

DIÁKTUDOMÁNY 10.

**Kutatások az egészségtudományok
metszéspontjában**

Debreceni Egyetem
Egészségtudományi Kar, Nyíregyháza
2025.

Diáktudomány 10. - Kutatások az egészségtudományok metszéspontjában

Szerkesztette: Dr. habil Jóna György; Rusinné Prof. Dr. Fedor Anita

Nyomdai előkészítés: Kirilla György

A kiadványt a Nemzeti Tehetség Program, valamint a Kulturális és Innovációs Minisztérium finanszírozták az NTP-HHTDK-24-0045 **Tudomány a mindennapokban** című pályázat keretében.

2025.

Felelős kiadó: Debreceni Egyetem Egészségtudományi Kar
4400 Nyíregyháza, Sóstói út 2-4.

Debreceni Egyetemi Kiadó
DUPress Jegyzet-Sziget

ISBN 978-963-490-706-0



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



Nemzeti Tehetség
Program

Tartalomjegyzék

ELŐSZÓ	4
Reziliencia mértékének vizsgálata védőnők körében Magyarországon	6
<i>Fagyas Natália, Jávorné Dr. Erdei Renáta, Némethné Gregor Judit, Barabás Ágota</i>	
Implementation of the 17 SDGs: Is Social and Solidarity Economy an Answer? - A Case Study of Vietnam	16
<i>Pham Hoang Anh</i>	
Autostretching és légzőgyakorlatok darts játékosok teljesítményére gyakorolt hatásának vizsgálata	35
<i>Ősz Eszter, Dr. Csepregi Éva</i>	
A gerinc görbületek és a pelvico-lumbo-hip komplexum funkcionális vizsgálata, izomegyensúly fejlesztése középiskolások körében	53
<i>Lévai Petra, Dr. Csepregi Éva</i>	
Fiatal futballisták sérüléseinek megelőzésére alkalmazott intervenciós program hatékonyságának vizsgálata	74
<i>Szoták Regina, Bucsku Mária</i>	
A Debreceni Egyetem Fogorvostudományi Kar hallgatói mozgásszervi állapotának és ergonómiai ismeretének felmérése	85
<i>Margitai Virág</i>	
Propensity Score Matching Analysis of Depression Determinants Among Individuals with Chronic Diseases in Hungary	100
<i>Shenheliia Tamari</i>	
Influenza elleni átoltottság vizsgálata a légúti betegek körében az Európai lakossági egészségfelmérés adatai alapján	112
<i>Virágh Anett, Szöllősi Gergő József</i>	
The effects of virtual reality and conventional physical therapy on improving balance, cognitive, and motor function in patients with Parkinson's Disease	125
<i>Pham Ha Vy</i>	
Kardiovaszkuláris betegségekhez kapcsolódó, valamint metabolikus eredetű kórállapotok jelenlétének hatása a 2-es típusú diabetes incidenciájára	137
<i>Rácz Fanni</i>	

ELŐSZÓ

Az egészségtudomány folyamatosan változó és bővülő terület, amely egyre inkább átlépi a hagyományos diszciplináris határokat. A jelen tanulmánykötet célja, hogy betekintést nyújtson ebbe a sokrétű világba: az egészségi állapotot, a megelőzést, az életmódbeli tényezőket, valamint a társadalmi és pszichés hatásokat vizsgáló kutatásokon keresztül. A kötetben szereplő tanulmányok egyaránt foglalkoznak fiatal sportolók teljesítményét és sérülékenységét befolyásoló tényezőkkel, egészségügyi hallgatók mozgásszervi állapotával, a krónikus betegségekhez társuló mentális terhekkkel, valamint a közösségi gazdaság és a fenntartható fejlődési célok összefüggéseivel is.

Külön értéke e kötetnek az a multidiszciplináris megközelítés, amely lehetővé teszi a test, az elme és a társadalmi környezet kapcsolatának komplex vizsgálatát. A biomechanikai, ergonómiai és intervenciós tanulmányok mellett helyet kaptak kvantitatív elemzések a mentális egészség és a népegészségügy területéről, valamint globális perspektívát nyújtó kutatások is, mint például a vietnámi társadalmi gazdaság vizsgálata vagy a Parkinson-kór terápiás lehetőségeinek elemzése.

A kötet szerzői között fiatal hallgatók és tapasztalt szakemberek egyaránt megtalálhatók, munkájuk közös jellemzője az egészség komplex felfogása, interpretálása és az elkötelezettség a tudományos igényesség mellett. A szerkesztői szándék szerint ez a tanulmánykötet nem csupán a szakmai, professzionális közösség számára kínál értékes olvasmányt, hanem ösztönzőleg hathat mindazokra, akik az emberi egészség megőrzésének, fejlesztésének és mélyebb megértésének útján járnak.

Bízunk benne, hogy e kötet olvasása során az érdeklődők értékes gondolatokat, új szemléletmódokat, perspektívákat és gyakorlati felismeréseket meríthetnek a tanulmányokból.

Dr. habil. Jóna György
DE ETK TDT elnök

PREFACE

Health sciences represent a constantly evolving and expanding field that increasingly transcends traditional disciplinary boundaries. The aim of the present volume is to offer insights into this multifaceted world through research that explores health status, prevention, lifestyle factors, as well as social and psychological influences. The studies included in this collection address a wide range of topics, from factors influencing the performance and vulnerability of young athletes, to the musculoskeletal health of healthcare students, the mental burdens associated with chronic diseases, and the interconnections between the sharing economy and the Sustainable Development Goals.

A particular strength of this volume lies in its multidisciplinary approach, which allows for a complex examination of the relationships between the body, the mind, and the social environment. Alongside biomechanical, ergonomic, and interventional studies, the collection features quantitative analyses in the fields of mental health and public health, as well as research offering global perspectives, such as the study of the social economy in Vietnam and the analysis of therapeutic options for Parkinson's disease.

The authors contributing to this volume include both young scholars and experienced professionals. Their work is characterized by a shared commitment to a comprehensive understanding and interpretation of health, along with a dedication to scientific rigor. It is the editors' intention that this volume will not only provide valuable reading for the professional and academic community but will also serve as an inspiration for all those engaged in the preservation, improvement, and deeper understanding of human health.

We hope that readers will find in these studies valuable ideas, new approaches, perspectives, and practical insights.

Dr. habil. György Jóna

President of the Students' Research Association
University of Debrecen, Faculty of Health

REZILIENCIA MÉRTÉKÉNEK VIZSGÁLATA VÉDŐNŐK KÖRÉBEN MAGYARORSZÁGON

Fagyas Natália¹, Jávorné Dr. Erdei Renáta², Némethné Gregor Judit³, Barabás Ágota⁴

¹Debreceni Egyetem Egészségtudományi Kar, Egészségügyi gondozás és prevenció alapszak, védőnő szakirány, III. évfolyam, 4400 Nyíregyháza, Sóstói u. 2-4., ORCID: 0009-0000-6260-4887

²Debreceni Egyetem Egészségtudományi Kar, Védőnői Módszertani és Prevenciós Tanszék, egyetemi docens, 4400 Nyíregyháza, Sóstói u. 2-4., ORCID: 0000-0002-2053-9287

³Magyar Gyermekmasszázs Egyesület, elnök, nemzetközi tréner, 1122 Budapest, Széll Kálmán tér 16.

⁴Debreceni Egyetem Egészségtudományi Kar, Védőnői Módszertani és Prevenciós Tanszék, tanársegéd, 4400 Nyíregyháza, Sóstói u. 2-4., ORCID: 0000-0001-9919-659X

INFO	ABSTRACT
Fagyas Natália fnati0519@gmail.com	Analysis of the resilience level of health visitors in Hungary
Keywords health visitor helping profession stress resilience	Mental health plays a central role in the human, social, and economic capital of nations. Although stress is prevalent during helping activities, resilience serves as a protective factor encompassing personality traits that promote adaptive coping under vulnerable conditions. The aim of this study is to assess the level of resilience among professionals currently working or formerly engaged in the health visitor profession in Hungary and to identify the background factors influencing it. Based on the results, the average resilience score of the examined population (N=152) was 31.6 points, with a median value of 32. A median score was achieved by 52.6% of the health visitors, and a significantly higher proportion feel that they recover more quickly even after difficult times ($p<0.001$). On this basis, it is proposed to conduct a nationwide survey of the resilience of health visitors and to develop interventions to improve resilience based on the results.
Kulcsszavak védőnő segítő hivatás stressz reziliencia	A mentális egészség központi szerepet játszik a nemzetek emberi, társadalmi, valamint gazdasági tőkéjében. Bár a stressz magas szinten van jelen a segítő tevékenységek végzése során, a reziliencia védőfaktorként magában foglalja azokat a személyiségjellemzőket, melyek veszélyeztetett körülmények mellett elősegítik az adaptív megküzdést. Jelen tanulmány célja felmérni hazánkban a védőnői hivatást folytató vagy korábban védőnőként tevékenykedő szakemberek rezilienciájának mértékét, és az azt befolyásoló háttértényezőket. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a vizsgált populáció (N=152) rezilienciájának átlaga 31,6 pont, medián értéke 32. Medián értéket ért el a védőnők 52,6%-a, és szignifikánsan magasabb arányban érzik úgy, hogy nehéz idők után hamarabb térnek magukhoz ($p<0,001$). Ennek alapján javasolt a védőnők reziliencia felmérését országos kiterjesztésben elvégezni, majd az eredmények tükrében reziliencia fejlesztésre irányuló intervenciókat kidolgozni.

Bevezetés

A mentális jóllétnek kiemelt jelentősége van életünk során, hiszen ha elegendő időt és energiát fordítunk saját lelkünk ápolására, könnyebben birkózhatunk meg a mindennapok során váratlanul felmerülő nehézségekkel. Minél optimálisabb lelki egészségnek örvendünk, annál hatékonyabban tudjuk megoldani problémáinkat, mely nem csak individuális szinten, hanem közösségi tekintetben is eredményes lehet.

A segítő tevékenységet folytató egyének munkavégzéssel kapcsolatos stresszhatásoknak való kitettsége magas, éppen ezért fokozott körülményben a mentális zavarok kialakulásának kockázata. Hivatásuk jellegénél fogva alapvető személyiségvonásuk az önzetlenség, és hajlamosak saját egészségüket háttérbe szorítani, maladaptív megküzdési stratégiákhoz folyamodni, ami hosszabb távon szinte észrevétlenül vezethet kiégés szindrómához (Jones,

1980; idézi Pines, Aronson és Kafry, 1981). Ráadásul azon túl, hogy a nem megfelelő stresszkezelés rontja az életminőséget, negatív hatást gyakorol az elvégzett munka minőségére is, végső soron pedig pályaelhagyásra készítheti a krízisben lévő egyéneket (Kopp, 2008).

Az egészségügyi szféra szakembereinek sokkal tudatosabban kellene saját lelküket ápolniuk, a mentális jóllét fokozódásával párhuzamosan ugyanis az ellátás minősége is növekvő tendenciát mutatna, ami társadalmi szempontból mindenképpen pozitív változásokat vonna maga után. Az a szakdolgozó, aki optimális lelki állapotban van, sokkal nyitottabb, érdeklődőbb, jobb teljesítményt tud nyújtani és mélyebb empátiát képes érezni mások iránt. Ezzel szemben azok az egyének, akik nem képesek a stresszel hatékonyan megküzdeni, a sorozatos kudarcokon, az önértékelés csökkenésén, a frusztráción és az apátián túl akár súlyos depresszív állapotba is kerülhetnek.

A mentális jóllét állapotának elérésében, illetve a kiégés szindróma megelőzésében kulcsfontosságú szerep jut a rezilienciának, mely egy elsajátítható, fejleszthető készség, és nem csak érzelmi, hanem munkahelyi viszonylatban is releváns. Általános definícióját a Nemzetközi Reziliencia Projekt keretén belül határozták meg, miszerint *„olyan univerzális képesség, amely lehetővé teszi egy személy, egy csoport vagy egy közösség számára, hogy megelőzze, minimálisra csökkentse vagy legyőzze a megpróbáltatások káros hatásait.”* (Hüse és Ceglédi, 2018:17).

A pszichológia tudományterületein kutatók közül többen megállapították, hogy a rezilienciának vannak bizonyos védőfaktorai, melyek képesek hozzájárulni a jólléthez, segíteni az adaptív alkalmazkodást, esetenként csökkenteni bizonyos rizikófaktorok negatív hatását. Ezek a védőfaktorok több csoportba sorolhatóak annak alapján, hogy egyéneken belüliek, családon belüliek, vagy a tágabb környezetre vonatkoznak. Egyéneken belüli protektív tényezők a biológiai-egészségügyi védőfaktorok (például jó egészségi állapot, normál születési súly és mindenkor optimális testsúly), illetve az adott személyre jellemző képességek, tulajdonságoknak (pl. empátia, optimizmus, pozitív énkép), melyek kellő kitartással formálhatóak (Masten, 2001; idézi Kövesdi 2017).

A fejlesztés tekintetében fontos megjegyezni, hogy a reziliencia kizárólag *„pozitív minőségként”* értelmezhető, nincsenek szélsőségek, tehát senki sem lehet túlzottan reziliens vagy abszolút in-reziliens (V. Komlósi és Richter, 2015). Azok, akik magas reziliencia szinttel rendelkeznek, képesek másokat mentorálni a magasabb szintre való emelkedésben. Sőt, tulajdonképpen a mentorálás is egy reziliens folyamat a résztvevőire nézve, hiszen a mentor és mentoráltja együttesen lendülnek át a felmerülő nehézségeken, problémákon (Masten és munkatársai, 2008). A fejlődés határtalan, vannak viszont rizikótényezők, melyek halmozódása olyan mértékben túlterheli az egyént, hogy akadályozottá válhat a magasabb szintű reziliencia elérése. Ilyen azoknak a negatív életeseményeknek a bizonyos száma, ami fölött a készség már kevésbé tud fejlődni (Hüse és Ceglédi, 2018).

A kutatás célkitűzései

Jelen kutatás segítségével a jelenleg aktívan dolgozó védőnők vagy korábban védőnői hivatást folytató egyének mentális állapotáról szeretnénk volna átfogó képet kapni reziliencia szintjük felmérésével, és az eredmények tükrében következtetéseket levonni arról, hogy a rugalmas lelki ellenálló képesség valóban hatékonyan csökkenti-e a kiégés kialakulásának kockázatát.

Alkalmazott vizsgálati módszerek

A vizsgálat a papír-ceruza alapú kérdőíves adatfelvétel módszerével történt, melyre 2023 júniusa és 2024 januárja között került sor. A kérdőívek tartalmát tekintve az első kérdésblokk demográfiai adatokra (életkor, nem, családi állapot, iskolai végzettség, lakóhely régiója és típusa) utalt. A reziliencia mértékét a Connor-Davidson Reziliencia Skála 10 itemes magyar validált változatával mértük fel, a mentális jóllét méréséhez a Mentális Egészség Teszt 18 itemből álló kérdőívét használtuk, továbbá a kiégés szindrómára vonatkozóan a Mini Oldenburg Burnout Inventory kérdőív 10 itemes magyar validált változatát alkalmaztuk.

Connor és Davidson (2003) a kutatásuk során egy 25 itemből álló kérdőívet dolgoztak ki, mely a reziliens magatartás mértékét tükrözi vissza olyan állítások elfogadása vagy negálása által, mint például *„A stresszel való megküzdés megerősít.”* (Connor és Davidson, 2003). Később a felmerülő módszertani kérdések miatt újabb vizsgálatokra volt szükség, és kidolgoztak egy új, rövidített, 10 itemből álló skálát, mely megfelelő pszichometriaival tulajdonságokkal, illetve magas szintű reliabilitás- és validitásértékekkel rendelkezik (Campbell-Sills és Stein, 2007). A magyar validált kérdőív is 10 itemből áll, adaptációja során azonban az eredeti, 25 tételű kérdőívhez tértek vissza, és másik 10 itemet választottak ki. A tételek 5 fokú Likert-skálán értékelhetők, ennek alapján a 0 = egyáltalán nem igaz, a 4 = szinte mindig igaz. Az elért pontszámok 0-100 közötti tartományba sorolhatóak, és minél magasabbak, annál kedvezőbb reziliencia szintre utalnak. A kérdőív fordított tételeket nem tartalmaz (Járai és munkatársai, 2015).

A Mentális Egészség teszt (MET) egy 18 tételből álló, felnőttek számára összeállított kérdőív, mely a szubjektív lelki jóllétet méri. Egyes pszichometriaival elemzések szerint a 6. tétel (*„A stresszes eseményeket nehezen viselem.”*) elhagyható, vagyis a javított verzió 17 itemes. A teszt 5 dimenzió vonatkozásában nyújt átfogó képet a mentális egészségről, ezek a dimenziók a jóllét (3 tétel), a savoring (3 tétel), az alkotó-végrehajtó tevékenység (5 tétel), az önreguláció (3 tétel) és a reziliencia (3 tétel). Kiértékelése 6 fokú Likert-skálán történik, ahol az 1 = egyáltalán nem jellemző, a 6 = teljes mértékben jellemző, illetve érdemes az 5 dimenzió pontértékének átlagát (MET átlag) is meghatározni. Az állítások egyaránt vonatkoznak az érzelmi-, pszichológia-, szociális- és spirituális működésre, illetve a rugalmas alkalmazkodást biztosító kompetenciákra, személyiségtényezőkre, mint például *„Jó kedvre tudom hangolni magam, ha elképzelem, milyen lesz a közelgő boldog idő.”* (Vargha és munkatársai, 2020).

A Mini Oldenburg Inventory (MOLBI) kérdőív 10 itemes magyar validált változatának segítségével értékelhető a kiégés mértéke, a munkaértékek preferált, illetve megvalósult szintje, és a kettő közötti diszkrepancia. Az eredeti, Oldenburg Burnout Inventory (OLBI) kérdőívet 2001-ben holland és német kutatók dolgozták ki a kimerülés, illetve a kiábrándultság kétdimenziós koncepciójának mentén. A kimerülést mérő skála a munkához kapcsolódó fáradtságot, a munkavégzés során bekövetkező érzelmi, kognitív és fizikai terhelést vizsgálja, a kiábrándultságra irányuló skála pedig a munkához fűződő elszemélytelenedést, elköteleződés csökkenését és az érdeklődés elvesztését méri. A kérdőív 10 állításból áll és mindegyik dimenzióhoz 5-5 tétel tartozik. Ha a kimerültség és a kiábrándultság magas szintje együttesen fennáll, egyértelműen kiégés szindrómáról beszélhetünk. Kiégésre vonatkozó állítás például a *„Vannak napok, amikor már azelőtt fáradt vagyok, mielőtt elmegyek dolgozni.”*, míg a kiábrándultságra például az *„Egyre gyakrabban előfordul, hogy rosszallóan beszélek a munkámról.”* kijelentés

utal. A válaszok pontozása négyfokú Likert-skála alapján történik, ahol az 1 = teljesen egyetértek, a 4 = egyáltalán nem értek egyet (Ádám és munkatársai, 2020).

A felmérésben való részvételt összesen 163 fő vállalta, részükről a válaszadási hajlandóság 100% volt. Végül 162 papír-ceruza alapú kérdőív felvétele történt meg, majd a számítógépes adatrögzítés és tisztítás során 10 darab kérdőívet töröltünk a paradoxon válaszok miatt, így a végleges mintanagyság 152 darab kérdőív.

Az adatok statisztikai feldolgozása

A kérdőívekből származó adatok a Microsoft Excel 2007 és az SPSS Statistics 28.0 statisztikai programcsomag segítségével kerültek feldolgozásra. Az adatelemzés során az általunk relevánsnak tartott változók gyakorisági értékeit elemeztük, és a csoportok közötti eltéréseket teszteltük Khi-négyzet próbával, 5%-os szignifikancia szinttel dolgozva.

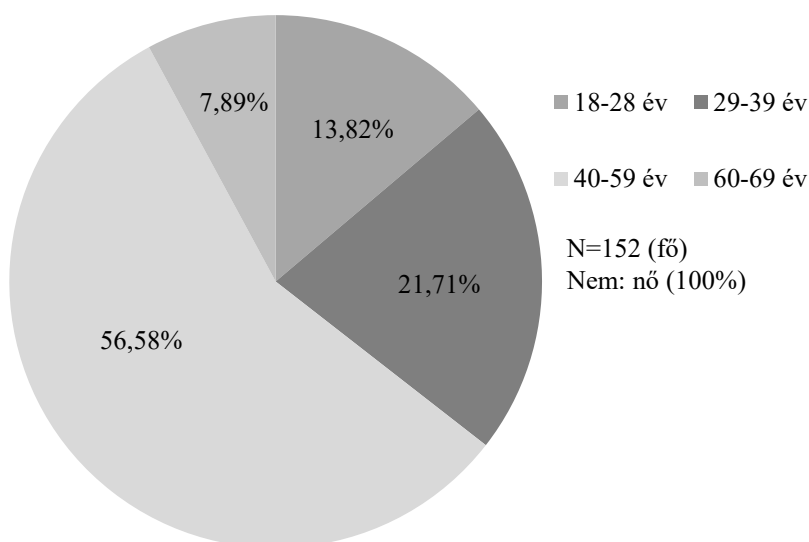
A minta bemutatása

A vizsgálati mintát 100%-ban olyan nők alkották, akik jelenleg védőnőként dolgoznak vagy korábban védőnői hivatást folytattak (152 fő), tehát mindannyian főiskolai vagy egyetemi végzettséggel (100%) rendelkeznek. Életkor tekintetében a 40-59 éves korosztály (56,58%) felülreprezentált volt a vizsgálatban (56,58%), a legkevesebben pedig a 60-69 éves korosztályba (7,89%) tartoztak (1. sz. diagram).

A megkérdezettek nagyrészt Közép-Magyarországon, azaz Pest vármegyében élnek (33,6%), és leginkább a városi lakóhely (42,11%) jellemző körükben (1. sz. táblázat).

1. számú diagram: A minta bemutatása I.

A vizsgálati minta megoszlása életkor szerint (%)



1. számú táblázat: A minta bemutatása II.

A vizsgálati minta megoszlása lakóhely szerint (%) N=152 (fő)		
Jellemzők	%	
Lakóhely (régió)	Közép-Magyarország	33,6
	Nyugat-Dunántúl	3,94
	Közép-Dunántúl	11,84
	Dél-Dunántúl	7,23
	Észak-Magyarország	13,15
	Észak-Alföld	19,07
	Dél-Alföld	11,18
Lakóhely típusa	Főváros	16,45
	Megyei jogú város	16,42
	Város	42,11
	Község/falu	24,34

A mintát alkotó védőnők többsége házas (71,71%), és több mint 25 éve gyakorolja hivatását (34,21%). Jellemzően nem rendelkeznek másodállással (77,63%), továbbá azoknak az aránya, akik egyáltalán nem vesznek részt önkéntes tevékenységben (61,18%), igen magas (2. sz. táblázat).

2. számú táblázat: A minta bemutatása III.

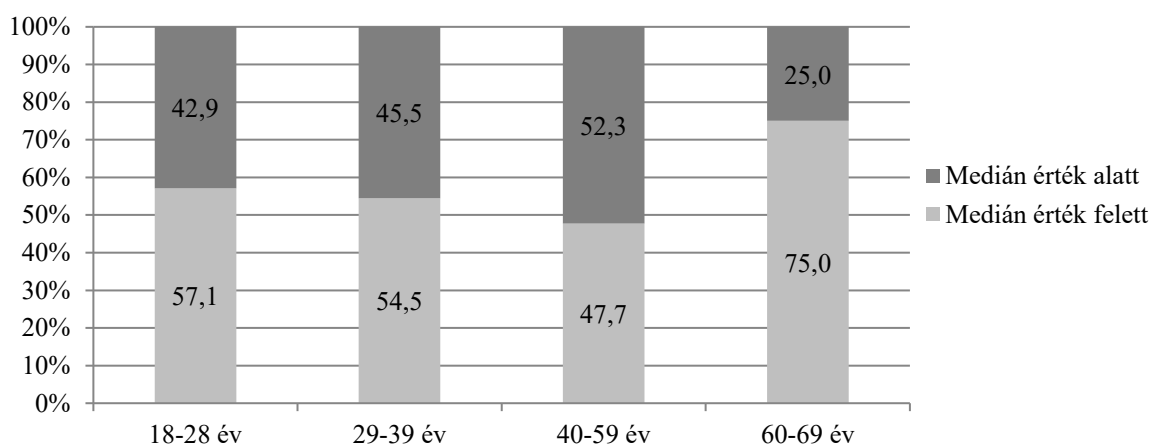
A vizsgálati minta családi állapotra, munkavégzésre irányuló mutatói			
Jellemzők	%		N
Családi állapot	Házas	71,71	152 (fő)
	Hajadon	16,45	
	Elvált	9,21	
	Özvegy	2,63	
Mennyi ideje dolgozik?	Kevesebb mint 5 éve	16,75	
	5-10 éve	12,5	
	11-15 éve	9,87	
	16-20 éve	11,18	
	21-25 éve	15,79	
	Több mint 25 éve	34,21	
Másodállás	Nincs	77,63	
	Egy	12,5	
	Kettő	3,29	
	Három vagy több	1,97	
Önkéntes munkavégzés	Rendszeresen, hetente	3,95	
	Rendszeresen, havonta	11,84	
	Évente egyszer, kétszer	22,37	
	Nem	61,18	

Eredmények

A vizsgálatban résztvevő szakemberek rezilienciájának medián értéke 32, mely 0 és 40 pont között értékelhető. A módusz 30, a szórás 4,91, a konfidencia intervallum pedig 0,78. Az eredmények alapján elmondható, hogy közel a védőnők fele reziliens (52,6%), azaz medián értéket, vagy afölötti értéket ért el. Az életkor és a reziliencia mértéke között nem találtunk szignifikáns összefüggést ($p=32$), viszont elmondható, hogy a 60-69 éves korosztályba tartozók között a legmagasabb a medián érték fölöttiek aránya (75,0%). A legtöbb medián érték alatti szakember a 40-59 éves korosztályhoz (52,3%) tartozik (2. sz. diagram).

2. számú diagram: A medián érték fölötti és medián érték alatti reziliencia szinttel rendelkező védőnők százalékos megoszlása korosztályonként

A vizsgálati minta megoszlása a medián érték alapján (%)



A Connor-Davidson Reziliencia Skála kérdéseire adott válaszok alapján a védőnők 51,3%-a szinte mindig képesnek érzi magát arra, hogy alkalmazkodjon a változásokhoz, további 41,4%-uk esetében pedig gyakori ez az érzés. A stresszel való megküzdés 54,6%-uk szerint gyakran megerősíti őket, és 58,6%-uk képes tisztán gondolkodni, koncentrálni nyomás alatt. Pontosan a megkérdezett védőnők fele (50,0%) nyilatkozott úgy, hogy gyakran irányítja a saját életét. Összességében jellemző rájuk, hogy céltudatosak és igyekeznek a legnagyobb erőbedobással cselekedni, bármiről legyen szó. Ugyanakkor igen jelentős azoknak az aránya is, akik a kérdésekre „néha igaz” választ adtak, például a védőnők 39,5%-a csak néha dolgozik azon, hogy elérje a céljait (3. sz. táblázat).

3. számú táblázat: A stresszel való megküzdés hatékonysága a védőnők reziliencia szintjének tükrében

A stresszel való megküzdés hatékonysága a védőnők reziliencia szintjének tükrében (%)					
N=152 (fő)	0 Egyáltalán nem igaz	1 Ritkán igaz	2 Néha igaz	3 Gyakran igaz	4 Szinte mindig igaz
Képes arra, hogy alkalmazkodjon a változásokhoz.	0,7	0,7	5,9	41,4	51,3
A stresszel való megküzdés megerősíti.	2,0	5,3	19,7	54,6	18,4
Mindig a legnagyobb erőbedobással cselekszik, mindegy, hogy miről van szó.	1,3	1,3	8,6	48,0	40,1
Amikor a dolgok reménytelennek tűnnek, akkor sem adja fel.	2,0	0,7	7,9	50,0	39,5
Tisztán gondolkodik és koncentrálni nyomás alatt.	2,6	3,9	13,2	58,6	21,7
Erős emberként gondol magára.	1,3	2,0	18,4	39,5	38,8
A megérzései alapján kell cselekednie.	0,7	3,9	19,7	48,0	27,6
Nagyon céltudatos.	0,0	2,0	11,2	48,7	38,2
Úgy érzi, hogy ő irányítja életét.	0,7	2,6	15,8	50,0	30,9
Dolgozik, hogy elérje céljait.	0,7	1,3	39,5	57,2	0,7

A kutatás során a reziliencia mértékét a mentális jóllétre vonatkozó válaszokkal is összevetettük. Szignifikánsan magasabb arányban érzik úgy a reziliens védőnők, hogy

mindennapjaikban több az öröm, mint a bánat ($p < 0,001$), és a nehéz idők után is hamarabb térnek magukhoz ($p < 0,001$). Ezzel szemben a medián érték alatti reziliencia hányadossal rendelkező szakemberek könnyen türelmetlenné válnak ($p = 0,012$) az eredmények alapján (4. sz. táblázat).

4. számú táblázat: A reziliencia és a mentális jóllét összefüggései

A reziliencia és a mentális jóllét összefüggései (%)				
N=152 (fő)				
Jellemzők		Medián érték fölött	Medián érték alatt	p-érték
Mindennapokban érezhetően több az öröm, mint a bánat.	Nem jellemző	1,3	2,8	$p < 0,001$
	Jellemző	16,3	48,6	
	Nagyon jellemző	82,5	48,6	
Könnyen válik türelmetlenné.	Nem jellemző	33,8	15,5	$p = 0,012$
	Jellemző	47,5	70,4	
	Nagyon jellemző	18,8	14,1	
Nehéz idők után hamar magához tér.	Nem jellemző	1,3	8,3	$p < 0,001$
	Jellemző	36,3	70,8	
	Nagyon jellemző	62,5	20,8	

A reziliencia és a kiégés szindróma között is találtunk összefüggést. A munka során rájuk nehezedő nyomást szignifikánsan magasabb arányban bírják jól a reziliens védőnők ($p = 0,028$), ráadásul jellemzően a munkavégzést követően még készen állnak szabadidős tevékenységek végzésére is ($p = 0,136$). Azok a szakemberek, akik kevésbé reziliensek, a munka után elhasználódottak, fáradtnak érzik magukat ($p = 0,006$), illetve mechanikusan hajtják végre feladataikat ($p = 0,457$), mely hosszútávon kiégéshez vezethet (5. sz. táblázat).

5. számú táblázat: A reziliencia és a kiégés szindróma összefüggései I.

A reziliencia és a kiégés szindróma összefüggései I. (%)				
N=152 (fő)				
Jellemzők		Medián érték fölött	Medián érték alatt	p-érték
A munka során rá nehezedő nyomást jól bírja.	Egyet ért	68,4	50,7	$p = 0,028$
	Nem ért egyet	31,6	49,3	
Munka után teljesen készen áll szabadidős tevékenységekre.	Egyet ért	72,5	61,1	$p = 0,136$
	Nem ért egyet	27,5	38,9	
Munka után elhasználódott és fáradt.	Egyet ért	30,0	52,1	$p = 0,006$
	Nem ért egyet	70,0	47,9	
Mechanikusan hajtja végre feladatait.	Egyet ért	21,3	26,4	$p = 0,457$
	Nem ért egyet	78,8	73,6	

Azok a személyek, akik reziliensek, a kiégésben jellemzően nem érintettek (92,5%). A nem reziliens védőnők körében szintén magasabb azoknak az aránya, akik nem érintettek (83,3%), de esetükben mégis gyakrabban fordul elő (16,7%) a kiégés szindróma (6. sz. táblázat).

6. számú táblázat: A reziliencia mértéke és a kiégés szindróma összefüggései II.

A reziliencia és a kiégés szindróma összefüggései II. (%)		
N=152 (fő)		
p=0,081	Kiégésben érintett	Kiégésben nem érintett
Reziliens	7,5	92,5
Nem reziliens	16,7	83,3

A kimerültséget és kiábrándultságot mérő dimenziók eredményei alapján a reziliens védőnők többsége nem kimerült (51,2%), ellenben a nem reziliens védőnők körében a kimerültség aránya (61,8%) magasabb (7. sz. táblázat).

7. számú táblázat: A reziliencia és a kimerültség összefüggései

A reziliencia és a kimerültség összefüggései (%)		
N=152 (fő)		
p=0,016	Kimerült	Nem kimerült
Reziliens	48,8	51,2
Nem reziliens	68,1	31,9

A kiábrándult, reziliens védőnők (16,3%) és a kiábrándult, nem reziliens védőnők (15,3%) aránya közel azonos, azonban elmondható, hogy a vizsgált szakemberek nagy többsége a reziliencia szinttől függetlenül nem érez kiábrándultságot (8. sz. táblázat).

8. számú táblázat: A reziliencia és a kiábrándultság összefüggései

A reziliencia mértéke és a kiábrándultság összefüggései (%)		
N=152 (fő)		
p=0,87	Kiábrándult	Nem kiábrándult
Reziliens	16,3	83,8
Nem reziliens	15,3	84,7

Összefoglalás

A vizsgált szakemberek rezilienciájának medián értéke 32, mely alapján elmondható, hogy a megkérdezett védőnők 52,6%-a reziliens kategóriába sorolható. A reziliencia és az életkor között nem találtunk szignifikáns összefüggést, de megállapítható, hogy a 60-69 éves korosztály esetén a legmagasabb a medián érték fölöttiek aránya (75,0%).

A reziliens szakemberek szignifikánsan magasabb arányban tapasztalnak mindennapjaikban több örömet, mint bánatot ($p<0,001$), és a nehéz idők után is hamarabb térnek magukhoz ($p<0,001$). Ezzel szemben a medián érték alatti reziliencia hányadossal rendelkező egyének könnyen válnak türelmetlenné ($p=0,012$). A munkavégzés hatékonysága és a rugalmas lelki ellenálló képesség között is egyértelmű az összefüggés, a munka során rájuk nehezedő nyomást szignifikánsan magasabb arányban bírják jól a reziliens védőnők ($p=0,028$), azok pedig, akik kevésbé reziliensek, a munka után elhasználódottnak, fáradtnak érzik magukat ($p=0,006$).

Összegezve tehát elmondható, hogy a mintát alkotó 152 védőnő közel fele reziliens. A rugalmas lelki ellenálló képesség, a mentális jóllét és a kiégés szindróma közötti korreláció nyilvánvaló, melyet nem csak a szakirodalom, hanem az általunk vizsgált populáció is alátámaszt.

Következtetések és javaslatok

Az eredmények egyértelműen azt mutatják, hogy nagyobb hangsúlyt szükséges fektetni a mentális jóllét állapotának elérésére, fenntartására, illetve a lelki egészséget támogató készségek elsajátítására, magasabb szintre emelésére.

Az alacsonyabb reziliencia hányadossal rendelkező szakemberek megküzdési stratégiái kevésbé adekvátak a munkavégzés során felmerülő stresszorokkal szemben, mely hosszabb távon teljesítményromláshoz, motiváció csökkenéshez, sőt, akár fizika tünetekhez is vezethet. A védőnők a primer prevenció alapvető szakemberei, kiemelt jelentőségük van a családok életében, a felnövekvő generáció egészséges fejlődésében, éppen ezért nagyon fontosnak tartom, hogy a lehető legoptimálisabb testi-lelki állapotban álljanak társadalmunk szolgálatába.

Ennek alapján javasolt a védőnői hivatást folytatók reziliencia felmérését országos kiterjesztésben elvégezni, majd az értékeket figyelembe véve olyan intervenciókat kidolgozni, amelyek célzottan a reziliencia fejlesztésére irányulnak. Akár a rendszeres továbbképzések és szakmai értekezletek keretén belül fontos lenne tréningek biztosítása, mely során a pszichológusok/ mentálhigiénés dolgozók bevonásával a pszichológiai rugalmasság fejlesztése megtörténne. A reziliens szakemberek a munkavégzésük során sokkal produktívabbá válhatnak, kevesebb betegszabadságra lesz szükségük és fokozódik munkahelyi elégedettségük, melyek mind-mind pozitívan hatnak az elköteleződésükre. Ezzel nem csak a kiégés szindróma, illetve a pályaelhagyás válik elkerülhetővé, hanem individuális tekintetben is egy sokkal kiegyensúlyozottabb élet lehetősége tárul a mentális jóllétükre időt, energiát fordító egyének elé.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Ádám S.; Dombrádi V., Mészáros V.; Bányai G.; Nistor A.; Bíró K. (2020): *Az Oldenburg Kiegészítő Kérdőív és rövidített változatának összehasonlító elemzése*. In: Ideggyógyászati Szemle, 73 (7-8). 231-240.
2. Campbell-Sills, L., Stein, M. B. (2007): *Psychometric analysis and refinement of the Connor-Davidson Resilience Scale (CDRISC): validation of a 10-item measure of resilience*. In: Journal of Traumatic Stress, 20 (6), 1019-1028.
3. Connor, K. M., Davidson, J. R. T. (2003): *Development of a new resilience scale: the Connor Davidson Resilience Scale (CDRISC)*. Depression and Anxiety, 18 (2), 76-82.
4. Hüse L., Ceglédi T. (2018): *„Érett dió is lehetek”- A megterhelő életesemények és a reziliencia hatása az iskola pályafutásra*. Evangélikus Roma Szakkollégium, Nyíregyháza
5. Járai R., Vajda D., Hargitai R., Nagy L., Csókási K., Kiss E. CS. (2015): *Connor-Davidson reziliencia kérdőív 10 itemes változatának jellemzői*. In: Alkalmazott Pszichológia 2015, 15(1):129-136.
6. Kopp M. (2008): *Esélyerősítés és életminőség a mai magyar társadalomban*. In: Magyar Lelkiállapot, Semmelweis Kiadó, Budapest.
7. Kövesdi A. (2017): *Reziliencia a serdülőkorú anorexia nervosában*. Doktori (PhD) disszertáció. Pécs.
8. Masten A. S., Herbers J. E., Cutuli J. J., Lafavor T. L. (2008): *Promoting Competence and Resilience in the school Context*. In: Professional School Counseling, 12(2), 76-84.
9. Pines, A.; Aronson, E.; Kafry, D. (1981): *Burnout - From tedium to personal growth*. New York, Free Press.
10. V. Komlósi A.; Richter J. (2015): *Az egyéni és közösségi reziliencia kapcsolata a vörösiszap-katasztrófa tapasztalatainak fényében*. In: Alkalmazott pszichológia, 15(1), 61-76.
11. Vargha A.; Zábó V.; Török R.; Oláh A. (2020): *A jóllét és a mentális egészség mérése: a Mentális Egészség Teszt*. In: Mentálhigiéné és Pszichoszomatika 21 (2020) 3, 281-322.

IMPLEMENTATION OF THE 17 SDGs: IS SOCIAL AND SOLIDARITY ECONOMY AN ANSWER? - A CASE STUDY OF VIETNAM

Pham Hoang Anh

University of Debrecen, Faculty of Health Sciences, Social Work and Social Economics MA

INFO

Pham Hoang Anh
ph.hoanganh00@gmail.com

ABSTRACT

Implementation of the 17 SDGs: Is Social and Solidarity Economy an Answer? - A Case Study of Vietnam

It has been proven that the more humans progress, the more adverse our impact on the ecosystem gets, threatening both our future growth and the finite resources of our planet. In response, sustainable development has emerged as one of the most discussed topics among scholars. In a bid to unite global efforts in addressing sustainable development issues, the United Nations have introduced many frameworks, with the relevant one being the 2030 Agenda for Sustainable Development, encompassing 17 Sustainable Development Goals (SDGs). This agenda, though offering significant advantages over previous frameworks, remains heavily criticized for its internal limitations, which risk disrupting the delicate balance between ecological sustainability and economic development inherent in the concept of sustainable development. Therefore, scholars have emphasized the necessity for an economic model that shifts the focus away from solely profitability and towards the care for people and the planet. One such model is the Social and Solidarity Economy (SSE), which has been recognized as an essential tool for advancing the SDGs, despite the complex and ambivalent nexus between the two matters. Vietnam exemplifies this intricate dynamic. This case study, on one hand, identified direct linkage between several Vietnamese SSE entities and SDG1, 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12, and 16, indicating their potential to address the gaps in Vietnam's national SDG implementation framework. On the other hand, Vietnamese SSE entities face significant challenges, including limited access to financial support and absence of formal recognition of SSE as a distinct model. These barriers cast doubt on Vietnam's ability to effectively leverage SSE entities to implement the SDGs. Therefore, several recommendations are provided. These include creating a supportive ecosystem for SSE entities to thrive, prioritizing investment in sectors that these entities hold a comparative advantage over conventional businesses, and integrating SSE-focused subjects into existing higher education curricula.

1. Introduction

1.1. Limitations of the SDGs

As a result of decades of researching and advocacy, it is undeniable that the United Nations (UN) 2030 Agenda for Sustainable Development, which encompasses 17 Sustainable Development Goals (SDGs), is by far the most comprehensive framework for the promotion of sustainable development (SD). However, the SDGs have been facing major criticism due to their numerous limitations. As the SDGs cover a broad range of overreaching SD agenda, critics contend that such an expansive focus undermines the ability to establish clear priority (Bali Swain, 2017). On another note, there is broad consensus among researchers that the SDG framework lacks a unified theoretical foundation (ICSU, 2015; Bali Swain, 2017; Hickel et al, 2019), and falls short of providing clear explanations on how the goals can be achieved (ICSU, 2015).

Furthermore, the International Council for Science (ICSU) has raised concerns about potential incompatibilities and negative interactions between the different goals and indicators,

specifically those related to ecological sustainability and socio-economic progression (ICSU, 2015). While these concerns are not directly supported by empirical evidence, a data-driven study by Spaiser et al (2016) found that economic growth does in fact tend to advance socio-economic goals while simultaneously hindering environmental goals. These concerns are further backed by the critiques suggesting that SD is an oxymoron, masking the inherent conflict of human and natural systems (Redclift, 2005), and by the assertion that “the entire architecture of contemporary development thinking is stacked against nature” (Dasgupta, 2013:38).

Together, these substantive inconsistencies ultimately impact the operationalization of progress (Villalba-Eguiluz et al, 2020). The SDG-Index, a global measure tracking country performance as agreed by the international community in 2015, assigns equal weight to all 17 goals (SDSN, 2019). However, a study by Wackernagel et al (2017) revealed that the SDG-Index rankings closely mirror the conventional development patterns, which associate higher development achievements with greater ecological footprints, rather than aligning with the ideal balance of SD.

Such discrepancy also extends to the ratio of material consumption to material footprint, where in rich countries, the material footprint grows at a faster pace than eco-efficiency in the use of resources extracted from poor countries. As a consequent, given the finite nature of our planet, the increasing demand from some countries inevitably diminishes opportunities for others (Wackernagel et al, 2017), thus exacerbating issues of inequalities and equity (Villalba-Eguiluz et al, 2020). Villalba-Eguiluz et al (2020) argued that beyond a certain threshold, further economic growth is not only unnecessary for achieving the SDGs, but may also result in adverse effects. In a similar vein, Hickel et al (2019) asserted that reducing global inequality is the only viable way to achieve the social development objectives of the SDGs without compromising those concerning environmental sustainability. Consequently, redistributive approaches have been advocated as a more effective alternative (Villalba-Eguiluz et al, 2020).

Beyond their internal theoretical inconsistencies, the SDGs also suffer from a lack of unified approach among the various stakeholders involved in their implementation (Villalba-Eguiluz et al, 2020). Achieving the SDGs and driving meaningful transformation would require profound and systematic changes across all sectors of society (Sachs et al, 2019). However, as criticized by Hajer et al (2015), the 2030 national agendas developed by states perpetuate the illusion that top-down governmental leadership alone can address global problems. To effectively engage such a diverse set of stakeholders, it is essential to adopt multiple perspectives on SD that align with the different motivations and approaches of these actors (Hajer et al, 2015). This is where local public policies and participatory governance become critical. By involving other social actors, it is possible to create a shared, though not necessarily unified, vision of the changes needed within specific territories (Villalba-Eguiluz et al, 2020).

However, a study by Wong et al (2019) found that policy actors responsible for implementing the SDGs at various levels often adopt strategies that avoid inter-ministerial conflicts. Still, achieving true sustainability necessitates addressing global natural limits (Gupta, 2016). This, in turn, involves reconciling competing interests over resource redistribution among nations (Villalba-Eguiluz et al, 2020). Therefore, Telleria (2018) critiqued the UN agenda for subtly perpetuating existing power dynamics, which maintain the very status quo that has historically contributed to underdevelopment, poverty, inequality, and exclusion.

According to Villalba-Eguiluz et al (2020), this dynamic is particularly evident in the central role assigned to businesses within the 2030 Agenda. In fact, Spangenberg (2017) did note that businesses are often portrayed as inherently benevolent contributors to the public good, rather than as profit-driven entities operating within market systems. More critically, the SDGs and their associated targets fail to establish clear criteria to distinguish between the positive and negative impacts of business activities on SD, overlooking the numerous sustainability challenges directly linked to corporate practices.

This underscores the need to critically examine economic models that prioritize care for the people and planet, emphasizing principles of cooperation, solidarity, and democracy. Such models introduce an approach that centers on human well-being while integrating economic and environmental goals (Villalba-Eguiluz et al, 2020), which has increasingly been highlighted as a priority in recent UN publications (UNTFSSSE, 2022).

1.2. SSE - A new approach to transformation

1.2.1. Definition of SSE

As mentioned, achieving SD the 2030 Agenda calls for an economic model focusing on the shared well-being of both people and the planet. Such a model has been identified as the Social and Solidarity Economy (SSE) (Villalba-Eguiluz et al, 2020; UNTFSSSE, 2022).

Although the concept of SSE varies among scholars, with Villalba-Eguiluz et al (2020) defining it as an amalgamation of two prior terms Social Economy (SE) and Solidarity Economy, SSE and SE appear to share similar characteristics according to the definitions provided by the European Commission (EC, 2021), the International Labor Organization (ILO, 2022), and the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2022). Therefore, for the purpose of consistency, this paper will refer to this economic model as “SSE.”

1.2.2. The ambivalent nexus between the SSE and the SDGs

As pointed out by Villalba-Eguiluz et al (2020), a comprehensive and systematic framework for analyzing the connections between the SSE and the SDGs has yet to be developed. The UN declaration (UN, 2015), while emphasizing the necessity of collaboration among various stakeholders to achieve the SDGs, failed to assign cooperatives - actors of the SSE - any distinct role compared to other types of businesses. Notably, none of the 169 targets within the SDGs explicitly reference the SSE and its associated entities.

Despite the said absence of a comprehensive framework, many literatures have identified the connections between the SDGs and SSE entities, emphasizing their ability to address and balance multi-dimensional aims (Villalba-Eguiluz et al, 2020). To navigate the challenges posed by their dual missions and the trade-offs arising from their hybridity, these entities have adopted various characteristics and strategies (Doherty et al, 2014; Rhee, 2014; Sætre, 2023), which include structural responses, such as compartmentalization (Sætre, 2023). However, among the multiple objectives pursued by SSE entities, those related to environmental sustainability often receive less attention compared to social and economic goals, potentially limiting their overall impact on SD (UNTFSSSE, 2014). Furthermore, as the average improvement in the SDG-Index is associated with a higher ecological footprint, SSE initiatives aiming to support the SDGs may potentially adopt unsustainable practices that can be found in conventional development trends. Nevertheless, it is noteworthy that SSE initiatives worldwide

have the potential to embrace alternative models that deviate from mainstream development paradigms (Villalba-Eguiluz et al, 2020a). By doing so, they could help place greater emphasis on environmental sustainability, thereby reinforcing their role in addressing global ecological challenges (UN, 2021).

Moreover, several empirical studies have identified the alignment between SSE initiatives and the implementation of the SDGs. For instance, the findings of Célia and Aymar (2022) suggest conformity between the activities of Rwandan cooperatives and SDG1, 5, and 8. In addition, the results from a convergence analysis of Villalba-Eguiluz et al (2020) evidenced direct relationships between the examined projects in the Basque Country and 9 general SDGs (SDG2, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 16, and 17), as well as 19 specific targets out of the 169 contained in the SDGs.

However, there are still limited studies exploring the specific SDGs, not to mention the targets contained (Villalba-Eguiluz et al, 2020), that these entities actively promote - a gap particularly pronounced in Vietnam. Therefore, to further the discourse on the linkage between SSE and the SDGs, as well as the extent of SSE contributions to the implementation of the SDGs, this case study focuses on Vietnam's context and tries to address the following research questions (RQs):

RQ1: Is there a link between SSE and specific SDGs in Vietnam?

RQ2: Can SSE address the gaps in Vietnam's SDG implementation framework?

RQ3: Is SSE reliable as a contributing factor to SDG implementation in Vietnam?

2. Methodology

For each question, I employ different methods.

For RQ1, I use a report by Nguyen et al (2016) on typical social enterprises in Vietnam, where I sort out the entities that display clear objectives closely related to the themes of SDGs. To enhance the objectivity of the study, I conduct a search using Perplexity AI and Google to identify additional Vietnamese SSE initiatives aligned with specific SDGs. The search syntax employed is "*social enterprises in Vietnam that focus on + [theme of a SDG]*." For the AI-generated search results, see **Appendix A**. The criteria for verifying the accuracy of the AI tool's results and selection are (1) they must appear in a Google search of their name, (2) they must showcase characteristics of an SSE entity/initiative according to the definition provided by the EC (2021), and (3) they must have an official website that provides articles, publications, and/or reports detailing their operation. As a result, a total of 13 entities are chosen for inclusion in this study (see **Appendix B** for the list). Then, using key data extracted from their publications, including (1) Name of initiative, (2) Year of establishment, (3) Target groups, (4) Locations of operation, (5) Main lines of action, (6) Objectives, and (7) Most recently updated outcomes, I establish the link between them and specific SDGs based on their activities and objectives.

To answer the latter two RQs, I conduct a situation analysis. Specifically, for RQ2, I conduct a literature review on the general impact of SSE on the implementation of SDGs to establish a foundational understanding of the core principles and its potential contributions to achieving the SSE. With this basis, I examine the legal framework for promoting the implementation of SDGs in Vietnam to identify the existing gaps within the framework where SSE can provide

effective solutions. Finally, to answer RQ3, I conduct a literature review on general challenges associated with achieving SDGs, as well as specific obstacles faced by SSE as a mechanism for their implementation. I also collect and analyze data on particular hardships faced by SSE organizations in Vietnam to provide a localized perspective on these challenges.

3. Situation analysis

3.1. SDG implementation of Vietnam: Predominant governmental effort

Looking into the SDG National Action Plan of Vietnam (SDG NAP) introduced in 2017, it is evident that the country employs the top-down approach to implementing the global SDGs. Each target/indicator is allocated to one or more ministries, with designated coordinating agencies providing support. Although under the SDG NAP, socio-political organizations and social-and-professional associations were listed in 99 out of 158 indicators (62.6%), only one non-governmental organization (NGO) - the Vietnam Chamber of Commerce and Industry - has been designated as the lead agency for implementation of Target 12.6 and Indicator 16.5d. Therefore, it is rather reasonable to conclude that in implementing the SDGs in Vietnam, the government assumes a predominant share of responsibilities, in comparison with non-governmental sectors.

In addition, along with the SDG NAP, the Ministry of Planning and Investment also issued a guidance on integrating SDGs into socio-economic development plan for ministries, sectors, and provinces. However, both legislations, despite their purported role as “guidance,” fail to specify the responsibilities of mentioned agencies, which inadvertently exacerbates the gap between related actors, particularly NGOs, and their potentials to address SD issues.

3.2. Complications faced by SSE in Vietnam

Since the formal recognition of social enterprises followed the issuance of the 2014 Enterprise Law, Vietnamese social enterprises enjoy several specific support policies (Tran, 2020), including:

- Favorable conditions for organizations and individuals to set up social enterprises targeted at addressing social and environmental issues in the public interest;
- Investment incentives;
- Access to foreign non-governmental aid to resolve social and environmental issues.

However, Nguyen et al (2016) pointed out that despite the existence of the policies, not limited to those mentioned above, their impact appears to have been relatively minimal. This is because even with these incentives, social enterprises encounter challenges in accessing information and resources and often struggle to navigate legal and tax matters, particularly micro or newly established social enterprises (To, 2022), which led to almost 20% of social enterprises participating in a survey conducted by the British Council in 2019 claiming that they never received any form of support. Additionally, it is widely acknowledged that as businesses driven by shared values, securing financial support poses a significant and complex challenge for many social enterprises (The British Council, 2015; Tran, 2020; Nguyen, 2021; To, 2022). Specifically, some face difficulties accessing bank credit for infrastructure expansion due to their registration as for-profit social enterprises (The British Council, 2015). In addition, as highlighted by Nguyen (2021), obtaining a bank loan is also problematic because most social

enterprises operate on a small scale, lacking assets to mortgage; furthermore, bank loan interest rates are considerably higher than the profitability of social enterprises, and the payback period is longer compared to conventional projects.

3.3. Discussion

The SDG NAP acknowledges the centrality of people in SD, aligning closely with the principles of SSE as elaborated; furthermore, it also emphasizes the significance of involving all actors of society in tackling SD challenges (Decision No. 622/QĐ-TTg, p. 7). However, SSE organizations are notably absent from the plan itself and all subsequent national reports on SDGs implementation.

This omission is quite understandable, given that Vietnam's formal recognition of social enterprises is still very recent, occurring just one year prior to the adoption of the SDGs, and three years prior to the first national initiative for their implementation. Consequently, it is likely that the authorities are still uncertain about the overall impact of this model. Furthermore, it is noteworthy that this recognition only brought attention to one particular SSE model - social enterprises, which introduced several problems.

First, the lack of official recognition for other models as part of SSE has hindered the development of a comprehensive framework that could facilitate collaboration among diverse existing SSE entities to address social challenges. Second, it causes confusion among many researchers, many of whom referred to all SSE entities in Vietnam simply as "social enterprises" (Nguyen et al, 2016).

Given the multifaceted complications surrounding both SDG implementation and SSE in Vietnam, identifying the link between the two matters is undoubtedly challenging. Nonetheless, according to the UNTFSSSE (2022), in contexts where progress towards the SDGs has stagnated, SSE offers a "road map" that emphasizes entities designed to bridge the gap between the economy and society, given its principles of prioritizing people and the planet in its development agenda. Consequently, in advancing towards SD, this is the road map that governments can take full advantage of (UNTFSSSE, 2022:IX). As a result, examining the impact of SSE on SDG implementation, especially in countries like Vietnam, where SSE remains underdeveloped and progress towards the SDGs has been sluggish, became of great significance.

4. Findings and Discussion

The results of the analysis on alignment between primary activities of several SSE initiatives and their contributions to specific SDGs are illustrated in **Appendix B**.

4.1. RQ 1: Is there a link between SSE and specific SDGs in Vietnam?

As seen in **Appendix B**, there are relationships between 13 examined SSE initiatives and 13 general SDGs (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, and 16). Many of these initiatives have reported positive outcomes that align with specific SDG targets, indicating a direct connection between the initiatives and one or more goals.

However, five of the 13 initiatives lack significant connections to specific targets within the SDGs that their activities relate to. These include Mekong Quilts Ltd. concerning SDG1,

VietHealth Ltd. concerning SDG3, AWEEV and HopeBox concerning SDG5, and VSSE concerning SDG13.

Furthermore, several SDGs, namely SDG9, 14, 15, and 17, are not represented in this analysis. Using the search method outlined in **Chapter 2**, I was unable to identify any SSE initiatives in Vietnam whose main lines of action are directly related to these goals or their associated targets. Since SDG14 and 15 focus on the environmental aspects of SD, combined with the absence of SSE initiatives addressing environmental concerns, it aligns with the discussion in **Chapter 1** regarding the predominance of social and economic objectives over environmental goals among SSE entities in Vietnam.

4.2. RQ 2: Can SSE address the gaps in Vietnam's SDG implementation framework?

Here, to answer the question regarding the ability of SSE in addressing the gaps in Vietnam's SDG implementation framework, I draw the focus to the distinction between incremental change and transformative change. As noted by Villalba-Eguiluz et al. (2020), incremental change aims for partial improvements by addressing the symptoms of development problems, while transformative change targets the root causes and structural conditions that perpetuate exclusionary and unsustainable development. In this context, SSE initiatives addressing the outcomes of structural inequality or environmental degradation are considered "weak," but those confronting the underlying causes and ideologies behind these issues are deemed "strong" (Connelly et al, 2011, cited in Villalba-Eguiluz et al, 2020:14).

Accordingly, the UNRISD Flagship 2016 Report underscores the importance of understanding transformative change to achieve social, ecological, and economic justice. While recognizing SSE's transformative potential, it also critiques the common public policy constraints that hinder this potential. These constraints include the weak prioritization of SSE within government agendas. According to Utting et al (2014), the effectiveness of policies in supporting SSE depends significantly on how governments conceptualize and strategically approach it. Some view SSE as a tool to address certain issues rather than as a fundamentally different economic model; others may focus narrowly on promoting particular organizational forms within SSE, neglecting the broader ecosystems of actors that constitute this mode of economy (UNRISD, 2016).

These constraints also extend to the contradictions of economic policy. According to UNRISD (2016), the prevailing pattern pursued in many countries, which include prioritization of global trade, corporate-centric development, reliance on industries that exploit natural resources, and focus on single-crop production, often constitutes a hostile environment for SSE. In such contexts, policies for SSE often become superficial or secondary to dominant economic strategies, making them "add-ons" rather than integrated components of a country's broader economic policy. Therefore, for SSE to truly thrive and deliver transformative change, it is crucial that governments shift its focus to values of social, economic, and ecological justice, and away from models that prioritize short-term growth. Furthermore, UNRISD also acknowledges the importance of forging alliances of SSE actors in overcoming the political limitations of fragmentation and consolidating voice and influence.

In the case of Vietnam, these constraints are particularly relevant, providing further evidence for the assumption that there is uncertainty of the government regarding the impact of SSE. Consequently, SSE efforts to contribute to the pursuit of the SDGs are still viewed as

incremental changes. However, many SSE initiatives actively target issues contained in challenging SDG targets that identified by UNDP and the Ministry of Planning and Investment. It is also noteworthy that several of these initiatives have already made substantial positive impacts on these issues. Therefore, with greater efforts of the government in fostering a supportive environment for SSE entities, it is entirely feasible for SSE to address the gaps in Vietnam's implementation framework in a transformative manner, on a larger scale, and more effectively.

4.3. RQ 3: Is SSE reliable as a contributing factor to SDG implementation in Vietnam?

As discussed in **Chapter 2**, the nexus between SSE and the SDGs remains notably ambivalent, due to the trade-offs inherent in the hybridity of SSE entities and their dual goals. **Chapter 3** further highlights the internal challenges faced by the SSE of Vietnam, including difficulties in securing financial support, its exclusion from Vietnam's SDG implementation framework, and the lack of a comprehensive structure enabling collaboration among diverse existing entities. These factors collectively exacerbate the gap between SSE's potential to significantly contribute to SDG implementation and its current ability to actualize that potential.

Nevertheless, it is vital to acknowledge that most SSE initiatives in this case study were established well before the adoption of the SDGs. Furthermore, it is implied in their publications that these initiatives were not originally designed with the SDGs in mind. Given positive outcomes achieved by these initiatives to date, it can be concluded that SSE does support the implementation of the SDGs, not through intentional alignment or “instrumental subordination” (Villalba-Eguiluz et al, 2020), but autonomously as a result of the convergences between SSE and the SDGs.

However, to determine whether SSE is a “reliable” contributing factor to SDG implementation remains a challenge. This is because measuring the scale and impact of SSE is a complex process. UNRISD (2018) compiles several factors that contribute to the complexity of measuring SSE's overall impact, which are (1) of the complex nature of SSE itself, (2) differing definitions of SSE in national legislation, and (3) limitations of the methodologies. Therefore, as of now, there is yet an absolute answer to this research question.

5. Recommendations for Vietnam

Since the formal recognition of social enterprises in 2015, issues regarding securing financial support remain unresolved. To (2022) found that SSE entities seem to be “invisible” even in legal domains closely tied to their functions, such as social assistance, vocational training, social funds, and charity funds (To, 2022:130). More broadly-speaking, Vietnam lacks a dedicated national policy framework for supporting SSE. Instead, these entities fall under a general framework for small and medium-sized enterprises, which imposes restrictive conditions.

This finding is still relevant, as reaffirmed by Ms. Pham Kieu Oanh, founder and director of CSIP. She identified the lack of funding and access to business development services as the most pressing challenges for Vietnamese SSE entities (ILO, 2024). These problems are further compounded by the limited governmental recognition of SSE as a distinct economic model. Evidence of this includes the omission of SSE from Vietnam's development frameworks (To, 2022) and a prevailing perception among officials that SSE is merely a subset of the already prioritized “collective economy” (ILO, 2024).

Given these deep-rooted complications, for SSE to be an effective lever for achieving SD in Vietnam, it is vital for the government to cultivate a supportive ecosystem that enables SSE entities to thrive, which can be achieved by implementing the following recommendations:

(1) Issuing a Recognition Certificate for social enterprises

The absence of official documents explicitly acknowledging social enterprises poses a challenge for these entities in substantiating their status to potential partners, thereby impeding their ability to access funding sources.

Presently, Vietnamese social enterprises undergo the establishment registration process in a manner similar to regular businesses. The key distinction lies in the fact that social enterprises are required to include an additional commitment to pursue social and environmental objectives in their registration applications. To address the mentioned shortcomings, the approach taken by South Korea in certifying social enterprises through a distinct registration process could be adopted. This involves certification by state agencies, essentially providing these enterprises with a recognized status as social enterprises (Le and Danh, 2021; ILO, 2024a). This certification serves as the equivalent of a “birth certificate” for a new legal entity within the market economy.

(2) Study neighboring SSEs

Instead of hastily adopting the potentially unsuitable models for a young economy like Vietnam’s from the UK or the US, it is advisable for the government to carefully examine the already relatively stable SSEs in Asia, such as those in Thailand or India. Exemplary models like India’s Milaap, which provides microloans to individuals, can serve as a source of inspiration, particularly in anticipating demand from the burgeoning SSE in Vietnam (The British Council, 2015).

In this scenario, universities and other research institutions in Vietnam hold a significant role. To address gaps in the business ecosystem, such as connecting loan sources to SSE organizations, these entities should enhance the flexibility of their research approaches to identify the industry’s funding requirements.

(3) Specific legal framework on support and incentives for SSE entities

It is important to note that the implementation of support and incentives for SSE entities goes beyond assisting them, which are often small and medium enterprises grappling with constrained financial resources and limited management and human capabilities while juggling the dual responsibility of pursuing profit and noble social goals. This implementation, in addition, also empowers these entities to uphold their social commitments, thereby enabling the government to assist disadvantaged individuals in society.

Nevertheless, it is crucial to consider the potential exploitation of governmental incentives by “fraudulent” SSE entities. Hence, many countries often provide tax-related support and incentives to social enterprises (To, 2022).

It is important to highlight that incentives for SSE entities need to be explicitly outlined, including specific conditions and criteria such as social goals, investment scope, types of workers and beneficiaries, regional considerations, and other relevant standards. This clarity is essential to showcase equitable treatment among these organizations.

Now, assuming that implementing these recommendations successfully leads to a more coordinated SSE ecosystem in Vietnam, the next logical step would be to establish an agenda promoting SSE as a key driver for achieving the SDGs. The UNRISD (2016) suggests that policy support should target specific sectors where SSE has the most potential to outperform or complement conventional businesses; these sectors include, but not limited to, agriculture, tourism, health, and education. Furthermore, given that the corporate economy struggles with internalizing environment costs and achieving absolute decoupling of economic growth from emissions, SSE, with its values of prioritizing people and the planet, can provide a “window of opportunity” to create a fair and sustainable systems of production and consumption (UNRISD, 2016:132). In other words, it is to be acknowledged that SSE possesses the ability to transition economies toward ecological sustainability.

However, as found in **Chapter 5**, there is a noticeable absence of SSE initiatives in Vietnam that specifically target and/or actively pursue environmental goals of the 2030 Agenda. In this context, To’s (2022) recommendation to prioritize support for social enterprises with broader-impact goals that contribute more significantly to the achievement of the SDGs could prove highly influential.

Nonetheless, all of the mentioned efforts would be futile without a monitoring and evaluation framework for the SSE sector. Currently, Vietnam lacks a specialized state agency as a central coordinating body for promoting SSE. The gap renders it impossible, even with contributions from research institutions like The British Council, CSIP, and universities, to produce an accurate list or precise figures on the number of registered social enterprises, not to mention other SSE entities (To, 2022). Furthermore, the absence of such an agency has also resulted in inconsistencies among survey results from these institutions, as there are discrepancies in the reported numbers and lists of social enterprises, even when compiled simultaneously. Therefore, it is urgent that a specialized state agency tasked with overseeing SSE entities is established. Such an agency would function as the highest state management body, coordinating with other competent agencies to develop laws and policies, creating national action plans for SSE development, and supporting SSE networks. Examples from other countries, such as the United Kingdom’s Office of the Third Sector, the Korea Social Enterprise Promotion Agency, and the Thai Social Enterprise Office, provide exemplary models that Vietnam can adopt and adapt to its context.

6. Conclusion

Following a similar approach used by Villalba-Eguiluz et al (2020), this case study identified connections - both direct and indirect - between 13 Vietnamese SSE initiatives and 13 general SDGs. Initiatives that reported positive outcomes aligned with specific SDG targets demonstrate direct connections. Additionally, many of these initiatives even actively target issues deemed challenging by UNDP and the Ministry of Planning and Investment, which indicates SSE’s potential to bridge gaps in Vietnam’s SDG implementation framework.

However, several SDGs remained unrepresented. Coincidentally, two of those (14 and 15) focus on the environmental aspects of SD, which indicates the alignment of Vietnam with the discussed predominance of socio-economic goals. This, combined with the complexity of measuring SSE’s overall impact, renders it difficult to conclude definitively that SSE is a reliable contributing factor to SDG implementation.

Thus, to enable SSE to serve as an effective lever for achieving SD in Vietnam, the government must first cultivate a supportive ecosystem that allows SSE entities to thrive. Subsequently, to position SSE as a key driver for achieving the SDGs, Vietnam should focus its policy support in sectors where SSE demonstrates the greatest potential to outperform or complement conventional businesses. In doing so, the government can prioritize support for SSE entities with broader-impact goals that contribute more significantly to the achievement of the SDGs. Lastly, to ensure the effectiveness of these measures, it is imperative that a specialized state agency tasked with overseeing SSE entities is established, which can draw inspiration from successful models.

However, perhaps relying solely on governmental efforts is not sufficient to fully unlock the potential of SSE as a contributing factor to achieving the SDGs. As many SSE initiatives are born from the personal vision and commitment of the founders, maybe it is equally important for the Vietnamese people themselves to recognize and embrace this economic model as a tool for fostering their own communities' welfare. One impactful way to achieve this could be by integrating knowledge of SSE into higher education curricula. As of today, institutions such as Hanoi National University of Education, HCMC University of Social Sciences and Humanities, and Hue University already offer robust programs in social work - a field closely intertwined with SSE. By integrating SSE-focused subjects into these programs, these institutions could hopefully inspire a new wave of interest among future generations, leading to deeper exploration and meaningful contributions to the discourse regarding the significance of such a model.

REFERENCES

1. BALI SWAIN R. (2017): A Critical Analysis of the Sustainable Development Goals. In: FILHO W. L. (editor): Handbook of Sustainability Science and Research. Springer, New York City. pp 341-355.
2. CÉLIA C, AYMAR N.B. (2022): 'Manufacturing' Resilience through Cooperatives in the 'Global South': The Case of Post-genocide Rwanda. UNTFSSE Knowledge Hub Draft Paper Series.
<https://knowledgehub.unsse.org/wp-content/uploads/2023/08/Manufacturing-resilience-through-cooperatives-in-the-Global-South-the-case-of-post-genocide-Rwanda-1.pdf>
3. CONNELLY S., MARKEY S., ROSELAND M. (2011): Bridging sustainability and the social economy: Achieving community transformation through local food initiatives. *Critical Social Policy*, **31**, pp 308-324.
4. DASGUPTA P. (2013): The Nature of Economic Development and the Economic Development of Nature. *Economic and Political Weekly*, **48(51)**, pp 38-51.
5. DECISION NO. 622/QĐ-TTĐ. National Action Plan for the Implementation of the 2030 Sustainable Development Agenda. Vietnam.
6. DOHERTY B., HAUGH H., LYON F. (2014): Social Enterprises as Hybrid Organizations. *International Journal of Management Reviews*, **16**, pp 417-436.
7. EC (2021): Communication from The Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee and The Committee Of The Regions - Building an economy that works for people: An action plan for the social economy. EC: Brussels, Belgium, 2021.
8. GUPTA G. S. (2017): The Paradox of Sustainable Development: A Critical Overview of the Term and the Institutionalization Process. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, **25(1)**, pp 1-7.
9. HAJER M., NILSSON M., RAWORTH K., BAKKER P., BERKHOUT F., DE BOER Y., ROCKSTRÖM J., LUDWIG K., KOK M. (2015): Beyond Cockpit-ism: Four Insights to Enhance the Transformative Potential of the Sustainable Development Goals. *Sustainability*, **7(2)**, pp 1651-1660.
10. HICKEL J., KALLIS G. (2019): Is Green Growth Possible? *New Political Economy*, **25(4)**, pp 469-486.
11. ICSU-ISSC. (2015): Review of Targets for the Sustainable Development Goals. The Science Perspective. ICSU-ISSC: Paris, France, 2015.
12. ILO (2022): Resolution concerning decent work and the social and solidarity economy. ILO: ILC.110/Resolution II.
13. ILO (2024): ILO holds discussion on pathways to strengthen the social and solidarity economy in Viet Nam. (visited on 23rd 12, 2024). <https://www.ilo.org/resource/news/ilo-holds-discussion-pathways-strengthen-social-and-solidarity-economy-viet>
14. ILO (2024a): Mapping the Social and Solidarity Economy Landscape in Asia - Spotlight on Republic of Korea. ILO: ILO Briefs, Strengthening Social and Solidarity Economy Policy in Asia.

15. LE N. B., DANH P. M. D. (2021): Social enterprises under South Korean law and implications for Vietnam. *Journal of Legislative Studies*, **16** (440).
16. NGUYEN B. A. (2021): Bàn về một số thách thức trong kinh doanh của doanh nghiệp xã hội theo tinh thần Hiến pháp năm 2013 - dưới góc độ nghiên cứu Luật Hiến pháp [Discussing some business challenges of social enterprises in the spirit of the 2013 Constitution - from the perspective of studying Constitutional Law]. *Vietnam Trade and Industry Review - Results of scientific research and technology application*, **9**.
17. NGUYEN D. C. et al. (2016): Điển hình doanh nghiệp xã hội tại Việt Nam [Typical Social Enterprises in Vietnam] - Project sponsored by The British Council in Vietnam. <https://www.britishcouncil.vn/sites/default/files/sach-dien-hinh-doanh-nghiep-xa-hoi-tai-viet-nam.pdf>
18. OECD (2022): Recommendation of the Council on the Social and Solidarity Economy and Social Innovation. OECD: OECD/LEGAL/0472.
19. REDCLIFT M. (2005): Sustainable Development (1987-2005): An Oxymoron Comes of Age. *Sustainable Development*, **13**(4), pp 212-227.
20. RHEE J. (2014): The Role of Social Enterprise and Hybrid Organizations. Harvard Law School Forum on Corporate Governance.
21. SACHS J.D., SCHMIDT-TRAUB G., MAZZUCATO M. et al (2019): Six Transformations to achieve the Sustainable Development Goals. *Nature Sustainable*, **2**, pp 805-814.
22. SÆTRE H.S. (2023): How Hybrid Organizations Respond to Institutional Complexity: The Case of Norway. *Voluntas*, **34**, pp 990-1001.
23. SPAISER V., RANGANATHAN S., SWAIN R.B., SUMPTER D. (2016): The Sustainable Development Oxymoron: Quantifying and Modelling The Incompatibility of Sustainable Development Goals. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, **486**, pp 457-470.
24. SPANGENBERG J. H. (2017): Hot Air or Comprehensive Progress? A Critical Assessment of the SDGs. *Sustainable Development*, **25**, pp 311-321.
25. TELLERIA J. (2018): Can we ‘transform our world’ without affecting international power relations? A political analysis of the United Nations development agenda. *Globalizations*, **15**(5), pp 655-669.
26. THE BRITISH COUNCIL. (2015): Doanh nghiệp xã hội tại VN: ưu điểm của việc tiếp nhận sau? [Social Enterprises in Vietnam: Advantages of Late Adoption?] (visited on 8th 12, 2024). <https://www.britishcouncil.vn/gioi-thieu/bao-chi/bai-viet-ban-tin/doanh-nghiep-xa-hoi-tai-vn-uu-diem-cua-viec-tiep-nhan-sau>
27. TO H. T. D. (2022): *PHÁP LUẬT VỀ DOANH NGHIỆP XÃ HỘI Ở VIỆT NAM [Law on Social Enterprises in Vietnam]*. Doctoral dissertation, Vietnam National University HCM - University of Economics and Law.

28. TRAN M. D. (2020): Một số giải pháp để Việt Nam phát triển mô hình doanh nghiệp xã hội [Some Recommendations to Develop Social Enterprises]. *Vietnam Trade and Industry Review*. <https://tapchicongthuong.vn/bai-viet/mot-so-giai-phap-de-viet-nam-phat-trien-mo-hinh-doanh-nghiep-xa-hoi-76110.htm>
29. UN (2015): Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015 - Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. UN: New York, USA, 2015.
30. UN (2021): Socially just transition towards sustainable development: the role of digital technologies on social development and well-being of all - Report of the Secretary-General. UN: E/CN.5/2021/3.
31. UNRISD (2016): Policy Innovations for Transformative Change. Implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development. UNRISD Flagship Report; UNRISD Flagship Report; UNRISD, United Nations Research Institute for Social Development.
32. UNRISD (2018): Measuring the Scale and Impact of Social and Solidarity Economy. UN: UNRISD, Issue Brief 09, August 2018.
33. UNTFSSE (2014): Social and Solidarity Economy and the Challenge of Sustainable Development - A Position Paper by the United Nations Inter-Agency Task Force on Social and Solidarity Economy (TFSSE).
34. UNTFSSE (2022): Advancing the 2030 through the Social and Solidarity Economy - A Position Paper by the United Nations Inter-Agency Task Force on Social and Solidarity Economy (TFSSE).
35. UTTING P, VAN DIJK N., MATHEÏ M-A. (2014): Social and Solidarity Economy Is There a New Economy in the Making?. UNRISD: Occasional Paper 10 - Potential and Limits of Social and Solidarity Economy, August 2014.
36. VILLALBA-EGUILUZ U., EGIA-OLAIZOLA A., PÉREZ DE MENDIGUREN J. C. (2020): Convergences between the Social and Solidarity Economy and Sustainable Development Goals: Case Study in the Basque Country. *Sustainability*, **12**(13).
37. VILLALBA-EGUILUZ U., ARCOS-ALONSO A., PÉREZ DE MENDIGUREN J. C., URRETABIZKAIA L. (2020a): Social and Solidarity Economy in Ecuador: Fostering an Alternative Development Model? *Sustainability*, **12**(17).
38. WACKERNAGEL M., HANSCOM L., LIN D. (2017): Making the Sustainable Development Goals Consistent with Sustainability. *Frontiers in Energy Research*, **5**, pp 1-18.
39. WONG R, VAN DER HEIJDEN J. (2019): Avoidance of conflicts and trade-offs: A challenge for the policy integration of the United Nations Sustainable Development Goals. *Sustainable Development*, **27**, pp 838-845.

APPENDICES

Appendix A SSE initiative search results

Prompt	Corresponding SDG	Result
“social enterprises in Vietnam that focus on good health and well-being”	SDG3	“Here are some social enterprises in Vietnam that focus on good health and well-being: 1. **VietHealth** 2. **Tam Nhung Social Enterprise** 3. **Vietnam Children's Fund** 4. **Lighthouse Social Enterprise** 5. **Center for Healthcare Improvement Research (CHIR)**”
“social enterprises in Vietnam that focus on quality education”	SDG4	“Here are some social enterprises in Vietnam that focus on quality education: 1. **KOTO (Know One, Teach One)** 2. **Teach For Vietnam** 3. **VietSeeds Foundation** 4. **Zó Project** 5. **Bamboo School** 6. **GreenID**”
“social enterprises in Vietnam that focus on gender quality”	SDG5	“Here are some social enterprises in Vietnam that focus on gender equality: 1. **Tòhe** 2. **HopeBox** 3. **Vietnam Women's Union (VWU)** 4. **Bamboo School** 5. **Advancing Women’s Economic Empowerment in Vietnam (AWEEV)**”
“social enterprises in Vietnam that focus on clean water and sanitation”	SDG6	“Here are some social enterprises in Vietnam that focus on clean water and sanitation: 1. **Thrive Networks / East Meets West** 2. **PSI Vietnam** 3. **Water Solutions International (WSI)** 4. **Vietnam Rural Water Supply and Sanitation Project** 5. **Ceramic Water Filter Producers**”
“social enterprises in Vietnam that focus on affordable and clean energy”	SDG7	“Here are some social enterprises in Vietnam that focus on affordable and clean energy: 1. **Vietnam Sustainability Social Enterprise (VSSE)** 2. **SolarBK** 3. **GreenID** 4. **Eco-Solar** 5. **Vietnamese Women’s Union (VWU)** 6. **Impact Investment Exchange (IIX)**”
“social enterprises in Vietnam that focus on sustainable cities and communities”	SDG11	“Here are some social enterprises in Vietnam that focus on sustainable cities and communities: 1. **Vietnam Sustainability Social Enterprise (VSSE)** 2. **GreenID** 3. **Hanoi Urban Development Investment Corporation (HUD)** 4. **Eco-Solar** 5. **TOMATO** 6. **Mekong Sustainable Tourism Alliance** 7. **Goc Tuoi**”

“social enterprises in Vietnam that focus on climate action”	SDG13	“Here are some social enterprises in Vietnam that focus on climate action: 1. **Vietnam Sustainability Social Enterprise (VSSE)** 2. **Green Innovation and Development Centre (GreenID)** 3. **Actions for Climate Change and Biodiversity (ACCB)** 4. **Keep Vietnam Clean (KVC)** 5. **Eco Station** 6. **Green Youth Collective (GYC)** 7. **Green Youth Labs Vietnam**”
“social enterprises in Vietnam that focus on combating children trafficking”	SDG16	“Here are some social enterprises and organizations in Vietnam that focus on combating child trafficking: 1. **Vietnam Anti-Trafficking Alliance (AAT)** 2. **Planète Enfants & Développement** 3. **Blue Dragon Children’s Foundation** 4. **Free the Slaves** 5. **Pacific Links Foundation** 6. **ECPAT Vietnam**”

Source: Perplexity AI (compiled by author).

Appendix B
Summary of SSE initiatives and linkages with the SDGs

SDG	SSE initiative	Target group(s)	Location(s) of operation	Objective(s) concerned	SDGs' specific targets concerned (if detected)
1	Cooperatives	Members	Locally (commune/district-level)	- Ensuring a minimum standard of living - Poverty reduction	1.1; 1.4
	Mekong Quilts Ltd.	Poor women in rural Vietnam	- Production and recruitment: Binh Thuan, Hau Giang (provincially) - Sales: Hanoi city, HCMC, Hoi An (Vietnam), Phnom Penh, Siem Reap (Cambodia)	- Stable employment for poor women in rural Vietnam - Supporting community development programs in regions of operation	
2	Ecolink Co. Ltd.	Tea-growing households in the mountainous areas of Northern Vietnam	- Production: Ha Giang, Yen Bai (commune-level) - Sales: Hanoi city, Hoa Binh, Bac Giang, Lao Cai, Ha Giang, Cao Bang, Lai Chau, Moc Chau, Lam Dong	- Promoting organic and fair-trade agriculture - Increasing domestic awareness and consumption of organic products	2.4.; 2.5.
3	VietHealth Ltd.	- Children with disabilities - Women	Nation-wide (specific locations vary by projects)	- Enhancing integration opportunities for children with disabilities - Alleviating the financial and mental burden on young families - Information support - Skill-building	
4	VietSeeds	Underprivileged students	Nation-wide	Empower underprivileged students to pursue higher education and achieve academic success	4.3.; 4.5.
	KOTO	At-risk young people	- Trainee recruitment: Nation-wide - Training center: Bac Ninh - Catering (restaurant): Hanoi city	Providing vocational training and employment opportunities	4.3.; 4.5.

				for at-risk young people	
5	HopeBox	Survivors of gender-based violence, especially female survivors	Unknown (possibly Northern Vietnam)	- Supporting survivors of gender-based violence - Providing survivors of gender-based violence with opportunities for economic independence and emotional healing	
	AWEEV	Ethnic minority women	Lai Chau, Ha Giang (commune-level)	Improving economic well-being of ethnic minority women	
6	WOBA	Vulnerable households: disabled, elderly, female-led, low income	Hoa Binh, Thanh Hoa, Nghe An, Ha Tinh, Ben Tre (provincially)	- Providing education on safe and climate-resilient water supplies for vulnerable populations - Improving inclusive access to water	6.1.; 6.2.; 6.b.
7	Solar Serve	Communities in coastal and mountainous areas without access to free electricity	- Headquarter: Da Nang - Installation: Da Nang, Quang Nam, Phan Rang, Quang Tri, etc. (provincially)	Promoting clean cooking solutions	7.1.
8	Solar Serve	See above	See above	See above	8.2.; 8.5.; 8.6.
	Mekong Quilts Ltd.	See above	See above		8.5.; 8.6.
	VietSeeds	See above	See above		
	KOTO	See above	See above		
	HopeBox	See above	See above		
	Cooperatives	See above	See above		
9					
10	Mekong Quilts Ltd.	See above	See above	See above	10.2.
	VietHealth Ltd.	See above	See above		
	VietSeeds	See above	See above		
	KOTO	See above	See above		
	HopeBox	See above	See above		
	Solar Serve	See above	See above		
	WOBA	See above	See above		
11	GreenID	Varies by projects	Nation-wide, varies by projects	Promoting and providing sustainable solutions	11.1.
12	Ecolink Co. Ltd.	See above	See above	See above	12.2.; 12.4.

13	VSSE	Varies by projects	Nation-wide, varies by project	- Providing sustainable solutions - Promoting inclusive society		
14						
15						
16	Blue Dragon Children Foundation	Children and young people in crisis situations: post-trafficking, slavery, and homelessness	Nation-wide	Assisting and rescuing children and young people in crisis situations	16.2.	
17						

Source: Collected (from various sources) and elaborated by author.

AUTOSTRETCHING ÉS LÉGZŐGYAKORLATOK DARTS JÁTEKOSOK TELJESÍTMÉNYÉRE GYAKOROLT HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Ősz Eszter¹ Dr. Csepregi Éva²

¹IV. évfolyam, gyógytornász szak, Debreceni Egyetem - Egészségtudományi Kar, Fizioterápiás Tanszék, 4028 Debrecen, Kassai út 26.

²Adjunktus, gyógytornász, Debreceni Egyetem - Egészségtudományi Kar, Fizioterápiás Tanszék, 4028 Debrecen, Kassai út 26.

INFO	ABSTRACT
Ősz Eszter osz.eszter803@gmail.com Keywords darts, asymmetrical sport, autostretching, breathing exercises	Assessment of the effect of autostretching and breathing exercises on performance of darts players Competitive sports often involve asymmetric loading for the athletes, which can also be observed among darts players. Our research aimed to assess the possible asymmetry between the sides resulting from the throwing position, the flexibility of the muscles, and to positively influence these with the help of a target stretching and breathing exercise program. After the exercise program, we experienced significant (14 tests significant) improvement in the tests performed. We experienced outstanding improvements in the Schober II ($p \leq 0.001$), Kobra ($p \leq 0.001$), Trunk lateral flexion (throwing side $p \leq 0.001$) and rotation (non-throwing side $p \leq 0.001$) tests. Our results confirmed that it may be worthwhile to take stretching and breathing exercises into the warm-up and cool-down phases of training of darts athletes.
Kulcsszavak darts, aszimmetrikus sport, autostretching, légzőgyakorlatok	Absztrakt: A versenyszerűen végzett sporttevékenység gyakran a sportágra jellemző, adott esetben aszimmetrikus terhelést jelent a sportolóra nézve, ami megfigyelhető darts játékosok körében is. Kutatásunkban célunk volt felmérni a dobó pozícióból adódó két oldal közötti esetleges aszimmetriát, az izmok flexibilitását, valamint ezekre egy célzott nyújtó és légzőgyakorlatokat tartalmazó tornaprogram segítségével pozitív irányba hatni. A tornaprogram után az elvégzett tesztek tekintetében jelentős (14 teszt szignifikáns) javulást tapasztaltunk. Kiemelkedő javulást tapasztaltunk a Schober II ($p \leq 0,001$), Kobra ($p \leq 0,001$), Törzs laterális flexió (dobó oldal $p \leq 0,001$) és rotáció (nem dobó oldal $p \leq 0,001$) tesztek tekintetében. Eredményeink megerősítették, hogy érdemes lehet bemelegítő és levezető nyújtó- és légzőgyakorlatok bevezetése az edzésekbe.

BEVEZETÉS

Problémafelvetés

Az utóbbi években egyre több figyelem övezi az aszimmetrikusan végzendő sportokat. Egyre több és több kutatás lát napvilágot arra vonatkozóan, hogy a sportban dominánsabban használt testfélén az izmok, izomláncok, valamint az ízületek, szalagok, esetleg a csontdenzitás mennyivel másabb a kevésbé igénybe vett testfélhez képest. Ez az izomegyensúly felborulás a későbbiekben akár sérülésekhez is vezethet. Az izombalance minél korábbi helyreállítása, vagy annak célszerű megelőzése figyelhető meg a világ ismertebb csapatainál. Rengeteg futball, -kosár, -jégkorong, -kézilabda csapat alkalmaz gyógytornászt és építik bele edzők segítségével a mindennapokba a célzott erősítést és nyújtást az adott sportágban igénybe vett izmok tekintetében. A pár éve egyre népszerűbb darts sportággal is ez a helyzet, bár kérdéses lehet,

hogy a fizioterápiás szempontból szükségszerű korrekciók, azaz az eleve aszimmetrikus pozíció teljes korrekciója a sportteljesítmény szempontjából célszerű-e. (Margonato V, Roi GS és mtrai 1994, Rodríguez-Sanz D, Losa-Iglesias ME és mtrai 2017, Sanchis-Moysi J, Idoate F és mtrai 2011, Zemková E, Poór O és mtrai 2018)

A darts sportág

Tekintve, hogy megannyi szabálya, táblája és nyila létezik a dartsnak a későbbiekben a fémhegyű nyíllal és a sörtés óra táblával való játékról szeretnénk írni.

A beállítás pozíciója

Több lehetséges verzió is létezik a beállásra, mindenki a számára legkényelmesebbet és legelőnyösebbet választja, de mindben közös az, hogy a testsúly nem egyenletesen oszlik meg a két lábon, nagyobbik része az előrébb lévő dobólábon van. Ebből adódik, hogy már maga a beállítás és annak megtartása fokozott idegrendszeri tevékenységet igényel, mivel ezt az egyensúlyi helyzetet meg kell tartani a dobás során. A felsőtestre nézve is vannak különbségek. Vannak, akik belerotálnak a törzsükkel, így a dobóláb, a kéz és a szem egy vonalba esnek. Mások inkább kifejezetten a nyaki szakasz rotációjával érik ezt el, az ő törzsük a frontális síkba nézve egyenes. (David N, Patrick M és mtrsa 2010)

A dobás technikája

Miután elfoglaltuk helyünket a dobóvonal mögött, és felvettük a beállást, kezdődhet a dobás. Első szakasza a nyíl felhúzása. A vállízületben és a könyökben flexió, csuklóban radiális deviáció és dorsalextensio jön létre. Az ujjak flektált helyzetűek, támasztják, fogják a nyilat. A szem, a nyíl és a cél egy vonalba esik. Miután felhúztuk a nyilat, kiválasztottuk a célzandó szektort már csak el kell dobni a nyilat. A dobás egy síkba egy 3-karos modell alapján valósul meg. A vállízület a fix pont, ehhez képest fog elmozdulni a felkar, az alkar és a kéz. A dobás akkor lesz a leghatékonyabb, ha a váll mindvégig mozdulatlan marad, ebből következik, hogy a törzs sem mozdulhat el a dobások alatt, különben a nyíl célt fog téveszteni. A felkar kissé flexió irányába mozdul dobás alatt, attól függően, melyik a kiszemelt szektorunk, a könyök extendálódik, teljesen egyenes lesz. A csukló lecsapódik a talaj irányába, általában tenyérrel lefelé, az ujjak pedig továbbítva a dobást extendálódnak, majd egy nagyjából semiflektált helyzetben állnak meg. (David N, Patrick M és mtrsa 2010)

Dartsitis

A fizikális megnyilvánuláson túl fejben is ott kell lennie a sportolónak, hiába van meg a szükséges erő, a játék igazi sorsdöntő pontja a „kiszálló”. Hatalmas stresszhelyzetbe tud kerülni az, aki ezzel nem számol, és általánosságban elmondható, hogy ezt a stresszt a sportoló saját magának generálja. győzelemhez. Ennek a stressznek az egyik megnyilvánulása, mikor a dartsos a nyíl felhúzása után képtelen azt eldobni a célpont irányába. Az idegrendszer leblokkolja az agonista- és antagonisták izmokat a felső végtagban, így a sportolónak muszáj valahogy kizökkentenie a testét. Ilyen esetben általában leengedik a kezüket maguk mellé, vesznek pár mély légvételt és újból megpróbálkoznak a dobással. Ezt hívjuk a sportban dartsitisnek. Olyan hatalmas nevek szenvedtek ebben, mint Phil Taylor vagy Eric Bristow. (David N, Patrick M és mtrsa 2010)

A légzés

Akaratlagosan bizonyos keretek között tudjuk kontrollálni a légzésünket, ennek központja az agykéregben található, ezen kettős irányítást felhasználva hatással lehetünk tehát a vegetatív idegrendszerre a különböző irányított légzőgyakorlatok által. A rendszeresen végzett fókuszált légzőtorna hatással van a kortizol-szint csökkenésére, amely a stresszt idézi elő szervezetünkben, a szorongás és a stressz leküzdésére és a tartós figyelem kialakítására. (Bentley TGK, D'Andrea-Penna G és mtrai 2023, Birdee G, Nelson K és mtrai 2023, Lengyel L. Dr. 2013, Ma X, Yue ZQ és mtrai 2017)

Stretching fő típusai és jelentősége

A stretching olyan gyakorlatokat jelent, amelyekkel izmainkat megnyújtjuk, ízületeinket mozgékonyabb állapotba hozzuk. Az autostretching egy statikus vagy dinamikus aktív nyújtást jelent. Ez a leghatékonyabb és legbiztonságosabb módja, hogy laza és hajlékony izomzatot érjünk el. (Dagmar S. 2004, Deli L. 1992, Roberto M. 2009)

HIPOTÉZISEK, CÉLKITŰZÉSEK

Feltételeztük, hogy a fiziológiához képest eltérést tapasztalunk a két testfél között a felmért sportolók körében az alkalmazott tesztek eredményei alapján és egy célzott tornaprogram keretein belül ezeket az esetleges eltéréseket korrigálhatjuk.

Meg szeretnénk volna vizsgálni, milyen hatással van a teljesítményükre, ha korrigáljuk a testfelek közötti esetleges aszimmetriát, optimalizálva az izmok közti egyensúlyt. Ezenfelül szeretnénk volna megvizsgálni a darts, illetve a tornaprogramunk stressz szintre gyakorolt hatását egy validált teszt segítségével a program előtt és azt követően.

- Célunk volt tornaprogram hatására a felmért adataink értékét pozitív irányba befolyásolni, az izmok között felbomlott egyensúlyt visszaállítani, ezáltal normalizálni a két testfél közötti szimmetriát.
- További célunk volt csökkenteni a stressz szintjét a tornaprogramban használt légzőtechnikák segítségével.

MÓDSZERTANI ISMERTETÉS

A tornaprogram résztvevői önkéntes alapon beválogatott 18-30 év közötti férfiak voltak. A csoport létszáma tornaprogram előtt és után is 9 fő volt.

Beválogatási kritériumnak megfogalmaztuk a fentebb említett életkor határt, valamint minimum 1 éve, heti rendszerességgel legalább 1 órát kell sportolnia az adott sportágban. Ezen felül rendelkezniük kellett egy aláírt beleegyező nyilatkozattal is.

Kérdőív

A résztvevők online formában kapták meg és tölthették ki a kérdőívet, ami 24 kérdésből állt. Célunk az volt, hogy átfogó képet kapjunk a sportolók életmódjáról, mindennapi tevékenységükről, mely hatással lehet a vizsgálatunkra. Az első részben általános kérdéseket tettünk fel az életkorra, végzettségre, munkakörre vonatkozóan, ezt követően mozgásszervi panaszokra kérdeztünk rá, melyek összefüggést mutathatnak a darts sporttal. Az utolsó részében

pedig a stresszre, valamint annak esetleges kezelésére vonatkoztak a kérdések, melyeket a résztvevők szubjektív alapon ítélték meg.

Észlelt - stressz kérdőív

A mentális állapot mérésére nem csak szubjektív kérdéseket állítottunk össze, hanem egy validált kérdőív is segítségünkre volt. Ez a kérdőív 30 napos időszakot ölel fel. A 10 kérdés mindegyike 5 fokú (0-4) Likert - skálán pontozandó. A magasabb pontszámok a stresszhelyzet gyakoriságát és annak kevésbé sikeres megküzdését tükrözi. 0-13 pont között sikeres a stressz megküzdési stratégia, 14-26 pont között közepes a stressz-szint és annak megküzdési stratégiája, 27 pont felett pedig magas stresszről beszélhetünk. (Stauder, A., Konkoly Thege, B. 2006)

Dobás szóródás mérése a dobások során

A dobás pontosságának mérésére alkalmaztuk ezt a módszert. A sportolóknak egy adott szektorra kellett dobniuk. Ebben az esetben a húszas szektor volt a célpont. A résztvevőknek tíz kört kellett dobniuk, ami harminc nyilat jelent. Feljegyeztük a dobások helyét, külön jelölve, hogy a szektor melyik részére érkezett a dobás, valamint a szektoron kívüli dobásokat is számításba vettük. (Edwards B, Waterhouse J és mtrai 2007)

Objektív mérések

Fal-occiput távolság

A teszt alkalmas a thoracalis és cervicalis gerincszakasz helyzetének és a fej előre helyeztségének vizsgálatára. A résztvevőnek a mérés során háttal a falnak kell állnia, ezalatt a két sarok, a fenék és a háta érinti a falat. Élettani görbületek esetén érinti a falat a tarkó, a háti kyphosis punctum maxima és a farpofák. A fal és az occiput közötti távolságot centiméter szalaggal mérjük le. (Gyurcsik Z, Bodnár N és mtrai 2013)

Ujj-talaj távolság

A résztvevő álló testhelyzetben helyezkedik el, csípőszéles terpeszben, nyújtott térdekkel. Megkérjük, hogy hajoljon előre, próbálja megérinteni a talajt. A lumbális gerincen flexió jön létre. Fiziológiás esetben az ujjak érintik a talajt nyújtott térdízület mellett. Ha mégsem valósul meg, amikor még nyújtva tudja tartani a térdét, lemérjük a középső ujj és a talaj távolságát centiméter szalag segítségével. (Gyurcsik Z, Bodnár N és mtrai 2013)

SIAS-SIPS-acromion szimmetria

A résztvevő állva helyezkedik el, csípőszéles terpeszben, fedetlen felsőtesttel. Bejelöljük a SIAS-okat és SIPS-eket egy filctoll segítségével, majd megfigyeljük, hogy az adott pontok, valamint az acromionok közötti egyenesek, egymáshoz viszonyítottnak, hogyan helyezkednek el. Fiziológiásan a pont-párok között húzott egyenesek egymással és a talajjal is párhuzamosak. (Jurak I, Rađenović O és mtrai 2019)

Delmas index

Ez a mérés a gerinc görbületek mértékének meghatározására szolgál. Ezt az értéket a következőképpen kapjuk meg: a gerinc aktuális hosszának értékét elosztjuk a gerinc tényleges hosszával és az így kapott értéket százzal szorozzuk. A mérés alatt a résztvevő fedetlen

felsőtesttel, csípőszéles álló és a mindennapi, megszokott testhelyzetet veszi fel. Először az aktuális hosszt mérjük meg, tehát az occiput és a sacralis egyes csigolya közötti kifeszített szalagon mért értéket jegyezzük fel. Majd ugyanezen távolságon, de már a gerincre rásimított szalagon mérjük és jegyezzük fel az eredményt. A kapott számokat elosztjuk, majd megszorozzuk százal és így megkapjuk a végeredményt, mely fiziológiás esetben 94 és 96 közé esik. (A. I, Kapandji 2016)

Schober I teszt

A tesztrel a lumbális gerinc flexiós mozgástartományát mérjük. A résztvevő a vizsgálónak háttal, csípőszéles álló helyzetben helyezkedik el. A két SIPS-t kitapintva bejelöljük az őket összekötő egyenest a sacralis kettes csigolya magasságában, majd innen centiméterszalag segítségével felmérünk 10 cm-t és bejelöljük. A crista iliaca-t kétoldalt megtartva megkérjük, hogy hajoljon előre, középen tartva a medencét és a véghelyzetet megtartva újra lemérjük a két pont közötti távolságot, majd kivonunk belőle 10 cm-t. (Gyurcsik Z, Bodnár N és mtrai 2013, Tousignant M, Poulin L és mtrai 2005)

Schober II teszt

Ezzel a tesztrel vizsgáljuk a thoracalis gerinc flexiós mozgástartományát. Csípőszéles terpeszben, állva, a vizsgálónak háttal helyezkedik el a résztvevő. Kitapintjuk a cervicalis hetes csigolya processus spinosusát, bejelöljük, aztán lemérjük a sacralis kettes és a cervicalis hetes csigolya közti távolságot centiméterszalaggal. Ezután megkérjük a résztvevőt, hogy fejével indítva hajoljon előre, míg a medencéjét középen tudja tartani. Ebben a helyzetben is lemérjük a két pont közötti távolságot. A kapott számból először az első mérés eredményét vonjuk ki, majd a Schober I tesztét, így kapjuk meg a thoracalis gerinc flexiós mozgástartományát. (Hazel M. 2013)

Szfinx teszt

A teszt a lumbális gerinc extenziós mozgástartományának meghatározására szolgál. Az alany hason fekszik, tenyerei a vállak alatt, innen tolja fel magát alkartámaszba. A SIAS-ok végig érintik a talajt. Ebben a helyzetben egy centiméterszalag segítségével lemérjük a talaj és az incisura jugularis távolságát. (Hazel M. 2013)

Kobra teszt

A thoracalis gerincszakasz extenziós mozgástartományát vizsgáljuk a tesztrel. A résztvevő hason fekszik, tenyerei a vállak alatt és egészen addig nyújtja a könyökét, ameddig a SIAS-ok a talajon maradnak. Teljes könyök extensio valósul meg fiziológiás esetben. Ebben a véghelyzetben ugyanúgy lemérjük az incisura jugularis és a talaj távolságát, majd ebből kivonjuk a Szfinx teszt eredményét. (Hazel M. 2013)

Mellkas kitérés

A vizsgálat a mellkas-kosár mobilitásának, tágulékonyságának, valamint a légző mozgások megfigyelésére alkalmas. A teszt során a résztvevőnk álló helyzetben helyezkedik el, oldalra kinyújtott karokkal. Centiméterszalag segítségével három magasságban mérjük meg a mellkast: a hónaljárok vonalában, férfiaknál a mellbimbó magasságában, míg nőknél 1-2 centiméterrel a

mellbimbó felett (V. borda) és a processus xiphoideus alatt (X. borda). (Gyurcsik Z, Bodnár N és mtrsaí 2013, Tousignant M, Poulin L és mtrsaí 2005)

90-90 knee extension teszt

A vizsgálat a m. biceps femoris, m. semitendinosus és m. semimembranosus nyújthatóságát segít megállapítani. Az alany háton fekvésben helyezkedik el, lábait megemeli úgy, hogy csípőben és térdben is 90 fokos flexió jöjjön létre. Egyik térdét extendálja, melyet fiziológiás esetben teljesen ki tud nyújtani 90 fokos csípő flexió mellett. Amennyiben ez nem valósul meg, goniométer segítségével lemérjük a comb és a lábszár által bezárt szöveget, majd ezt kivonjuk a 180-ból. Ugyanezt elvégezzük a másik lábbal is. (Nikzad S, Pirouzi S és mtrsaí 2020)

Straight Leg Raise teszt

A teszt csípőízületi probléma, nervus ischiadicus gyöki érintettség és a m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus feszességének differenciálására szolgál. A résztvevő háton fekvésben helyezkedik el, lábait nyújtva. Passzívan csípőízületi flexiót hozunk létre az egyik oldalon maximum 90 fokig, térd extensio mellett és figyeljük, melyik mozgástartományban jelez az alany fájdalmat. Mindkét alsó végtagon elvégezzük a tesztet. (Das JM, Dua A és mtrsaí 2024)

Törzs lateral flexió

A teszt megmutatja a thoracalis és lumbális gerincszakasz oldalirányú mozgástartományát. A résztvevő egy fal mellett helyezkedik el, kis terpeszben, álló helyzetben, karjai a törzse mellett nyújtva, háttal a falnak. Az érintett oldalon a középső ujj kiinduló helyzetét megjelölve, megkérjük a résztvevőt, hogy az adott oldalra kezdjen el hajolni, csúsztatva az ujjait a combján a talaj irányába, egészen addig, míg a medencéjét középhelyzetben meg tudja tartani törzs rotáció nélkül és az ellenoldali talpa a talajon marad. Ekkor a középső ujj végső helyzetét szintén megjelöljük és e végpont és a kezdő pont közti távolságot feljegyeztük. A tesztet a másik oldalra is elvégezzük. (Jurak I, Rađenović O és mtrsaí 2019)

Törzs rotatio

A thoracalis és lumbális gerinc rotációs mozgástartományát vizsgálja a teszt. A sportoló ülő helyzetben helyezkedik el, talpak a talajon, kezeit keresztezi a mellkasa előtt, ellenoldali vállcsúcsát érinti. A centiméterszalag 0 pontját a jobb acromionra, másik végét az ellenoldali (bal) spina iliaca posterior superiorra helyezzük megfeszítve és ezt az értéket feljegyezzük. A résztvevő bal oldalra, anterior irányban, elfordul, amennyire tud, majd a vég helyzetben ismét feljegyezzük a távolság mértékét. E kapott értéket kivonjuk a kiinduló helyzetben mért értékből és megkapjuk az egyik oldal rotációs mozgástartományát. A tesztet a másik oldalra is elvégezzük. (Jurak I, Rađenović O és mtrsaí 2019)

Mediális malleolus távolság

A teszt a m. adductor magnus, m. adductor longus, m. adductor brevis és a m. pectineus flexibilitását vizsgálja. Az alany háton fekvésben helyezkedik el a talajon nyújtott alsó végtagokkal, lábait teljes térd extenzióban egymás mellett zárva. Nyújtott lábak mellett, terpeszt kérünk az alanytól úgy, hogy a lábak végig a plafon felé tekintsenek, az alsó végtagok

kirotációja nélkül. A véghelyzetben lemérjük a két mediális malleolus közötti távolságot centiméterszalaggal. (Rubini EC, Souza AC és mtrai 2011)

Apley's Scratch teszt

A teszt egy dinamikus vizsgálati módszere a vállízület körüli izmok kontraktúrájának vagy gyengeségének. A sportoló álló helyzetben a vizsgálónak háttal megáll, egyik kezével felülről hátrányul az ellenkező oldali scapula angulus inferior felé, a másik kezével pedig alulról megpróbálja megérinteni az ujjait. Amennyiben nem tudta összeérinti az ujjait kontraktúra áll a háttérben és lemérjük centiméterszalag segítségével a két kéz ujjai közti távolságot. (Gadomski SJ, Ratamess NA és mtrai 2018)

A tornaprogram felépítése

A 10 perces bemelegítés során a különböző izmok, izomcsoportok megéreztetése, direkt kontrakciója és ellazítása volt a cél, majd átmozgattuk az ízületeket melyekkel a későbbiek dolgoztunk. A fő részben 40 percig dolgoztunk a darts sportban leginkább igénybe vett izmokkal, célzott erősítő és nyújtó hatású gyakorlatokat alkalmaztunk, melyeket légzéssel kötöttünk össze. Cél az izomegyensúly visszaállítása volt. A 10 perces levezetésben relaxáló légzőgyakorlatokat végeztünk, ezzel ellazítva a teljes testet.

Az adatok statisztikai feldolgozása

Az adatokat Excelben létrehozott adatbázisban dolgoztuk fel. Átlagot, szórást, minimumot és maximumot számoltunk, illetve százalékos számításokat végeztünk. A Shapiro Wilk tesztel történt normalitás vizsgálat eredménye tükrében az eredmények közötti változást Wilcoxon tesztel, míg a változók közötti összefüggéseket korreláció analízissel vizsgáltuk. Szignifikánsnak akkor tekintettük az eredmény, ha a változás értéke $p \leq 0,05$.

EREDMÉNYEK

Ebben a fejezetben szemléltetjük az elért eredményeket. A csoport tornaprogram előtti és utáni alapadatai az I. táblázatban láthatóak.

A kérdőív eredményei

A kérdőívet online, Google Forms használatával állítottuk össze és e-mailben küldtük el a résztvevőknek.

A heti sportág specifikus dobó mozgással töltött órák száma 6 fő esetében 3-4 óra, 1 fő esetében 5-6 óra, 1 fő esetében 7-9 óra és 1 fő esetében 12 vagy több óra volt. Öt résztvevő végzett rendszeresen a dartson kívül más sporttevékenységet. Négy fő tapasztalt ízületi/izom problémát, mióta elkezdett dartsozni és mindannyian összefüggésbe hozzák a sporttal.

Az ülve töltött órák száma munkaidőben 1 ember esetében 1-2 óra, 3 főnél 3-4 óra, 4 főnél 5-6 óra és 1 résztvevő esetében 7 vagy annál több óra. A szabadidőben ülve töltött órák száma 1 főnél 1-2 óra, 6 főnél 3-4 óra és 2 főnél 4-5 óra volt.

A megkérdezettek átlag napi stressz-szintje $3,77 \pm 1,92$ (min 1; max 7) volt a VAS-skálán megadott értékek alapján. Ezen stressz-szint csökkentése érdekében 4 résztvevő tett aktívan.

Versenyen a stressz szintjük átlagosan $7,56 \pm 1,13$ (min 6; max 10) a válaszaik alapján. Az elmúlt 1 évben 2 sportoló tapasztalt dartsitist meccs vagy gyakorlás alatt.

Észlelt - stressz kérdőív kiértékelése

A válaszadók között 3 ember esett az alacsony, 6 ember pedig a közepes kategóriába a tornaprogram előtt. A program végeztével 1 ember átkerült az alacsony kategóriába, így végül 4 ember tartozott az alacsony, 5 ember a közepes stressz kategóriába. A tornaprogram előtt az átlag pontszám kérdőívenként $14,89 \pm 5,11$ (min 7; max 23) volt, a tornaprogram végén pedig $14,56 \pm 5,29$ (min 8; max 26) pont lett.

Dobás szóródás mérésének értékelése

A tornaprogram előtt átlagosan $16,00 \pm 5,75$ (min 9; max 28) nyíl talált szektort a 30-ból, ez 144 nyilat jelent. A program végére átlagosan $18,44 \pm 5,43$ (min 11; max 26) nyíl érkezett a kijelölt szektorba, ami 166 nyíl. Az eredményünk a látható pozitív változás ellenére nem volt szignifikáns ($p=0,060$).

Objektív mérések eredményei

Fal-occiput távolság eredményei

A kapott eredményeink alapján szignifikáns változás volt tapasztalható a teszt tekintetében ($p \leq 0,01$), értékeink javulást mutatnak. Az átlag $2,94 \pm 1,91$ (min 0; max 7) cm-ről $1,00 \pm 0,71$ (min 0; max 2) cm-re változott a tornaprogram hatására. (1. ábra)

Ujj-talaj távolság eredményei

A torna előtt az átlagérték $9,50 \pm 11,82$ (min 0; max 33) cm volt, ez változott a torna után $5,94 \pm 9,97$ (min 0; max 29) cm-re. A változás szignifikánsnak tekinthető ($p \leq 0,05$). (2. ábra)

SIAS-SIPS-acromion szimmetria eredményei

A tornaprogram előtt 9 résztvevő közül 8 fő esetében találtunk eltérést a megnevezett pontok helyzete tekintetében, ez a szám a program végére 1 főre csökkent. A változás szignifikánsnak volt ($p \leq 0,01$). (3. ábra)

Delmas index eredményei

A tornaprogram előtt 4 résztvevő esett a fiziológiás tartományba, az átlagérték $95,34 \pm 1,73$ (min 93,24; max 98,33) volt. A program végére az átlagérték $97,69 \pm 0,64$ (min 96,6; max 98,6) lett. Az eredmények alapján sikerült szignifikánsan befolyásolni az átlagértéket ($p \leq 0,01$), a szórás mértékét csökkentettük és egységesen csökkentebb görbületeket láttunk, azonban mind az érték, mind minden résztvevő a fiziológiás tartományon kívülre került.

Schober I teszt eredményei

A tornaprogram előtt 2 résztvevő esett a fiziológiás tartományba, az átlag érték $3,67 \pm 1,75$ (min 2,0; max 7,5) cm volt, a tornák végére 5 ember lépte át a minimum 5 cm-es értéket, átlagosan $5,33 \pm 1,41$ (min 3,5; max 8,0) cm lett az eredmény. A változás szignifikánsnak tekinthető ($p \leq 0,05$). (4. ábra)

Schober II teszt eredményei

A tornaprogram előtt fiziológiás eredménye 1 résztvevőnek volt, az átlagérték $6,61 \pm 1,75$ (min 4,0; max 10,5) cm volt, ami $8,50 \pm 1,35$ (min 7,0; max 11,5) cm-re változott. A tornaprogram

végeztével 7 sportolónak volt fiziológiás eredménye a teszt tekintetében. Szignifikáns változást értünk el ($p \leq 0,001$).

Szfinx teszt eredményei

A tornák megkezdése előtt a mért átlagérték $23,61 \pm 4,58$ (min 17,0; max 31,5) cm volt, a 10 alkalmas tornaprogram után $30,56 \pm 4,12$ (min 25; max 40) cm-re változott. A változás szignifikánsnak tekinthető ($p \leq 0,01$).

Kobra teszt eredményei

A tornaprogram előtt az átlagérték $28,00 \pm 5,56$ (min 22; max 38) cm volt, ami a tornaprogramot követő visszaméréskor $34,94 \pm 4,89$ (min 26; max 44) cm-re növekedett. Eredményesnek mondható ez a tesztünk is, sikerült szignifikáns változást elérnünk ($p \leq 0,001$).

Mellkas kitérés eredményei

Mindhárom magasságban szignifikáns javulást értünk el a teszt tekintetében ($p \leq 0,01$). Axilláris magasságban a tornák megkezdése előtt az érték $4,72 \pm 1,60$ (min 3; max 7) cm, V. borda magasságban $5,89 \pm 1,17$ (min 5; max 8) cm, X. borda magasságban pedig $5,67 \pm 1,41$ (min 4; max 9) cm volt. Már az elejétől kezdve mindenki értéke fiziológiásnak volt tekinthető, de sikerült növelnünk a mobilitást. A tornaprogram után axilláris magasságban $7,67 \pm 2,50$ (min 4, max 12) cm-re, V. borda magasságban $7,72 \pm 1,35$ (min 6; max 10) cm-re, X. borda magasságban pedig $7,33 \pm 1,12$ (min 6; max 10) cm-re nőtt az érték. (5. ábra)

90-90 knee extension teszt eredményei

Kezdetben az átlag $40,56 \pm 18,78$ (min 10; max 70) fok ($^{\circ}$) volt a dobó oldalon, $40,00 \pm 20,00$ (min 10; max 40) fok ($^{\circ}$) pedig a nem dobó oldalon. Ezek az értékek a következők szerint változtak a tornák befejeztével: a dobó oldalon $27,22 \pm 13,94$ (min 0; max 45) fokra ($^{\circ}$), a nem dobó oldalon pedig $26,67 \pm 15,00$ (min 0; max 50) fokra ($^{\circ}$) csökkentek az értékek, tehát közelítettek a fiziológiás értékhez. A dobó és a nem dobó oldal tekintetében is szignifikáns javulást tapasztalhattunk ($p \leq 0,01$).

Straight Leg Raise teszt eredményei

A tornaprogram előtt a dobó oldalon a flexió átlagértéke $64,44 \pm 11,02$ (min 45; max 70) fok ($^{\circ}$), a nem dobó oldalon pedig $70,00 \pm 0,00$ (min 70; max 70) fok ($^{\circ}$) volt. A tornaprogram után mindkét végtagon ugyanolyan eredményeket kaptunk és 4 résztvevőnek sikerült elérnie a fiziológiás 90 fokot ($^{\circ}$) mindkét végtagon. Az átlag érték $78,89 \pm 10,54$ (min 70; max 90) fok ($^{\circ}$) lett mindkét oldalon. A fejlődés mind a két oldal esetében szignifikáns volt (dobó oldal ($p \leq 0,01$), nem dobó oldal ($p \leq 0,05$)). (6. ábra)

Törzs lateral flexió eredményei

Tornaprogram előtt a dobó oldal átlagértéke $17,00 \pm 4,00$ (min 9; max 22) cm, a nem dobó oldalé $17,89 \pm 3,10$ (min 14; max 22) cm volt, a torna befejeztével a dobó oldalon $19,78 \pm 3,67$ (min 14; max 25) cm-re, a nem dobó oldalon $20,44 \pm 3,47$ (min 14; max 26) cm-re nőttek az átlag értékek. Mindkét oldalon szignifikáns növekedést értünk el (dobó oldal ($p \leq 0,001$), nem dobó oldal ($p \leq 0,05$)). (7. ábra)

Törzs rotatio eredményei

Az értékek a következőképp alakultak a tornaprogram hatására: a dobó oldal átlag értéke $5,83 \pm 1,17$ (min 4; max 8) cm-ről $6,78 \pm 1,64$ (min 3; max 8) cm-re, a nem dobó oldalé pedig $5,61 \pm 1,54$ (min 2,5; max 8,0) cm-ről $6,44 \pm 1,42$ (min 4; max 8) cm-re nőtt. Mindkét oldalon szignifikáns növekedést értünk el (dobó oldal ($p \leq 0,01$), nem dobó oldal ($p \leq 0,001$)).

Mediális malleolus távolság eredményei

A tornaprogram előtt az átlagérték $129,22 \pm 18,07$ (min 88, max 145) cm volt, ami $139,89 \pm 10,33$ (min 125; max 155) cm-re nőtt. Szignifikáns fejlődést sikerült elérnünk a teszt tekintetében ($p \leq 0,01$). (8. ábra)

Apley's Scratch teszt eredményei

A dobó oldal átlagértéke a program megkezdése előtt $3,22 \pm 6,63$ (min 0; max 18) cm, a nem dobó oldalon pedig $5,22 \pm 6,16$ (min 0; max 17) cm volt. A program után a dobó oldalé $2,00 \pm 4,09$ (min 0; max 11) cm-re, a nem dobó oldalé pedig $2,78 \pm 5,38$ (min 0; max 16) cm-re csökkent. Mindkét oldalon sikerült a fiziológiához közelíteni az értékeket, viszont szignifikáns változást csak a nem dobó oldalon sikerült elérni ($p \leq 0,05$).

A korreláció analízis eredményei

A korreláció analízis során enyhe, pozitív, szignifikáns kapcsolatot sikerült találnunk a Fal-occiput és az Ujj-talaj távolság tesztek, valamint a 90-90 knee extension és a Straight Leg Raise tesztek között a dobó és nem dobó oldalon egyaránt. (9. ábra)

MEGBESZÉLÉS

A folyamatos taktikázás, a dobások elgondolása, a folyamatos fejben számolás mind kihat az idegrendszerre, ezáltal „rástresszelhet” a játékos a meccsre, így rontva saját teljesítményén. A tornaprogramunk a 10 alkalommal több, mint 2 hónapot ölelt fel így kézenfekvő volt az Észlelt-stressz kérdőívet használni, viszont sem az intervenció előtt, sem utána nem hozta a várt eredményeket, sportolóink stressz szintje maximum a közepes kategóriát ütötte meg.

A teljesítmény változását szektor találat-hiba aránnyal követtük nyomon. Szignifikánsnak nem tekinthető a változás, de elmondható, hogy a kezdeti 144 találat - 126 hiba arányhoz képest látványos pozitív változást jelent a tornaprogram utáni 166 találat - 104 hiba arány.

A Fal-occiput távolság mérése már az intervenció előtt is fiziológiásak voltak résztvevőink eredményei, de szeretnénk volna megelőzés szempontjából ezt az eredményt kicsit csökkenteni, hogy az esetleges negatív környezeti tényezők (munkahely, képernyő, telefon) ne billentsék át őket a fiziológiás tartományon. A fejlődés oka talán abban rejlett, hogy a gyakorlataink során végig hangsúlyoztuk, hogy húzzuk be állunkat, ne „lógassuk” fejünket, ezzel megedzve a m. longus colli-t, mely fontos szerepet tölt be a nyaki gerinc helyzetének optimalizálásában.

Az Ujj-talaj távolság tesztel egy átfogó képet kaphattunk a gerinc flexiós mobilitásáról és a m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus flexibilitásáról. Siqueira és munkatársai 2018-ban, aktív fiatal felnőttek körében, az ujj-talaj távolság tesztet két eltérő körülmény közt vizsgálták. Azt találták, hogy az egyensúly minimalizálásával jobb eredményt lehet elérni a teszt tekintetében. Tornagyakorlatainkban kiemelt figyelmet kaptak az érintett izomcsoportok, és ennek eredménye meg is látszott a visszamérés során. A tesztek

eredményeinek kölcsönös megerősítéseként sikerült pozitív, szignifikáns kapcsolatot is kimutatnunk a Fal-occiput és Ujj-talaj távolság tesztek között. (Siqueira CM és mtrrsai, 2018)

A SIAS-SIPS-acromion szimmetria elénk tárja az eltérést a frontális síkba. Leginkább a spirális és a laterális izomláncok aktivizálása által szeretnénk volna hatni a két oldal közötti egyensúly optimalizálása érdekében. Elsősorban a m. obliquus externus és internus abdominis, a m. quadratus lumborum és a mm. paravertebrales célzott kezelésére törekedtünk a fő részben, a felső végtag bekapcsolásával végzett lateral flexiós és rotációs gyakorlatokkal, melyeket légző gyakorlatokkal egészítettünk ki.

A gerinc fiziológiás görbületeinek vizsgálatára kiváló mérőszám a Delmas-index. Sportolóink többsége intervenció előtt a fiziológiás tartományon belül volt, a program végére viszont mindenki a felső határ fölé került, ami a gerinc görbületek fokozott mértékű csökkenésére utal. Ez a negatív változás visszavezethető talán a tornák alatt alkalmazott nyújtásokra, nyújtózásokra, ahol többször kihangsúlyoztuk, hogy egyenes háttal végezzük a gyakorlatot és ezt a helyzetet meg is tartottuk olykor percekig. Mindennek hatására kissé kiegyenesedetté váltak a résztvevők gerinc görbületei, mint ahogyan terveztük.

A Schober I és Schober II tesztek a lumbális és thoracalis gerinc flexiós mozgástartományát vizsgálják. Gyurcsik és munkatársai kutatásában olvasható, hogy a mellkas mobilitás hatással van a gerinc mozgástartományaira a tér minden irányában. Ezek alapján kötöttük össze a gerinc mozgásait légző gyakorlatokkal mind a fő részben, mind a levezetésben. (Gyurcsik és mtrrsai, 2013)

A Szfinx és Kobra tesztek a lumbális és thoracalis gerinc extenziós irányú mozgástartományát vizsgálják. A torna alkalmak során célunk volt megerősíteni a hát izmait, kiemelten a mm. paravertebrales, hason fekvő, majd négykézláb testhelyzetben, mivel a helytelen pozícióban, több órán át tartó ülve töltött idő hatására elgyengülhetnek.

A Mellkas-kitérés vizsgálatával a bordakosár mobilitását vizsgáltuk három magasságban. Gyurcsik és munkatársai ezt a tesztet alkalmazva a spondylitis ankylopoetica komplex kezelését vizsgálták kutatásukban. Összefüggést találtak a bordakosár és a gerinc mobilitása között. Leírták, hogy a costotransversalis és costovertebralis összeköttetés révén a légző gyakorlatok pozitívan befolyásolták a mellkas rugalmassága mellett a gerinc mozgástartományát betegek körében. Ezen tudás alapján beépítettük tornaprogramunk mindhárom részébe a légzéssel összekötött gerinctorna gyakorlatokat a minél eredményesebb intervenció érdekében. (Gyurcsik és mtrrsai, 2013)

A 90-90 knee extension teszt fókuszáltabban vizsgálja a m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus flexibilitását. A fiziológiás értékektől eltérő kezdeti értékeket mutatott. Hozzájárul az Ujj-talaj távolság teszt eredményeihez, hogy a gravitációt is ki tudjuk használni a jobb eredmény eléréséhez, az utóbbi esetében azonban a gravitációval szemben kell végrehajtani a térd nyújtását, így ez nehezebben teljesíthető. A tornagyakorlatokban különös figyelmet fordítottunk az érintett izmok nyújtására. Sikerült szignifikáns eredményt elérnünk, csökkentettük az elmaradást mindkét oldalon. (Nikzad S és mtrrsai, 2020)

A Straight Leg Raise tesztel szeretnénk volna elkülöníteni a csípőízületi bántalmat és a m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus flexibilitásbeli elmaradását. Felmérésünk után tisztázódott, hogy hipotézisünkkel szemben a csípőízületi bántalom nem olyan elterjedt, mint ahogyan mi azt feltételeztük, viszont ez a teszt is bebizonyította számunkra

mekkora elmaradás van a m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus esetében. Sikerült negatív, szignifikáns kapcsolatot is találnunk a Straight Leg Raise teszt és a 90-90 knee extension teszt tekintetében a dobó és nem dobó oldal között egyaránt. Az intervenció végére sikerült pozitívan hatnunk az izmokra, sikerült növelnünk flexibilitásukat. (Das JM és mtrai, 2024)

További gerinc mobilitás vizsgálatként választottuk a törzs lateral flexio és rotatio mérését. Az izomláncok kezelése révén törekedtünk az értékek növelésére és a két oldal közötti szimmetria optimalizálására.

A csípő körüli izmok elgyengülhetnek vagy veszíthetnek nyújthatóságukból. A csípő adduktor izmai is fókuszba kerültek a mérések során. A mediális malleolusok közti távolsággal ezt szerettük volna felmérni. A torna alatt több nyújtóhelyzetet is alkalmaztunk az izomflexibilitás fejlesztése érdekében. (Rubini EC és mtrai, 2011)

Az alsó végtaghoz hasonlóan a felső végtag izmai között is felborulhat az egyensúly, ezt az Apley's Scratch teszt alkalmazásával egy funkcionális mozdulaton keresztül vizsgáltuk meg. Beépítettük az érintett izmok nyújtását a tornaprogram gyakorlatai közé, valamint különös figyelmet fordítottunk a lapocka mozgásokra és az azt körülvevő izmok átmozgatására, erősítésére elsősorban hason fekvésben. (Gadomski SJ és mtrai, 2018)

A darts sportolóink körében, eredményeink alapján, látható volt a két oldal közötti eltérés, azt tapasztaltuk, hogy a dobó oldalon sokkal feszesebbek voltak az izmok. Szeretnénk, ha az általunk összeállított bemelegítő- és levezető gyakorlatsort beépítenék a heti edzésekbe. Az eredmények és a visszajelzések alapján szívesen folytatnánk programunkat.

Vizsgálatunk legfőbb limitációjaként azonban szeretnénk megemlíteni a csekély esetszámot, amely sajnos nem reprezentálhatja a valóságot megbízhatóan. Eredményeink sikerességének mértékét csupán az általunk felmért játékosokra vonatkoztatottan elemezhetjük ki.

FELHASZNÁLT IRODALOM

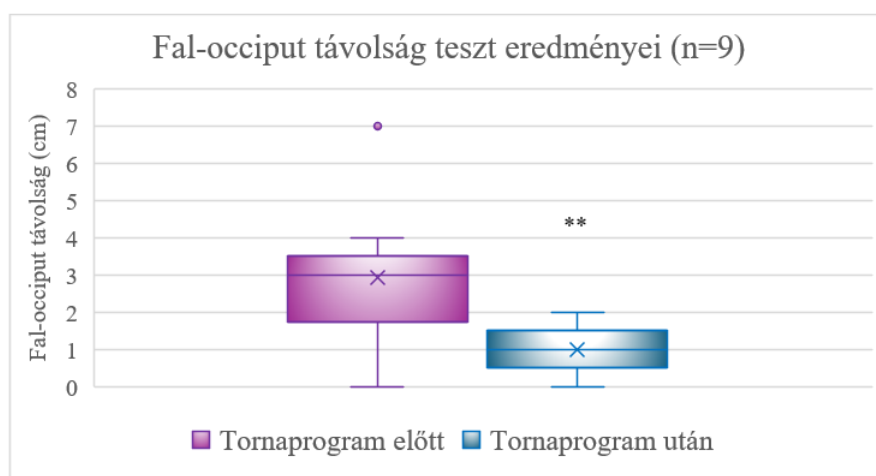
1. A. I. Kapandji. Az ízületek élettana. 6th ed. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.; 2016.
2. Bentley TKG, D'Andrea-Penna G, Rakic M, Arce N, LaFaille M, Berman R, Cooley K, Sprimont P. Breathing Practices for Stress and Anxiety Reduction: Conceptual Framework of Implementation Guidelines Based on a Systematic Review of the Published Literature. *Brain Sci.* 2023 Nov 21;13(12):1612. doi: 10.3390/brainsci13121612. PMID: 38137060; PMCID: PMC10741869.
3. Birdee G, Nelson K, Wallston K, Nian H, Diedrich A, Paranjape S, Abraham R, Gamboa A. Slow breathing for reducing stress: The effect of extending exhale. *Complement Ther Med.* 2023 May;73:102937. doi: 10.1016/j.ctim.2023.102937. Epub 2023 Mar 5. PMID: 36871835; PMCID: PMC10395759.
4. Dagmar Sternar (2004): *Stretching*, Cser Könyvkiadó és Ker. Kft., Bp
5. Das JM, Dua A, Nadi M. Straight Leg Raise Test (Lasegue sign). 2024 Oct 6. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 31424883.
6. David N., Patrick M., Steve B. (2010): *The Darts Bible*, Quintet, London
7. Deli Levente (1992): *Stretcing - Az ízületi mozgásterjedelem növelésének leghatékonyabb módja*, Országos Testnevelési és Sporthivatal, Bp.
8. Edwards B, Waterhouse J, Atkinson G, Reilly T. Effects of time of day and distance upon accuracy and consistency of throwing darts. *J Sports Sci* 2007 Nov;25(13):1531-1538. DOI: 10.1080/02640410701244975
9. Gadomski SJ, Ratamess NA, Cutrufello PT. Range of Motion Adaptations in Powerlifters. *J Strength Cond Res.* 2018 Nov;32(11):3020-3028. doi: 10.1519/JSC.0000000000002824. PMID: 30204657.
10. Gyurcsik Z, Bodnár N, Szekanecz Z, Szántó S. Treatment of ankylosing spondylitis with biologics and targeted physical therapy: positive effect on chest pain, diminished chest mobility, and respiratory function. *Z Rheumatol.* 2013 Dec;72(10):997-1004. doi: 10.1007/s00393-013-1240-8. PMID: 23929243.
11. Hazel M, Clarkson. *Musculoskeletal Assessment*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
12. Jurak I, Radenović O, Bolčević F, Bartolac A, Medved V. The Influence of the Schoolbag on Standing Posture of First-Year Elementary School Students. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Oct 16;16(20):3946. doi: 10.3390/ijerph16203946. PMID: 31623272; PMCID: PMC6843186.
13. Lengyel László Dr. (2013) *A légzésrehabilitáció elmélete és gyakorlata*. Medicina kiadó
14. Ma X, Yue ZQ, Gong ZQ, Zhang H, Duan NY, Shi YT, Wei GX, Li YF. The Effect of Diaphragmatic Breathing on Attention, Negative Affect and Stress in Healthy Adults. *Front Psychol.* 2017 Jun 6;8:874. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00874. PMID: 28626434; PMCID: PMC5455070.
15. Margonato V, Roi GS, Cerizza C, Galdabino GL. Maximal isometric force and muscle cross-sectional area of the forearm in fencers. *J Sports Sci.* 1994 Dec;12(6):567-72. doi: 10.1080/02640419408732207. PMID: 7853453.

16. Nikzad S, Pirouzi S, Taghizadeh S, Hemmati L. Relationship Between Hamstring Flexibility and Extensor Muscle Activity During a Trunk Flexion Task. *J Chiropr Med.* 2020 Mar;19(1):21-27. doi: 10.1016/j.jcm.2020.02.001. Epub 2020 Aug 25. PMID: 33192188; PMCID: PMC7646136.
17. Roberto Maccadanza (2009): *Nyújtás - stretching*, Sziget Könyvkiadó, Bp.
18. Rodríguez-Sanz D, Losa-Iglesias ME, López-López D, Calvo-Lobo C, Palomo-López P, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R. Infrared thermography applied to lower limb muscles in elite soccer players with functional ankle equinus and non-equinus condition. *PeerJ.* 2017 May 25;5:e3388. doi: 10.7717/peerj.3388. PMID: 28560116; PMCID: PMC5446768.
19. Rubini EC, Souza AC, Mello ML, Bacurau RF, Cabral LF, Farinatti PT. Immediate effect of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on hip adductor flexibility in female ballet dancers. *J Dance Med Sci.* 2011;15(4):177-81. PMID: 22687658.
20. Sanchis-Moysi J, Idoate F, Izquierdo M, Calbet JA, Dorado C. Iliopsoas and gluteal muscles are asymmetric in tennis players but not in soccer players. *PLoS One.* 2011;6(7):e22858. doi: 10.1371/journal.pone.0022858. Epub 2011 Jul 29. PMID: 21829539; PMCID: PMC3146492.
21. Siqueira CM, Rossi A, Shimamoto C, Tanaka C. Balance highly influences flexibility measured by the toe-touch test. *Hum Mov Sci.* 2018 Dec;62:116-123. doi: 10.1016/j.humov.2018.10.001. Epub 2018 Oct 6. PMID: 30300805.
22. Stauder, A., & Konkoly Thege, B. (2006). Az észlelt stressz kérdőív (PSS) magyar verziójának jellemzői, Mentálhigiéne és Pszichoszomatika, 7(3), 203-216. <https://doi.org/10.1556/mental.7.2006.3.4>
23. Tousignant M, Poulin L, Marchand S, Viau A, Place C. The Modified-Modified Schober Test for range of motion assessment of lumbar flexion in patients with low back pain: a study of criterion validity, intra- and inter-rater reliability and minimum metrically detectable change. *Disabil Rehabil.* 2005 May 20;27(10):553-9. doi: 10.1080/09638280400018411. PMID: 16019864.
24. Zemková E, Poór O, Jeleň M. Between-side differences in trunk rotational power in athletes trained in asymmetric sports. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2019;32(4):529-537. doi: 10.3233/BMR-181131. PMID: 30584114.

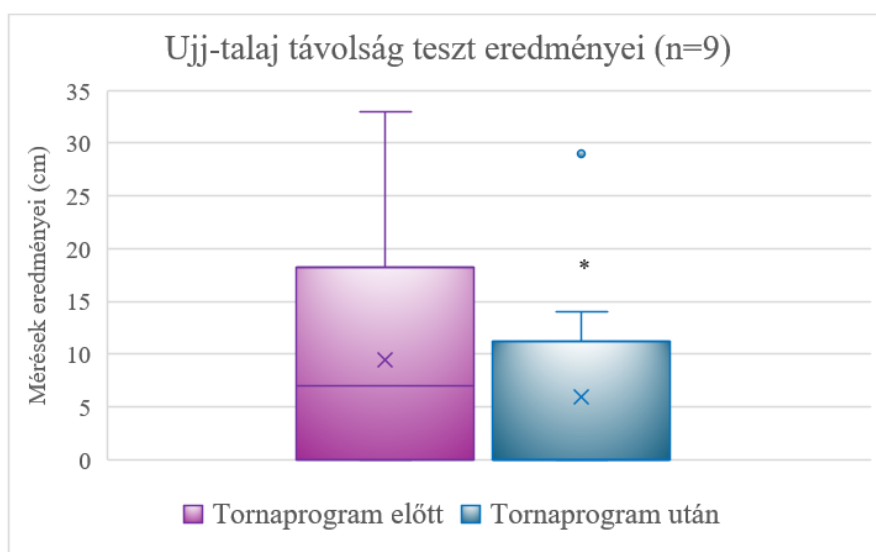
TÁBLÁZATOK ÉS ÁBRÁK

	Tornaprogram előtt és után
Létszám (fő)	9
Nemek aránya (nő:férfi)	0:9
Életkor (év)	25,33±2,65 (min 22; max 30)
Munka típusa (ülő foglalkozás:fizikailag aktív munka)	8:1
Sportágban eltöltött idő (év)	4,78±2,49 (min 2; max 8)

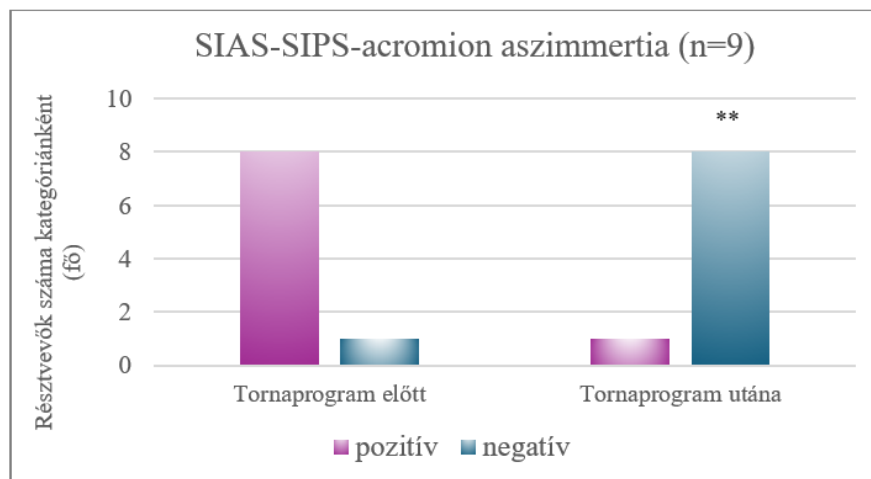
1. táblázat: A vizsgált csoport alapadatai (átlag ± SD) min;max



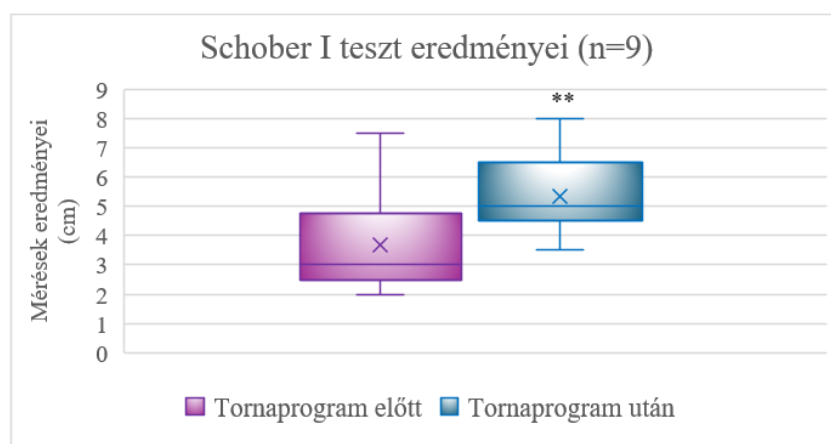
1.ábra: A fal-occiput távolság értékének változása tornaprogram előtt és után. A dobozok a mérések átlagát, minimumát és maximumát és mediánját mutatják a tornaprogram előtt és után. A vízszintes tengely a mérések idejét jelöli. A függőleges vonalak a standard deviációt mutatják. (**p≤0,01)



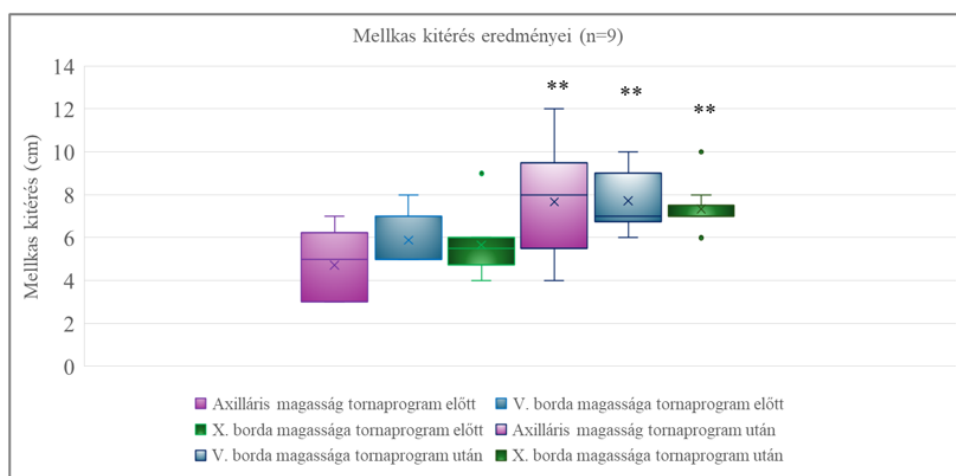
2.ábra: Az Ujj - talaj távolság teszt értékének változása tornaprogram előtt és után. A dobozok a mérések átlagát, minimumát, maximumát és mediánját mutatják a tornaprogram előtt és után. A vízszintes tengely a mérések idejét jelöli. A függőleges vonalak a standard deviációt mutatják. (*p≤0,05)



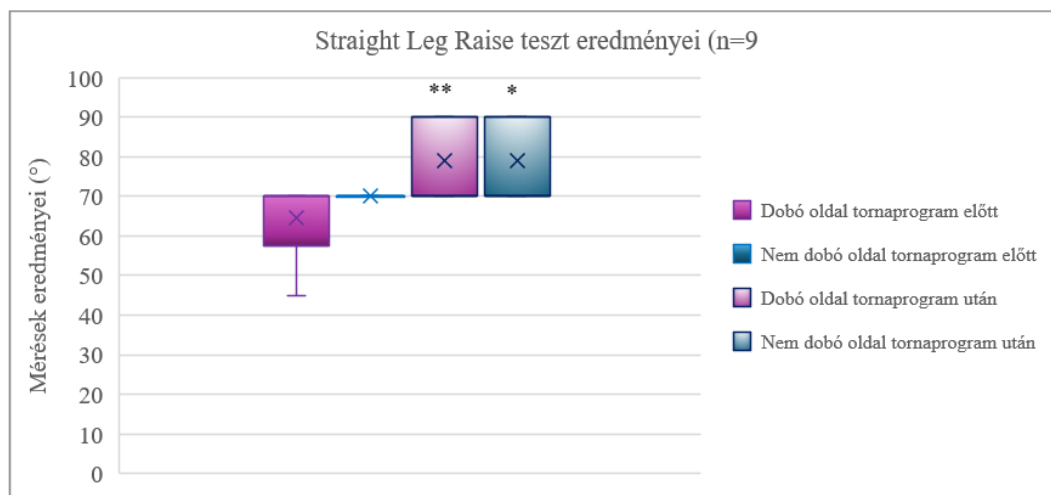
3. ábra: A SIAS-SIPS-Acromion szimmetriájának hisztogramja. Az oszlopok a résztvevők létszámát (fő) mutatják a tornaprogram előtt és után. A vízszintes tengely a mérések idejét, illetve a vizsgálat pozitív vagy negatív eredményét jelölik. (** $p \leq 0,01$)



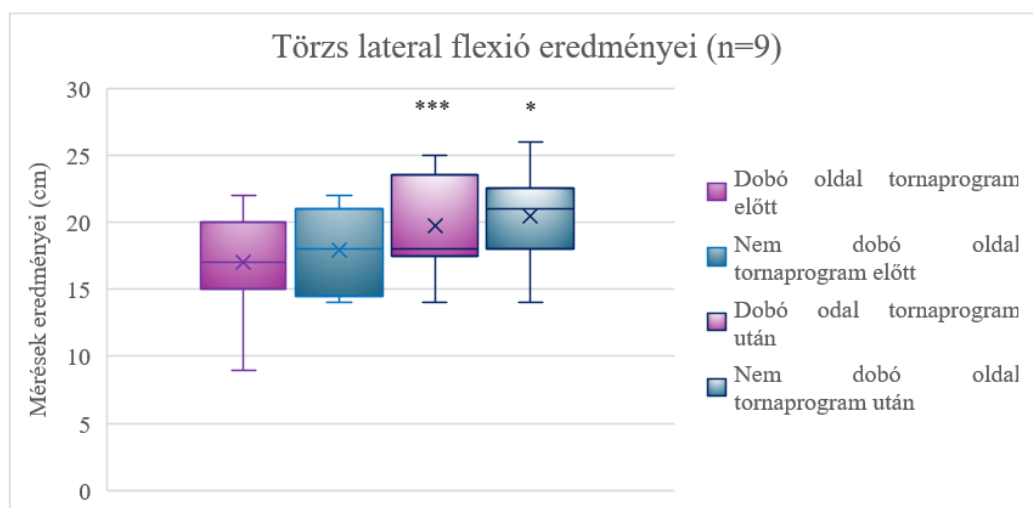
4. ábra: A Schober I teszt értékének változása tornaprogram előtt és után. A dobozok a mérések átlagát, minimumát, maximumát és mediánját mutatják a tornaprogram előtt és után. A vízszintes tengely a mérések idejét jelöli. A függőleges vonalak a standard deviációt mutatják. (** $p \leq 0,01$)



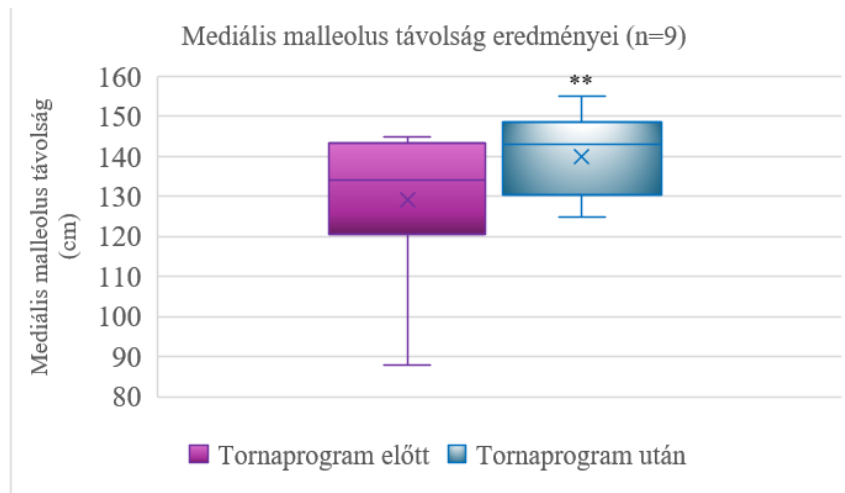
5. ábra: A mellkas kitérés értékeinek változása tornaprogram előtt és után. A dobozok a mérések átlagát, minimumát, maximumát és mediánját mutatják a tornaprogram előtt és után. A vízszintes tengely a mérések idejét, illetve a vizsgált oldalt jelöli. A függőleges vonalak a standard deviációt mutatják. (** $p \leq 0,01$)



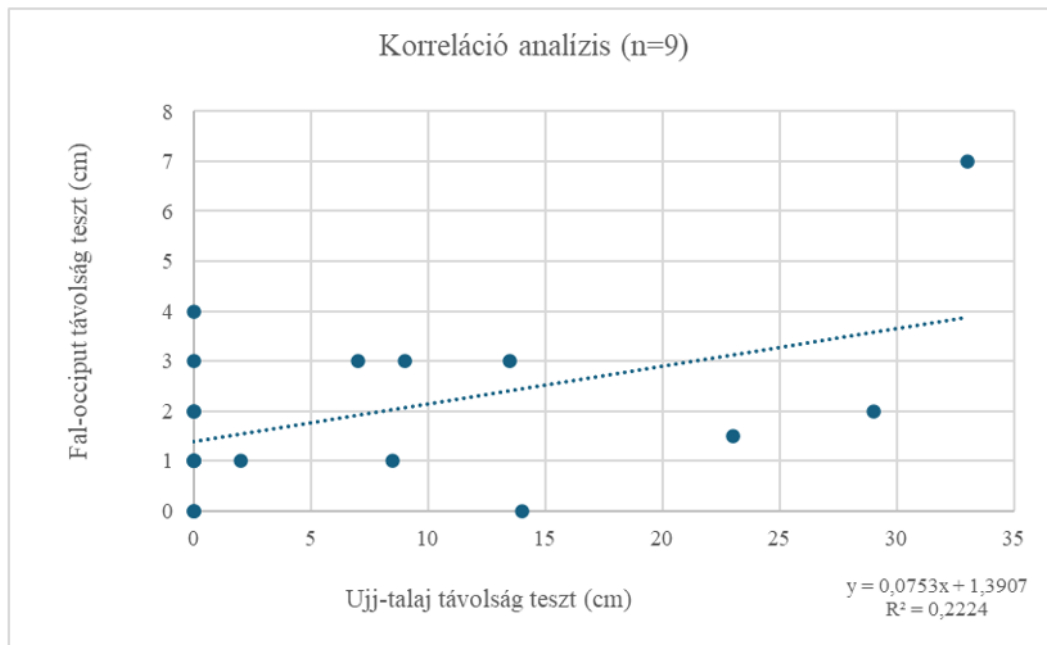
6. ábra: A Straight Leg Raise teszt értékeinek változása tornaprogram előtt és után. A dobozok a mérések átlagát, minimumát, maximumát és mediánját mutatják a tornaprogram előtt és után. A vízszintes tengely a mérések idejét, illetve a vizsgált oldalt jelöli. A függőleges vonalak a standard deviációt mutatják. (* $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$)



7. ábra: A törzs lateral flexió értékeinek változása tornaprogram előtt és után. A dobozok a mérések átlagát, minimumát, maximumát és mediánját mutatják a tornaprogram előtt és után. A vízszintes tengely a mérések idejét, illetve a vizsgált oldalt jelöli. A függőleges vonalak a standard deviációt mutatják. (* $p \leq 0,05$, *** $p \leq 0,001$)



8. ábra: A mediális malleolus távolság értékeinek változása tornaprogram előtt és után. A dobozok a mérések átlagát, minimumát, maximumát és mediánját mutatják a tornaprogram előtt és után. A vízszintes tengely a mérések idejét, illetve a vizsgált oldalt jelöli. A függőleges vonalak a standard deviációt mutatják. (** $p \leq 0,01$)



9. ábra: A korreláció analízis eredménye a Fal-occiput és az Ujj-talaj távolság tesztek között. ($p \leq 0,05$)

A GERINC GÖRBÜLETEK ÉS A PELVICO-LUMBO-HIP KOMPLEXUM FUNKCIONÁLIS VIZSGÁLATA, IZOMEGYENSÚLY FEJLESZTÉSE KÖZÉPISKOLÁSOK KÖRÉBEN

Lévai Petra¹ Dr. Csepregi Éva²

¹IV. évfolyam, gyógytornász szak, Debreceni Egyetem - Egészségtudományi Kar, Fizioterápiás Tanszék, 4028 Debrecen, Kassai út 26.

²Adjunktus, gyógytornász, Debreceni Egyetem - Egészségtudományi Kar, Fizioterápiás Tanszék, 4028 Debrecen, Kassai út 26.

INFO	ABSTRACT
Lévai Petra levai.petra44@gmail.com	Angol cím.
Keywords Posture, Prevention, High school students, Muscle balance, PLH-Complex	A sedentary lifestyle and prolonged sitting in front of a screen can cause functional postural deviations. One of the objectives of our current research was to assess possible functional deviations of the PLH complex and spine among high school students. After the exercise program, the posture-related parameters and muscle flexibility values (11 tests, significant) showed improvement. We observed a significant improvement in the Schober I test ($p < 0.0001$), the 90-90 Knee Extension test (right and left sides, $p < 0.0001$), and the Anterior Plank test ($p < 0.0001$). Our results confirmed that even during adolescence, attention must be paid to developing posture.
Kulcsszavak Testtartás, Prevenció, Középsikolások, Izomegyensúly, PLH-Komplexum	Absztrakt: A mozgásszegény életmód, valamint a képernyő előtt ültöltött hosszú idő funkcionális testtartásbeli eltérést okozhatnak. Jelen kutatásunk egyik célkitűzése volt, hogy felmérjük gimnazisták körében a PLH komplexum és a gerinc esetleges funkcionális eltéréseit. A tornaprogram után a testtartásra vonatkozó paraméterek, illetve az izmok nyújthatósági értékei is (11 teszt szignifikáns) javulást mutattak. Látványos javulást tapasztaltunk a Schober I teszt ($p < 0,0001$), a 90-90 Knee Extension teszt (jobb és bal old. $p < 0,0001$) és az Anterior Plank teszt esetében is ($p < 0,0001$). Eredményeink megerősítették, hogy tinédzser korban is időt kell fordítanunk a testtartás fejlesztésére.

BEVEZETÉS

Problémafelvetés

Szakirodalmi feljegyzések szerint a fiatalok körében egyre nagyobb arányban tapasztalható a mozgásszegény, ülő életmód. (Csepregi É, Gyurcsik Zs és mtsai 2022; Imai A, Li C, Zjao Y és mtsai 2022; Pilcher JJ, Hulett TL és mtsai 2022; Sedre JA da Rosa MI és mtsai 2015) A mozgásszegény, ülő életmód, valamint a képernyő előtt eltöltött hosszú idő, amit az esetek nagy részében nem megfelelő testtartásban töltenek a fiatalok, funkcionális testtartásbeli eltérést okozhatnak. (Barbosa J, Marques MC és mtsai 2019; Brzęk A, Dworak T és mtsai 2017; Genitrini M, Dotti F és mtsai 2022)

A gerinc saggitalis görbületei eltérhetnek a fiziológiástól és a pelvico-lumbo-hip komplexum funkcionális eltérései következhetnek be, mert megváltozik a medence dőlésszöge és eltolódik a súlyvonal is. Az ízületi mobilitás beszűkülése és az izomzat rugalmasságának csökkenése várható. Mindennek következtében a gerinc nem megfelelő módon terhelődik, ami felboríthatja az izomegyensúlyt, hosszabb távon pedig degeneratív elváltozásokat is okozhat. (Somhegyi A, Garadi ZS és mtsai 2003)

Tartáshibák

A felnőttkori testtartáshibák kialakulása még gyermekkorban elkezdődhet. Az ekkor kialakult rossz testtartás pedig oka lehet a felnőttkori gerinc problémák, strukturális elváltozások megjelenésének. Ha nem kezeljük időben az eltérést, abban az esetben az egész mozgató szervrendszert érintő problémákhoz is vezethet, következményesen pedig csökkent kardiorespiratórikus kapacitást is eredményezhet. (Yang L, Lu X, és mtsai 2020)

Tartáshibáról akkor beszélünk, ha a gerinc görbületei eltérnek a fiziológiástól, kialakulhatnak fokozott vagy csökkent görbületek, ezzel megegyezően a medence dőlésszöge nő vagy csökken. A test szegmentumainak elhelyezkedései a fiziológiástól eltérnek, mivel a súlyvonal sem a megfelelő pontokon halad át. Mivel kezdetben ezen elváltozások, csupán funkcionálisak, tehát a csontos képletekben még nincs deformitás, a helyes testtartás megtanításával és begyakoroltatásával megelőzhetők a strukturális elváltozások. (Somhegyi A, Garadi ZS és mtsai 2003)

A funkcionális tartáshiba a saggitalis síkra lokalizálódó, kétdimenziós elváltozás. A leggyakoribb típusi a dorsum planum (lapos hát), a hyperlordosis (lordotikus hát) vagy más néven nyerges hát, a dorsum rotundum (kyphotikus hát) vagy domború hát, valamint ezeknek a kombinációi is kialakulhatnak, amelyeket dorsum kypholordoticum (kypholordotikus hátnak) nevezünk. (Czaprowski D, Stoliński Ł, és mtsai 2018)

Az inaktív és ülő életmód hatása a tinédzserekre

A mai fiatalokra sajnos nagy arányban jellemző, hogy mozgásszegény életmódot élnek, csökken a fizikai teljesítményük, ami magával hozza, hogy az egészségkilátásaik is romlanak. A fejlődő világ által adott kényelmi szolgáltatások, mint a gépkocsi, a televízió vagy éppen az internetes vásárlás a mindennapi életükből is kiszoríthatja a fizikai aktivitást. Ezen inaktivitási trend káros hatásait a bevezetett mindennapos, heti 5 alkalmas testnevelés órák sem tudják kellően kompenzálni. A fizikai aktivitás csökkenésével szemben rohamosan nő a fiatalok ülve töltött tevékenységeinek időtartama, és ez az életkoruk előre haladtával egyre csak növekszik. Egy keveset mozgó 11. osztályos tanuló akár napi 700 percet, azaz több, mint 11 órát tölthetnek ülésel. (Pavlik 2015; Soós 2022) A hosszantartó ülés során nem vagyunk képesek fenntartani a helyes tartást, ezért a testtartásért felelős izmok egyensúlya megbomlik, a gerinc olyan képletei kerülnek fokozott terhelés alá, amelyek nem az ilyen mértékű erőbehatások ellen alakultak ki. Ezen izomegyensúly felborulás és a gerinc túlterhelt részei adják a táptalaját a gerinc degeneratív elváltozásainak. (Li C, Zhao Y és mtsai 2022; Sainz, Cejudo és mtsai 2020; Somhegyi A és mtsai 2014)

HIPOTÉZISEK, CÉLKITŰZÉSEK

Feltételeztük, hogy az általunk felmért középiskolások körében - az ülve töltött idő és a nehéz hátizsák következtében - a gerinc állapotát vizsgáló tesztek a fiziológiás értékekhez képest eltérést mutatnak majd.

Feltételeztük, hogy a célzott tornaprogram hatására a felmért paraméterek pozitív változást fognak mutatni, azaz a testtartásbeli eltérések mértéke csökken, valamint a gerinc, a csípő és mellkas mobilitás is javulást fog mutatni.

- Célunk volt gimnazisták körében felmérni a pelvico-lumbo-hip komplexum esetleges funkcionális eltéréseit.
- Célunk volt megvizsgálni a fiatalok körében a gerinc esetleges funkcionális eltéréseit.
- Az eltérések igazolódása esetén célunk volt - egy célzott torna program biztosítása révén - az alkalmazott tesztek eredményeit javítani a felmért középiskolás tanulók körében.

MÓDSZERTANI ISMERTETÉS

A tornaprogram során a vizsgálandó csoportot a Tóth Árpád gimnázium 11. c és 11. d osztályos tanulók lány tagjai alkották. A kezdeti csoport létszáma 35 fő volt, a kizárási kritériumok miatt 5 fő kizárásra került, így a végső célpopuláció 30 fő volt. A jelentkezés önkéntes alapon zajlott.

Beválogatási kritériumként határoztuk meg, hogy a résztvevő a Tóth Árpád Gimnázium tanulója legyen. További feltétel volt, hogy a 18. életévét már betöltött tanuló vagy a kiskorú diák esetében a törvényes képviselője aláírja a beleegyező nyilatkozatunkat. Kizárási kritériumként határoztuk meg, ha a tanuló meghaladta a megengedett hiányzások számát (2 alkalom) vagy ha nem volt jelen a felmérések egyikén legyen a tornaprogram előtt vagy után, illetve, ha nem került aláírásra a tanuló vagy a 18 év alatti tanuló törvényes képviselője által a beleegyező nyilatkozat.

Kérdőív

A saját készítésű kérdőívünket 35 főnek küldtük ki, ami 26 kérdésből épült fel és online formában kapták meg. A kérdőív kitöltése a fizikai aktivitás mértékéről, az ülve töltött órák számáról, az esetleges mozgásszervi panaszokról tartalmazott kérdéseket. A fájdalom mértékét Vizuális Analóg Skálán tudták bejelölni és ezen adatok segítségével kaptunk átfogóbb képet a tanulók állapotáról.

Objektív mérések

Fal occiput távolság mérése

A teszt a thoracalis és nyaki gerinc szakasz vizsgálatára, illetve a fej sagittalis síkú előre helyzettségének mérésére alkalmas. A mérés elvégzéséhez megkérjük a vizsgált személyt, álljon háttal a falnak. Fontos, hogy mindkét sarka, feneke és háta érintse a falat. A nyakszirt, occiput és a fal távolságát centiméterszalaggal mérjük le. Fiziológiás tartománynak a 0-5cm közé eső érték tekinthető. (Mészáros 2019)

Delmas-index mérése

A gerinc sagittalis görbületeinek megvizsgálásában segít. Az értékét úgy kapjuk meg, ha a gerinc aktuális hosszának mért értékét a gerinc tényleges hossz értékével elosztjuk, majd a kapott értéket százzal megszorozzuk. A két számot elosztva, majd százzal megszorozva fiziológiás görbületek esetén 94-96 közötti számot kapunk. Ha esetleg a szám kisebb, mint 94 fokozott, akkor gerinc görbületekről beszélünk, azonban, ha a kapott érték nagyobb, mint 96 akkor csökkent háti görbületekről beszélünk. (Mészáros 2019)

Scapula angulus inferiorok távolságának gerinchez és egymáshoz viszonyított helyzete

Lemérjük a két angulus inferior közötti távolságot centiméterszalag segítségével, majd ezután az angulus inferior és a processus spinosus távolságát mindkét oldalon. A kapott érték tájékoztat

minket arról, hogy a lapockák szimmetrikusan helyezkednek-e el egymáshoz és a gerinchez képest, jelzést adva nekünk a hanyag testtartás meglétéről és mértékéről is. (Odom CJ, Taylor AB és mtsai 2001)

Ujj-talaj távolság teszt mérése

A vizsgált személy csípőszéles terpeszben állva helyezkedik el, így megkérjük, hogy hajoljon teljesen előre, figyelve arra, hogy térdízülete végig nyújtva legyen. Ennek segítségével megvalósulhat a lumbalis gerincszakasz flexiója, amely által fiziológiás esetben az ujjak elérik a talajt. Lemérjük centiméterszalaggal a középső ujj és a talaj távolságát. (Nikzad S, Pirouzi S és mtsai 2020; Siqueira CM, Rossi A és mtsai 2018)

90-90 knee extension teszt mérése

A teszt által a térd ízület extenziós mozgás terjedelmét és a hamstring izomcsoport rugalmasságát vizsgálhatjuk meg. A teszt során a vizsgált személy hátán fekvésben helyezkedik el, csípőjében és térdében 90 fokos flexiót létrehozva. Megkérjük ezután, hogy egyik térdét aktívan extendálja, amelyet fiziológiás esetben teljesen ki tud nyújtani a plafon irányába miközben végig, megtudja tartani a csípőjében a 90 fokos szöget. Amennyiben erre a vizsgált személy nem képes, akkor goniométerrel lemérjük a térd és csípő által bezárt szöget és ezt az értéket kivonjuk a 180°-ból, ezáltal megkapjuk az elmaradás mértékét. Ha 20 fok feletti elmaradást mérünk, akkor az izmok flexibilitása nem megfelelő. A fejlődést az elmaradás mértékének csökkenése mutatja számunkra. (Miyamoto N, Hirata K és mtsai 2018)

Sit and reach teszt mérése

Fiziológiás esetben az ujjainkkal meg tudjuk érinteni a lábujjakat. Ha nem érjük el a lábujjakat, akkor lemérjük a középső ujj és a lábujjak, azaz a talpak távolságát. Abban az esetben, ha túl is tudunk nyúlni a talp vonalán, akkor szintén lemérjük a középső ujj és a talp távolságát, de ebben az esetben az érték, amit kapunk, negatív előjelet kap. Célunk minimum a 0 érték elérése, illetve az esetleges túlnyúlás további fokozása. (Imai A, Kaneoka K. 2016)

Schober I teszt mérése

A lumbalis gerincszakasz flexiós mozgástartományát vizsgálja. A két spina iliaca posterior superior (SIPS) kipalpálva, azok középvonalánál található a sacralis 2 csigolya, amit megjelölünk, majd centiméterszalag segítségével ettől a ponttól 10 cm-t mérünk fel, amely pontot szintén bejelölünk. Megkérjük a vizsgált személyt, hogy a crista iliaca-t mindkét oldalon megtartva, hajoljon előre. Így ismét lemérjük a két pont távolságát, majd kivonjuk a 10 cm-t. A kapott érték fiziológiás esetben 5-7 cm. (Hershkovich O, Grevitt MP és mtsai 2022; Mészáros 2019)

Schober II teszt mérése

A thoracalis gerincszakasz flexiós mozgástartományát vizsgáló teszt. Először szükséges elvégeznünk a Schober I tesztet az előbb leírt módon, hogy később tisztán a thoracalis gerincszakasz flexiós mozgását is megvizsgálhassuk. Lemérjük a cervicalis 7 és sacralis 2 csigolya távolságát is centiméterszalag segítségével, majd ha ez megtörtént, megkérjük a vizsgált személyt, hogy fejével indítva hajoljon előre a Schober I teszt kivitelezésének megfelelően és így is lemérjük a két pont távolságát. A második mérés eredményéből kivonjuk

az elsőt, ez adja meg a thoracolumbalis flexiós mobilitás mértékét (8-12 cm). Ezt követően a Schober I teszt értékét is kivonjuk, így kapjuk meg a thoracalis gerincszakasz flexiós mozgástartományának értékét, ami fiziológiás esetben 4-6 cm. (Mészáros 2019)

Szfinx teszt mérése

A tesztrel a lumbalis gerincszakasz extenziós mozgástartományát tudjuk meghatározni. A vizsgált személy hason fekvésben helyezkedik el, két tenyerét a válla alá helyezi, innen kérjük, hogy tolja ki magát alkartámaszba. Figyelünk rá, hogy a spina iliaca anterior superior (SIAS) végig a földön maradjon, Centiméterszalag segítségével lemérjük a talaj és az incisura jugularis távolságát függőlegesen. Ennél a tesztnél nincs fiziológiás érték, figyeljük a gerinc harmonikus ívét, illetve az individuális eredményeket, amelyek változásának mértékét önmagukhoz hasonlítjuk. Az érték növekedése a fejlődés mutatója. (Mészáros 2019)

Kobra teszt mérése

A thoracalis gerincszakasz extenziós mozgástartományát tudjuk meghatározni. A vizsgált személy hason fekvésben helyezkedik el, két tenyerét a válla alá helyezi. Megkérjük, hogy könyökét extendálja, de a két SIAS maradjon végig a talajon. Fiziológiás esetben a SIAS elemelkedése nélkül, teljesen kitudja nyújtani a könyökét a vizsgált személy. Nyújtott könyök mellett, lemérjük centiméterszalaggal az incisura jugularis és talaj közötti távolságot, majd kivonjuk belőle a lumbalis gerincszakasz extenziós mozgástartományának (Szfinx teszt) értékét. Ahogy az előző teszt esetében, itt sincs fiziológiás tartomány, figyeljük a gerinc harmonikus ívét, valamint az individuális eredményeket, amelyek változásának mértékét önmagukhoz hasonlítjuk. Az érték növekedése a fejlődés mutatója. (Mészáros 2019)

Lateral flexió teszt mérése

Ez a vizsgálat a thoracalis és lumbalis gerincszakaszokat együtt vizsgálja a törzs oldalra hajlása közben. Megkérjük a vizsgált személyt, hogy hajoljon el pl. jobb oldalra és ujjakkal lefelé nyújtózzon a talaj irányába. Lemérjük a középső ujj és a talaj távolságát. Ezt megismételjük a másik oldalra is. Ezen tesztnek sincs fiziológiás értéke, az individuális eredmények változását vizsgáljuk önmagukhoz hasonlítva és a középső ujj talajtól mért távolságának csökkenése a javulás mutatója, illetve a két oldalt hasonlítjuk össze, 2 cm különbség még elfogadható. (Mészáros 2019)

Mellkaskitérés teszt mérése

Ez a vizsgálat a mellkas-kosár tágulékonyságának és a légzőmozgások mintázatának megfigyelésére alkalmas. Megkérjük a vizsgált személyt, hogy álló testhelyzetben helyezkedjen el és a karjait nyújtsa vállmagasságban oldalra. A mérést 3 magasságban végezzük el: a hónaljárok vonalában, nőknél a mellbimbó felett 1-2 centiméterrel (V. borda magasságában) és a processus xiphoideus alatt (X. borda magasságában). Ezen két érték különbsége adja meg nekünk a mellkas mozgástartományát, amely fiziológiásan 3 és 7 cm között van. (Mustafaoğlu R, Birinci T és mtsai 2020)

Anterior Plank teszt mérése

A törzsizomzat erő-állóképességének vizsgálatára alkalmas a teszt. Megkérjük, hogy emelje fel a törzsét, megtartva a tenyér és lábujj támaszt, figyeljük, hogy fejét egyenesen tartsa, tekintete

a talajt nézze, medencéje középhelyzetben legyen, a test vonala teljesen egyenes legyen. Az időt stoppertóra segítségével mérjük. Az órát megállítjuk, ha a megfelelő testhelyzetet már nem tudja tovább megtartani. (Imai A, Kaneoka K 2016)

Alkalmazott kezelési módszerek

A fizikális vizsgálatok elvégzése után elkezdjük a tornaprogramot, amely 6 héten át, heti 2 alkalommal, 40-45 perces időintervallumban valósult meg. A torna minden alkalommal a Tóth Árpád Gimnázium tornatermében történt, és a testnevelő tanár segítségével zavartalanul mentek végbe.

A tornaprogram felépítése

A tornák minden alkalommal 45 percesek voltak, mint egy tanítási óra, amelyek mindig bemelegítés, fő rész és levezetés részekből álltak.

A bemelegítés 5 perce alatt, háton fekvésben helyezkedtek el a tanulók, itt elsősorban elongációs és lazító hatású gyakorlatokat diktáltunk, illetve átmozgattuk az ízületeket és légző gyakorlatokat végeztünk.

Az ezt követő fő részben, ami 20-25 percet vett igénybe, hason fekvésben, valamint magas és mélykúszó helyzetekben végeztünk feladatokat. Az első hét során megtanítottuk a helyes, magas és mély kúszó („daxli” és „gyík”) testhelyzetek felvételét, megéreztettük a gyógytornában alkalmazott lassú tempót és ismétlésszámot. Korrigáltuk az esetleges hibákat, megértettük a feladatokat. A gyakorlatokhoz a későbbi hetekben már eszközöket is alkalmaztunk, köszönhetően a tornaterem felszereltségének, ezzel még érdekesebbé és színesebbé téve a gyakorlatainkat. Ahogy teltek a hetek, fokozatosan nehezítettünk a különböző feladatokon, a fejlődésük mértékével. A testtartás javítása érdekében, hangsúlyt fektettünk az agonista-antagonista izomegyensúly megteremtésére, a gerincet stabilizáló izmok erősítésére.

A torna legvégén a levezetés következett, ami 5-10 perc hosszú volt. Elsősorban a fő részben erősített izmokra fókuszálva stretching gyakorlatokat végeztünk légző gyakorlatokkal egybekötve.

Az adatok statisztikai feldolgozása

A fizikális vizsgálat során nyert adatokat Excel táblázatban létrehozott adatbázis alapján dolgoztuk fel. A paramétereket a mozgásterápia előtt és azt követően (6 hét elteltével) mérjük fel. Az adatokból átlagot, szórást számolunk, százalékos összehasonlítást végzünk. Az adataink normál eloszlását Saphiro-wilkox normalitás teszttel ellenőriztük. A csoporton belüli változást páros t-próbával vagy Wilcoxon teszttel vizsgáljuk a normalitás vizsgálat eredményének tükrében. A tesztek közötti esetleges összefüggéseket korreláció analízissel vizsgáljuk. A változás mértékét $p \leq 0,05$ értéknél tekintjük szignifikánsnak.

EREDMÉNYEK

Ezen fejezetben szeretnénk ismertetni a tornaprogram előtti és utáni méréseink adatait, melyeket diagramokkal és táblázatok segítségével szemléltetünk.

A kérdőív kiértékelése

A kérdőívre adott válaszok alapján (35 fő) azt láthattuk, hogy a megkérdezett tanulók 52%-a 1 órát tölt egy nap mozgással, ugyanakkor 68%-uk 9-10 órát tölt ülve naponta.

Legtöbben a thoracalis gerincszakasz tekintetében érez rendszeresen fájdalmat (27 fő (77,14%)), míg a cervicalis és a lumbalis gerincszakaszok tekintetében 24 fő (68,57%). Mindössze 12 fő (34,29%) volt, aki a csípőjénél fájdalmat érez, valamint 9 fő (25,71%) a sacrum tájékán érez rendszeresen fájdalmat.

Kíváncsiak voltunk arra, hogy a diákok számára fontos-e, hogy részletes és érthető tájékoztatást kapjanak a helyes testtartásról és 1 fő kivételével mindenki úgy nyilatkozott, hogy szeretne ilyen tájékoztatásban részesülni. Megkérdeztük, hogy szeretnének-e információt kapni arról, hogy hogyan javíthatnak a testtartásukon és szintén 1 fő kivételével mindenki azt válaszolta, hogy tudni szeretné, milyen módon tudna javítani a testtartásán.

Objektív mérések eredményei

A Fal-occiput távolság mérésének eredményei

A Fal-occiput távolság teszt mérése meghatározza, a fej helyzetét és a cervico-thoracalis görbület mértékét. Fiziológias értéktartománya a mérésnek 0-5 cm. A tornaprogram előtti átlagérték $4,32 \pm 0,94$ (min 2; max 6,5) centiméterről $2,81 \pm 1,01$ (min 0; max 4,5) centiméterre csökkent, azaz szignifikáns ($p \leq 0,001$) javulást figyelhattunk meg. (1. ábra)

Delmas-index mérésének eredményei

A Delmas index a gerinc sagittalis görbületeit vizsgálja. A fiziológias értéktartománya 94-96. A tornaprogram előtt $94,60 \pm 1,01$ (min 89; max 98), az intervenció után $95,37 \pm 0,72$ (min 93; max 98) értékekre változtak a mért adataink. Az eredmények javulása szignifikánsnak tekinthető ($p=0,05$). (2. ábra)

Scapula angulus inferiorok távolságának gerinchez és egymáshoz viszonyított helyzetének mérési eredményei

A kapott érték tájékoztat minket arról, hogy a lapockák szimmetrikusan helyezkednek-e el egymáshoz és a gerinchez képest, jelzést adva nekünk a hanyag testtartás meglétéről és mértékéről is. A bal oldali lapocka gerintől mért távolságának átlagértéke $8,20 \pm 1,33$ (min 6; max 11) centiméterről, $8,30 \pm 0,95$ (min 7; max 11) centiméterre változott. A változás nem volt szignifikáns ($p=0,601$). A jobb oldali lapocka gerintől mért távolságának átlagértéke $8,18 \pm 1,11$ (min 6; max 11) centiméterről $8,30 \pm 0,95$ (min 7; max 11) centiméterre módosult. A változás nem volt szignifikáns ($p=0,387$). A scapulák közötti távolság $16,38 \pm 2,05$ (min 14; max 22) centiméterről, $16,60 \pm 1,90$ (min 14; max 22) centiméterre változott. A változás nem volt szignifikáns ($p=0,323$).

Ujj-talaj távolság teszt mérésének eredményei

A mérés a gerinc flexiós mozgástartományát és a hamstring izomcsoport nyújthatóságát is vizsgálja. Fiziológias esetben az értékünk 0 cm, a középső ujj érinti a talajt. Az ujjak és a talaj távolságát centiméterben mértük, amely átlagértéke a program előtt $3,69 \pm 8,33$ (min 0; max 39) centiméter, utána $0,00 \pm 0,00$ (min 0; max 0) pedig centiméter volt. A tornaprogram előtt 7 tanulónak nem sikerült elérnie az ujjával a talajt, azonban az intervenció után mindenkinél fiziológias eredmény született, azaz 0 cm volt az ujjak és a talaj közötti távolság. A fejlődés szignifikánsnak tekinthető ($p=0,02$).

A 90-90 knee extension teszt mérésének eredményei

A teszt a hamstring izomcsoport nyújthatóságát vizsgálja, értékét pedig fokban határoztuk meg ízületi szögmérő segítségével. A térdízület teljes extenziójától való elmaradás mértékét vizsgáltuk. Fiziológiás esetben az érték 0 fok ($^{\circ}$). A bal alsó végtagon az intervenció előtti átlagérték $20,67 \pm 16,60$ (min 0; max 65) fokról ($^{\circ}$), a tornaprogram után $2,33 \pm 5,04$ (min 0; max 20) fokra ($^{\circ}$) csökkent. A fejlődés szignifikáns volt ($p = p \leq 0,001$). A jobb oldali alsó végtagon az intervenció előtti átlagérték $21,17 \pm 18,23$ (min 0; max 60) fokról ($^{\circ}$), a tornaprogram után $2,33 \pm 5,53$ (min 0; max 20) fokra ($^{\circ}$) csökkent. A fejlődés ezen az oldalon is szignifikáns volt ($p \leq 0,001$). (3. ábra)

Sit and reach teszt mérésének eredményei

A teszt szintén a hamstring izomcsoport flexibilitását vizsgálja. Fiziológiás esetben az ujjainkkal meg tudjuk érinteni a lábujjakat. Abban az esetben, ha túl is tudunk nyúlni a talp vonalán, akkor szintén lemérjük a középső ujj és a talp távolságát, de ebben az esetben az érték, amit kapunk, negatív előjelet kap. Célunk volt a minimum 0 érték elérése, illetve az esetleges túlnyúlás további fokozása. Az intervenció előtti átlagérték $5,75 \pm 11,63$ (min -16; max 32) centiméterről, a tornaprogram után $-8,20 \pm 8,04$ (min -19; max 16) centiméterre változott. A fejlődés szignifikáns volt ($p \leq 0,001$). (4. ábra)

Schober I teszt mérésének eredményei

A Schober I teszt a lumbalis gerinc flexiós mozgástartományát mutatja meg számunkra. Fiziológiás értéktartománya a tesztnek 5-7 cm. Az értékek szignifikáns javulást mutattak, $4,63 \pm 0,97$ (min 3; max 7) centiméterről, $5,27 \pm 0,58$ (min 5; max 7) centiméterre nőttek ($p \leq 0,001$). (5. ábra)

Schober II teszt mérésének eredményei

A Schober II teszt a thoracalis gerinc flexiós mozgástartományát mutatja meg számunkra. Fiziológiás esetben 4-6 cm. A tornaprogram előtt azt tapasztaltuk, hogy a csoport nagyobb részének az eredményei a fiziológiás értéktartományba esnek, így a tesztnél nem tapasztaltunk nagymértékű változást. Mérésünk során nem tapasztaltunk szignifikáns változást ($p = 0,140$). Az intervenció előtt $4,93 \pm 0,17$ (min 1,5; max 9,5) centimétert mértünk, az intervenció után pedig $5,40 \pm 0,64$ (min 4,5; max 7) centimétert kaptunk.

Szfinx teszt mérésének eredményei

A szfinx teszt a lumbalis gerinc extenziós mozgástartományát vizsgálja. Ezen mérésnek nincs fiziológiás értéktartománya, az individuális eredményeket hasonlítjuk össze. Az érték növekedésével tudtuk a fejlődést nyomon követni. A fejlődés szignifikáns volt ($p \leq 0,001$). Az intervenció előtt $11,53 \pm 4,54$ (min 4; max 20) centimétert mértünk, az intervenció hatására pedig $17,97 \pm 3,42$ (min 11; max 30) centiméterre nőttek az értékek. (6. ábra)

Kobra teszt mérésének eredményei

A kobra teszt a thoracalis gerincszakasz extenziós mozgástartományát vizsgálja. Ezen mérésnek sincs fiziológiás értéktartománya, az individuális eredményeket hasonlítjuk össze. Az érték növekedésével tudtuk a fejlődést nyomon követni. Az intervenció előtt a mért átlagérték $26,03 \pm 2,94$ (min 18; max 31) centiméter volt, az intervenció után pedig $30,87 \pm 2,05$ (min 25;

max 34) centimétert kaptunk. A fejlődés szignifikáns volt ($p \leq 0,001$). (7. ábra)

Lateral flexió teszt mérésének eredményei

Ez a teszt a thoracalis és lumbalis gerincszakaszokat együtt vizsgálja a törzs oldalra hajlása közben. Nincs fiziológiás értéktartománya, az individuális eredményeket hasonlítjuk össze, illetve a két oldal között 2 cm távolság a fiziológiásan elfogadott. Az intervenció előtt a bal oldalon, $43,60 \pm 4,10$ (min 32; max 50) centiméterről, $41,60 \pm 4,06$ (min 34; max 50) centiméterre csökkent. A fejlődés szignifikáns volt ($p = 0,027$). A tornaprogram előtt a jobb oldalon $43,90 \pm 3,44$ (min 37; max 52) centiméterről, $41,57 \pm 3,92$ (min 35; max 52) centiméterre változott. A fejlődés szignifikáns volt ($p < 0,0001$).

Mellkaskitérés teszt mérésének eredményei

A mérés a mellkas-kosár tágulékonyságának és a légzőmozgások mintázatának megfigyelésére is alkalmas. Fiziológiás értéktartománya 3-7 cm. Három magasságban hajtottunk végre méréseket. Az intervenció előtti hónalj magasságban $3,47 \pm 0,78$ (min 2; max 5) centiméterről, $5,13 \pm 1,25$ (min 3; max 8) centiméterre nőtt. A fejlődés szignifikáns volt ($p < 0,0001$). A tornaprogram előtt az V. borda magasságában $4,13 \pm 1,31$ (min 2; max 7) centiméterről, $5,90 \pm 0,92$ (min 4; max 7) centiméterre növekedett. Szignifikáns változást tapasztaltunk ($p < 0,0001$). Az intervenció előtt a X. borda magasságában $5,37 \pm 0,96$ (min 4; max 8) centiméterről, $6,03 \pm 0,82$ (min 4; max 7) centiméterre növekedtek az értékek. A kapott eredmények szignifikáns változást mutattak ($p \leq 0,001$).

Anterior Plank teszt mérésének eredményei

A teszt alkalmas a törzsizomzat erő-állóképességének vizsgálatára. A kapott időeredményeket, négy kategóriába soroltuk. A tornaprogram előtt 3 tanuló a „Gyenge”, míg 9 tanuló az „Átlagos” kategóriába került besorolásra. A tornaprogram után 2 tanuló eredménye „Átlagos”, 1 „Jó” mindenki más a „Kiváló” kategóriába került az elért időeredmény alapján. Az intervenció előtt $86,73 \pm 32,68$ (min 43; max 153) másodpercről, $124,53 \pm 22,24$ (min 70; max 160) másodpercre növekedtek az eredményeik. A mérési eredmények változása szignifikáns volt ($p \leq 0,001$). (8. ábra)

A teszt eredmények közti összefüggések vizsgálata korreláció analízissel

Az adatok közötti esetleges összefüggést korreláció analízissel vizsgáltuk. Elsők között a Sit and reach és az Ujj-talaj távolság tesztek közötti összefüggést vizsgáltuk meg. Közepes, pozitív, szignifikáns kapcsolatot sikerült találnunk a tesztek eredményei között ($r = 0,531$; ($p < 0,001$)). (9. ábra)

Kíváncsiak voltunk találunk-e további kapcsolatot a Fal-occiput távolság és a Delmas-index értékei között. Eredményeink alapján enyhe, negatív, szignifikáns kapcsolatot sikerült kimutatnunk közöttük ($r = 0,267$ $p = 0,039$). (10. ábra)

MEGBESZÉLÉS

A tartáshibák kialakulása mögött a törzsizmok gyengülése, az izom egyensúly felbomlása áll, tehát a helytelen testtartás során funkcionális elváltozásról beszélünk, amely aktív izomerővel korrigálható. Kutatásunk során arra voltunk kíváncsiak, hogy a Tóth Árpád Gimnázium felmért 11. osztályos tanulói körében, milyen mértékben tapasztalunk a pelvico-lumbo-hip komplexum

és a gerinc tekintetében funkcionális eltérést.

Az objektív vizsgálatok során a tanulók nagyobb részénél a gerinc görbületek, illetve a gerinc szakaszok mobilitására vonatkozó tesztek során is a fiziológiástól eltérő eredményeket kaptunk. A Fal-occiput távolság teszt mérésekor, 3 tanuló kivételével, a többi tanuló esetében mért értékek az elfogadható fiziológiás értéktartományba estek. A Delmas-index mérésekor már eltérőbb eredményeket figyeltünk meg. Nyolc tanulónál a Delmas-index értéke kevesebb, mint 94 volt, ami arra utal, hogy a sagittalis görbületek mértéke nagyobb a fiziológiásnál, ami azonban az izmok és az ízületek egyenetlen, túlzott terhelését vonhatja maga után. Hat tanulónál a mért érték 96-nál nagyobb volt, ami arra utal, hogy a gerincük sagittalis görbületei a fiziológiástól kisebbek, a gerincük rugalmas ellenállása csökkent, szerkezete pedig rigidebb. Összesen 16 diák esetében tapasztaltunk fiziológiás eredményt, ami 94-96 közé esik.⁽¹⁹⁾ A két teszt eredményei közti talált enyhe, negatív, szignifikáns kapcsolat ($r=0,267$ $p=0,039$) alapján feltételezhetően e tesztek eredményei egymást erősíthetik annyiban, amennyiben a Fal-occiput távolság teszt eredményeinek javulása, azaz csökkenése a Delmas-index értékeinek finom javulását, azaz enyhe növekedését követi.

A Schober I teszttel a lumbalis gerincszakasz flexiós irányú mozgástartományát vizsgáltuk. Mindössze 12 tanulónál tapasztaltunk fiziológiás értéket (5-7 centiméter) a többi 18 diáknál mért érték pedig nem esett a fiziológiás értéktartományba, attól alacsonyabb volt, ami a lumbalis gerinc csökkent mobilitására utal. A Schober II teszt, ha kivonjuk belőle a Schober I tesztből kapott eredményeket, tisztán a thoracalis gerincszakasz flexiós mozgástartományát adja meg (4-6 centiméter), ahol 15 fő a fiziológiás értéktartományon belülre, míg 15 fő a fiziológiás értéktartományon kívülre esett az értékek alapján. Ezen eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy feltételezésünk részben beigazolódott, hiszen a felmért tanulók körében a mérések során 50%-uk esetében tapasztaltunk a fiziológiás értékekhez képest eltérést.

Felmértük az Ujj-talaj távolság-, a 90-90 Knee extension-, illetve a Sit and reach tesztet is. Mindhárom teszt szoros összefüggést mutat a hamstring izomzat épségével. A tesztek eredményeit a közöttük lévő korrelációs analízis is megerősítette a Sit and reach és az Ujj-talaj távolság tesztek tekintetében ($r=0,531$; ($p<0,001$)). Az analízis alapján e tesztek eredményei egymást erősítik, abban, hogy amennyiben az egyik értéke javulást mutat, azaz csökken, akkor a másik teszt értéke is javul, azaz csökken. Az Ujj-talaj távolság mérés esetében 7 tanuló nem érte el a talajt, mindenki másnál 0 centiméter volt a távolság a középső ujjuk és a talaj között. Az intervenció után azonban mindenkinek sikerült megérintenie a középső ujjával a talajt. A 90-90 Knee extension teszt tekintetében a fiziológiás 180°-os extenzióhoz képest való elmaradást mértük le. A bal láb tekintetében mindössze 4 embernek sikerült ezt 0°-ra teljesíteni, a tornaprogram után viszont már 24 embernek, míg a jobb láb esetében 6 tanulónak volt 0°-os eredménye, az intervenció után ez 25 diáknak sikerült. A Sit and reach vizsgálatokor 16 tanulónál tapasztaltunk elmaradást a fiziológiás értékekhez képest az intervenció előtt, azonban sikerült 2 diák kivételével elérnünk a minimum 0 centiméter célkitűzésünket és sikerült fokoznunk a további túlnyúlást. Nagy valószínűséggel eredményeink azzal is magyarázhatók, hogy minden torna alkalom végén nagy hangsúlyt fektettünk a hamstring izomzat és a PLH komplexum izmainak a nyújtására és célzott erősítésére.

A Szfinx teszt a lumbalis a Kobra teszt pedig a thoracalis gerincszakasz extenziós mozgástartományát vizsgálja, a törzs extenzorok erejének igénybevétele révén. A törzs lateral flexió mérésénél ugyanezen extenzorok unilaterális mobilitását kérjük oldalra hajlás során. Itt

sincs fiziológiás értéktartomány, azonban sikerült mindkét oldal tekintetében szignifikáns javulást elérnünk mind a három tesztben. A mobilitás és a stabilitás, illetve a flexibilitás és az erő szoros kapcsolatban állnak egymással, egymást erősítő kondicionális képességek. Eredményeink ez alapján összefüggésben lehetnek, a torna alkalmaink során, ezen izom csoportra vonatkoztatottan diktált, rendszeres célzott erősítő és légzéssel összekötött nyújtó hatású gyakorlatokkal. (Pavlik 2011)

A Mellkaskiterés vizsgálatokor három magasságban hajtottuk végre a méréseket. Már a tornaprogram előtt is a fiziológiás értéktartományon belüli értékeket tapasztaltuk, azonban a tornaprogram hatására sikerült növelnünk az értékeken. Véleményünk szerint ez annak is köszönhető, hogy nagy hangsúlyt fektettünk a tornaprogram alatt a gyakorlatok légzéssel történő összehangolására, valamint a törzs rotációs és lateral flexiós mozgásainak forszírozására is.

Az Anterior plank teszt mérésekor, a tanulókat az időeredményük alapján négy kategóriába soroltuk. A tornaprogram előtti eredményeinek szignifikáns javulása valószínűsíthetően a tornaprogram során alkalmazott magas és mélykúszó („daxli” és „gyík”) pozíciókban végzett célzott izomerősítésnek köszönhető.

Összességében 13 tesztből 11 esetben sikerült szignifikáns javulást elérnünk. A Schober II teszt során nem tapasztaltunk szignifikáns javulást, valószínűsíthetően amiatt, hogy már a tornaprogram előtt is a tanulók többségénél a fiziológiástól nagyobb háti kyphosist vettünk észre, mely helyzetből nehezebb is és nem is fizioterápiás cél tovább fokozni a gerinc flexiós mozgástartományát. A Scapula angulus inferior méréseinél sem tapasztaltunk szignifikáns változást, a bal oldali scapula és gerinc között mért távolság esetében ($p=0,550$), a jobb oldali scapula és gerinc közötti távolságnál ($p=0,380$), két scapula egymáshoz viszonyított helyzeténél ($p=0,323$). Annak érdekében, hogy ennél a tesztnél szignifikáns javulást érjünk, el véleményünk szerint egy hosszabb tornaprogram lebonyolítására lenne szükség. E két mérési eredmény alakulása megerősítheti egymást a tekintetben, hogy értékeik összefügghetnek egymással, tekintve hogy a fokozódó thoracalis kyphosis a scapulák távolságának növekedésével is jár.

Muyor és munkatársai a 2012-ben bemutatott kutatásuk során a hamstring izomcsoport flexibilitását vizsgálták, amelyen egy nyújtó hatású tornaprogram révén szerettek volna javulást elérni. A kontroll csoportnál nem tapasztaltak javulást, azonban az intervenciós csoportnál, akik részt vettek a tornaprogramban szignifikáns javulást tapasztaltak, a hamstring izomcsoport nyújthatóságának és a medence dőlésszögnek tekintetében is. Nekünk is célunk volt a hamstring izomcsoport flexibilitásának és a PLH komplexum stabilitásának a növelése, amelyre a tornaprogram során nagy hangsúlyt fektettünk. Muyor kutatásához hasonlóan, a mi kutatásunk során is szignifikáns javulást tapasztaltunk a hamstring izomcsoport flexibilitására és a testtartásra vonatkozó paraméterekben. (Muyor és mtsai 2012)

Noelia González-Gálvez és munkatársai 2020-ban végzett kutatása során 236 fő, 12-17 éves fiattal dolgozott együtt, ahol 118-an a kontroll csoportba lettek besorolva, 118-an pedig az intervenciós csoportba. Részt vettek egy 9 hónapon át tartó, heti két alkalommal, 15 perces időintervallumban végzett pilates gyakorlatokkal színesített tornaprogramban. A kutatás célja volt a hamstring izomcsoport flexibilitásának növelése és a sagittalis gerinc görbületek optimalizálása. Sikerült az intervenciós csoportnál jelentős változást elérniük a lumbalis

lordosis csökkentésében és a medence dőlésszögét illetően, azonban a thoracalis görbületek nem mutattak szignifikáns változást. Ugyanakkor a kontrollcsoportban a thoracalis kyphosis mértéke szignifikánsan nőtt. Tehát az intervenciós csoportnál ugyan javulást nem sikerült elérniük a thoracalis gerinc görbülete tekintetében, azonban az eredmények további romlását sikeresen előzték meg. Kutatásuk azt is megerősítette, hogy a hamstring izomcsoport flexibilitásában történő változás hatással lehet a gerinc sagittalis görbületeire maximális törzsflexió helyzetben. Eredményeik tehát hasonlóak, ami azzal magyarázható, hogy minkét kutatásban nagy hangsúlyt fektettünk a gerinc stabilitásának növelésére, a törzsizmok erősítése és nyújtása révén, valamint a hamstring izomcsoport nyújthatóságának a fejlesztésére. Eredményeik a mi vizsgálatunkban is középpontban álló PLH komplexum izomláncainak együtt működésére és együttes kezelésének szükségességére is felhívják a figyelmet. (González-Gálvez N, Marcos-Pardo PJ és mtsai 2020)

DeokJu Kim és munkatársai szintén fiatalok között végezték kutatásukat egy célzott izomerősítő és nyújtó hatású feladatokkal felépített tornaprogram segítségével akartak hatást gyakorolni a testtartásra és ezáltal az esetleges fájdalmak csökkentésére. Kutatásukban 88 fő vett részt, a nemek aránya pedig 34 férfi és 54 nő volt. A 8 hetes intervenció során, az első héten csak nyújtó hatású feladatokat végeztek mind a törzs mind az alsó végtag tekintetében. A további 7 hétben pedig a nyújtás mellé már az erősítő hatású gyakorlatokat is alkalmazták szintén a törzs és az alsó végtag tekintetében. A fájdalomszintet egy vizuális analóg skálán (VAS) tudták bejelölni a résztvevők, 5 testtájékra vonatkoztatottan. Az intervenciót követően 5 testtájékból, 3 esetben sikerült szignifikáns javulást elérniük. A mi kutatásunk során hasonló izomerősítő és nyújtó gyakorlatokat alkalmaztunk azzal a különbséggel, hogy mi primer prevenciós tornaprogramot szerettünk volna adni a tanulóinknak. Fontos azonban kiemelniük, hogy mind a secunder mind a primer prevencióban hatalmas szerepet játszik a célzott izomerősítés és a nyújtás, ha időben sikerül beavatkozni, akkor akár meg is tudjuk előzni vagy még időben visszafordítani az ülő életmód okozta helytelen testtartásból fakadó tartáshibák és fájdalom kialakulását. (Kim D, Cho M és mtsai 2015)

Daniel Mayorga-Vega és munkatársai 2016-os kutatásukat 150 fő, 7-10 éves diák bevonásával végezték. Három csoportra osztották a gyerekeket, volt egy 48 fős kontroll csoport, akik nem vettek részt a tornaprogramban, az 1-es csoportot 51 fő alkotta, a 2-es csoportban pedig szintén 51 fő volt. Az első iskolai félévben az egyes és kettes csoport tagjai is, heti két alkalommal, 4-4 perces nyújtó feladatokat végeztek. A második félévben az egyes csoport tovább folytatta a 4 perces gyakorlatot, azonban a kettes csoport már csak 1 percen keresztül végezte. A kutatás bebizonyította, hogy az egyes és kettes csoport között nem volt szignifikáns változás. Azonban szignifikáns változás volt az egyes-kettes és a hármas kontroll csoport között a hamstring izomcsoport nyújthatósága tekintetében. Fontos belátnunk tehát, hogy akár ilyen rövid időráfordítással is, egy testnevelés óra keretein belül is lehet szignifikáns eredményt elérni a hamstring izomcsoport flexibilitása terén. A mi kutatásunk során is igyekeztünk nagy hangsúlyt fektetni a hamstring izomcsoport flexibilitásának a növelésére. (Mayora-Vega D, Merino-Marban R és mtsai 2016)

Kutatásunkat megkönnyítette, hogy a tornaprogramot a testnevelés óra kereteibe tudtuk beilleszteni. Ennek köszönhetően jelentős mértékben nem csökkent az intervenció során a tanulók létszáma és a méréseken való megjelenés sem okozott problémát. A tornaterem

felszereltségének köszönhetően labdát és botot is tudtunk alkalmazni, a tornaprogram színesítésére és fokozatos nehezítésére.

Nehézséget okozott azonban a tanulók lelkesedésének a fenntartása, aminek érdekében igyekeztünk a gyakorlataink célját mindig érthető módon elmagyarázni a diákoknak. További nehézséget okozott, hogy a tornaterem más részeiben rendes testnevelés óra zajlott párhuzamosan, így kissé nehéz volt megoldanunk, hogy mindenki jól hallja a feladatokat, amiket diktálunk. Ennek ellenére a diákok lelkiismeretesen végezték a gyakorlatokat, sőt egyúttal mókás pillanatokat is tudtak ezek a helyzetek okozni, amivel csak fokozták a torna jó hangulatát.

Eredményeink megerősítették, hogy már tinédzser korban is időt kell fordítanunk a testtartás fejlesztésére, hiszen a diákok a napjaik nagy részét az iskolapadban ülve töltik. Ehhez elengedhetetlen a megfelelő és könnyen értelmezhető információ átadása a tanulók számára a helyes testtartás fogalmáról és arról, hogyan tudják felismerni, ha jelentkeznek a probléma tünetei. Tornaprogramunk részben eredményesnek tekinthető, viszont annak érdekében, hogy tartós javulást érhessünk el, illetve megelőzzük a felnőttkori gerinc problémákat és a strukturális elváltozások megjelenését, a tornaprogram célzott gyakorlatainak mindennapi életbe történő beépítését látjuk szükségesnek.

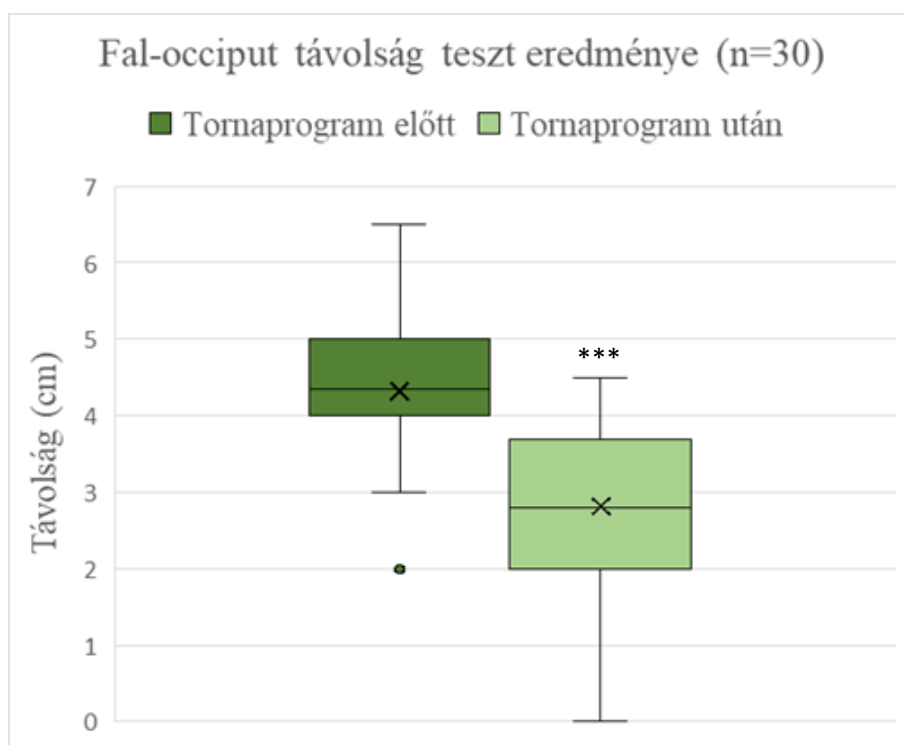
FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Barbosa J, Marques MC, Izquierdo M, Neiva HP, Barbosa TM, Ramírez-Vélez R, Alonso-Martínez AM, García-Hermoso A, Aguado-Jimenez R, Marinho DA. Schoolbag weight carriage in Portuguese children and adolescents: a cross-sectional study comparing possible influencing factors. *BMC Pediatr*. 2019 May 17;19(1):157. doi: 10.1186/s12887-019-1519-2. PMID: 31101090; PMCID: PMC6524289.
2. Brzęk A, Dworak T, Strauss M, Sanchis-Gomar F, Sabbah I, Dworak B, Leischik R. The weight of pupils' schoolbags in early school age and its influence on body posture. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017 Mar 21;18(1):117. doi: 10.1186/s12891-017-1462-z. PMID: 28320364; PMCID: PMC5359953. *BMC Muskoloskelet Disord*,
3. Czaprowski D, Stoliński Ł, Tyrakowski M, Kozinoga M, Kotwicki T. Non-structural misalignments of body posture in the sagittal plane. *Scoliosis Spinal Disord*. 2018 Mar 5;13:6. doi: 10.1186/s13013-018-0151-5. PMID: 29516039; PMCID: PMC5836359.
4. Csepregi É, Gyurcsik Z, Veres-Balajti I, Nagy AC, Szekanecz Z, Szántó S. Effects of Classical Breathing Exercises on Posture, Spinal and Chest Mobility among Female University Students Compared to Currently Popular Training Programs. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Mar 21;19(6):3728. doi: 10.3390/ijerph19063728. PMID: 35329415; PMCID: PMC8950379.
5. Genitrini M, Dotti F, Bianca E, Ferri A. Impact of Backpacks on Ergonomics: Biomechanical and Physiological Effects: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 May 31;19(11):6737. doi: 10.3390/ijerph19116737. PMID: 35682317; PMCID: PMC9180465.
6. González-Gálvez N, Marcos-Pardo PJ, Trejo-Alfaro H, Vaquero-Cristóbal R. Effect of 9 month Pilates program on sagittal spinal curvatures and hamstring extensibility in adolescents: randomised controlled trial. *Sci Rep*. 2020 Jun 19;10(1):9977. doi: 10.1038/s41598-020-66641-2. PMID: 32561877; PMCID: PMC7305121
7. Imai A, Kaneoka K. THE RELATIONSHIP BETWEEN TRUNK ENDURANCE PLANK TESTS AND ATHLETIC PERFORMANCE TESTS IN ADOLESCENT SOCCER PLAYERS. *Int J Sports Phys Ther*. 2016 Oct;11(5):718-724. PMID: 27757284; PMCID: PMC5046965.
8. Kim D, Cho M, Park Y, Yang Y. Effect of an exercise program for posture correction on musculoskeletal pain. *J Phys Ther Sci*. 2015 Jun;27(6):1791-4. doi: 10.1589/jpts.27.1791. Epub 2015 Jun 30. PMID: 26180322; PMCID: PMC4499985.
9. Li C, Zhao Y, Yu Z, Han X, Lin X, Wen L. Sagittal imbalance of the spine is associated with poor sitting posture among primary and secondary school students in China: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022 Jan 28;23(1):98. doi: 10.1186/s12891-022-05021-5. Erratum in: *BMC Musculoskelet Disord*. 2022 May 19;23(1):479. PMID: 35090408; PMCID: PMC8800310
10. Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, Manzano-Lagunas J, Blanco H, Viciano J. Effects of a Stretching Development and Maintenance Program on Hamstring Extensibility in Schoolchildren: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *J Sports Sci Med*. 2016 Feb 23;15(1):65-74. PMID: 26957928; PMCID: PMC4763848.

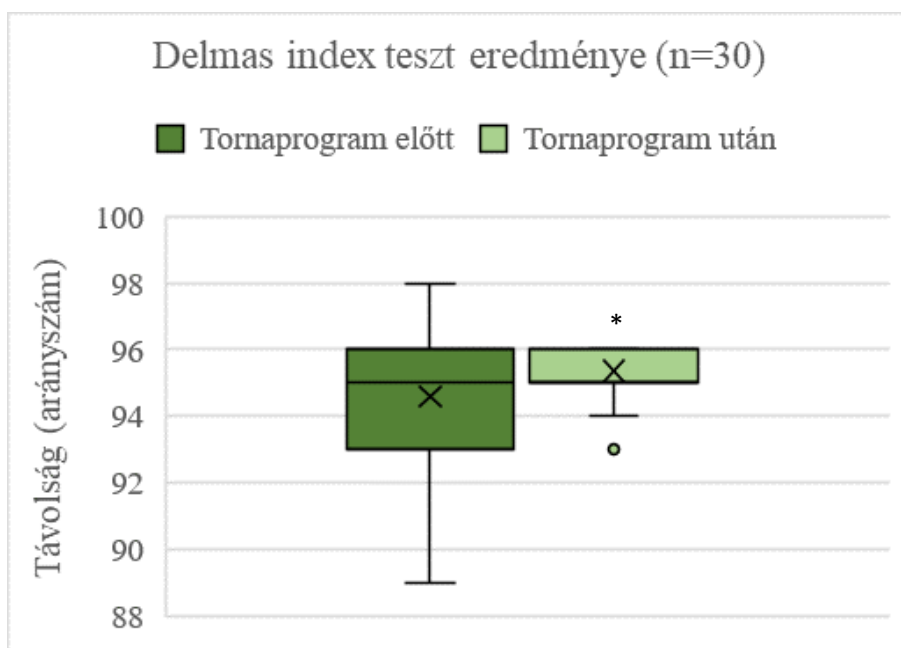
11. Mészáros Tamás (2019) ELTE Márton Áron Szakkollégium, Budapest
12. Miyamoto N, Hirata K, Kimura N, Miyamoto-Mikami E. Contributions of Hamstring Stiffness to Straight-Leg-Raise and Sit-and-Reach Test Scores. *Int J Sports Med.* 2018 Feb;39(2):110-114. doi: 10.1055/s-0043-117411. Epub 2017 Nov 30. PMID: 29190853.
13. Mustafaoğlu R, Birinci T, Mutlu EK, Ozdincler AR. Chest Wall Mobility: Identification of Underlying Predictors. *J Manipulative Physiol Ther.* 2020 Nov-Dec;43(9):891-900. doi: 10.1016/j.jmpt.2019.10.014. Epub 2020 Sep 4. PMID: 32896419.
14. Muyor JM, López-Miñarro PA, Casimiro AJ. Effect of stretching program in an industrial workplace on hamstring flexibility and sagittal spinal posture of adult women workers: a randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2012;25(3):161-9. doi: 10.3233/BMR-2012-0323. PMID: 22935854.
15. Nikzad S, Pirouzi S, Taghizadeh S, Hemmati L. Relationship Between Hamstring Flexibility and Extensor Muscle Activity During a Trunk Flexion Task. *J Chiropr Med.* 2020 Mar;19(1):21-27. doi: 10.1016/j.jcm.2020.02.001. Epub 2020 Aug 25. PMID: 33192188; PMCID: PMC7646136.
16. Odom CJ, Taylor AB, Hurd CE, Denegar CR. Measurement of scapular asymetry and assessment of shoulder dysfunction using the Lateral Scapular Slide Test: a reliability and validity study. *Phys Ther.* 2001 Feb;81(2):799-809. doi: 10.1093/ptj/81.2.799. PMID: 11235656
17. Pavlik G, Élettan -Sportélettan, Medicina Kiadó, Bp., 2011
18. Pavlik Gábor (2015) A rendszeres fizikai aktivitás szerepe betegségek megelőzésében, az egészség megőrzésében Testnevelési Egyetem Egészségtudományi és Sportorvosi Tanszék, Budapest
19. Pilcher JJ, Hulett TL, Harrill PS, Cashman JM, Hamilton GL, Diaz E. Activity Workstations in High Schools: Decreasing Sedentary Behavior Without Negatively Impacting Schoolwork. *Front Psychol.* 2022 Jun 24;13:929564. doi: 10.3389/fpsyg.2022.929564. PMID: 35814117; PMCID: PMC9263544.
20. Sainz de Baranda P, Cejudo A, Martínez-Romero MT, Aparicio-Sarmiento A, Rodríguez-Ferrán O, Collazo-Diéguez M, Hurtado-Avilés J, Andújar P, Santonja-Medina F. Sitting Posture, Sagittal Spinal Curvatures and Back Pain in 8 to 12-Year-Old Children from the Region of Murcia (Spain): ISQUIOS Programme. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Apr 9;17(7):2578. doi: 10.3390/ijerph17072578. PMID: 32283720; PMCID: PMC7177740.
21. Sedrez JA, da Rosa MI, Noll M, Medeiros Fda S, Candotti CT. Fatores de risco associados a alterações posturais estruturais da coluna vertebral em crianças e adolescentes [Risk factors associated with structural postural changes in the spinal column of children and adolescents]. *Rev Paul Pediatr.* 2015 Jan-Mar;33(1):72-81. doi: 10.1016/j.rpped.2014.11.012. Epub 2015 Jan 24. PMID: 25623725; PMCID: PMC4436959.
22. Siqueira CM, Rossi A, Shimamoto C, Tanaka C. Balance highly influences flexibility measured by the toe-touch test. *Hum Mov Sci.* 2018 Dec;62:116-123. doi: 10.1016/j.humov.2018.10.001. Epub 2018 Oct 6. PMID: 30300805.

23. SOMHEGYI ANNAMÁRIA DR, GARDI ZSUZSA, DR. FESZTHAMMER ARTÚRNÉ, DR. DARABOSNÉ TIM IRMA, TÓTHNÉ STEINHAUSZ VIKTÓRIA (2003) TARTÁAKORREKCIÓ, A biomechanikailag helyes testtartás kialakításához szükséges izomerő és izomnyújthatóság ellenőrzését és fejlesztését elősegítő gyakorlatok, Magyar Gerincgyógyászati Társaság, Budapest
24. Somhegyi, A. és mtsai., 2014. A biomechanikailag helyes testtartás kialakítását, automatizálását és fenntartását szolgáló mozgásanyag beépítése a testnevelésbe. Népegészségügy, pp. 92: 11-19.
25. Soós István (2022) Az egészségközponzú fizikai aktivitás és az ülő „sedens” életvitel Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Budapest
26. Yang L, Lu X, Yan B, Huang Y. Prevalence of Incorrect Posture among Children and Adolescents: Finding from a Large Population-Based Study in China. iScience. 2020 May 22;23(5):101043. doi: 10.1016/j.isci.2020.101043. Epub 2020 Apr 8. PMID: 32330860; PMCID: PMC7178490.

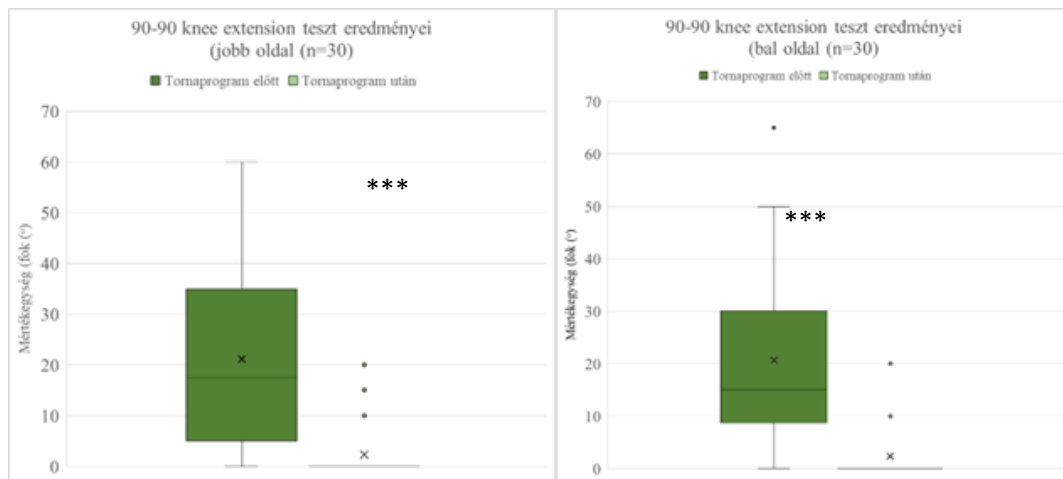
ÁBRÁK



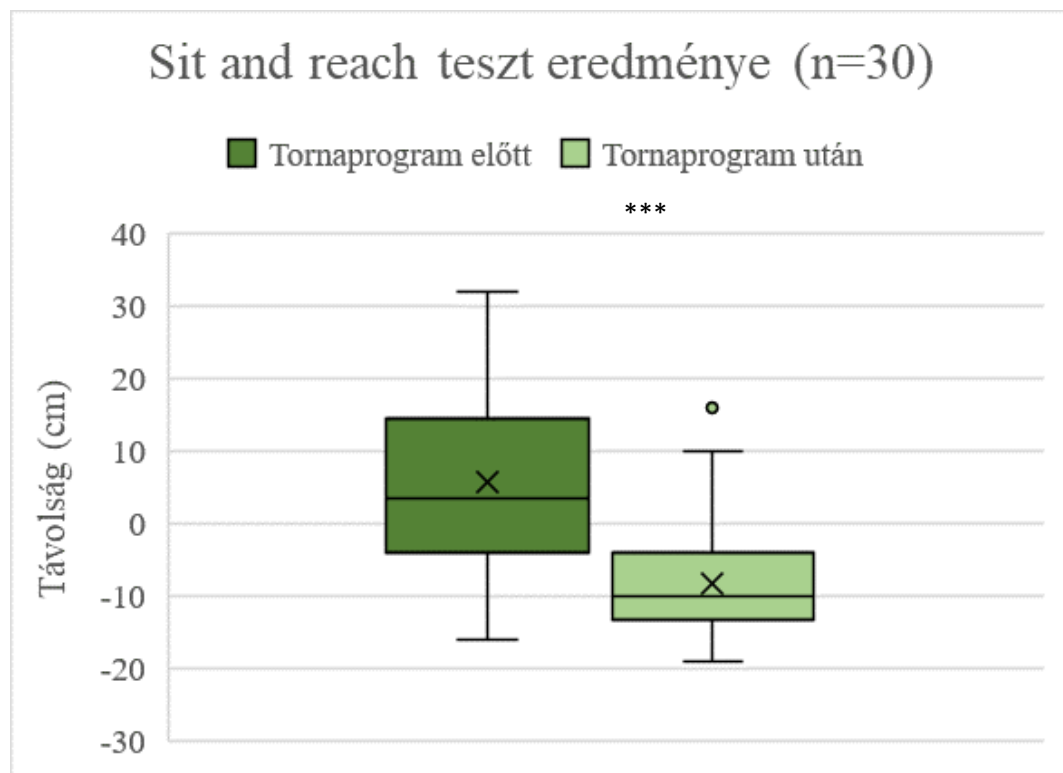
1. ábra: A Fal-occiput távolság teszt értékek alakulása a tornaprogram előtt és után
(A dobozdiagramm a mérések eredményeit mutatja az intervenció előtt és után. A függőleges tengely az occiput és a fal közötti távolságot mutatja centiméterben megadva.) (** $p \leq 0,001$)



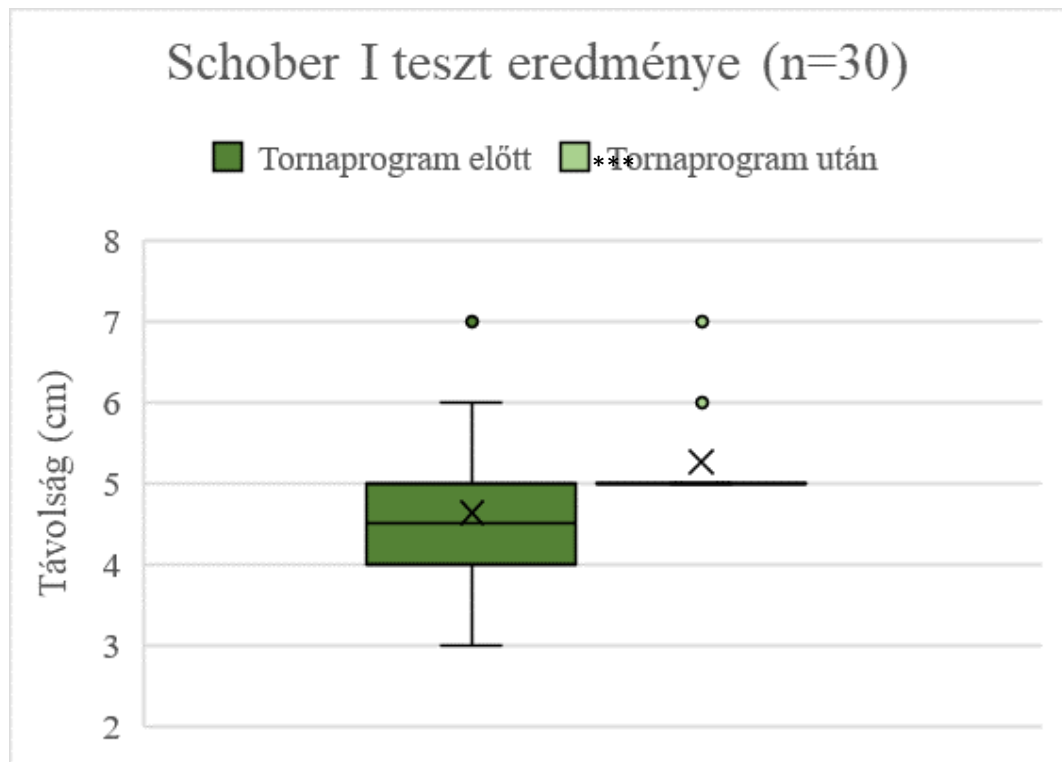
2. ábra: A Delmas-index értékeinek változása az intervenció előtt és után (A dobozdiagramm a mérések eredményeit mutatja a tornaprogram előtt és után. A függőleges tengely a Delmas index értékét mutatja arányszámban megadva.) (* $p \leq 0,05$)



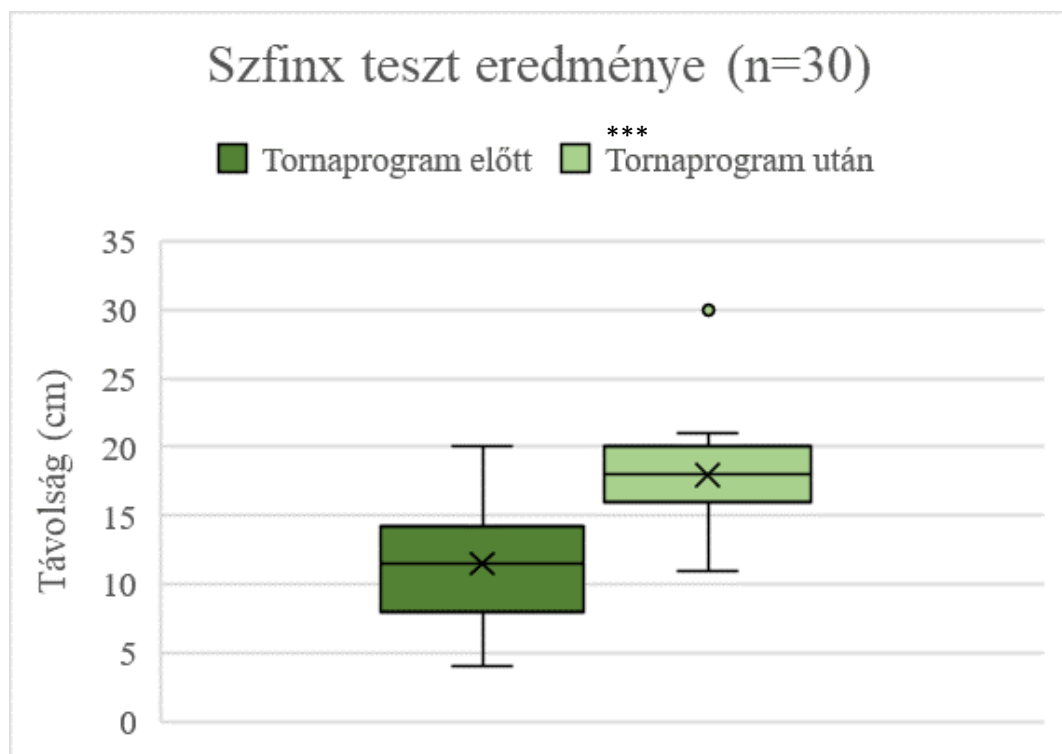
3. ábra: A 90-90 knee extension teszt változása az intervenció előtt és után (A dobozdiagrammok a mérések értékeit mutatják a tornaprogram előtt és után. A függőleges tengelyen a térdízület teljes (180o) extenziójához képest látható elmaradást mutatja fok értékben meghatározva.) (jobb oldal *** $p \leq 0,001$, bal oldal *** $p \leq 0,001$)



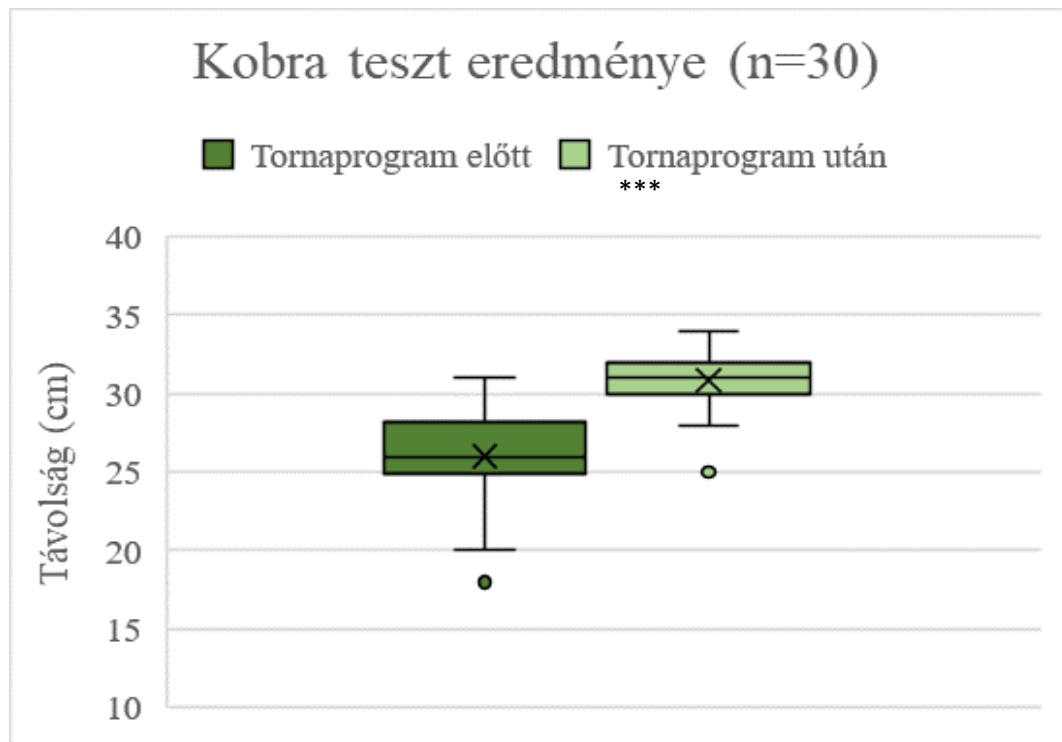
4. ábra: A Sit and reach teszt eredményeinek változásai az intervenció előtt és után (A dobozdiagramm a mérések értékeit mutatja a tornaprogram előtt és után. A függőleges tengelyen a középső ujj és a talp távolságát jelöltük centiméterben megadva.) (***) $p \leq 0,001$)



5. ábra: A Schober I teszt értékeinek alakulása az intervenció előtt és után (A dobozdiagramm a mérések értékeit mutatja a tornaprogram előtt és után. A függőleges tengely a flexiós irányú elmozdulás mértékét jelöli centiméterben megadva.) (** $p \leq 0,001$)

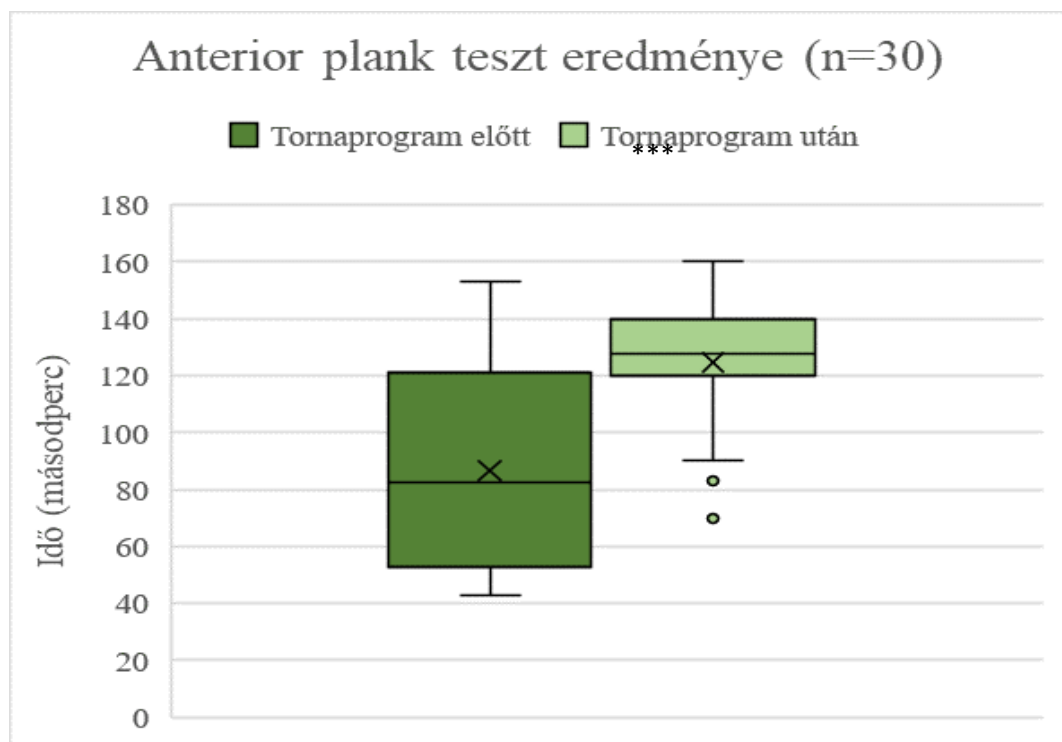


6. ábra: A Szfinx teszt értékeinek alakulása a tornaprogram előtt és után (A dobozdiagramm mutatja a mérések értékeit a tornaprogram előtt és után. A függőleges tengely a lumbalis gerinc extenziós mozgásának mértékét mutatja centiméterben megadva.) (** $p \leq 0,001$)



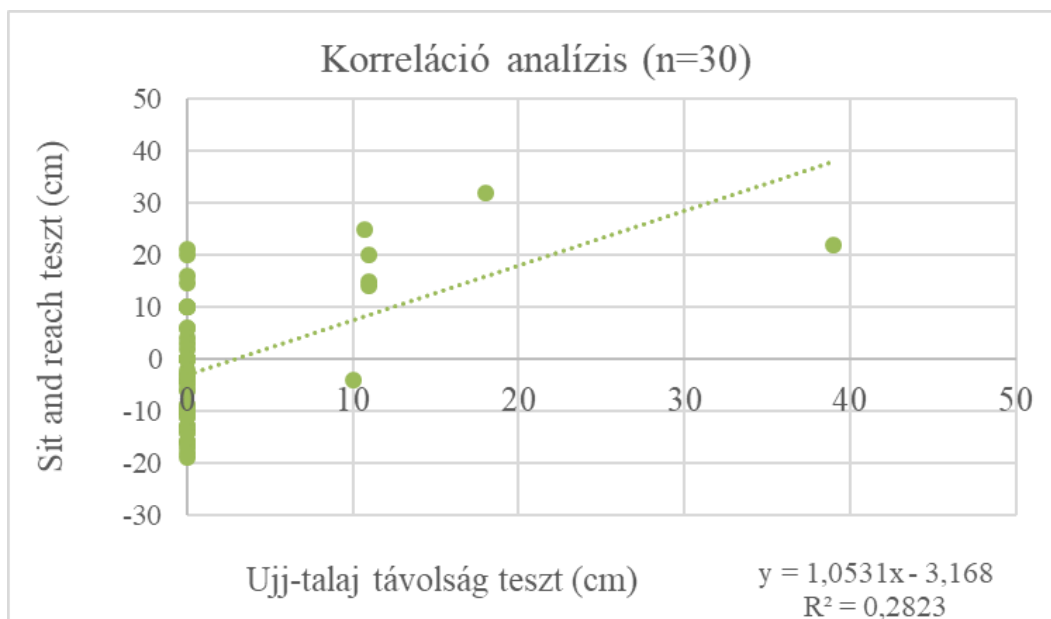
7. ábra: A Kobra teszt értékeit mutatja a tornaprogram előtt és után

(A dobozdiagrammok mutatják a mérések értékeit a tornaprogram előtt és után. A függőleges tengely a thoracalis gerincszakasz extenziós mozgásának mértékét mutatja centiméterben megadva.) (***)
 (***) $p \leq 0,001$)

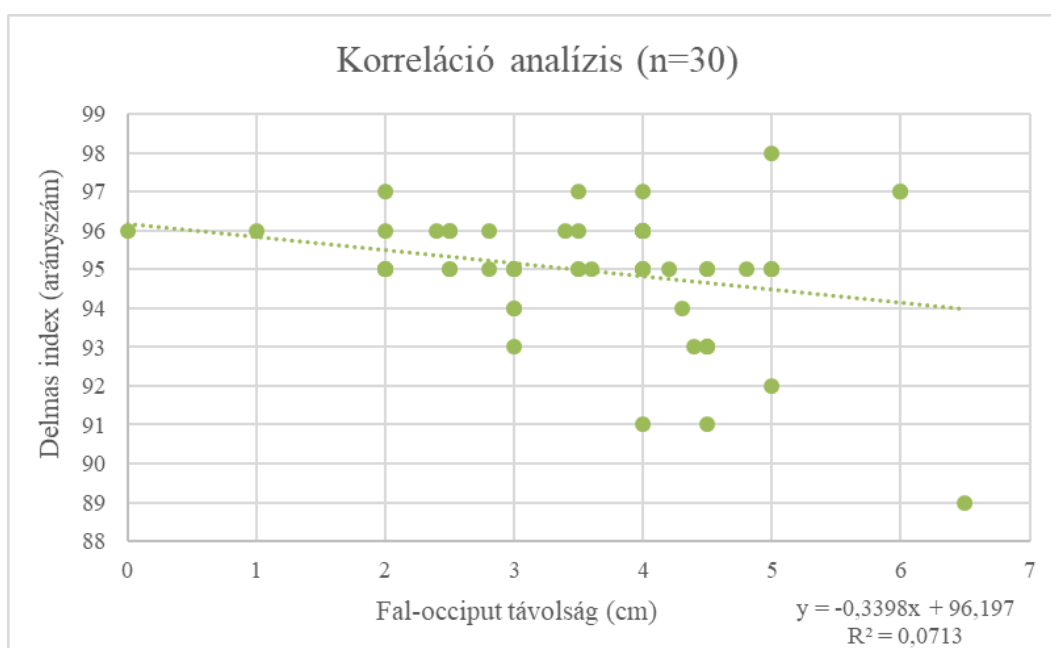


8. ábra: Az Anterior plank teszt értékeit mutatja a tornaprogram előtt és után

(A dobozdiagramm mutatja a mérések értékeit a tornaprogram előtt és után. A függőleges tengely a törzsizmok erő-állóképességét mutatja másodpercben megadva.) (***)
 (***) $p \leq 0,001$)



9. ábra: A Sit and reach és az Ujj - talaj távolság tesztek értékei közötti korrelációs analízis eredményei



10. ábra: A Fal-occiput távolság teszt és a Delmas index értékei közötti korrelációs analízis eredményei

FIATAL FUTBALLISTÁK SÉRÜLÉSEINEK MEGELŐZÉSÉRE ALKALMAZOTT INTERVENCIÓS PROGRAM HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

Szoták Regina¹, Bucsku Mária²

¹IV. évfolyam, ápolás és betegellátás, gyógytornász szakirány, Egészségtudományi Kar, Debreceni Egyetem

²Gyógytornász-fizioterapeuta, tanársegéd, Debreceni Egyetem, Egészségtudományi Kar, Egészségtudományi Intézet, Fizioterápiás Tanszék, 4028 Debrecen Kassai út 26

INFO	ABSTRACT
Szoták Regina regina.szotak0701@gmail.com Keywords Physiotherapy, secondary prevention, balance training, injury prevention, football	The effectiveness of an intervention program applied to prevent injuries in young football players Introduction: Integrating physiotherapy interventions into football training can improve performance and help prevent injuries. Objective: To develop a program including preventive lectures, movement training, and balance exercises. We compared the intervention group's results with other groups. Method: We conducted surveys and physical assessments (SHT, MBASS, MSLST, HUR Balance Board) before and after six months, then reassessed sports injuries. Results: The intervention group showed significant improvements in balance and performance ($p < 0.001$), while injury rates decreased ($p = 0.017$). Conclusion: A comprehensive physiotherapy program effectively enhances injury prevention and balance development.
Kulcsszavak Gyógytorna, secunder prevenció, egyensúlyfejlesztés, sérülésmegelőzés, labdarúgás	Absztrakt: Bevezetés: A fizioterápiás intervenció integrálása a futballisták edzéstervébe javíthatja a teljesítményt és segíthet a sérülések megelőzésében. Cél: Olyan program kidolgozása, amely prevenciós előadást, mozgásfejlesztést és egyensúlytréninget tartalmaz. Az intervenciós csoport eredményeit összehasonlítottuk más csoportokkal. Módszer: Kérdőíves és fizikai felméréseket végeztünk (SHT, MBASS, MSLST, HUR Balance Board), majd 6 hónap után újra értékeltük a sportsérüléseket. Eredmények: Az intervenciós csoport egyensúlya és teljesítménye szignifikánsan javult ($p < 0,001$), míg a sérülések száma csökkent ($p = 0,017$). Konklúzió: A komplex gyógytorna hatékony a sérülésmegelőzésben és az egyensúly fejlesztésében.

1. BEVEZETÉS

Napjainkban a labdarúgás a legelterjedtebb sportok egyike világszerte. A szakirodalmi adatok szerint az Egyesült Államokban 2007-ben a futball volt az a sportág, mely résztvevőinek száma egy év alatt több, mint 20%-os növekedési tendenciát mutatott (BROPHY, BACKUS és munkatársai, 2007).

Futballozás közben a játékosok komoly sérülésveszélynek vannak kitéve, főleg az alsó végtagokat tekintve, hiszen egy kontakt sportról beszélünk a labdarúgás esetében. Míg felnőtt férfi futballisták körében az előforduló sérülések száma a statisztikai adatok szerint 10-35/1000 játékorára értékelhető, addig a fiatalabb játékosoknál ez a becsült érték jóval magasabb (BROPHY és munkatársai, 2007).

A futball egy intenzív, szakaszos csapatsport, amely számos motorikus készséget követel meg, például az ugrást, egyensúlyozást, koordinációt és a hirtelen irányváltoztatás képességét. A sportoló teljesítménye a heti edzések intenzitásától, arányától és a mérkőzések időtartamától

függ, amelyek mind komoly fizikai megterhelést jelentenek. A tudomány és a sport közötti kapcsolat egyre szorosabbá válik, így a sportközösség legfontosabb célja, hogy a játékosok ne csak a versenyeken nyújtsanak kiemelkedő teljesítményt, hanem a sérülés kockázatát is minimalizálják. Amennyiben teljesítménycsökkenés vagy sérülés történik, kulcsfontosságú az egyéni, sérülés-specifikus rehabilitációs program kidolgozása, amelyben a gyógytornászok szerepe kiemelkedő (BISHOP és munkatársai, 2022).

A hosszútávú egyensúlyfejlesztés hatékonyabb a sérülések megelőzésében, mint az alkalmi edzések (Bucsku, Veres-Balajti, 2019; AL ATTAR WSA és munkatársai, 2022). Akik már szenvedtek sportsérülést, háromszor nagyobb eséllyel sérülnek meg újra (KUCERA KL. és munkatársai, 2016). Egy 18 hetes program jelentős proprioceptív fejlődést és jobb testkontrollt eredményezett (GIOFTSIDOU és munkatársai, 2012), míg egy másik tanulmány szerint az alsó végtagi sérülések száma 39%-kal csökkent. A hosszútávú egyensúlyfejlesztés nemcsak a sérülésmegelőzésben, hanem a teljesítmény növelésében is kiemelkedő szerepet játszik (HUBSCHER M. és munkatársai, 2010).

2. CÉLKITŰZÉSEK, HIPOTÉZISEK

Céljaink között szerepelt, hogy felmérjük a fiatalok körében előforduló sportbalesetek gyakoriságát az intervenciós programot megelőzően. Továbbá kutatásunk célja volt egy olyan intervenciós program integrálása a fiatalok edzésprogramjába, melynek középpontjában a megelőzés és egyensúlyfejlesztés állt.

1. Feltételezzük, hogy egy sportágspecifikus tréninggel szignifikánsan javítható a sportolók egyensúlyozó képessége önmagukhoz és a kontroll csoportokhoz képest.
2. Valamint feltételezzük, hogy az intervenciós program segítségével csökkenteni tudjuk a sportág specifikus sérülések és egyensúlyvesztések gyakoriságát a kontroll csoport eredményeihez képest.

3. KUTATÁSI MÓDSZEREK

3.1. Célcsoport bemutatása

A kutatásban a debreceni Diáksport Egyesület (DASE) U13-as csapata vett részt, heti 5 edzéssel és egy mérkőzéssel. Gyógytornász korábban nem foglalkozott velük. A konvencionális gyógytornában részesülő csoport a Kisvárdai Labdarúgó Akadémia U13-as csapata volt, ahol két éve heti 5 edzés mellett napi 30 perces gyógytorna is zajlik. A kontrollcsoportot a Kinizsi Pál Általános Iskola 5.a és 5.b osztályának azon fiú tanulói alkották, akik testnevelésórán kívül nem sportolnak rendszeresen.

3.2. Beválogatási kritériumok

- Az önkéntes részvétel és igazolt csapattagság elvárás volt.
- A résztvevőknek teljesíteniük kellett a tesztek és kérdőíveket.
- Szülői beleegyezés és edzői engedély szükséges volt.
- A kontrollcsoportban nem lehettek rendszeresen sportoló tanulók.

3.3. Kizárási kritériumok

- Csak 11-12 évesek vehettek részt.

- A programból való jelentős hiányzás kizárását jelentett.
- A női résztvevőket kizártuk a kutatás homogén mintája érdekében.
- Három egymást követő hiányzás vagy a házi feladat elmulasztása szintén kizáró tényező volt.

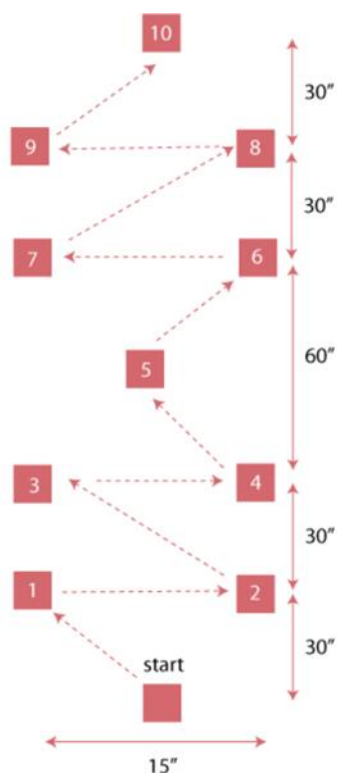
3.4. Alkalmazott vizsgálati módszerek

A sportolók állapotát négy objektív teszttel és egy szubjektív kérdőívvel mértük.

Side Hop Teszt: az egylábú ugrások számát mértük 30 másodperc alatt.

Módosított Bass Teszt: célja a dinamikus egyensúlyozó képesség mérése, ami a test stabilitásának fenntartására és a mozgás koordinálására utal, amikor a személy aktívan mozog, például futás vagy ugrás közben. A vizsgált egyén egy lábon, lábujjhegyen áll a kiindulási pontnál sportcipőben, a talajról elrugaszkodva az első ponthoz ugrik, bal lábára lábujjhegyre érkezik, sarkát felemelve és 5 másodpercig tartja az egyensúlyi helyzetet. A gyakorlat így folytatódik az utolsó pontig (1. ábra).

1. ábra: Módosított BASS teszt



Módosított Single Leg Stance Teszt: a résztvevők stabil felület helyett egy instabil Dynair-párnán állva, mellkas előtt keresztezett karokkal és becsukott szemmel végezték el a vizsgálatot 30 másodpercen keresztül lábanként. Minden mérést háromszor ismételtünk meg és az ugrások átlaga került kiértékelésre.

HUR Balance Board: Az eszköz képes mérni az egyensúlyi teljesítményt, dinamikus stabilitást, az egyén súlyeloszlását, valamint különböző egyensúlyi feladatok eredményeit is tudja detektálni. A HUR rendszer rögzíti az adatokat, például a stabilitási időt, a testsúlyeloszlást vagy a dinamikus reakciókat. Végezetül pedig elemzi az eredményeket, az

összegyűjtött adatok és eredmények alapján az eszköz lehetőségeket ad az egyensúlyi teljesítmény kiértékelésére és az edzési programok finomhangolására, színesítésére.

3.4.1. Szubjektív tesztek

A résztvevők sérüléseire és prevenciós szokásaikra vonatkozó saját készítésű kérdőívet használtunk. Az intervenció végén és három hónappal később ismételt kérdőíves felmérés készült (1. sz. melléklet).

3.5. Alkalmazott beavatkozások, módszerek

A fél évig tartó tréning heti egy alkalommal 90 perces volt, bemelegítéssel, egyensúlyfejlesztő gyakorlatokkal és nyújtással. Használtunk instabil felületeket (egyensúlyozó korong, Dynair-párna, labdák, gáta) és eszköz nélküli gyakorlatokat.

3.5.1. Praep Pods applikáció és eszköz

A Praep Pods egy interaktív fejlesztő alkalmazás, amely játékos formában javítja az egyensúlyt és stabilitást. Az eszközt a tréning végén vagy motivációs jutalomként alkalmaztuk.

3.5.2. Egyensúlyfejlesztő gyakorlatok

A feladatok különböző testhelyzetekben zajlottak (álló, fél lábon álló, instabil felületen végzett). A gyakorlatokat nyitott és csukott szemmel, statikus és dinamikus formában is elvégezték.

3.6. Adatok statisztikai feldolgozása

Az adatokat Microsoft Excelben rögzítettük és Stata programmal elemeztük. Normalitásvizsgálatra Shapiro-Wilk tesztet alkalmaztunk. A csoportok közötti eltéréseket Mann-Whitney U próbával elemeztük ($p < 0,05$ szignifikanciaszinten). Az eredményeket táblázatokban és diagramokon ábrázoltuk.

4. EREDMÉNYEK

4.1. A résztvevők bemutatása

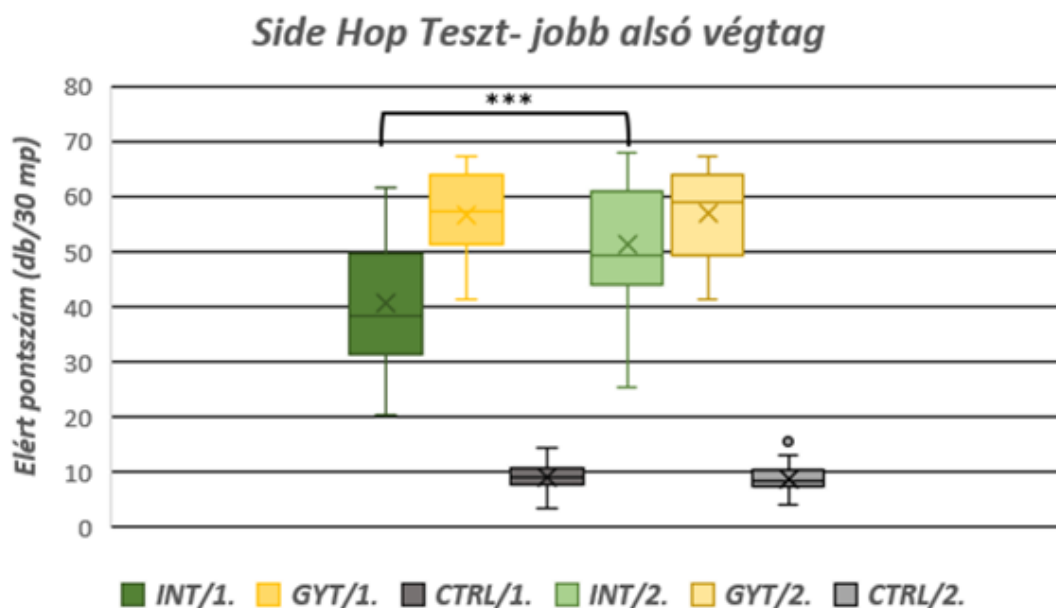
A kutatásban 24 fiatal futballista (átlagéletkor: $11,70 \pm 0,62$ év) vett részt az intervenció csoportban. A konvencionális gyógytornát végző csoport 25 főből ($11,76 \pm 0,59$ év), míg a nem sportoló kontrollcsoport szintén 25 főből állt ($11,80 \pm 0,57$ év).

5.2. Objektív vizsgálati tesztek eredményei

5.2.1. Side Hop Teszt

- Jobb alsó végtag által elért összpontszámai alapján (2.ábra) az intervenció csoport ugrásainak átlaga 40-ről 51-re nőtt IQR [44,666;60,25], tehát szignifikáns fejlődést mutatott ($p < 0,001$), míg a gyógytorna csoport ugrásainak száma 56-ról IQR [49,666;63,666] nem változott ($p = 0,285$) és a nem sportolók ugrásainak száma 9-ről 8-ra IQR [7,333;10,333] ($p = 0,172$) változott. A három csoportot összehasonlítva az intervenció csoport szignifikáns javulást mutatott ($p = 0,001$).

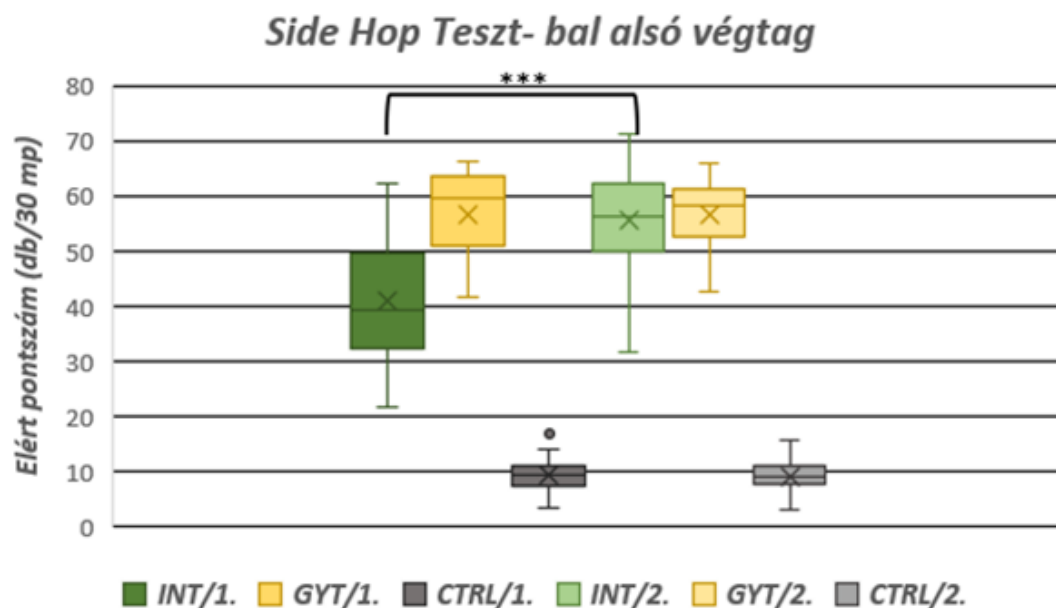
2. ábra: A Side Hop Teszt eredményei a 3 csoport első és második mérésének tekintetében, jobb alsó végtag vizsgálatakor.



Az oszlopok a betegek által elért pontszámokat, a függőleges vonalak a mediánt és interkvartilis terjedelmet mutatják (medián, IQR), az X az átlagot jelöli, a *** $p < 0,001$. Intervenciós csoport: $n^{\text{intervenció}} = 24$, konvencionális gyógytornában részesülők: $n^{\text{gyógytorna}} = 25$, nem sportoló csoport: $n^{\text{nem sportoló}} = 25$).

- Bal alsó végtag eredményei alapján az intervenciós csoport ugrásai 40-ről 55-re IQR [50,166;62,083] változott ($p < 0,001$), a gyógytornában részesülők ugrásai 55-ről IQR [53,666;60,666] nem változtak ($p = 0,476$), a nem sportolók ugrásai 9-ről IQR [7,666;10,333] nem változtak ($p = 0,200$). A három csoportot összehasonlítva az intervenciós csoportunk szignifikáns fejlődést mutatott ($p < 0,001$).

3. ábra: A Side Hop Teszt eredményei a 3 csoport első és második mérésének tekintetében, bal alsó végtag vizsgálatakor.

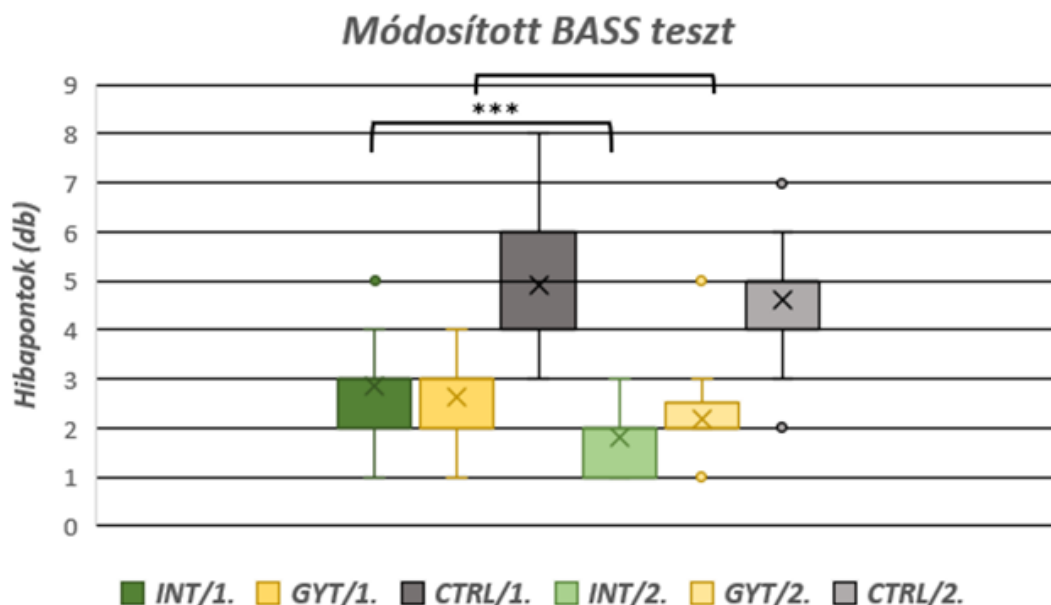


Az oszlopok a betegek által elért pontszámokat, a függőleges vonalak a mediánt és interkvartilis terjedelmet mutatják (medián, IQR), az X az átlagot jelöli, a *** $p < 0,001$. Intervenciós csoport: $n^{\text{intervenció}} = 24$, konvencionális gyógytornában részesülők: $n^{\text{gyógytorna}} = 25$, nem sportoló csoport: $n^{\text{nem sportoló}} = 25$).

5.2.2. Módosított BASS Teszt

A hibaszám az intervenciós csoportban jelentősen csökkent 2,76-ról 1,80-ra IQR [1;2] ($p<0,001$), míg a gyógytorna csoportban csak határszignifikáns csökkenés volt tapasztalható, mivel 2,64-ről 2,58-ra változott IQR [2;2], ($p=0,059$). A nem sportolók eredményei nem változtak érdemben IQR [4;5] ($p=0,143$). A három csoport hibaszámait tekintve az intervenciós csoport szignifikánsan jobban teljesített (4. ábra).

4. ábra: A Módosított BASS Teszt hibaszámainak eredményei a 3 csoport első és második mérésének tekintetében.

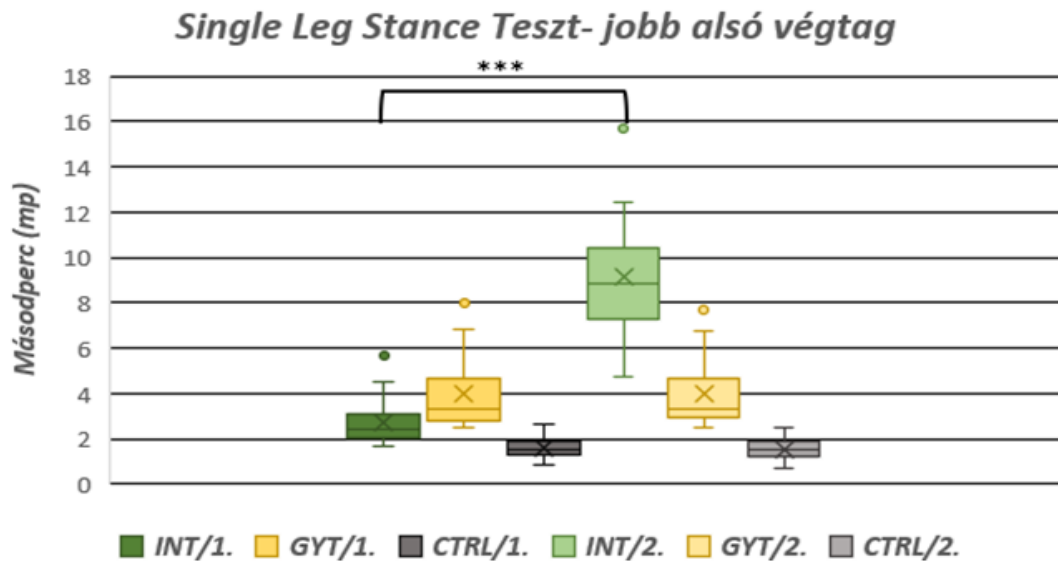


Az oszlopok a betegek által elért hibaszámokat, a függőleges vonalak a mediánt és interkvartilis terjedelmet mutatják (medián, IQR), az X az átlagot jelöli, a *** $p<0,001$. Intervenciós csoport: $n^{\text{intervenció}}=24$, konvencionális gyógytornában részesülők: $n^{\text{gyógytorna}}=25$, nem sportoló csoport: $n^{\text{nem sportoló}}=25$).

5.2.3. Single Leg Stance Teszt

- Jobb alsó végtag:** Az intervenciós csoport jelentős fejlődést mutatott, mivel 4,98-ról 8,82 másodpercre IQR [7,452;9,333] nőtt ($p<0,001$), míg a gyógytorna IQR [2,926;4,606] ($p=0,599$) és a nem sportoló IQR [1,243;1,856] ($p=0,214$) csoport eredményei stagnáltak. A három csoport eredményeit összevetve az intervenciós csoport erősen szignifikáns javulást mutatott ($p<0,001$) (5. ábra).

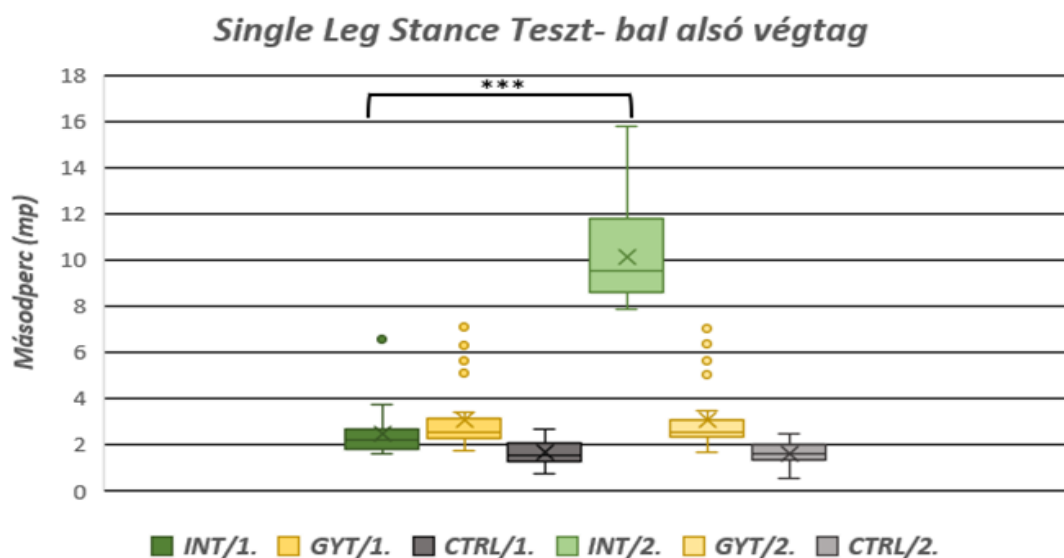
5. ábra: A Single Leg Stance Teszt eredményei a 3 csoport első és második mérésének tekintetében, jobb alsó végtag vizsgálatakor.



Az oszlopok a betegek által elért pontszámokat, a függőleges vonalak a mediánt és interkvartilis terjedelmet mutatják (medián, IQR), az X az átlagot jelöli, a *** $p < 0,001$. Intervenciós csoport: $n^{\text{intervenció}} = 24$, konvencionális gyógytornában részesülők: $n^{\text{gyógytorna}} = 25$, nem sportoló csoport: $n^{\text{nem sportoló}} = 25$).

- **Bal alsó végtag:** Az intervenciós csoport szignifikáns javulást ért el, ugyanis 2,46-ról 10,92 másodpercre IQR [8,604;11,572] ($p < 0,001$) nőtt, míg a gyógytorna csoport eredménye 3,65-ről 3,62-re IQR [2,293;3,893] ($p = 0,443$), a nem sportoló csoport eredménye pedig 1,63-ről 1,52-re változott IQR [1,35;1,88] ($p = 0,644$). A három csoportot tekintve, az intervenciós csoport szignifikánsan jobban teljesített (6. ábra).

6. ábra: A Single Leg Stance Teszt eredményei a 3 csoport első és második mérésének tekintetében, bal alsó végtag vizsgálatakor.



Az oszlopok a betegek által elért pontszámokat, a függőleges vonalak a mediánt és interkvartilis terjedelmet mutatják (medián, IQR), az X az átlagot jelöli, a *** $p < 0,001$. Intervenciós csoport: $n^{\text{intervenció}} = 24$, konvencionális gyógytornában részesülők: $n^{\text{gyógytorna}} = 25$, nem sportoló csoport: $n^{\text{nem sportoló}} = 25$).

5.2.4. HUR Balance Board C90 Area vizsgálata

Nyitott szemmel az intervenciós csoport kilengése jelentősen csökkent a kezdeti medián értéke 1153,9-ről IQR [1063,59;1412,31] 465,96-ra IQR [354,15;633,37] nyitott szemmel, csukott szemmel pedig 1232,97-ről IQR [1119,12;1653,06] csökkent 639,65-re IQR [472,08;691,74] ($p<0,001$), míg a gyógytorna csoportban határszignifikáns változás ($p=0,059$) volt tapasztalható nyitott és csukott szemmel sem. A gyógytorna csoport nyitott szemmel történő felmérése során az első alkalommal mért érték mediánja 726,71-ről IQR [655,48;1485,65] 543,28-ra IQR [400,34;1004,36] változott, csukott szemmel pedig 683,52-ről IQR [506,07;1600,82] 514,21-re IQR [418,58;740,55]. A nem sportolóknál nem történt javulás ($p=0,215$), ugyanis nyitott szemmel mért kezdeti medián 607,19-ről IQR [400,34;1124,36] 777,05-re IQR [462,02;1528,12] nőtt, csukott szemmel pedig 787,47-ről IQR [639,95;1373,62] 1302,28-ra nőtt IQR [648,22;1564,43]. Az intervenciós csoport kezdeti hátránya szignifikánsan csökkent a program végére ($p<0,001$).

1. táblázat: A 3 csoport első és második mérésének eredményei

	C90 Area - eyes open - unstable platform			C90 Area - eyes closed- unstable platform		
	Előtte	Utána	p érték	Előtte	Utána	p érték
	Medián [IQR1; IQR3]	Medián [IQR1; IQR3]		Medián [IQR1; IQR3]	Medián [IQR1; IQR3]	
INT	1153,9 [1063,59;1412,31]	465,96 [354,15;633,67]	$p<0,001$	1232,97 [1119,12;1653,06]	639,65 [472,08;691,74]	$p<0,001$
GYT	726,71 [655,48;1485,65]	543,28 [400,34;1004,36]	$p=0,059$	683,52 [506,07;1600,82]	514,21 [418,58;740,55]	$p=0,056$
NS	607,19 [400,34;1124,36]	777,05 [462,02;1528,12]	$p=0,215$	787,47 [639,95;1373,62]	1302,28 [648,22;1564,43]	$p=0,281$
p érték	$p<0,001$	$p=0,001$		$p=0,005$	$p=0,001$	

Az oszlopok a résztvevők kilengések nagyságát, a mediánját és interkvartilis terjedelmét mutatják (medián, IQR). Intervenciós csoport: $n^{\text{intervenció}}=24$, konvencionális gyógytornában részesülők: $n^{\text{gyógytorna}}=25$.

5.3. Szubjektív vizsgálati teszt eredményei

5.3.1. Kérdőíves vizsgálat

Az intervenciós csoportban a sérülések aránya szignifikánsan csökkent ($p<0,001$), míg a gyógytorna csoportban enyhe növekedés volt tapasztalható ($p=0,417$). A prevenciós eszközök használata az intervenciós csoportban 12,5%-ról 100%-ra nőtt ($p<0,001$) a három hónap alatt, míg a gyógytorna csoportban változatlan maradt (52%). Az intervenciós program szignifikáns fejlődést eredményezett, míg a konvencionális gyógytorna és a nem sportoló kontrollcsoport eredményei nagyrészt változatlanok maradtak (8. ábra).

8. ábra: Az eredmények az intervenciós és a konvencionális gyógytornában részesülő csoport első és második mérését írják le.

	Sport eredetű sérülés					Prevenációs eszközök alkalmazása		
	előtte		utána		p-érték	előtte	utána	p-érték
	lágyrész	egyéb	lágyrész	egyéb		alkalmazta	alkalmazta	
Intervenciós csoport	75%	24%	24%	4%	p=0,030	12,5%	100%	p<0,001
Gyógytorna csoport	52%	40%	54%	44%	p=0,417	52%	52%	p=1
p-érték	p=0,005		p=0,003			p<0,001		

Az oszlopok a kérdőív kérdéseire adott válaszok százalékos eloszlását mutatják. Intervenciós csoport: $n^{\text{intervenciós}}=24$, konvencionális gyógytornában részesülők: $n^{\text{gyógytorna}}=25$.

5. MEGBESZÉLÉS

Vizsgálatunk célját teljes mértékben elértük, mivel a tornaprogram hatására csökkent a sportsérülések és egyensúlyvesztések gyakorisága. Eredményeink alátámasztják a nemzetközi szakirodalom állításait, miszerint a több mint 12 hetes gyógytorna, edukáció és a sérülésmegelőző eszközök alkalmazása jelentős előnyökkel jár a sportolók számára. A gyógytorna önmagában is javítja az egyensúlyi képességet, de kombinált megközelítés alkalmazásával hatékonyabban csökkenthető a sérülések száma.

A vizsgálat során az intervenciós csoport fél éven át heti 90 perces egyensúlyfejlesztő programon vett részt, amely instabil felületeken végzett gyakorlatokat, a Praep Pods applikáció és eszköz használatát, valamint eszköz nélküli feladatokat foglalt magában. A program célja a sportolók fizikai és technikai felkészültségének javítása volt.

A Side Hop Tesztet Fältström és munkatársai (2023) korábbi kutatásának eredményei alapján alkalmaztuk, akik futballisták egy lábú ugrási teljesítményét vizsgálták. Saját eredményeink hasonlóak voltak: az intervenciós csoport nem domináns lábbal nagyobb teljesítményt mutatott. A Single Leg Stance teszt során Lin és munkatársai (2004) módszerét követtük, ahol a program hatására szignifikáns fejlődést tapasztaltunk. A Módosított BASS Teszt eredményeink alapján a hibaszám jelentősen csökkent, összhangban Nádori és munkatársai (1989) megállapításaival.

Al Attar és munkatársai (2022) hathetes egyensúlyfejlesztő tréningjük végén javulást tapasztaltak, és javasolták a hosszú távú alkalmazást. Mi a programot hat hónapon át folytattuk, és erősen szignifikáns fejlődést mértünk az egyensúlyi képességben. A HUR Balance Board méréseink szerint az intervenciós csoport kilengései nyitott és csukott szemmel ($p<0,001$) is szignifikánsan csökkentek, a gyógytorna csoport esetében eredményeik határszignifikanciát mutattak ($p=0,059$), míg a nem sportoló csoport eredményei ($p=0,215$) nem mutattak fejlődést. Összehasonlítva a három csoport eredményeit az intervenciós csoportunk eredményei a program előtt szignifikánsan rosszabb volt a másik két csoport eredményeihez képest, mely eredmény ($p<0,001$) szignifikánsan javult a program végeztével nyitott és csukott szemmel egyaránt. Ez alátámasztja a tréning hatékonyságát és a korábbi szakirodalmi adatokat egyaránt (Gim és munkatársai, 2015).

A PRAEP PODS applikáció kapcsán nem állt rendelkezésre korábbi tudományos publikáció, azonban a program során rendkívül hasznosnak bizonyult az egyensúlyfejlesztésben. Kutatásunk eredményei alapján hipotéziseinket elfogadjuk.

Vizsgálatunk igazolta, hogy a speciális egyensúlyfejlesztő tréning szignifikánsan javítja az egyensúlyozó képességet a konvencionális gyógytornát végzőkhöz és a nem sportolókhöz képest. Továbbá, a program csökkentette a sportspecifikus sérülések és egyensúlyvesztések gyakoriságát a kontrollcsoporthoz viszonyítva. A hosszú távú nyomon követés és a nagy létszám pozitív tényező volt, bár a szélsőséges időjárási viszonyok és a résztvevők betegségei kihívást jelentettek.

6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Hálás köszönetem témavezetőmnek, Bucsku Máriának.

Továbbá, a DASE U13 korosztály edzőjének és az iskolások testnevelő tanárának, Lukács Ákosnak, valamint a Kisvárdai Labdarúgó Akadémia edzőjének, Deák Bélának.

Köszönet Dr. Veres-Balajti Ilona Tanszékvezető Asszonynak az eszközök biztosításáért, és a vizsgálatban résztvevő sportolóknak, tanulóknak, valamint szüleik számára.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. AL ATTAR WSA. et al. (2022): Injury prevention programs that include balance training exercises reduce ankle injury rates among soccer players: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, **68**.(3). 165-173.
2. BISHOP C. et al. (2022): The Association Between Interlimb Asymmetry and Athletic Performance Tasks: A Season-long Study in Elite Academy Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **36**. (3), 787.
3. BROPHY RH. et al. (2007): Lower extremity muscle activation and alignment during the soccer instep and side-foot kicks. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, **37**. (5). 260-8.
4. BUCKTHORPE M. et al. (2019): On-field Rehabilitation Part 2: A 5-Stage Program for the Soccer Player Focused on Linear Movements, Multidirectional Movements, Soccer-Specific Skills, Soccer-Specific Movements, and Modified Practice. *The journal of orthopaedic and sports physical therapy*. **49**.(8). 570-575.
5. BUCSKU M., VERES-BALAJTI, I. (2019): The effectiveness of proprioceptive training for improving coordination and equilibrium skills among figure skaters = Koordinációs és egyensúlyi képességek fejlesztése műkorcsolyázók körében proprioceptív tréninggel. *Magyar Sporttud. Szle.* 20 (81). 7-13.
6. FÄLTSTRÖM A. et al (2023): The side hop test: Validity, reliability, and quality aspects in relation to sex, age and anterior cruciate ligament reconstruction, in soccer players. *Physical Therapy in Sport*, 62.39-45.
7. GIM M. et al (2015): The effect of olfactory stimuli on the balance ability of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 109-113.
8. LIN MR. és munkatársai (2004): Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc.* 52. (8): 1343-8
9. NÁDORI L. és mtsai (1989): Próbák a sportképességek vizsgálatához. Sportképességek mérése. *Sport, Budapest, Magyarország.* 245,248,249

A DEBRECENI EGYETEM FOGORVOSTUDOMÁNYI KAR HALLGATÓI MOZGÁSSZERVİ ÁLLAPOTÁNAK ÉS ERGONÓMIAI ISMERETÉNEK FELMÉRÉSE

Margitai Virág

Debreceni Egyetem Egészségtudományi Kar, Komplex Rehabilitáció mesterképzés, másodév

INFO	ABSTRACT
Margitai Virág margitai.virag@etk.unideb.hu Keywords prevention, ergonomics, dentistry students, training program	Assessment of the Musculoskeletal Condition and Ergonomic Knowledge of the Students at the Faculty of Dentistry, University of Debrecen Musculoskeletal complaints are common among dental students (44-93%). Our study aimed to assess the condition of students at the University of Debrecen and evaluate the effectiveness of a targeted training program. Over 14 weeks, we provided ergonomic education and conducted physical assessments. Neck pain decreased from 50% to 34.5%, and lower back pain from 53.6% to 34.5%. Special tests showed significant improvement. Our results confirm the importance of prevention in reducing musculoskeletal problems among dental students.
Kulcsszavak prevenció, ergonómia, fogorvostan-hallgatók, tornaprogram	Absztrakt: A fogorvosok körében gyakori mozgásszervi panaszok már a hallgatók között is megfigyelhetők (44-93%). Vizsgálatunk célja a Debreceni Egyetem hallgatóinak állapotfelmérése és egy célzott tréningprogram hatékonyságának értékelése volt. A 14 hetes program során ergonómiai ismereteket oktattunk és fizikai állapotfelmérést végeztünk. A kezdeti nyaki fájdalom (50%) 34,5%-ra, az alsó háti fájdalom 53,6%-ról 34,5%-ra csökkent. A speciális tesztek szignifikáns javulást mutattak. Eredményeink igazolják a prevenció fontosságát a fogorvostanhallgatók körében.

BEVEZETÉS

Számos tanulmány bizonyítja, hogy a fogorvosok nagyobb számban vannak kitéve mozgásszervi rendellenességnek és az ezekkel járó fájdalomnak, mint az általános népesség. Ennek egyik oka, hogy a szájüreg nagyon kis munkaterületnek számít, amely nehezen hozzáférhető és navigálható a fogászati ellátások során. (Ohlendorf, Naser és mtsai., 2020)

További mozgásszervi problémát okozhat a betegek ellátásához kapcsolódó kényszertartás munkavégzés közben, mely jelentős túlterhelést okoz bizonyos ízületek esetében. További panaszt és fájdalmat okozhatnak az ismétlődő mozgások, a hosszan kitartott helyzetek, eszközök, amelyek a vibrációs hatásuk miatt hatással vannak az ízületek állapotára. Különösen érintettek a nyak, vállak, a hát és a csukló, kéz ízületek. (Alexopoulos, Stathi és Charizani, 2004)

Kutatások bizonyítják, hogy a mozgásszervi panaszok már a tanulmányaik során megjelennek. Ezt támasztja alá a török fogorvostan hallgatók körében végzett kutatás, mely a hallgatók körében vizsgálta a mozgásszervi panaszok előfordulásának gyakoriságát és ezen panaszok hatását az életminőségre. Az adatgyűjtést kérdőíves módszerrel végezték, a standardizált norvég kérdőívet alkalmazva továbbá a WHO Quality of Life kérdőívét, melyet 105-en töltöttek ki. Az eredmények alapján elmondható, hogy az elmúlt 12 hónapban a nyak (66,7%) volt a legfájdalmasabb terület, míg munkamegszakításra az elmúlt 12 hónapban a derék (19%) fájdalma miatt került sor. Az elmúlt 7 napban a felső háti szakasz (43,8%) volt a

legfájdalmasabb terület. Az életminőségüket tekintve egyértelmű összefüggést találtak a mozgásszervi panaszok és a gyógyszerek szedése között, miszerint ezek negatív hatással vannak a mindennapjaikra. A kutatás eredményei alapján megállapították, hogy a fogorvostan-hallgatók mozgásszervrendszere, különösen a nyak és a háti szakasz nagymértékben van kitéve a munkával összefüggő mozgásszervi tüneteknek. (Sezer, Kartal és mtsai., 2022)

Ugyanezzel a céllal mérte fel a cseh fogorvostan-hallgatókat egy kutatás, melyben 182-en vettek részt. Rákérdeztek az általános egészségi állapotra, mozgásszervi panaszokra, fizikai aktivitásra és az ergonómiai ismeretekre és annak hatékonyságára. A válaszadók 39%-a jelzett fájdalmat, mely során a nyak (56,1%), felső háti szakasz (26,3%) és az alsó háti szakasz (45,6%) volt a legfájdalmasabb terület. Bevallásuk szerint rendelkeznek ergonómiai ismeretekkel, azonban nem alkalmazzák azt gyakorlataik során, melynek egyik oka, hogy korukból adódóan hosszútávon még nem érzékelik a mozgásszervi panaszok súlyosságát. Emellett megfigyelték, hogy az egyetemi évek előrehaladtával arányosan nő a mozgásszervi panaszok előfordulásának gyakorisága, ugyanis míg az első évben csupán 23,2% jelzi, hogy fájdalma van, ez az ötödik évre 44,6% lesz. (Kapitán, Pilbauerová és mtsai., 2018)

Az Ergonómia, mint tudomány azokat az egészségügyi problémákat vizsgálja, amelyek kialakulásáért a munkakörnyezet felel. Olyan ajánlásokat igyekszik tenni, amelyek javíthatják az egyén munkavégző képességét. Ezek az ajánlások rendkívül fontos szerepet játszanak a mozgásszervi panaszok kialakulásában a fogorvosok esetében is. Azonban az ergonómia megfelelő betartásával is elkerülhetetlen a munka okozta fizikai terhelés, hiszen olyan vibrációs eszközöket alkalmaznak és olyan pozíciókban, amelyek fokozzák az ízületekre ható erők nagyságát. A munkához kapcsolódó mozgásszervi panaszok az egyik vezető ok világszerte, abban az esetben, ha valakinek betegszabadságra kell mennie. (Gandolfi, Zamparini és mtsai., 2021)

Az ergonómia hatékonyságát számos tényező befolyásolja. A fogászati csapat összhangja, a megfelelő megvilágítás és a használt eszközök. Nagyon fontos a megfelelő munkakörnyezet kialakítása. Fontos, hogy a fogorvos igazítsa magához a beteget és az eszközöket nem pedig fordítva. (Gupta, Baht és mtsai., 2014)

A fogorvos megfelelő testhelyzete kulcsfontosságú a mozgásszervi panaszok megelőzésében. A jól megválasztott testhelyzet több energiát, alacsonyabb stressz szintet biztosít, továbbá hatékonyabb munkavégzést eredményez. Ezzel szemben a nem megfelelő testhelyzet gyors kimerülést, fájdalmat, megnövekedett stressz szintet okoz és növeli a mozgásszervi panaszok kialakulásának kockázatát. (Pîrvu, Pătraşcu és mtsai., 2014)

A nemzetközi szakirodalmak alapján elmondható, hogy nagyobb hangsúlyt fektetnek a már végzett fogorvosokra, mint a hallgatókra, azonban vizsgálati adatok azt mutatják, hogy a hallgatók többsége már tanulmányaik alatt is tapasztal mozgásszervi panaszokat, melyek a tanulmányok előrehaladtával csak súlyosbodnak. (Hayes, Polster, Andrew, 2016)

Ez rávilágít arra, hogy a képzés során nagyobb hangsúlyt kell fektetni az ergonómiai oktatásra. A jövőbeni kutatások és vizsgálatok új lehetőségeket tárhatnak fel, amelyek csökkenthetik a helytelen testtartást és a mozgásszervi megbetegedések kialakulásának kockázatát.

CÉLKITŰZÉS

A bevezetésben bemutatott vizsgálati eredmények alapján, saját vizsgálatunk céljául tűztük ki, hogy adatokat gyűjtsünk a Debreceni Egyetem Fogorvostudományi Kar hallgatóinak mozgásszervi állapotáról az elmúlt 1 év során. Összefüggést keresünk a panaszok és munkavégzés körülményei között.

Egy célzott tréning programmal felkészítjük a hallgatókat a munkavégzésükből adódó, egyoldalú fizikai terhelésre továbbá felmérjük, hogy milyen ismeretekkel rendelkeznek az ergonómiailag helyes testtartásról és szükség esetén bővítjük a tudásukat.

HIPOTÉZISEK

Feltételeztük, hogy a fogorvostan-hallgatók már egyetemi éveik alatt is tapasztalnak mozgásszervi panaszokat, elsősorban fájdalmat. A kezdeti panaszoknak nem tulajdonítanak komolyabb jelentőséget, nem fordulnak szakemberhez ezek csökkentése vagy kezelése érdekében. Maguk a fogorvostan-hallgatók nem rendelkeznek elég adekvát ismerettel ahhoz, hogy szakmai segítség nélkül képesek legyenek kompenzálni az egyoldalú munkafolyamatok okozta mozgásszervi túlterheléseket.

Célcsoportunkat olyan fogorvostan-hallgatók alkották I-V. év között, akik már rendelkeznek anatómiai és gyakorlati ismeretekkel.

MÓDSZERTAN

A Debreceni Egyetem Fogorvostudományi Kar hallgatói körében az adatgyűjtést kérdőíves módszerrel és fizikai állapotfelméréssel (speciális tesztek segítségével) végeztük. Kérdőívünket a Google Sheets programmal készítettük, amely 30 kérdésből áll és öt fő részre bontható.

Az első részben az általános demográfiai adatokon túl rákérdeztünk a testmagasságra, testsúlyra, illetve, hogy hányad éves az egyetemen. A második részben rákérdeztünk a gyakorlatuk során alkalmazott testhelyzetre, és a beteg pozíciójára is, valamint fontosnak tartottuk azt is, hogy segíti-e munkáját hallgató társ, napi hány órában végzi a gyakorlatot. Több kérdés során is kitértünk a gyakorlati munkavégzés közben tartott szünetekre, azok okára. A harmadik rész középpontjában a mozgásszervi panaszok megléte, súlyossága, fennállásának ideje áll, melyhez a nemzetközi kutatásokban több esetben is használt Standardizált Norvég Kérdőívet használtuk. (Standardized Nordic Musculoskeletal Questionnaire). (Crawford, 2007) A kérdőív ezen részét három részre bonthatjuk. Az első részben rákérdeztünk a mozgásszervi panaszok meglétére az elmúlt 12 hónapban és 7 napban az egyes testrészek alapján (nyak, váll, könyök, csukló/kéz, felső háti szakasz, alsó háti szakasz, csípő/comb, térd, boka/láb). A második részben rákérdeztünk a mozgásszervi panaszok súlyosságára az elmúlt 12 hónapban és 7 napban, miszerint akadályozta - e panasza a hétköznapi tevékenységeiben és fel kellett - e függesztenie gyakorlatát. (Rabadán, Sánchez és mtsai., 2021) Panaszok tekintetében rákérdeztünk az elmúlt 7 napra, 12 hónapra, illetve a panaszok súlyosságára, továbbá, hogy fájdalma miatt szükséges volt-e felfüggeszteni a munkáját vagy orvosi segítséget igénybe vennie. Emellett választ keresünk még arra, hogy mit tesz fájdalom esetén, illetve a panaszok megelőzése és a fájdalom csökkentése érdekében. (Sezer, Kartal és mtsai., 2022) A negyedik részben fontosnak tartottuk kideríteni, hogy ismerik-e az ergonómiailag helyes testtartásokat. Kérdőívünk ötödik része arra vonatkozóan tartalmaz kérdéseket, hogy mi jellemzi a válaszadók

hétköznapijait az általános fizikai aktivitás tekintetében. Ezt a kérdőívet a kutatásunk elején, a tornaprogram kezdete előtt és után töltöttük ki a résztvevő hallgatókkal.

FIZIKAI ÁLLAPOTFELMÉRÉS

Megmértük a nyaki flexio, extensio, lateralflexio és rotacio mértékét. (Sukari, Singh és mtsai., 2021) Elvégeztük a M. trapezius és M. levator scapulea nyújtási tesztjét, ugyanis szakirodalmi adatok alapján feltételezzük, hogy a nyaki gerinc szakasz különösen ki van téve az egyoldalú terhelésből adódó fizikai terhelésnek. (Physiopedia, 2024), (Physiopedia, 2024) A thoracalis és a lumbalis gerincszakaszon alkalmaztuk a Schober tesztet, hogy lássuk milyen mértékű ezen szakasz flexios mozgástartománya. (Physiopedia, 2025) A Sphynx és kobra pozícióval megmértük az extensio mértékét is. (Institut, 2019), (Garner, 2001) Alsó végtag esetében alkalmaztuk az Ober tesztet, ami a tractus iliotibialis és M. tensor fascia latae kontraktúráját vizsgálja. (Willett, 2016) További elvégeztük a módosított Thomas tesztet is, amely a M. iliposoas és a M. rectus femoris problémájának differenciáldiagnosztikájára alkalmas. (Kendall, 2005)

ALKALMAZOTT TORNAPROGRAM

1. táblázat: Az alkalmazott tornaprogram és ergonómiai oktatás tematikája

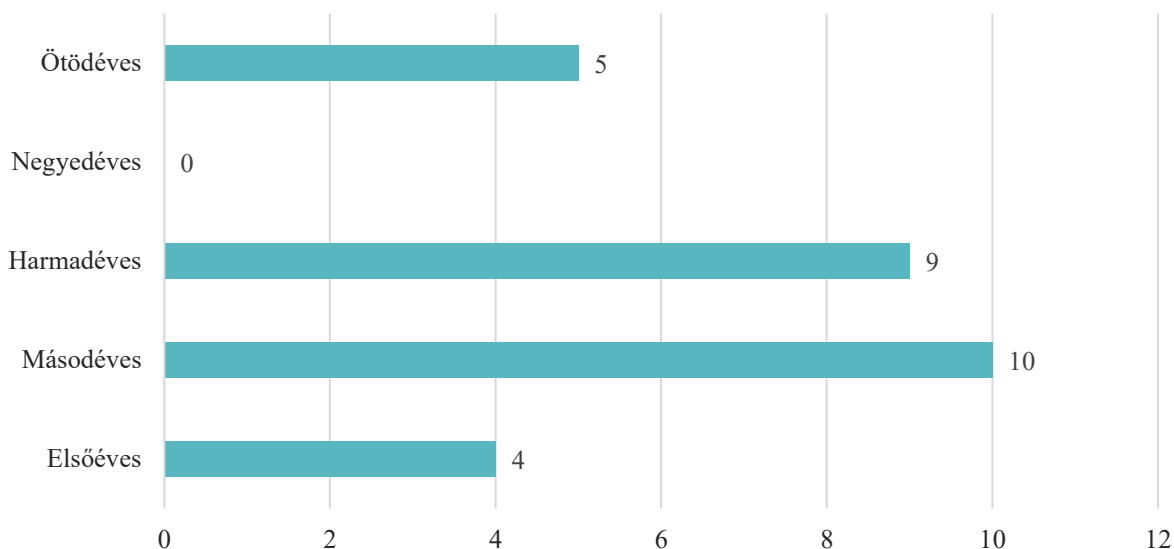
Hét	Tematika
1. hét	Hallgatók fizikai teljesítőképességének és egészségismereteinek felmérése. Tájékozódás testen, a túlterhelésből adódó panaszok beazonosítása.
2. hét	Ergonómia, mint fogalom ismertetése, alkalmazása a hétköznapiakban. Helyes testtartás megtanítása. Könnyített gerinctorna.
3. hét	Fogorvosok ideális testhelyzete munkavégzés során és annak gyakorlása. Törzsizom erősítés, kúszó helyzetek.
4. hét	Ergonómia és nagyító, mikroszkóp használatának kapcsolata. Hátizom erősítő gyakorlatok különböző testhelyzetekben.
5. hét	Eszközök elhelyezkedése és használata az ergonómia betartásával. Felső végtag gyakorlatai.
6. hét	Asszisztens helyzete a fogorvosi munkavégzés során. Fények és tükör használata munkavégzés során. Kéztorna.
7. hét	Eszközök megválasztása, hatásuk az ízületek állapotára. Alsó végtag gyakorlatai különböző testhelyzetekben.
8. hét	Eszközök ismertetése, amelyek segítenek a helyes ergonómia gyakorlásában. Lábtorna.
9. hét	Az eddig tanult ismeretek átbeszélése, ergonómia gyakorlása. Stretching, légző torna.
10. hét	Egyensúlyt, koordinációt fejlesztő gyakorlatok különböző testhelyzetekben.
11. hét	Különböző típusú tréningformák ismertetése. Állóképességet fejlesztő edzés.
12. hét	Pilates, mint tréningforma.
13. hét	Köredzés.
14. hét	Hallgatók fizikai teljesítőképességének ismételt felmérése.

EREDMÉNYEK

KÉRDŐÍV

A vizsgálatban résztvevők száma 28 fő. A nők aránya magasabb (68%), mint a férfiaké (32%). A válaszadók átlagéletkora 23,29 év. A nők átlagéletkora 22,05, a férfiaké 25,89. Az átlag testmagasság 172,86 cm. A nők 167,58, a férfiaké 184 cm. A testsúlyukat tekintve átlagosan 67,75 kg, nők 60,68 kg, a férfiaké pedig 82,67 kg.

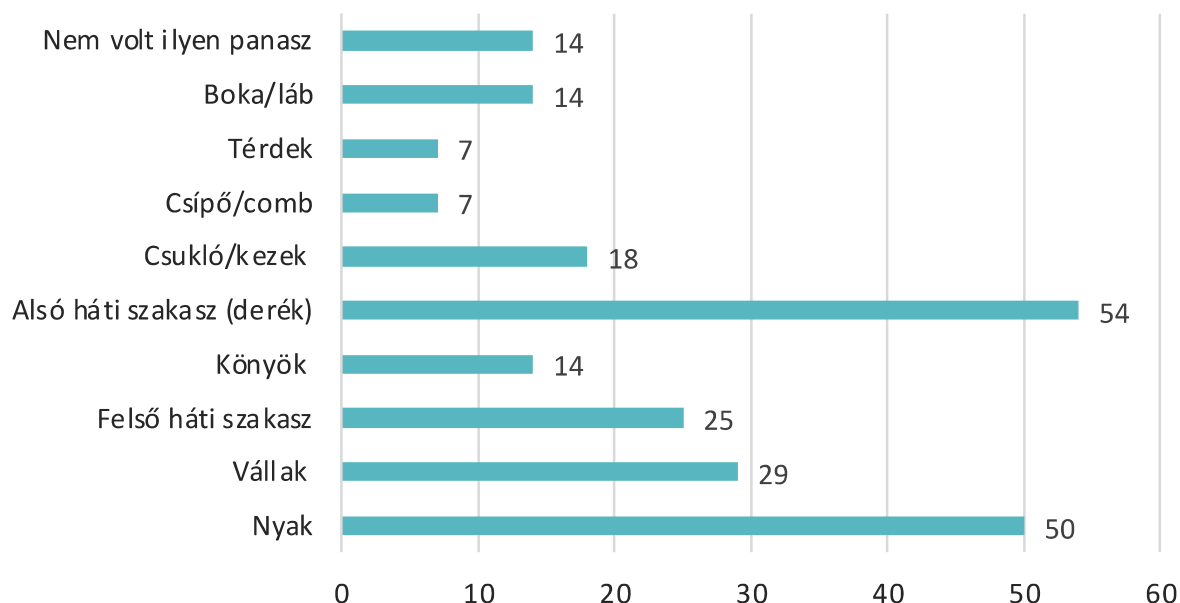
1. ábra: Hallgatók száma évfolyamonként (n=28)



A programban a másodéves fogorvostan-hallgatók vettek részt a legtöbben (10 fő), ezt követték a harmadévesek (9 fő), az ötödévesek (5 fő) és az elsőéves hallgatók (4 fő). Negyedéves fogorvostan- hallgatók nem vettek részt a programban. A kitöltők 64,3% - a jelezte, hogy a gyakorlat végzését nem segíti szaktárs, Általánosságban a kitöltők többsége (82,1%) 2 - 4 órát dolgozik naponta és 10,7% 4-6 órát naponta.

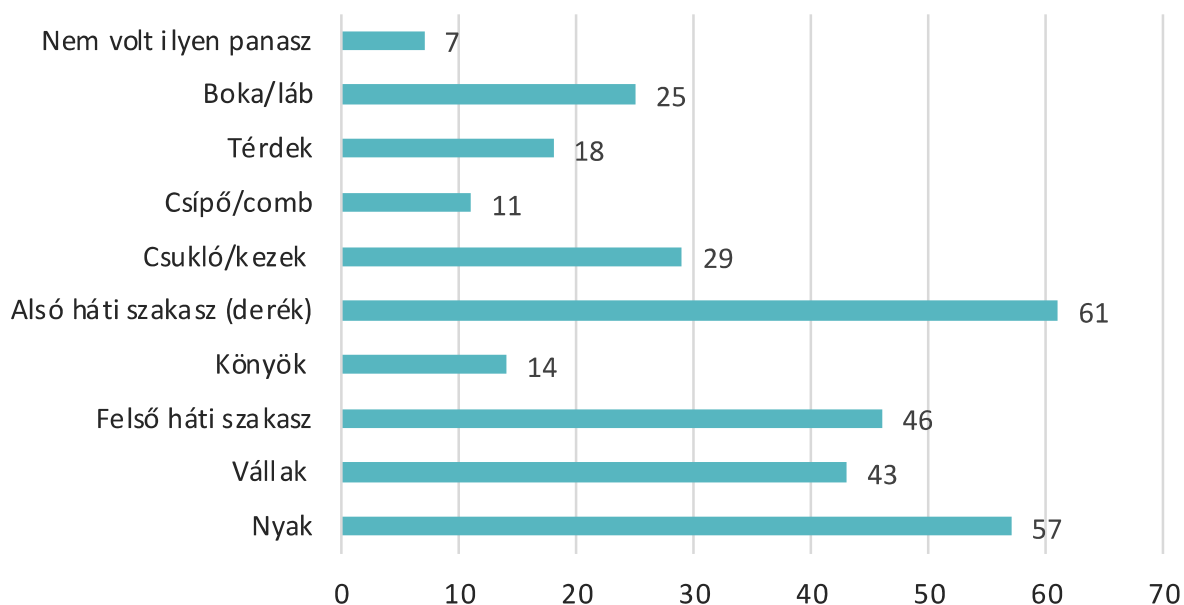
A hallgatók több, mint fele (75%) nem szokott szünetet tartani a gyakorlat során, míg 25%-uk igen. Azok esetében, akik szoktak szünetet tartani van, aki minden páciens után tart (37,5%). Vannak olyanok, akik egyszer - kétszer egy nap (37,5%), néhányan (2 - 3) páciens után (12,5%) illetve van, hogy kezelés közben is, ha szükségét érzik (12,5%). A szünet tartásának oka az esetek többségében a fáradtság (53,8%), de van, aki fájdalom miatt (23,1%), megelőzés céljából, hogy ne okozzon mozgásszervi panaszt, fájdalmat a tartós helyzetben történő munkavégzés (15,4%).

2. ábra: Mozgásszervi panaszok az elmúlt 7 napban a tornaprogram előtt százalékos megoszlásban



Az elmúlt hét napban az alsó háti szakasz (derék) (54%), a nyak (50%) és a vállak (29%) voltak a legfájdalmasabb területek. Ezt követték a felső háti szakasz (25%), a csukló/kezek (18%), könyök (14%), a boka/láb (14%). A válaszadók 14%-a volt panaszmentes az elmúlt 7 nap során.

3. ábra: Mozgásszervi panaszok az elmúlt 12 hónapban százalékos megoszlásban



Az elmúlt 12 hónapban szintén panaszt okozott az alsó háti szakasz (61%), a nyak (57%) és a felső háti szakasz (46%). Ezt követték a vállak (43%), csukló/kezek (29%), boka/láb (25%), térdek (18%), könyök (14%) és a csípő/comb (11%).

Az elmúlt egy év tekintetében, azokat a testrészeket kértük, hogy jelöljék be, amelyek krónikus panaszt okoztak és legalább egy hónapon át fennálltak (fájdalom, zsibbadás, feszülés érzése). Ezek voltak az alsó háti szakasz (derék) területe (21,4%), a nyak (17,9%), és a vállak

(14,3%). A csukló/kezek, csípő/comb, térdek, boka/láb csupán 3,6%-os gyakorisággal fordultak elő. A válaszadók 57,1%-a jelezte, hogy nem volt ilyen panasza.

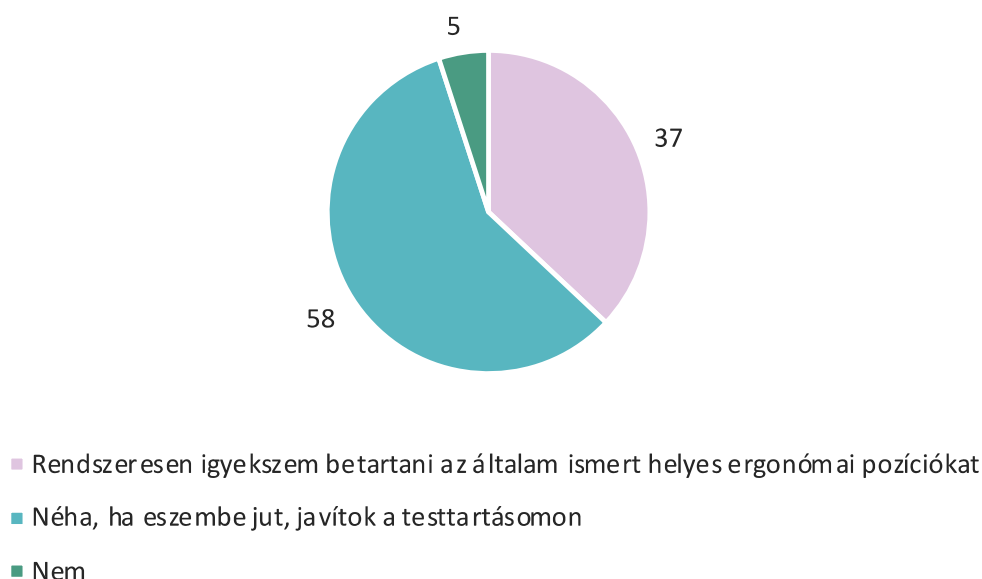
A résztvevők több mint felének (64,3%) nem volt olyan panasza, amely miatt meg kellett volna szakítani munkáját. Akinek igen, ott a nyak (21,4%), csukló/kezek (10,7%), vállak (7,1%), alsó háti szakasz (7,1%) és a térdek (3,6%) fájdalma miatt volt erre szükség. A vizsgálatban résztvevők 82,1%-nak nem volt olyan panasza, amely miatt orvosi ellátást kellett volna igénybe vennie. Akinek szüksége volt rá, azt az alsó háti szakasz (10,7%), a vállak és a térdek (3,6%) problémája indokolta. Abban az esetben, ha a fájdalom miatt tartanak szünetet, a résztvevők 50%-a tornáztatja, átmozgatja az érintett ízületet/végtagot. 32,1% igyekszik pihentetni/kímélni az érintett ízületet/végtagot. 7,1% megvárja, amíg elmúlik magától, nem tesz semmit vagy gyógyszert vesz be (fájdalomcsillapítót, izomlazítót). 3,6% jelezte, hogy szükség esetén szakemberhez fordul.

A mozgásszervi panaszok megelőzése érdekében a hallgatók 53,6%-a rendszeresen végez fizikai aktivitást, ezzel szemben 21,4%-a általában nem tesz semmit idő hiányában. 17,9% azon válaszadók aránya, akik általában nem tesznek semmit, mert még nem tapasztaltak ilyen problémát, 7,1% pedig rendszeresen tornáztatja az érintett, terhelés alatt álló területet.

A már kialakult krónikus mozgásszervi probléma kérdésének esetében a hallgatók 57,1%-a még nem tapasztalt krónikus problémát, ezért nem is tesz semmit, azonban a válaszadók 25%-a rendszeresen végez különböző tornagyakorlatokat, 10,7% gyakran változtat a saját vagy páciense testhelyzetén. Egyenlő arányban fordultak elő a rendszeres gyógyszerszedés és a gyakori szünet tartás, mint válasz (3,6%). A tapasztalt mozgásszervi fájdalom több mint az esetek felében (71,4%) egyáltalán nem akadályozta őket a hétköznapi tevékenységeikben. 21,4% azok aránya, akiket a munkavégzés során akadályozott, viszont az általános mozgásokban nem, míg 7,1% lett azok aránya, akik mind a munkavégzés során, mind pedig a hétköznapi mozgásokban is akadályozottak voltak.

Az ergonómiával kapcsolatos tudásukat illetően a hallgatók 61%-nak van ismerete.

4. ábra: Gyakorlat során a helyes testtartás betartása százalékos megoszlásban (n=28)

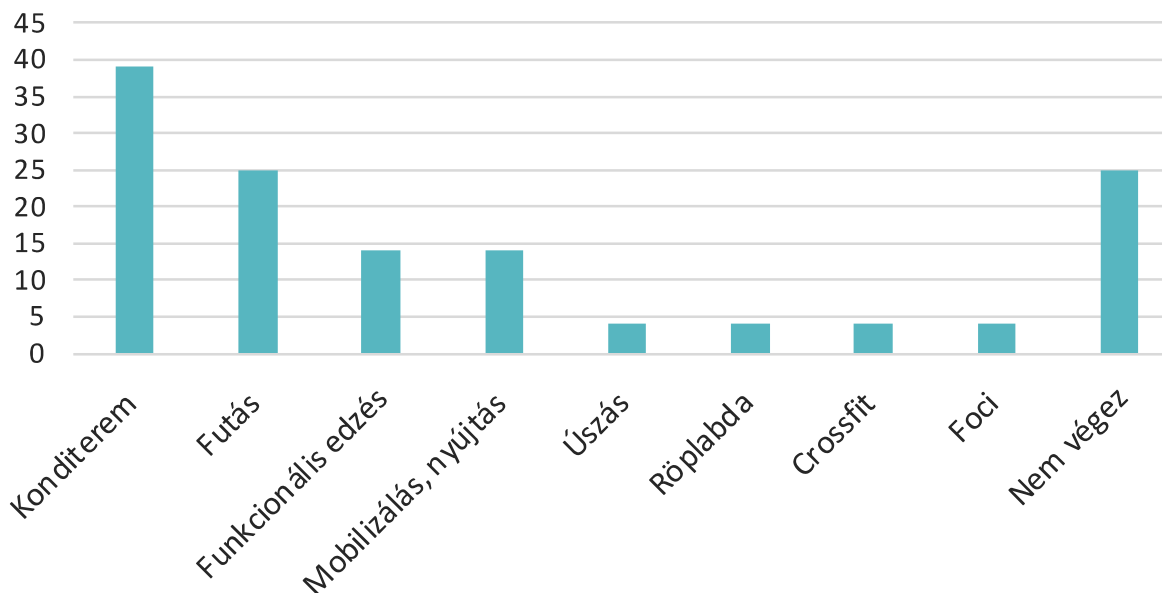


Azok, akik rendelkeznek ezzel az ismerettel azok közül 58% vallja azt, hogy néha alkalmazza is ezt a tudást, ha eszébe jut és javít testtartásán. Azok aránya, akik rendszeresen igyekeznek

betartani és alkalmazni az ergonómiaileg helyes pozíciókat, már alacsonyabb (37%). Akiknek nem volt ismerete a helyes ergonómiáról, azon válaszadók mindegyike szeretné ezt megtanulni és alkalmazni a későbbiekben.

A 28 válasz alapján a többség (75%) rendszeresen végzett fizikai aktivitást (hetente legalább egyszer) az elmúlt évben.

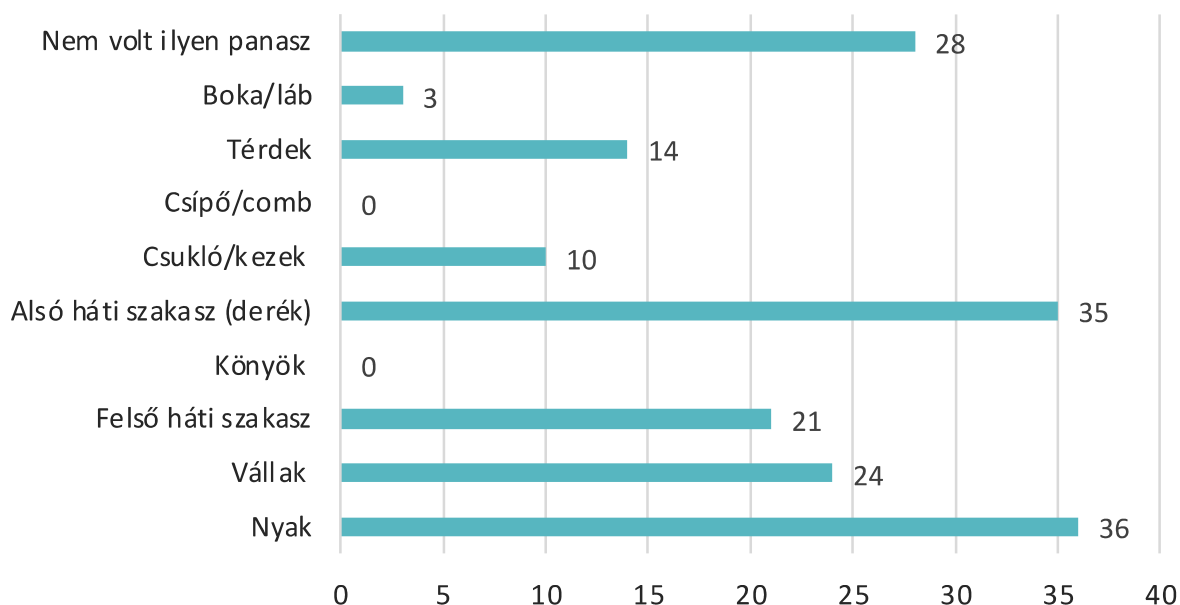
5. ábra: Testmozgás fajtái százalékos megoszlásban



A fizikai aktivitás különböző formái alapján a válaszadók közül néhányan többféle mozgásformát is végeznek. A legtöbben a konditeremben végzett testmozgást végzik (39%), ezt követi a futás (25%), funkcionális és saját testsúllyal végzett edzés (14%), valamint a mobilizáló, nyújtó gyakorlatok végzése (14%). Ezeket követik egyenlő arányban az úszás, röplabda, crossfit és a foci (4%).

A vizsgálat végén újra kitöltöttük a kérdőívet. A gyakorlatok során szünetet tartók aránya megnőtt (55%). Kevesebb lett azok száma, akik csak egyszer - kétszer tartanak szünetet naponta (13,3%). Az esetek többségében a szünet tartásának az oka a megelőzés, hogy ne okozzon mozgásszervi panaszt a tartós helyzetben történő munkavégzés.

6. ábra: Mozgásszervi panaszok az elmúlt 7 napban a tornaprogram után százalékos megoszlásban



Az elmúlt hét napban a mozgásszervi panaszok előfordulása az esetek többségében csökkent. Előfordult a nyak és az alsó háti szakasz fájdalma (35%), a vállak (24%), felső háti szakasz (21%), térdek (14%), csukló/kezek (10%) és boka/láb (3%) panasza. A tornaprogram végére megnőtt a panaszmentesek aránya (28%) az elmúlt 7 napban.

A hallgatók többsége (65,5%) tornáztatja a fájdalom alatt álló végtagot/izületet, abban az esetben, ha fájdalom miatt tart szünetet. Vannak, akik igyekeznek pihentetni, kímélni az érintett végtagot/izületet (20,7%), és csupán 10,3% várja meg, amíg elmúlik magától és nem tesz semmit a fájdalom csökkentése érdekében. A mozgásszervi panaszok megelőzése érdekében a válaszadók 72,4%-a rendszeresen végez fizikai aktivitást.

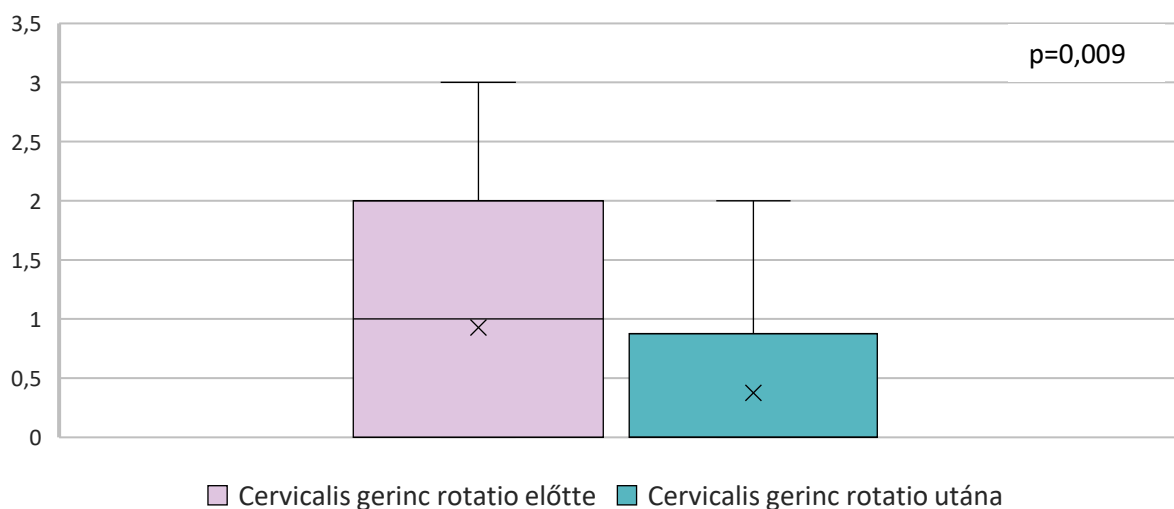
A vizsgálat és intervenció végére a résztvevők 100%-a jelölte meg, hogy ismer ergonómiai helyes testtartásokat, melyek segíthetnek a mozgásszervi panaszok kialakulásának megelőzésében. Nőtt azok száma is, akik, ha nem is rendszeresen (34,5%), de ha eszükbe jut, javítanak testtartásukon (65,5%).

Az elmúlt hét napra vonatkozó arányok, miszerint végeztek-e intenzív fizikai aktivitást nőttek. A hallgatók 76,8%-a mozgott rendszeresen. A válaszadók 96,6%-a úgy érzi, hogy javult a fizikai állapota a tornaprogram előtti képességeihez viszonyítva továbbá 55,2% gondolja, úgy, hogy a megtanult gyakorlatokat rendszeresen fogja tudni alkalmazni a gyakorlatban.

Fizikai állapotfelmérés

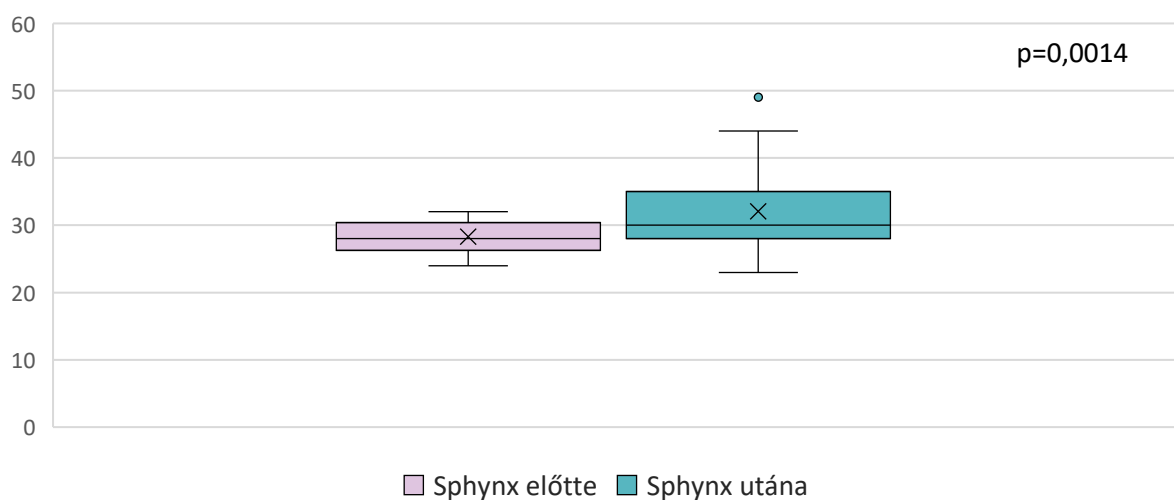
Szignifikáns eredményt értünk el a cervicalis gerinc rotatio, sphnyx teszt, törzs extenzió, a M. levator scapulae és a M. trapezius nyújtási tesztek esetében.

7. ábra: Cervicalis gerinc rotatio a tornaprogram előtt és után



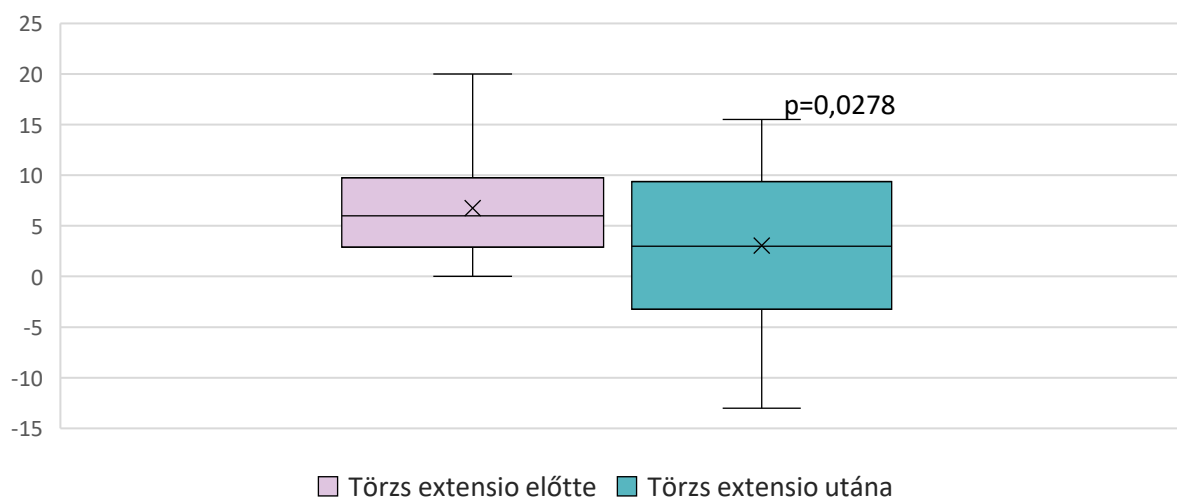
A cervicális gerinc rotatioja esetén az első méréskor mért medián 1 cm volt (IQR 0 - 2), a második méréskor pedig 0 lett a medián (IQR 0 - 0,63). Ezzel a p érték 0,009 lett, ami alapján szignifikáns változást értünk el.

8. ábra: Sphinx teszt a tornaprogram előtt és után



A Sphinx teszt első mérésekor a medián 28 cm (IQR 26,75 - 30,13), az utómérés alkalmával pedig 30 cm lett (IQR 28 - 35), ezzel szignifikáns eredményt értünk el ezen teszt esetében, ugyanis a p értéke 0,0014 lett.

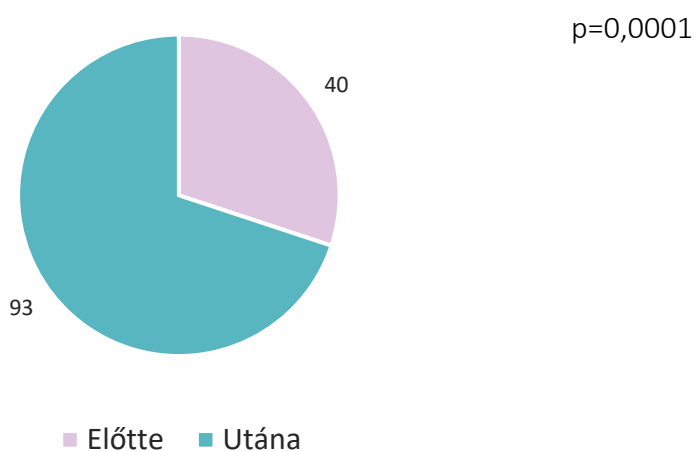
9. ábra: Törzs extensio a tornaprogram előtt és után



A törzs extensio medián értéke az első mérés alkalmával 6 cm volt (IQR 3,63 - 9,25), míg az utómérés medián értéke 3 cm lett (IQR -1,75 - 9,13). Ezzel a méréssel a tornaprogram végére szignifikáns javulást értünk el ($p=0,028$).

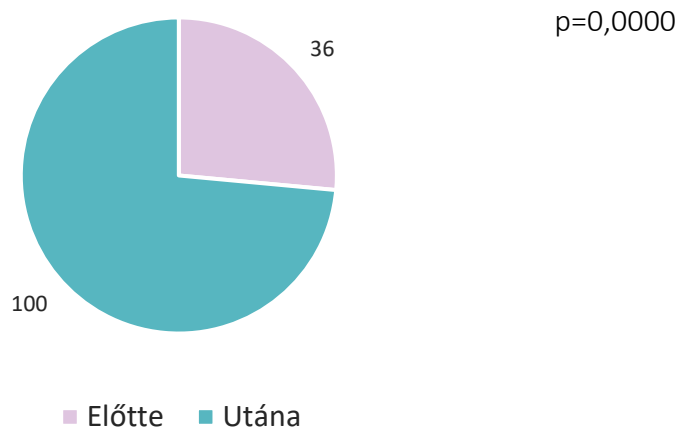
A törzs rotatio esetében az első méréskor 1 cm volt a medián (IQR 0 - 3), az utóméréskor pedig 2 cm (IQR 1 - 3). Ezzel a méréssel nem értünk el szignifikáns eredményt ($p=0,25$).

10. ábra: Musculus trapezius nyújtási teszt a tornaprogram előtt és után



A M. trapezius nyújtási teszt esetében az első méréskor a hallgatók 60% - a jelzett fájdalmat a teszt kivitelezésekor, ami a második mérésre 7% - ra csökkent. Így ezzel a teszttel szignifikáns változást értünk el az intervenció végére, a $p=0,0001$.

11. ábra: *Musculus levator scapulae* nyújtási teszt a tornaprogram előtt és után



A Levator Scapulae nyújtási teszt első mérésekor a hallgatók csupán 36%-a nem jelzett fájdalmat, ami a második mérésre 100% lett. Ezen teszt esetében szignifikáns változást értünk el, a $p=0,0000$.

MEGBESZÉLÉS

A kérdőív alapján általánosságban elmondható, hogy az egyetemi évek előrehaladtával nő a hallgatók terhelése és a mozgásszervi panaszok gyakorisága. Egy kutatás ki is emelte a korai ergonómiai oktatás fontosságát, miszerint minél több éve tanul valaki az egyetemen, annál nagyobb terhelés éri őket, ami mellé a rossz testtartás is társul megfelelő ismeret és gyakorlat hiányában. Éppen ezért fontos lenne már tanulmányaik korai szakaszában ezt elkezdeni. (Hayes, Polster és Andrew, 2016) Egy másik, a cseh fogorvosok-hallgatók körében készült, a mozgásszervi panaszok előfordulásának gyakoriságát felmérő vizsgálat is alátámasztotta ezt, mely során kiderült, hogy az egyetemi évek alatt jelentősen megnövekednek ezen panaszok. Itt is, csak úgy, mint a mi kutatásunkban a legfájdalmasabb testrészek a nyak és az alsó háti szakasz (derék) voltak. (Kapitán, Pilbauerová és mtsai., 2018)

Annak ellenére, hogy a hallgatók többsége rendelkezett már a vizsgálat kezdetekor is ergonómiai ismeretekkel, csak kevés volt azok száma (30,8%), akik bevallásuk szerint rendszeresen odafigyelnek gyakorlataik során a helyes testtartásra. Egy cseh hallgatók körében végzett kutatás alapján arra a következtetésre jutottak, hogy még ha azt is vallják a hallgatók, hogy rendelkeznek elegendő ergonómiai ismeretekkel, nem képesek minden ajánlást alkalmazni a gyakorlat során. Ezt mi magunk is sokszor tapasztaltuk, a hallgatók gyakran említették, hogy nehézséget okoz számukra egyszerre a páciensre és a testhelyzetükre való odafigyelés. Ennek számos oka lehet, többek között az, hogy fiatal koruk miatt még alábecsülik a mozgásszervi panaszok súlyosságát és megelőzésének fontosságát. (Kapitán, Pilbauerová és mtsai., 2018)

Igyekeztünk felhívni a figyelmet a korai prevenció fontosságára, illetve arra, hogy amennyiben izom és ízületi fájdalmaik jelentkeznek, mindenképpen kompenzálják ezen panaszokat a tornaprogram alatt tanult és begyakorolt feladatokkal. Minden hallgatónak és már végzett fogorvosnak egyaránt fontos ésszel tartania, hogy az ergonómiai elvek betartása nem

igényel jelentős anyagi beruházást, csupán a munkavégzés módjának újragondolását. (Pîrvu, Pătrașcu és mtsai., 2014)

A korai megelőzésben fontos szerepe van a rendszeres fizikai aktivitásnak, amelyet a mi kutatásunk alapján a hallgatók 76,8%-a végzett rendszeresen az intervenciónk végére. Ez több mint amit egy kutatás alapján találtunk, amely a fogorvostan hallgatók életmódbeli szokásait vizsgálta, beleértve a fizikai aktivitásukat is. Ez alapján a résztvevők csupán 64,3% jelezte, hogy végez fizikai aktivitást, de ritkábban, mint azt kellene és csupán 12,6% jelezte, hogy megfelelő rendszerességgel végez testmozgást. (Eymirli, Mustuloglu és mtsai., 2024)

Néhány tesztünk esetében nem jöttek ki szignifikáns eredmények, ami abból is adódhat, hogy az esetek többségében a hallgatók bevallásuk alapján csak elvétve végeztek egyéb fizikai aktivitást a tornaprogramon kívül. Ez a WHO ajánlása alapján nem elegendő, ugyanis a felnőtteknek hetente 150 - 300 percet kellene közepes intenzitású aerob tréninget végezniük, vagy 75 -150 perc magas intenzitású aerob testmozgást, annak érdekében, hogy kedvező hatásokat érjenek el az egészségüket illetően. Nem szabad megfeledkezni a heti legalább két alkalommal végzett erősítő edzésekről sem. (WHO, 2020) Ezt alapul véve, mi többfajta tréningformát is megmutattunk a hallgatóknak, és ismertettük ezek fontosságát.

ÖSSZEGZÉS

Hipotéziseinket megnézve valóban igaz, hogy a fogorvostan- hallgatók már egyetemi éveik alatt is tapasztalnak mozgásszervi panaszokat. Ez különösen igaz volt a nyak, váll és a hát területére. A fájdalom a tornaprogram hatására csökkent.

Igazolódott az a hipotézisünk is, miszerint a hallgatók kezdeti panaszaiknak nem tulajdonítanak komolyabb jelentőséget és nem fordulnak szakemberhez ezek csökkentése és kezelése érdekében. Ugyanakkor a 14 hét alatt megtanult és begyakorolt preventív és fájdalomcsökkentő gyakorlatokat a válaszadók több mint fele rendszeresen beépíti a munkavégzésébe.

Harmadik hipotézisünk is beigazolódott, miszerint a hallgatók nem rendelkeznek adekvát ismeretekkel az egyoldalú munkafolyamatok kompenzálására viszont a tornaprogram során jelentős mértékű csökkenést tapasztaltunk, ami azt bizonyította, hogy a gyakorlatok hatékonyan csökkenthetik a fokozott túlterhelésből adódó panaszokat.

Az adatok alapján megfigyelhető, hogy az évek során egyre jobban nő a hallgatók terhelése és a velük együtt járó mozgásszervi panaszok előfordulása is, éppen ezért kulcsfontosságú lenne, hogy minden hallgató részesüljön ilyen oktatásban tanulmányaik során.

A vizsgálat nehézségeihez tartozik a kérdőíves módszer, melynek hátránya, hogy megkérdőjelezhető a válaszok őszintesége. Manuális teszteket végeztünk, ahol nagyobb a hibázási lehetőség. A heti egy alkalom nem elegendő ahhoz, hogy jelentős javulást érzünk el, ha a hét többi napján nem végeznek rendszeresen fizikai aktivitást. A későbbiekben megfontolandó a tornaprogram gyakoriságának változtatása a még jobb eredmények elérése érdekében.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Alexopoulos E, Stathi IC, Charizani F: Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. *BMC Musculoskel Disord.*, 2004 Jun; 9(5):16.
2. Andrew NG, Hayes MJ, Polster A: Musculoskeletal Disorders and Working Posture among Dental and Oral Health Students *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 2016 Jan 23; 4(1):13.
3. BioSpine Insitute. How to do the Sphinx pose (Internet) 2019 (hivatkozva: 2025.febr. 13.). Elérhető: <https://www.biospine.com/how-to-do-the-sphinx-pose/>
4. Crawford JO: The Nordic Musculoskeletal Questionnaire. *Occupational Medicine*, 2007 June; 57(4):300 - 301.
5. Eymirli PS, Mustuloğlu S, Köksal E, Turgut MD, Tekçiçek MU: Dental students' healthy lifestyle behaviors, physical activity levels and social media use: cross sectional study. *Discover Public Health*, 2024 Sep 19; 21(95)
6. Gandolfi M, Zamparini F, Spinelli A, Risi A, Prati C: Musculoskeletal Disorders among Italian Dentists and Dental Hygienists. *Int J of Environ Res Public Health*. 2021 Mar; 18(5):2705.
7. Garner G. (2001): Medical Therapeutic Yoga: Biophysical Rehabilitation and Wellness Care. Handspring Publishing
8. Gupta A, Bhat M, Mohammed T, Bansal N, Gupta G: Ergonomics in Dentistry. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 2014 Jan; 7(1):30-34.
9. Kapitán M, Pilbauerová N, Vavříčková L, Šustová Z, Machač S: Prevalence of Musculoskeletal Disorders Symptoms among Czech Dental Students. Part 1: a Questionnaire Survey. *Acta Medica*, 2018 Aug; 61(4):131-136
10. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. (2005): *Muscles : Testing and Function with Posture and Pain*. 5th ed. Baltimore. Lippincott Williams & Wilkins.
11. Ohlendorf D, Naser A, Haas Y, Haenel J, Fraeulin L, Holzgreve F és mtsai., Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Dentists and Dental Students in Germany. *Int J Environ Res Public Health*, 2020 Nov; 17(23):8740.
12. Pîrvu C, Pătraşcu I, Pîrvu D, Ionescu C: The dentist's operating posture - ergonomic aspects. *Journal of Medicine and Life*, 2014 Jun 15; 7(2):177-182.
13. Physiopedia. Levator Scapulae (Internet). 2024 (hivatkozva 2025. febr. 13.) Elérhető: https://www.physiopedia.com/index.php?title=Levator_Scapulae&oldid=364045
14. Physiopedia. Trapezius (Internet). 2021 (hivatkozva: 2025 febr. 13.). Elérhető: https://www.physio-pedia.com/Trapezius#cite_note-19
15. Rabadán RF, Sánchez CJ, Yaben OF, López PB: Standardized Nordic Musculoskeletal Questionnaire. *J Educ Health Promot*, 2021 Mar; 10(1):75.
16. Sezer B, Kartal S, Siddikoglu D, Kargül B: Association between work - related musculoskeletal symptoms and quality of life among dental students: a cross - sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*, 2022. Jan; 23(1):41.

17. Sukari AAA, Singh S, Bohari MH, Idris Z, Ghani ARI, Abdullah JM: Examining the Range of Motion of the Cervical Spine: Utilising Different Bedside Instruments. The Malaysian Journal of Medical Sciences, 2021 Apr; 28(2):100-105.
18. WHO: WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. 2020
19. Willett MG, Keim SA, Shostrom VK, Lomneth CS: An Anatomic Investigation of the Ober Test. The American Journal of Sports Medicine, 2016 Mar;44(3):969-701

PROPENSITY SCORE MATCHING ANALYSIS OF DEPRESSION DETERMINANTS AMONG INDIVIDUALS WITH CHRONIC DISEASES IN HUNGARY

Shenheliia Tamari

University of Debrecen, Faculty of Health Sciences, subject.

INFO

Shenheliia Tamari
tam.shenheliia@gmail.com

ABSTRACT

Propensity Score Matching Analysis of Depression Determinants Among Individuals with Chronic Diseases in Hungary

Introduction: Globally, depressive disorders are among the leading causes of disability-adjusted life years (DALYs). Non-communicable diseases (NCDs) collectively account for nearly one-fifth of all disability-adjusted years. The co-morbidity of these conditions adds to the individual's burden and amplifies their total impact, thus making it a serious public health issue. This research aimed to identify key sociodemographic and health-related factors associated with depressive disorder among the Hungarian population with chronic diseases.

Materials and Methods: Data of 16480 individuals ≥ 15 years, representative of the Hungarian population, based on the European Health Interview Survey (EHIS) conducted in 2009, 2014, and 2019 were analysed. A cross-sectional design was employed to assess the prevalence of depression and the potential associations with sociodemographic and health-related factors in Hungarian people suffering from NCDs. Analytical methods included logistic regression and Pearson's Chi-square to identify and evaluate key associations. The propensity score was employed to account for possible confounding, followed by post-match logistic regression.

Results: Depression among individuals with NCDs showed no significant variation among survey years, gender, relationship status, residence area and educational status. Middle-aged, unemployed, having low income and other health conditions such as allergies, migraines (OR = 3.05, 95% CI: [2.32-4.0]), peptic ulcers 2.34 [1.69-3.24], and taking prescribed medications 5.92 [3.75-9.31] were positively associated with depression.

Conclusion: Individuals with chronic diseases, especially those who also have specific health-related conditions (allergies, migraines, peptic ulcers) and using prescribed medications are the most vulnerable to developing depression. These findings underscore the importance of regular mental health screenings and the integrated approach in NCD management.

1. INTRODUCTION

Depression, also known as clinical depression or major depressive disorder, represents one of the most challenging issues in public health. It is characterised by persistent or severe enough sadness that interferes with psychosocial functioning. (MSD Manual, 2023) This mood disorder is affecting an estimated 3.8% of the world population, including 5 % of adults and 5.7% of individuals aged 60 and older. (World Health Organization, 2023)

Concurrent with the rising burden of depression, non-communicable diseases (NCDs) or simply chronic diseases - a group of conditions not transmissible directly between people and tend to be of long duration - have emerged as another dominant public health concern. These include cardiovascular, respiratory, and musculoskeletal diseases, autoimmune diseases,

diabetes, and cancers, etc. collectively account for a significant proportion of global morbidity and mortality. (The Lancet Psychiatry, 2024)

According to the World Health Organization (WHO), four categories of NCDs - cardiovascular, chronic respiratory diseases, diabetes, and cancers - contribute to approximately 80% of all premature deaths (under the age of 70) linked to chronic diseases. (World Health Organization, 2024)

Approximately 35% of Hungarian adults, which is similar to the European Union (EU) average, reported the presence of a health problem or long-standing disease in 2023.

The relationships between depression and physical health disorders are unclear. However, the literature indicates the presence of a bidirectional relationship between these conditions, which exacerbates individual health outcomes, leading to substantially reduced life expectancy and diminished quality of life while coinciding.

This positive association between depression and NCDs may be explained by shared biological mechanisms and pathways, psychosocial, treatment-related, and common behavioral factors. (Berk and Köhler-Forsberg et al. 2023; Gold et al., 2020)

The common lifestyle factors include behavioural (tobacco use, alcohol consumption, unhealthy diets, and sedentary lifestyle), which contribute to four metabolic changes (obesity or overweight, high blood glucose, raised blood pressure and abnormal blood lipids). In Hungary, behavioural factors alone are imputable for nearly half of all deaths.

2. RESEARCH METHODS

2.1 Study Population

The current study used merged data from the European Health Interview Survey (EHIS), a large, rigorous population-based health survey based on the self-reporting conducted across Europe in 2009, 2014, and 2019. All detailed information on the EHIS methodology is published by Eurostat elsewhere. (Eurostat)

The study population comprised individuals aged 15 and over who lived in private households, excluding those residing in institutions. The Hungarian national representative population pooled from three survey waves had a sample size of 16480 participants.

2.2 Research Methods

A comprehensive manual contains recommendations and guidelines on the translation, question sequence, indications for interviewers and statistical guidelines, focused on specific aspects of study design, sample size, sampling, weighting and other technical details. The data collected was carefully weighted to bring the sample more in line with the real makeup of the population to reflect the sample design and to mitigate non-response bias.

2.3 Variables

This cross-sectional study relied on self-reported information to examine the range of sociodemographic and health-related factors as the independent variables. We analysed socio-demographic factors, including segmented age groups (15-34, 35-64, and 65+ years), gender (male, female), and relationship (single or being in a relationship), and residence area (urban or rural). Educational background was categorised into three levels (primary, secondary, and tertiary). A region of residence was classified into seven regions, namely Southern Hungary,

Southern Transdanubia, Northern Great Plain, Central Transdanubia, Northern Hungary, Western Transdanubia and Central Hungary (including Budapest and Pest county as a combined area). Financial standing was classified into three income groups: high, middle and low.

Health-related variables included smoking and alcohol consumption, both dichotomised. Body Mass Index (BMI) was calculated from the self-reported data of height and weight and was considered either normal (≤ 24.9 kg/m²) or overweight/obese if ≥ 25 kg/m². Other factors in the study were categorised into binary outcomes, demonstrating either presence or absence, namely migraine, allergy, and peptic ulcer. Regarding alcohol consumption, a “drinker” was determined as a person who drinks almost or every day, 5-6, 3-4, 1-2 days a week and 2 to 3 days in a month, while “non-drinker” those who drink once or less than once in a month, not in the past 12 months or never.

Chronic disease was assessed as a composite variable incorporating 14 different diseases and conditions. The status of depression served as a dependent variable in this study. Its presence was identified if an individual had this mental disease in the preceding 12 months and it was diagnosed by a doctor.

2.4 Statistical Methods

Primarily, descriptive statistics was performed to summarize the main characteristics of the study population with and without co-occurring depression and chronic diseases, utilising absolute numbers and weighted proportions. Pearson’s chi-square tests assessed the significance of associations between all studied independent variables and the outcome.

Multiple logistic regression was performed to establish baseline associations before applying adjustments (pre-match logistic regression) and to re-evaluate associations within the balanced dataset via propensity score matching (post-match logistic regression).

To address potential confounding in assessing the association between alcohol consumption and depression, we employed propensity score matching (PSM) using a nearest-neighbor (1:1) matching approach with a logit model to estimate propensity scores. Alcohol consumption was the treatment variable, and a comprehensive set of covariates was included in the matching. A calliper of 0.05 was applied to restrict matches to cases, ensuring high-quality matches and reducing bias due to poor overlap.

Following matching, logistic regression analysis was conducted on the matched sample, with inverse probability weighting applied (`pweight=_weight`) to account for the matched structure of the data. The outcome variable was depression, and odds ratios (ORs) with 95% confidence intervals (CIs) were estimated to quantify the association between alcohol consumption and depression while adjusting for the aforementioned covariates.

The post-match logistic regression model was rigorously validated, utilising the Variance Inflation Factor, the Hosmer-Lemeshow test, Akaike and Bayesian Information Criterion. As sensitivity analysis was chosen Rosenbaum bonds allowed to determine the strength of the unmeasured confoundings’ impact. (DiPrete et Gangl 2004).

The statistical evaluations were executed using STATA IC Version 17.0 software (“Statistical software for data science | Stata,” n.d.) and we considered results statistically significant if p-values were below 0.05. output was expressed in odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs).

3. RESULTS

Three waves of Hungarian EHIS involved a sample size of 16,480 individuals. **Table 1** demonstrates the respective sample size for each independent variable and presents descriptive statistics via weighted proportions.

3.1 Descriptive Statistics and Chi-square Test

Across the three EHIS waves, 16,415 respondents answered the depression question, with 855 (5.21%) reporting depression, whereas 54.78% had at least one chronic disease. Notably, 776 individuals had both conditions. Over time, the prevalence of coinciding depression with chronic disease declined significantly: 6.58% in 2009, 4.43% in 2014 and 3.42% in the latest year ($p < 0.001$).

In the sample, even though slightly more than half of the participants were females (54.07%), they were disproportionately affected - 6.29% of females had both conditions compared to 2.95% of males ($p < 0.001$).

Age was also a significant factor: younger individuals (15-34 years) exhibited the lowest absolute figures, 62 people, accounting for just 1.41%, while, in contrast, the prevalence grew with age, middle-aged (35-64 years) - 458 cases (or 5.69 %); however, the prevalence among those aged 65+ was the highest, at 6.62% ($p < 0.001$).

Relationship status was associated with the outcome of interest; particularly, respondents in relationships appeared to have a lower occurrence (4.32%) compared to singles (5.2%) ($p = 0.008$).

Educational attainment showed that people are disproportionately affected: 6.24% of individuals with less than a high school diploma experienced both conditions, compared to 3.86% among high school graduates, and just 2.17% among university graduates ($p < 0.001$).

Regarding employment and economic well-being, unemployment accounted for 7.37% prevalence, approximately 3.8-fold higher than among those involved in the workforce (1.95%). Similarly, poor financial status had the highest presence of both depression and chronic diseases, at 11.06%, those with average incomes 3.88% and only 1.17% among those with a good financial standing.

Residence in rural areas was associated with a mere 1 % higher prevalence of studied outcomes than in urban settings (4.45%) ($p = 0.005$). Regional differences were also significant: Northern Hungary (6.2%) and the Southern and Northern Great Plains (6.54% and 5.89%) experienced the highest burden, while Central Transdanubia (2.43%) and Western Transdanubia (2.52%) had the lowest prevalence ($p < 0.001$).

Lifestyle factors, smoking and alcohol consumption demonstrated a statistical significance. Smokers had a slightly higher prevalence (5.6%) compared to non-smokers (4.41%) ($p = 0.001$); conversely, drinkers exhibited a considerably lower prevalence (3.18%) compared to 7.86% of non-drinkers experiencing depression with other non-communicable diseases. The presence of other health conditions significantly increased the frequency of co-occurring depression and chronic disease: respondents with peptic ulcers (19.52% to 3.99% without those co-existing diseases), migraines (4.76% to 3.09%), and allergies (8.79% to 3.97%) ($p < 0.001$ for all). Overweight or obese individuals had both states more often than those with normal (5.31% and 4.08%, respectively). Notably, those taking prescription medications had a markedly higher prevalence (8.26%) compared to those who were not (0.78%) ($p < 0.001$).

As seen in Table 1, there are significant associations with all chosen socio-demographic and health-related variables.

3.2 Pre-match Logistic Regression

The first (pre-match) multiple logistic regression model on the unadjusted data included all studied variables to determine initial associations before applying the propensity match method. The analysis of its results presented no significant values for some ($p\text{-value} > 0.05$), namely the survey year, educational levels, residence area and BMI. The results are demonstrated in Table 3.

3.3 Propensity Score Matching Analysis

Table 3 displays the results of PSM, where alcohol users (treated group) were matched with non-users (control group), including a comprehensive set of covariates. The comparison of treated and control groups across studied variables shows small mean differences, indicating good balance. Moreover, %bias (exhibits values less than 10%) and $p\text{-values} > 0.05$ confirm effective balancing, reducing confounding effects. Nevertheless, allergy, smoking and peptic ulcer variables still showed some imbalance (4,2%, 5.5% and 5.5% with $p=0.023$, $p=0.002$ and $p=0.008$).

3.4 Post-match Logistic Regression

In a post-match logistic regression analysis (Table 3), adjusted for confounders, some of the detected associations in a pre-match logistic regression were attenuated, suggesting improved balance between the treated and control groups.

We found that after matching associations between the outcome and gender, relationship status, some of the regions (Western Transdubnia, Southern Great Plain) were no longer significant.

Middle-aged individuals (35-64 years) remained significantly associated with higher odds before (1.68 [1.38-2.06], $p < 0.001$) and after matching (1.64 [1.20-2.22], $p = 0.002$), whereas for those in a younger age (15-34 years), it was less probable (0.46[0.28-0.73]).

Individuals involved in employment were notably less associated with depression alongside chronic diseases (0.33 [0.24-0.44]). Among regions, only Central Transdanubia retained significance with lower odds (0.59 [0.36-0.94]); the reference category was Central Hungary. Individuals with middle financial standing had significantly lower odds of developing depression alongside other diseases at 0.37 [0.22-0.60], while low-income individuals had increased odds (1.73 [1.31-2.26]).

Non-smokers had reduced odds of 0.65[0.49-0.85], while peptic ulcer 2.34[1.69-3.24], allergy 1.79 [1.36-2.33], or migraine 3.05[2.32-4.0] showed a significantly strong association of having both diseases at once. Prescription medication use was associated with elevated odds of outcomes 5.92[3.75-9.31].

5. DISCUSSION

This study explored the key determinants of depression among individuals with NCDs in Hungary using 10-year rich data from the EHIS representative of the Hungarian population. Our findings highlight the significant role of many socio-demographic and health-related factors impacting the development of depression.

Unpacking of Socio-Demographic RESULTS

Depression was more prevalent among females with chronic disease, and it was double that of men's, though were not statistically significant in post-matching. This aligns with prior research that estimates approximately the same rate in the general population. (World Health Organization, 2024); Ferrari et al. 2012) The explanation for this may lie in higher levels of various markers (serotonergic, inflammatory, neurotrophic) which present a strong relationship in the severity of depression symptoms, hormonal fluctuations (linked to different periods of life), and psychosocial factors. (Noble 2005) A systematic review and meta-analysis by Jiaxin Li et al focused on postmenopausal women, aiming at quantifying the prevalence of depression, which concluded the prevalence of about 28% depression among postmenopausal women with chronic disease being a notable contributing factor (Li et al., 2024).

In our study, the co-occurrence of depression with chronic diseases was more common in elderlies (65+), and women represented almost 3 in 4 of diseased individuals (as well as the prevalence-wise- about the double of the men's figures). This supports findings that having multimorbidity increases the prevalence of depression with age (Huang et al., 2010; Lin et al., 2024; Lotfaliany et al., 2018; Read et al., 2017).

Socioeconomic factors, especially the level of urbanisation, and educational and employment opportunities are tightly related to the level of regional development. Only one statistical region, Central Transdanubia, maintained a significant value after all adjustments, residents of which had a considerably lower probability of experiencing depression, likely reflecting Hungarian territorial distinctions, as industrialisation there is prominent. (Industrial Heritage Hungary)

In terms of financial and employment status, we detected that the findings are also consistent with other literature, stating low income and unemployment as substantial contributors to the probability of depression, reinforcing the well-established link between economic hardships, financial insecurity, reduced access to healthcare facilities, and thereby worsening of mental well-being. (Li, Ruan, and Peng et al. 2021; Patel et al., 2018)

In contrast, the results of the adjusted analysis showed that educational attainment, residence area and body mass index were not significantly associated with the studied disease. The strength of the significance may vary because other factors in our model may have had a way stronger impact, masking these. For example, the BMI variable was treated as either normal or obese/overweight, losing overgeneralising results. Besides these, the BMI may be biased due to the recall nature of the reported data on height and weight.

Health-RELATED Determinants

Individuals with migraines, peptic ulcers and allergies were more likely to develop depression, echoing previous studies. A large US study examined people with and without migraine, revealing that those living with migraine were three times more likely to report depression and gastric ulcers; on top of that, the headache pain intensity and frequency are integral. Moreover, as pain frequency grows, patients with depression experience more pain-related symptoms. (Tae-Jin Song et al., 2017; Buse et al., 2020)

Non-smokers had lower odds of depression, supporting the theory that nicotine withdrawal, as studies suggest, could be dose-dependent. (Gentile et al. 2021) However, in the case of alcohol

consumption, the initial (pre-match) logistic regression indicated that individuals categorized as non-drinkers had higher odds of depression. This result should be interpreted with caution. Due to the limitations of the dataset, alcohol consumption was recoded into a binary variable—“drinker” and “non-drinker”—from nine self-reported frequency categories in the EHIS. In this recoding, occasional drinkers were included in the “drinker” category, which may have introduced heterogeneity into the group; this classification could have influenced the observed association. Therefore, to reduce potential bias, alcohol consumption was treated as the exposure variable in a propensity score matching framework. Even so, this analysis does not imply a causal relationship, and further research using more granular alcohol use data is warranted to clarify whether any true association exists between alcohol consumption and depression.

Lastly, the most striking finding was the strong association between taking prescribed medications and depression. Various studies underscored multiple associations between frequently used medications for chronic disease management and subsequent depression; however, despite this, they stemmed from case reports or uncontrolled observation studies, often confounded by the target medication itself. Additionally, some medications, such as β -blockers, were said to influence depression development; however, no support from empirical data. (Bornand et al., 2022) Lastly, some part of the effect could be due to ongoing treatment with the use of antidepressants, highlighting possible reverse causality.

5.1 Strengths and Limitations

The key strength of the study lies in its rigorous data collection methodology, national representativeness, detailed health and lifestyle variables, and use of robust statistical techniques such as propensity score matching, multivariate logistic regression.

Limitations include its cross-sectional design, which does not give insight into the causal inference or temporal relationships. The combined data from three different periods (2009, 2014, 2019) may potentially affect the validity. Self-reported nature of the survey may introduce reporting bias, and certain variables (smoking and alcohol) were analysed without considering the frequency and the quantity. Additionally, the “chronic diseases” were treated as a composite without accounting for the disease severity etc.

Despite these limitations, our findings contribute valuable insights into the determinants of depression among chronically ill people in Hungary and highlight the need for further research to establish causal relationships.

6. CONCLUSION

This research highlights the strong link between sociodemographic and health-related factors and the consequential development of depression among individuals with chronic diseases.

In the sight of the particularly pronounced challenge of reducing the impact of non-communicable diseases and the detrimental co-occurrence of depression, the knowledge of these Hungary-specific factors is essential aiming at decreasing premature mortality and enhancing populational quality of life. This may be achieved by integrating mental health screenings into primary care and mandating for individuals with chronic conditions specifically for the priority groups (low-income, unemployed individuals, and those with additional health conditions, taking lots of prescribed medication) to ensure early interventions and tailored support.

APPENDIX

Table 1: Sociodemographic, health-related of people with and without depression. Descriptive statistics. Chi-square tests.

Variable	Category	without depression and chronic disease (n, %)	with depression and chronic disease (n, %)	total (n,%)	P values
Year	2009	4716 (93.42)	332 (6.58)	5048 (100)	<0.001
	2014	5565 (95.57)	258 (4.43)	5823 (100)	
	2019	5259 (96.58)	186 (3.42)	5445 (100)	
Gender	Male	7272 (97.05)	221 (2.95)	7493 (100)	<0.001
	Female	8268 (93.71)	555 (6.29)	8823 (100)	
Age groups	65+	3610 (93.38)	256 (6.62)	3866 (100)	<0.001
	15-34	4340 (98.59)	62 (1.41)	4402 (100)	
	35-64	7590 (94.31)	458 (5.69)	8048 (100)	
Relationship status	Single	7363 (94.8)	404 (5.2)	7767 (100)	0.008
	In relationship	8061 (95.68)	364 (4.32)	8425 (100)	
Educational levels	Lower than high school	7703 (93.76)	513 (6.24)	8216 (100)	<0.001
	High school	4859 (96.14)	195 (3.86)	5054 (100)	
	University	2974 (97.83)	66 (2.17)	3040 (100)	
Employment	Unemployed	7831 (92.63)	623 (7.37)	8454 (100)	<0.001
	Employed	7703 (98.05)	153 (1.95)	7856 (100)	
Residence area	Rural	4773 (94.55)	275 (5.45)	5086 (100)	0.005
	Urban	10767 (95.55)	501 (4.45)	11268 (100)	
Region	Central-Hungary	4071 (95.7)	183 (4.3)	4254 (100)	<0.001
	Southern Great Plain	2071 (93.46)	145 (6.54)	2216 (100)	
	Southern Transdanubia	1514 (95.16)	77 (4.84)	1591 (100)	
	Northern Great Plain	2494 (94.11)	156 (5.89)	2650 (100)	
	Central Transdanubia	1805 (97.57)	45 (2.43)	1850 (100)	
	Northern Hungary	1921 (93.8)	127 (6.2)	2048 (100)	
	Western Transdanubia	1664 (97.48)	43 (2.52)	1707 (100)	
Financial status	Average	8919 (96.12)	360 (3.88)	9279 (100)	<0.001
	Good	3452 (98.83)	41 (1.17)	3493 (100)	
	Bad	2975 (88.94)	370 (11.06)	3345 (100)	
BMI	Overweight/Obese	8632 (94.69)	484 (5.31)	9116 (100)	<0.001
	Normal	6824 (95.92)	290 (4.08)	7114 (100)	
Smoking	Smoker	4369 (94.4)	259 (5.6)	4628 (100)	0.001
	Non-smoker	11031 (95.59)	509 (4.41)	11540 (100)	
Alcohol use	Drinker	10525 (96.82)	346 (3.18)	10871 (100)	<0.001
	Non-drinker	4948 (92.14)	422 (7.86)	5370 (100)	
Peptic ulcer	No	14877 (96.01)	618 (3.99)	15495 (100)	<0.001
	Yes	639 (80.48)	155 (19.52)	794 (100)	
Migraine	No	13628 (96.91)	435 (3.09)	14063 (100)	<0.001
	Yes	1904 (84.81)	341 (4.76)	2245 (100)	
Allergy	No	13101 (96.03)	541 (3.97)	13642 (100)	<0.001
	Yes	2406 (91.21)	232 (8.79)	2638 (100)	
Taking prescription drugs	No	7604 (99.22)	60 (0.78)	7664 (100)	<0.001
	Yes	7918 (91.74)	713 (8.26)	8631 (100)	

Table 2: Propensity scores matching analysis: Balance assessment.

Variable	Treated	Control	%bias	p-value
2014/2009 year	0.33	0.33	0.2	0.917
2019/2009 year	0.3	0.3	-1	0.595
Female/male	0.72	0.71	0.9	0.616
15-34 / 65+ years	0.24	0.24	-0.7	0.698
35-64 / 65+ years	0.43	0.44	-1.6	0.875
In a relationship / single	0.47	0.48	-0.9	0.651
High school/less than high school	0.25	0.25	1.1	0.559
University/less than high school	0.11	0.11	-0.7	0.688
Employment status yes/no	0.33	0.33	0.17	0.868
Urban/Rural	0.64	0.66	-1.6	0.098
Southern Hungary / Central Hungary	0.14	0.14	0.7	0.717
Southern Transdanubia / Central Hungary	0.92	0.85	2.5	0.189
Northern Great Plain/ Central Hungary	0.19	0.19	-1.7	0.4
Central Transdanubia / Central Hungary	0.11	0.11	-0.2	0.902
Northern Hungary / Central Hungary	0.14	0.13	3.2	0.111
Western Transdanubia / Central Hungary	0.09	0.09	0.6	0.762
High / middle income	0.17	0.17	-0.3	0.857
Low / middle income	0.25	0.24	0.8	0.683
Normal/Obese or overweight/	0.42	0.42	0.7	0.721
Smoking status no/yes	0.77	0.79	-5.5	0.002
Migraine yes/no	0.16	0.15	2.9	0.157
Allergy yes/no	0.14	0.13	4.2	0.023
Peptic ulcer yes/no	0.06	0.05	5.5	0.008
Taking prescription drugs yes/no	0.61	0.60	2	0.305

Table 3: Pre- and post-match logistic regression results.

Characteristics		Pre-match logistic regression		Post-match logistic regression	
		OR (95% CI)	P value	OR (95% CI)	P value
Year	2009				
	2014	0.95[0.79-1.15]	0.629	1.18[0.87-1.59]	0.269
	2019	0.82 [0.66-1.01]	0.063	0.77[0.54-1.07]	0.126
Gender	Male				
	Female	1.26[1.05-1.52]	0.014	1.05[0.80-1.37]	0.717
Age groups	65+				
	15-34	0.61[0.44-0.85]	0.004	0.46[0.28-0.73]	0.001
	35-64	1.68[1.38-2.06]	<0.001	1.64[1.20-2.22]	0.002
Relationship	Single				
	In relationship	0.79[0.66-0.93]	0.006	0.83[0.63-1.07]	0.152
Educational levels	Lower than high school				
	High school	1.07[0.88-1.31]	0.477	1.17[0.89-1.54]	0.253
	University	0.89[0.66-1.20]	0.463	0.98[0.62-1.54]	0.929
Employment	Unemployed				
	Employed	0.36[0.29-0.45]	<0.001	0.33[0.24-0.44]	<0.001
Residence area	Rural				
	Urban	0.99[0.83-1.19]	0.925	0.98[0.75-1.27]	0.879
Region	Central-Hungary				
	Southern Great Plain	1.32[1.02-1.71]	0.034	1.02[0.70-1.48]	0.91
	Southern Transdanubia	0.93[0.68-1.27]	0.642	0.81[0.51-1.26]	0.344
	Northern Great Plain	1.23[0.96-1.59]	0.104	1.30[0.85-1.97]	0.213
	Central Transdanubia	0.61[0.42-0.86]	0.006	0.59[0.36-0.94]	0.029
	Northern Hungary	1.12[0.86-1.47]	0.403	1.07[0.72-1.55]	0.744
	Western Transdanubia	0.64[0.45-0.93]	0.02	0.68[0.40-1.13]	0.144
Financial status	High				
	Middle	0.44[0.31-0.62]	<0.001	0.37[0.22-0.60]	<0.001
	Low	1.94[1.62-2.32]	<0.001	1.73[1.31-2.26]	<0.001
BMI	Overweight/Obese				
	Normal	1.03[0.87-1.23]	0.676	1.11[0.84-1.46]	0.456
Smoking	Smoker				
	Non-smoker	0.71[0.59-0.86]	<0.001	0.65[0.49-0.85]	0.002
Alcohol use	Drinker				
	Non-drinker	1.46[1.22-1.74]	<0.001		
Peptic ulcer	No				
	Yes	2.11[1.68-2.65]	<0.001	2.34[1.69-3.24]	<0.001
Allergy	No				
	Yes	1.83[1.52-2.20]	<0.001	1.79[1.36-2.33]	<0.001
Migraine	No				
	Yes	3.22[2.71-3.83]	<0.001	3.05[2.32-4.0]	<0.001
Taking prescription drugs	No				
	Yes	6.11[4.58-8.15]	<0.001	5.92[3.75-9.31]	<0.001

REFERENCES

1. MSD Manual Professional Edition (2023): Depressive Disorders - Psychiatric Disorders. <https://www.msmanuals.com/professional/psychiatric-disorders/mood-disorders/depressive-disorders>
2. World Health Organization (2023): Depressive disorder (depression). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>
3. Global Burden of Disease 2021: mental health messages (2024). [https://www.thelancet.com/journals/lanpsy/article/PIIS2215-0366\(24\)00222-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanpsy/article/PIIS2215-0366(24)00222-0/fulltext)
4. World Health Organization (2024): Noncommunicable diseases. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
5. Berk, M., Köhler-Forsberg, O., Turner, M., Penninx, B.W.J.H., Wrobel, A., Firth, J., Loughman, A., Reavley, N.J., McGrath, J.J., Momen, N.C., Plana-Ripoll, O., O'Neil, A., Siskind, D., Williams, L.J., Carvalho, A.F., Schmaal, L., Walker, A.J., Dean, O., Walder, K., Berk, L., Dodd, S., Yung, A.R. and Marx, W. (2023), Comorbidity between major depressive disorder and physical diseases: a comprehensive review of epidemiology, mechanisms and management. *World Psychiatry*, 22: 366-387. <https://doi.org/10.1002/wps.21110>
6. Gold SM, Köhler-Forsberg O, Moss-Morris R, Mehnert A, Miranda JJ, Bullinger M, et al. (2020): Comorbid depression in medical diseases. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0200-2>
7. European health interview survey - Microdata - Eurostat (n.d.): European health interview survey - Microdata - Eurostat. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/european-health-interview-survey>
8. DiPrete, T.A., Gangl, M. (2004): Assessing Bias in the Estimation of Causal Effects: Rosenbaum Bounds on Matching Estimators and Instrumental Variables Estimation with Imperfect Instruments. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1111/j.0081-1750.2004.00154.x>Stata (n.d.): Statistical software for data science <https://www.stata.com/>
9. Ferrari, A.J. *et al.* (2013) 'Global variation in the prevalence and incidence of major depressive disorder: a systematic review of the epidemiological literature', *Psychological Medicine*, 43(3), pp. 471-481. <https://doi.org/10.1017/S0033291712001511>
10. World Health Organization (n.d.): Depressive disorder (depression) https://www.who.int/health-topics/depression#tab=tab_1
11. Rudolf E. Noble (2005): Depression in women, ScienceDirect <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2005.01.014>
12. Li J, Liu F, Liu Z, Li M, Wang Y, Shang Y, et al. (2024): Prevalence and associated factors of depression in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry* 24(1), : 431. <https://doi.org/10.1186/s12888-024-05875-0>
13. Lin W, Zhang D, Wang Y, Zhang L, Yang J. (2024): Analysis of depression status and influencing factors in middle-aged and elderly patients with chronic diseases. *Front Psychol* 15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1308397>

14. Read JR, Sharpe L, Modini M, Dear BF. (2017): Multimorbidity and depression: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders* 221, : 36-46. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.06.009>
15. Huang CQ, Dong BR, Lu ZC, Yue JR, Liu QX. (2010): Chronic diseases and risk for depression in old age: A meta-analysis of published literature. *Ageing Research Reviews* 9(2),: 131-41. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2009.05.005>
16. Lotfaliany M, Bowe SJ, Kowal P, Orellana L, Berk M, Mohebbi M. (2018): Depression and chronic diseases: Co-occurrence and communality of risk factors. *Journal of Affective Disorders* 241,: 461-8., <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.08.011>
17. Industrialheritagehungary.com (n.d.): Industrial Heritages by Location. industrialheritagehungary.com.
18. Patel V, Burns JK, Dhingra M, Tarver L, Kohrt BA, Lund C. (2018): Income inequality and depression: a systematic review and meta-analysis of the association and a scoping review of mechanisms. *World Psychiatry* 17(1),: 76-89. <https://doi.org/10.1002/wps.20492>
19. Buse DC, Reed ML, Fanning KM, Bostic R, Dodick DW, Schwedt TJ, et al. (2020): Comorbid and co-occurring conditions in migraine and associated risk of increasing headache pain intensity and headache frequency: results of the migraine in America symptoms and treatment (MAST) study. *The Journal of Headache and Pain* 21(1), : 23. <https://doi.org/10.1186/s10194-020-1084-y>
20. Song, T.-J., Cho, S.-J., Kim, W.-J., Yang, K. I., Yun, C.-H., & Chu, M. K. (2017): Anxiety and depression in probable migraine: A population-based study. <https://doi.org/10.1177/0333102416653235>
21. Gentile A., Bianco A., Nordström A., Nordström P. (2021): Use of alcohol, drugs, inhalants, and smoking tobacco and the long-term risk of depression in men: A nationwide Swedish cohort study from 1969-2017. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2021.108553>
22. Bornand D, Reinau D, Jick SS, Meier CR. (2022): β -Blockers and the Risk of Depression: A Matched Case-Control Study. *Drug Saf* 45(2),: 181-9. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8857000/>

INFLUENZA ELLENI ÁTOLTOTTSÁG VIZSGÁLATA A LÉGÚTI BETEGEK KÖRÉBEN AZ EURÓPAI LAKOSSÁGI EGÉSZSÉGFELMÉRÉS ADATAI ALAPJÁN

Virágh Anett¹, Szöllősi Gergő József²

¹IV. évfolyam, Népegészségügyi ellenőr szak, Debreceni Egyetem, Egészségtudományi Kar, Debrecen, Kassai út 26.

²Témavezető, Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar Társadalomtudományi Koordinációs Kutatóközpont

INFO	ABSTRACT
Virágh Anett viragh.anett7@gmail.com	Examination of influenza vaccination coverage among respiratory patients based on data from the European Health Interview Survey
Keywords epidemiology, vaccination, influenza	Influenza is a highly contagious respiratory disease, and one of the most important preventive measures is the influenza vaccine. The main objective of our study was to determine the vaccination rate among respiratory patients and identify the influencing factors. For our study, we used data from the European Health Interview Survey. A total of 1,456 individuals suffered from respiratory diseases. Regarding the influenza vaccination rate, no significant decrease was observed within the patient group. In 2009, the vaccination rate was 24%, which increased to 25% by 2014, but then decreased to 23% by 2019. The frequency of respiratory diseases in Hungary is very high; however, the vaccination rate did not reach the desired level. Therefore, it is crucial to strengthen public health measures and vaccination campaigns.
Kulcsszavak epidemiológia, oltottság, influenza	Absztrakt: Az influenza egy rendkívül fertőző légúti betegség, amely ellen az egyik legfontosabb megelőző intézkedés az influenza elleni védőoltás. A vizsgálatunk fő célja az volt, hogy meghatározzuk a légúti betegek körében az átoltottság mértéket, valamint, hogy azonosítsuk a befolyásoló tényezőket. Vizsgálatunkhoz az Európai lakossági egészségfelmérés adatait használtuk fel. Összesen 1456 fő szenvedett légúti betegségben. Az influenza elleni átoltottság mértékét illetően az adott betegcsoportban nem szignifikáns csökkenés volt tapasztalható, a 2009-es évben az influenza elleni átoltottság mértéke 24% volt, amely a 2014-es évre 25%-ra nőtt, majd a 2019-es évre pedig 23%-ra csökkent. A légúti megbetegedések gyakorisága Magyarországon rendkívül magas, azonban az átoltottság nem érte el a kívánt szintet. Ezért kulcsfontosságú a népegészségügyi intézkedések és az oltási kampányok erősítése.

BEVEZETÉS

Az influenzáról általánosságban

Az influenza egy fertőző légúti megbetegedés, melyet az influenzavírusok okoznak. Okozhat enyhe, vagy súlyos betegséget, azonban néhány esetben halálhoz is vezethet. Az influenzás betegek gyakran tapasztalhatják a következő tünetek egy részét, vagy mindegyikét; láz, köhögés, torokfájás, orrfolyás, izomfájdalmak, fejfájás, fáradtság. Az influenza fertőzés tünetei hirtelen kezdődnek, és főként magas lázzal járnak, a tünetek csupán néhány napig állnak fent, de a panaszok és a betegség lefolyása egyénenként változó lehet. Az influenzavírusok főként cseppfertőzéssel terjednek (1). Évente a lakosság körülbelül 20%-a fertőződik meg influenza vírussal, és a fertőzöttek közül minden negyedik embernél alakulnak ki tünetek. A betegség

legsúlyosabb következménye lehet a tüdőgyulladás, illetve az encefalitisz azaz az agyhártyagyulladás. Ezen súlyos szövődmények leggyakrabban a csecsemőknél, továbbá a legyengült időszerű személyeknél fordulnak elő. Az influenza különös veszélyt jelenthet a krónikus betegségben szenvedőkre, így a légúti betegek is, hiszen az influenza súlyosbíthatja a meglévő tüneteket, így jelentősen növelheti az alapbetegség súlyosságát, ezáltal hozzájárulva a morbiditás és a mortalitás növekedéséhez (2). Az influenza megelőzésének egyértelmű és leghatékonyabb módja az influenza elleni védőoltás felvétele, ezért az Európai Unió tagállamok az influenza elleni védőoltás felvételét kifejezetten ajánlják főként a krónikus betegségben szenvedőknek, és az idősebb felnőtteknek (3).

Mik azok az influenzajárványok?

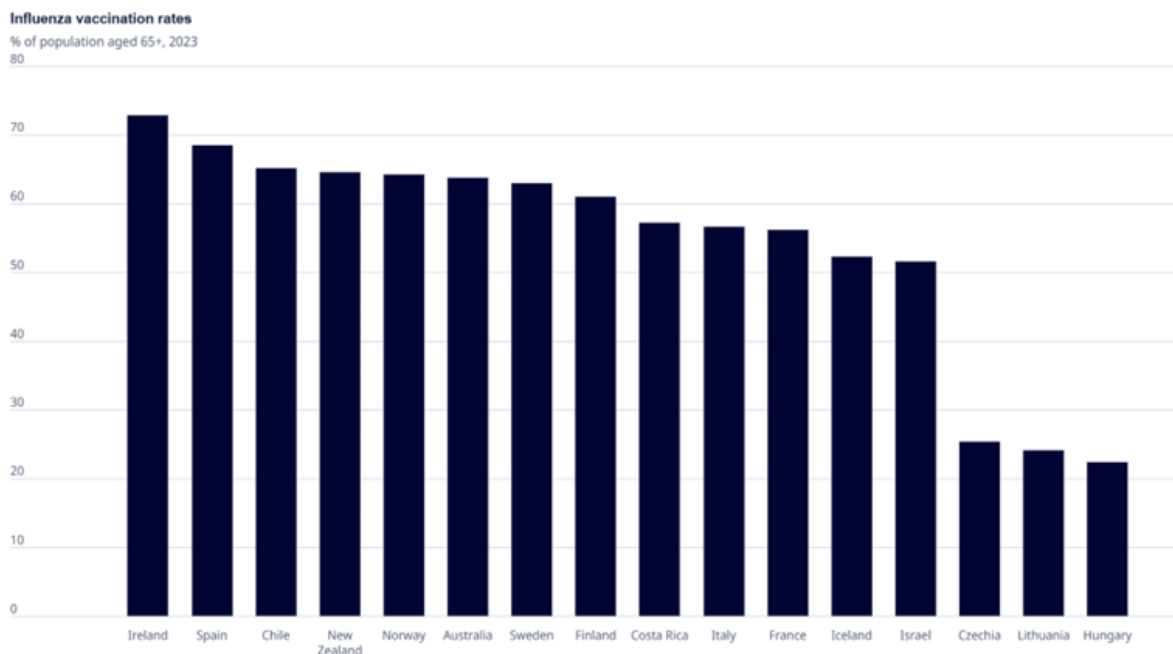
Az influenzajárványok az influenzavírusok terjedése miatt kialakult betegség hullámok, amelyek főként szezonális előfordulást mutatnak, leggyakrabban télen, illetve tavasszal fordulnak elő. Az influenzavírusok azonban a lakosság körében egész évben jelen lehetnek, így a járványok időpontja és intenzitása évről évre eltérő lehet (4,5). Az influenza vírusnak 2 fő típusa van (A és B), és ez a két típus felelős az influenzajárványokért világszerte (6). A történelem egyik legnagyobb influenzajárványa 1918 és 1919 között zajlott, ez az egész világon végig söprő H1N1 influenzajárvány volt, amely 1918 elején csak enyhe megbetegedéseket okozott, azonban a második hulláma már jóval több áldozatot követelt. Becslések szerint világszerte 500 millió ember fertőződött meg és körülbelül 20-50 millió ember vesztette életét (7).

Az influenza elleni védőoltás és a védőoltás fontossága

A védőoltások kifejlesztése kiemelkedően fontos szerepet játszik a járványok megelőzésében és az immunitás kialakításában. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) felelős az oltóanyagok összetételének meghatározásáért, a meghatározás során figyelembe veszik az adott évben terjedő variánsokat, valamint az előző évi járvány adatait is. A rendszeres, éves frissítések elengedhetetlenek, mivel a vírusok folyamatosan változnak, így fontos, hogy a vakcinák alkalmazkodjanak ezekhez a változásokhoz, hogy ezáltal megfelelő védelmet biztosíthassanak. A háziorvosok, illetve más egészségügyi szakemberek kulcsszerepet játszanak abban, hogy a leghatékonyabb oltási stratégia alakuljon ki, továbbá javaslatokat tehetnek az optimális oltóanyag típusára is. Az oltási ajánlások országonként és az adott egészségügyi rendszer szabályaitól függően eltérőek lehetnek (4-6). Az Egészségügyi Világszervezet és az Európai Unió azt javasolja, hogy a fokozott kockázatnak kitett csoportok évente vegyék fel az influenza elleni védőoltást. Továbbá ösztönzik az egészségügyi szakdolgozók influenza elleni oltottságának növelését ezzel csökkentve a vírus terjedésének kockázatát (8). A fokozott rizikóval rendelkező csoportok számára, így a légúti betegek számára is Magyarországon évenkénti ingyenes influenza elleni védőoltás áll rendelkezésre. A Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ 2024-es októberi jelentése szerint a 2023/24. évi influenza szezonban az elmúlt 14 évet tekintve az influenza elleni védőoltások beadásának száma drasztikusan csökkent. Az összesített adatok alapján összesen 594 465 három éven felüli személy kapott térítésmentes influenza elleni védőoltást, közülük 442 943 fő volt 60 éves vagy annál idősebb. Ehhez képest a 2022/2023. évi influenza szezonban közel 715 ezer fő kapott térítésmentes influenza elleni védőoltást (9,10). A WHO ajánlásai szerint a fokozott

kockázatnak kitett csoportok körében az átoltottságnak el kellene érnie legalább a 75%-ot. Más kockázati csoportok esetében nem állnak rendelkezésre átoltottsági adatok, mivel ezeket nem monitorozzák, így az oltás által nyújtott nettó egészségnyeresség nem detektálható (11).

1. ábra: Az influenza elleni átoltottság az idősök körében



Magyarországon az influenza elleni átoltottság az idősök körében 2023-ban jóval elmaradt a WHO által ajánlott 75%-tól mindössze 22,4% volt; Írországbán volt a legmagasabb az átoltottság, ott az emberek 72,8% volt beoltva influenza ellen, ezen kívül még Spanyolországban, illetve Chilében érték el viszonylag magas átoltottsági szintet (12). Az influenza elleni védőoltás hatékonyan redukálja a vírus közösségen belüli terjedését, így védi azokat is, akik alapbetegségük miatt például légúti betegség miatt jelentősebb kockázatnak vannak kitéve. A megfelelő átoltottság nemcsak a társadalom egészének egészségét védi, hanem segít a súlyos szövődmények kialakulásának elkerülésében is. Ezzel egyidejűleg az egészségügyi rendszer terhelését is enyhíti. Az influenza elleni oltás ez okból társadalmi felelősség és nem csak öncélú védelem (13). Az Európai Betegségmegelőzési és Ellenőrzési Központ adatai szerint az Európai Unió, továbbá az Európai Gazdasági Térség (EGT) tagállamaiban az influenza elleni átoltottsági arányok nem kielégítőek, különösen a fokozott kockázattal rendelkező csoportok körében, ebbe beleértve tehát a légúti betegeket is (14). Nélkülözhetetlen feladat felismerni az influenza elleni védőoltás felvételét befolyásoló tényezőket, ezenfelül kiemelt népegészségügyi feladat az átoltottság növelése.

A légúti betegség (A krónikus obstruktív tüdőbetegség és az asztma)

A légúti betegségek a légutak és a tüdő egyéb struktúráit érintik. A leggyakoribb tüdőbetegségek közé tartozik a krónikus obstruktív tüdőbetegség, az asztma, a foglalkozási eredetű megbetegedések, valamint a pulmonáris hiperónia (15). **A krónikus obstruktív tüdőbetegség (COPD)** egy gyulladásos folyamat, amely két tünetcsoport egyidejű megjelenésével jár. Az egyik az idült hörghurut, azaz a bronchitis, amelyet a hörgők beszűkülése és fokozott váladékképződés jellemez. A másik a tüdőtágulás, azaz az emfizéma,

amely során a léghólyagok összeolvadnak és pusztulnak, ezzel károsítva a tüdő szerkezetét (16). A COPD egy progresszív betegség, tünetei lassan alakulnak ki és idővel súlyosbodhatnak, ezáltal megnehezíti a mindennapi tevékenységek elvégzését is. A COPD-ben szenvedőknek nagyobb a kockázata más egészségi problémák kialakulására is, ilyenek például a szívproblémák, az influenza és a tüdőgyulladás. A COPD-ben szenvedők többségénél a tüdőtágulás és a krónikus hörghurut együttesen fordul elő, eltérő arányban. Az egyes állapotok súlyossága azonban személyenként változik. A COPD nem gyógyítható, azonban a tünetek kezelhetők a dohányzás és légszennyezettségnek való kitettség elkerülésével, továbbá a védőoltások felvételével. **Az asztma**, azaz asthma bronchiale egy krónikus, nem gyógyítható, de jól kezelhető betegség, amely minden korosztályt érint. Az asztmás betegek egy részénél az örökletes tényezők játszanak szerepet a betegség kialakulásban, de nagyobb százalékban a környezeti hatások váltják ki a folyamatot. Két fajta asztmát különítünk el, az egyik az allergének miatt kialakuló a másik a fizikai terhelés következtében kialakuló asztma. Az asztma tünetei személyenként eltérők lehetnek; a tünetek néha éjszaka vagy fizikai aktivitás hatására súlyosbodnak, ezt nevezik asztmás rohamnak. Az asztma gyakori tünetei közé tartozik a tartós köhögés, ami főként éjszaka jelentkezik; a zihálás, légszomj vagy légzési nehézség jelentkezhet akár pihenés közben is, illetve felléphet még mellkasi szorító érzés, ami korlátozza a mély légzést. Az asztma nem gyógyítható, azonban számos módon kezelhető betegség. A leggyakrabban alkalmazott kezelés az inhalátor használata (17,18).

A légúti betegség népegészségügyi jelentősége

A krónikus légúti megbetegedések világszerte a leggyakoribb nem fertőző betegségek közé tartoznak. A COPD 2021-ben a negyedik vezető haláloknak számított, és 3,5 millió halálozásért volt felelős, ami az össz halálozások 5%-át tette ki (19). Magyarországon a dohányosok ötöde küzd COPD-vel, 2023-ban a betegségben szenvedők száma majdnem elérte a 180 ezret (20). Az asztma Európában átlagosan a lakosság 5-7%-át érinti. Magyarországon a regisztrált felnőttkori asztmások száma 300 ezer felett van, közülük 15 ezer ember él együtt súlyos asztmával, akiknek a mindennapi feladatok ellátása is nehézségeket okozhat (21).

Az influenza és a légúti betegség kapcsolata

A krónikus betegségek és az influenza kapcsolata számos kutatás tárgyát képezi. Az influenza súlyos légzőszervi megbetegedéseket okozhat, amelyek különösen veszélyesek azok számára, akik már krónikus betegségben szenvednek. Az Amerikai CDC szerint a krónikus betegségek, mint a légzőszervi betegségek, a szív-és érrendszeri betegségek szignifikánsan növelik a súlyos szövődmények kialakulásának kockázatát az influenza vírussal való megfertőződés következtében; a fertőzés súlyosbíthatja a krónikus állapotokat és akár életveszélyes helyzeteket is előidézhethet (13). Az asztmában szenvedőknél is nagy a kockázat az influenza szövődményeinek kialakulására. Az influenza vírussal való megfertőződés asztmás rohamokat válthat ki, ezáltal ronthatja az asztmás tüneteket, és akár tüdőgyulladáshoz is vezethet (22). A CDC azt javasolja, hogy a 6 hónapos csecsemők és az idősebb emberek minden évben kapják meg a védőoltást az influenza és az influenza által okozott szövődmények elleni védelem érdekében (23).

CÉLKITŰZÉS

A vizsgálatunk fő célja az volt, hogy feltérképezzük a légúti betegségben szenvedő magyar lakosság körében az influenza elleni átoltottság mértékét, valamint, hogy azonosítsuk azokat a meghatározó tényezőket, amelyek befolyásolhatják a védőoltás felvételét ebben a betegcsoportban. A kutatásunk motivációja azon felismerésen alapult, hogy Magyarországon eddig nem történt olyan kutatás, amely konkrétan a légúti betegek körében vizsgálta volna az influenza elleni átoltottság aktuális állapotát és annak befolyásoló tényezőit. A kutatásunk abban segíthet, hogy megértsük, milyen mértékben veszik igénybe a légúti betegségben szenvedők az influenza elleni védőoltást, valamint, hogy az oltásfelvételt milyen tényezők befolyásolják.

ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

Az Európai lakossági egészségfelmérés

Az Európai lakossági egészségfelmérés (ELEF) egy európai uniós kezdeményezés, melynek célja az európai lakosság egészségi állapotának és élet-módjának átfogó felmérése és elemzése (24). Magyarországon 2009-ben 2014-ben és 2019-ben végezték el a felmérést (25). A felmérés reprezentatívnak tekinthető a magyar lakosságra, illetve a kardiovaszkuláris betegségben szenvedőkre, mivel a felmérésben résztvevőket többlépcsős rétegzett mintavétellel választják ki. Magyarországon a Központi Statisztikai Hivatal végzi a felmérést az Európai Unió Statisztikai Hivatalának felügyeletével. A kérdések a European Community Health Indicator Monitoring (ECHIM) 88 indikátora alapján készültek (26).

R-statisztikai program

Többváltozós logisztikus regressziós modellt R- statisztikai program segítségével végeztük el, amihez a program RCommander könyvtárát vettük igénybe. Az adatok leírásához egyváltozós deskriptív statisztikát alkalmaztunk, amihez Khí-négyzet próbákat használtunk. Az adatokat nyers esetszámokkal, továbbá részarányokkal prezentáltuk. Az eredményeket többszörös zavaró tényezőkre korrigált elemzés során értékeltük és esélyhányadosokkal, valamint az azokhoz tartozó p-értékekkel ismertettük. Minden statisztikai számítás esetén szignifikánsnak tekintettük eredményünket, ha a p-érték kisebb volt, mint 0,05.

Eredmények

Kutatásunkban az Európai lakossági egészségfelmérés 2009-2014-2019-es összekapcsolt adatbázisát használtuk, mintaelemszámunk összesen 16480 fő volt. Az adatbázisunkban 2009-ben 5051 fő, 2014-ben 5825 fő, 2019-ben pedig 5603 fő szerepelt. A három évben összesen 1456 fő légúti beteg adatait vizsgáltuk. Az összekapcsolt adatbázisunkban a kort tekintve a 15-64 év közöttiek 961-en voltak és közülük 159 fő rendelkezett oltással, a 65 év felettiek pedig összesen 495-en voltak és közülük 189 fő rendelkezett védőoltással. A nemek szerinti bontásban 553 fő férfit (oltott: 24%) és 903 fő nő (oltott: 24%) légúti betegek vizsgáltunk meg. Az iskolai végzettséget három csoportra osztottuk, alapfokú végzettséggel rendelkezők közül 29% rendelkezett influenza elleni védőoltással, a középfokú végzettséggel rendelkezők közül 29% volt oltott és 21% rendelkezett oltással a felsőfokú végzettséggel rendelkezők közül. A családi állapot tekintetében a vizsgált mintánk tartalmazott 24%oltott egyedül élő, valamint

ugyan ilyen arányban oltott házastársi/ élettársi kapcsolatban élő légúti beteget. A jövedelmet tekintve megkülönböztettünk önbevallás alapján átlagos/jó jövedelmet, valamint rossz jövedelmet, így a mintánkban szerepelt 701 fő átlagos/jó jövedelmű beteg, akik közül 170 fő volt beoltva, ezen felül 755 fő rossz jövedelmű beteg, akik közül pedig 178 fő rendelkezett oltással. Az önértékelt egészségi állapotnál 993 fő mondta magát jó egészségi állapotúnak, akik közül 205 fő volt beoltva, továbbá 1651 fő ítélte meg saját egészségi állapotát rossznak. A testtömegindexet három kategóriába soroltuk, a normál csoportba 494 fő tartozott, a sovány csoportba 55 fő tartozott, a túlsúlyos/ elhízott csoportba pedig összesen 900 fő adatait vizsgáltuk. A fizikai aktivitást szempontjából is megkülönböztettünk három csoportot, ezek a következők voltak; először néztük az egészségjavító fizikai aktivitást végzőket, akik 340-en (oltott:61 fő) voltak a mintánkban; továbbá a minimális aktivitást végzőket, akik 699-en (oltott:162 fő) voltak és végül a teljesen inaktívakat, akik 417-en (oltott:125 fő) szerepeltek a mintánkban. Dohányzási szokásokat tekintve megkülönböztettünk dohányzókat és nem dohányzókat; a dohányók 737-en voltak és közülük 159 fő volt beoltva, ami 22%-t jelent, a nem dohányzók közül 182 fő volt beoltva, azaz a 26%-uk. A mintánk 1334 olyan fő (oltott: 334 fő) beteg adatai tartalmazta, akik 1 éven belül találkoztak háziorvosukkal és 122 olyan fő adatait, akik több mint 1 éve nem találkoztak háziorvosukkal. Szakorvossal való találkozásnál azt láthatjuk, hogy a mintánkban szereplő betegek közül 1208 fő találkozott 1 éven belül szakorvosával és további 246 fő légúti beteg volt a vizsgált mintánkban, aki több mint egy éve nem találkozott szakorvossal. Összesen a régiókban 438-an rendelkeztek influenza elleni védőoltással a vizsgált időszakban.

Khí-négyzet próba eredményei

A vizsgálatunkban kapott eredmények alapján megállapítható, hogy Magyarországon a légúti betegek körében az influenza elleni átoltságot az évek előrehaladtával változó tendenciát mutatott. A vizsgálat évét tekintve, ugyan nem szignifikánsan (p -érték=0,902) 2009-ben 24% volt az átoltságot, 2014-ben érte el tetőpontját, ekkor volt a legmagasabb 25%-kal, az ezt követő vizsgálati évben, azaz 2019-ben egyfajta csökkenés volt megfigyelhető és már csak 23% volt a légúti betegek influenza elleni átoltsága. (1. táblázat). A demográfiai tényezőket vizsgálva azt láthatjuk, hogy az idősebb korosztály betegek kimagaslóan magas átoltsággal rendelkeznek a fiatalabb korosztályhoz képest, ugyanis körükben 38% döntött úgy, hogy felveszi az oltást, míg a fiatalabb korcsoport körében csak 17% volt az átoltságot aránya (p -érték<0,001). Az iskolai végzettséget tekintve azt figyelhetjük meg, hogy szignifikánsan (p =0,001) az alacsony, illetve közepes iskolai végzettséggel rendelkezők álltak az élen az átoltságot tekintetében, hiszen mindkét csoport 29%-ban volt beoltva, ehhez képest a felsőfokú végzettséggel rendelkezők csak 21%-ban vették fel az oltást. Az önértékelt egészségi állapotot tekintve azt mondhatjuk, hogy a magukat rossz egészségi állapotúnak tartó légúti betegek szignifikánsan 10%-kal nagyobb arányban vették fel az oltást azokhoz képest, akik jó egészségi állapotúnak tartják magukat (p -érték<0,001). A fizikai aktivitás szignifikánsan befolyásolta a légúti betegek átoltságot, akik teljesen inaktív életmódot folytatnak, körükben 30% míg az aktív válaszadók körében csak 18% volt az influenza elleni átoltságot (p -érték<0,001). A dohányzást vizsgálva is szignifikáns eredményeket kaptunk, eredményeink alapján elmondható, hogy a nem dohányzó légúti betegek körében 26% volt az átoltságot, ami 4%-kal magasabb, mint a dohányzó légúti betegek körében (p -érték=0,050). A házi, illetve

szakorvossal való találkozás is összefüggésben állt az influenza elleni védőoltás felvételével, ugyanis azon légúti betegek, akik egy éven belül találkoztak háziorvosukkal szignifikánsan nagyobb arányban voltak átoltva azokhoz képest, akik több mint egy éve nem találkoztak háziorvosukkal/szakorvosukkal (p -érték $<0,001$). A regionális különbségek feltárása során azt azonosítottuk, hogy ugyan nem szignifikánsan, de Magyarország régiói közül a Dél-Dunántúlon vették fel legnagyobb arányban az oltást.

1. táblázat: A khí-négyzet próba eredményei

Khí-négyzet próba VÁLTOZÓ		Légúti beteg	
		Átoltottság	p-érték
Vizsgálat éve	2009	24%	0,902
	2014	25%	
	2019	23%	
Korcsoport	15-64	17%	<0,001
	65-x	38%	
Nem	Férfi	24%	0,817
	Nő	24%	
Iskolai végzettség	Alapfokú	29%	0,001
	Középfokú	29%	
	Felsőfokú	21%	
Családi állapot	Egyedül él	24%	0,705
	Házass/életárs	24%	
Jövedelem	Átlagos/jó	24%	0,762
	Rossz	24%	
Önértékelt egészségi állapot	Jó	21%	<0,001
	Rossz	31%	
BMI	Normál	21%	0,248
	Sovány	24%	
	Túlsúlyos/elhízott	25%	
Fizikai aktivitás	Egészségjavító fizikai aktivitás	18%	<0,001
	Minimális aktivitás	23%	
	Teljes inaktivitás	30%	
Dohányzás	Igen	22%	0,050
	Nem	26%	
Háziorvossal való találkozás	12 hónapja vagy régebben	11%	<0,001
	Elmúlt 12 hónapban	25%	
Szakorvossal való találkozás	12 hónapja vagy régebben	14%	<0,001
	Elmúlt 12 hónapban	26%	
Régió	Dél-Alföld	20%	0,176
	Dél-Dunántúl	32%	
	Észak-Alföld	22%	
	Észak-Magyarország	20%	
	Közép-Dunántúl	23%	
	Közép-Magyarország	25%	
	Nyugat-Dunántúl	25%	

Az influenza elleni áttoltottság és a magyarázó változók összefüggésvizsgálata többszörös logisztikus regresszióval

A vizsgálatunk során megannyi összefüggést találtunk a légúti betegek influenza elleni áttoltottságával kapcsolatban. Vizsgálatunk ezen szakaszában lényegében azt tártunk fel, hogy mik azok a tényezők, amelyek együttesen befolyásolják az influenza elleni védőoltás felvételének valószínűségét a légúti betegek körében. Az évek során tapasztalt eltérés számottevő, hiszen határérték szignifikánsan 2009-ben (p -érték=0,056) 28%-kal ($EH=0,72$) csökkent az influenza elleni védőoltás felvételének valószínűsége a légúti betegségben szenvedőknek. (2. táblázat) Az idős kor protektív faktornak számított a védőoltás felvételének tekintetében, ugyanis azon betegek, akik 65 év felett vannak szignifikánsan ($p<0,001$) 2,83-szor nagyobb eséllyel vették fel az influenza elleni védőoltást fiatalabb társaikhoz képest. Ez alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy az idősebb korosztály jobban tudatában van a védőoltás előnyeinek, valamint, hogy értik továbbá, hogy koruk fokozott kockázatot jelent. A fizikai aktivitást tekintve azt láthatjuk, hogy a teljesen inaktív légúti betegek körében szignifikánsan (p -érték=0,033) nagyobb volt a valószínűség ($EH=1,55$) az influenza elleni vakcina felvételére, mint azoknál, akik minimális aktivitást vagy egészségjavító fizikai aktivitást végeznek. A rendszeres házi, illetve szakorvossal való találkozás pozitív hatással volt az oltás felvételére a légúti betegek körében. Azok a betegek körében, akik egy éven belül találkoztak háziorvosukkal, szignifikánsan (p -érték=0,046) 88%-kal ($EH=1,88$) nagyobb volt a védőoltás felvételének esélye, mint azoknál a betegeknél, akik több mint egy éve nem találkoztak háziorvosukkal. A szakorvossal való találkozás szintúgy elmondható, hogy az egy éven belül történő találkozás szignifikánsan (p -érték<0,001) 2,04-szer nagyobbra növeli az oltás felvételét. Ezek alapján azt mondhatjuk, hogy az egészségügyi ellátórendszernek igen nagy szerepe van az influenza elleni védőoltás felvételének növelésében, valamint a védőoltás népszerűsítésében. A régiók vizsgálata során csak a dél-dunántúli régióban élő légúti betegségben szenvedők körében találtunk szignifikáns összefüggést (p -érték=0,014), ott 92%-kal ($EH=1,92$), nagyobb volt az influenza elleni védőoltás felvételének valószínűsége. Ezen eredmények figyelmeztetnek arra, hogy fontos a regionális különbségek mélyebb megértése és a célzottabb kampányok kidolgozása az elmaradottabb régiókon belül.

2. táblázat: Az influenza elleni átoltottság és a magyarázó változók összefüggésvizsgálata többszörös logisztikus regresszióval a légúti betegek körében

Többszörös logisztikus regresszió		Légúti beteg	
VÁLTOZÓ		ESÉLYHÁNYADOS	P-ÉRTÉK
Vizsgálat éve	2009	Ref.	
	2014	1,16	0,510.
	2019	0,72	0,056
Kor	15-64	Ref.	<0,001
	65-x	2,83	
Nem	Férfi	Ref.	0,368
	Nő	0,88	
Iskolai végzettség	Alapfokú	Ref.	
	Középfokú	0,77	0,133
	Felsőfokú	1,23	0,384
Családi állapot	Egyedül él	Ref.	0,43
	Házass/élettárs	1,11	
Jövedelem	Átlagos/jó	Ref.	0,373
	Rossz	0,87	
Önértékelt egészségi állapot	Jó	Ref.	0,081
	Rossz	1,30	
BMI	Normál	Ref.	
	Sovány	1,46	0,28
	Túlsúlyos/elhízott	1,06	0,656
Fizikai aktivitás	Egészségjavító fizikai aktivitás	Ref.	
	Minimális aktivitás	1,38	0,086
	Teljes inaktivitás	1,55	0,033
Dohányzás	Igen	Ref.	0,105
	Nem	1,37	
Házi orvossal való találkozás	12 hónapja vagy régebben	Ref.	0,046
	Az elmúlt 12 hónapban	1,88	
Szakorvossal való találkozás	12 hónapja vagy régebben	Ref.	<0,001
	Az elmúlt 12 hónapban	2,04	
Régió	Dél-Alföld	Ref.	
	Dél-Dunántúl	1,92	0,014
	Észak-Alföld	1,02	0,918
	Észak-Magyarország	1,02	0,94
	Közép-Dunántúl	1,14	0,645
	Közép-Magyarország	1,32	0,235
	Nyugat-Dunántúl	1,15	0,625

KONKLÚZIÓ

Eredményeink alapján kijelenthető, hogy az influenza elleni átoltottság a krónikus betegségben szenvedő magyar lakosság körében a vizsgált időszakban alacsony és stagnáló tendenciát mutatott. Elemzésünk alapján elmondható, hogy az influenza elleni vakcina felvételének valószínűségét számos tényező befolyásolta. 2009-ben az átoltottság 24% volt, amely 2014-re 25%-ra nőtt, de 2019-ben ismét csökkenés következett be, és az átoltottság 23%-ra esett vissza.

Ez az eredmény aggasztó, és arra világít rá, hogy szükséges a krónikus betegek így a légúti betegek, valamint a lakosság körében is növelni a prevenciós tevékenységeket, valamint a tudatosságot is. Az idősebb korosztály szignifikánsan magasabb átoltottsági arányt mutatott a vizsgált időszakban. A 65 év feletti betegek körében az influenza elleni védőoltás felvételének valószínűsége több mint kétszerese volt a fiatalabb korosztályhoz képest. Az önmagukat rossz egészségi állapotúnak tartó légúti betegek körében is magasabb volt az átoltottság. Ez azt jelezheti, hogy a betegség súlyosságának megértése ösztönözheti a betegeket az oltás felvételére. Továbbá szignifikáns pozitív hatással volt az átoltottságra a háziorvossal és szakorvossal való rendszeres találkozás is. Azok a légúti betegek, akik az elmúlt évben találkoztak házi vagy szakorvosukkal, lényegesen nagyobb arányban kaptak influenza elleni védőoltást, mint azok, akik több mint egy éve nem keresték fel az egészségügyi szakembereket. Ez rámutat arra, hogy az alapellátásban dolgozó szakembereknek kiemelt szerepük van az oltás fontosságának tudatosításában. Érdekes módon a fizikai aktivitás nem volt protektív tényező. Sőt, a teljesen inaktív légúti betegek körében nagyobb volt az átoltottság, mint az aktív életmódot folytató betegek körében. A régiókat tekintve bár nem mindenhol volt szignifikáns eltérés, a dél-dunántúli régióban élő betegek körében kiemelkedően magas, 32%-os volt az influenza elleni átoltottság, míg más régiókban rosszabb arányokat tapasztaltunk. Ez a területi heterogenitás arra utal, hogy az egészségügyi kampányok és az ellátórendszer hatékonysága régióként különböző mértékű lehet, ebből kifolyólag az egyes régiókban ajánlott lenne különböző oltási kampányokat és stratégiákat alkalmazni különös figyelmet fordítva azon régiókra, ahol a vakcinázottság szintje rendkívül alacsony. Az eredményeink alapján egyértelműen látszik, hogy Magyarországon fokozott figyelmet kellene fordítani a légúti betegségben szenvedők átoltottságának növelésére. Összességében azt láthatjuk, hogy a szociodemográfiai tényezők, az egészségügyi személyzettel való találkozás mind szorosan összefüggenek az influenza elleni védőoltás felvételével. Továbbá eredményeink alapján elmondható, hogy annak ellenére, hogy Magyarországon a fokozott rizikóval rendelkezők számára az évenkénti védőoltás térítésmentesen elérhető, valamint a szakemberek ajánlják a védőoltás felvételét az átoltottság alacsony és jóval elmarad a WHO által ajánlott 75%-os aránytól (27). Tovább súlyosbítja a helyzetet az a tény, hogy az évek alatt sem javult az átoltottság aránya, ami nem kedvező az országra nézve, hiszen a fokozott kockázattal rendelkezők influenza elleni védőoltásának szintje effektív mutatója az ország népegészségügyi felkészültségének. Problémát jelent továbbá, hogy Magyarországon csak az idősekre vonatkozóan vannak monitoring indikátorok kidolgozva, így más kockázati csoportok esetében például a légúti betegek esetében sem monitorozható az oltás által nyújtott nettó egészségnyereség. Mindemellett vizsgálatunk során azonosítottuk azokat a tényezőket, amelyek hozzájárulnak a légúti betegek körében az influenza elleni vakcina felvételéhez; ezek közé tartozott az idősebb életkor, a fizikai aktivitás hiánya, valamint a háziorvossal, illetve szakorvossal való találkozás gyakorisága. Eredményeink alapján úgy gondoljuk, az átoltottság növeléséhez hozzájárulhatna az egészségügyi rendszerek ilyen irányba történő fejlesztése, ami magával hozhatná a fokozott kockázattal rendelkezők influenza elleni védőoltásának monitoringját akár háziorvosi szinten is, valamint új monitoring indikátorok kidolgozását. Mindemellett kiemelten fontosnak tartjuk olyan ellenőrzési eljárások bevezetését, amelyek javítják az átoltottság jobb nyomon követhetőségét és pontosabb adatokat biztosítanak az egészségügyi döntéshozók számára. Ezen eljárásoktól feltehetően javulna az influenza elleni

átoltottság aránya hazánkban. Célszerűnek tartanánk ugyanakkor a betegek tájékoztatásának növelését; hiszen a megfelelő tájékoztatási ösztönözheti az oltás felvételét. Az egészségügyi kampányokat érdemes lenne kiterjeszteni a fiatalabb korosztályra és az aktív életmódot folytatókra is. A rendszeres egészségügyi ellátásban való részvétel fontos szerepet játszik az átoltottság növelésében. Az alapellátás fejlesztése, a háziiorvosi praxisok támogatásának növelése és az oltási kampányokba való aktív bevonásuk elősegítheti a magasabb oltottsági arány elérését a lakosság körében (28). A magas kockázattal rendelkező csoportokban az átoltottsági arányok növelése jelentős feladat nemcsak a hazai népegészségügy területén, hanem nemzetközileg is, ezért fontos megismerni azokat a tényezőket, amelyek befolyásolják a védőoltás felvételét. A szakembereknek a rendelkezésre álló erőforrások és a helyi sajátosságok figyelembevételével kell megtervezni és megvalósítani a kampányokat, azzal a céllal, hogy minél több embert ösztönözzenek az influenza elleni védőoltás felvételére. A megfelelő intézkedésekkel tehát csökkenthető lenne az influenza terjedése, valamint a betegség súlyos szövődményeinek kialakulása a légúti betegek körében is, hiszen az influenza elleni oltás nemcsak az egyén egészségét védi, hanem a társadalom egészének egészségügyi terhét is csökkenti.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. CDC. Influenza (Flu). 2024 [idézi 2024. november 20.]. About Influenza. Elérhető: <https://www.cdc.gov/flu/about/index.html>
2. Influenza | Európai Vakcinázási Információs Portál [Internet]. 2019 [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: <https://vaccination-info.europa.eu/hu/influenza>
3. Tájékoztató a védőoltással megelőzhető fertőző betegségekről | Európai Vakcinázási Információs Portál [Internet]. 2019 [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: <https://vaccination-info.europa.eu/hu/tajekoztato-vedooltassal-megelozheto-fertozo-betegsegekrrol>
4. Influenza (Seasonal) [Internet]. [idézi 2024. január 19.]. Elérhető: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal))
5. CDC. Influenza (Flu). 2024 [idézi 2024. november 20.]. Information for the Flu Season. Elérhető: <https://www.cdc.gov/flu/season/index.html>
6. Influenza elleni védőoltás [Internet]. 2024 [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: <https://egeszsegvonal.gov.hu/i-j/735-influenza-elleni-vedooltas.html>
7. History of influenza vaccination [Internet]. [idézi 2024. január 19.]. Elérhető: <https://www.who.int/news-room/spotlight/history-of-vaccination/history-of-influenza-vaccination>
8. EUR-Lex - 32009H1019 - EN - EUR-Lex [Internet]. [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2009/1019/oj>
9. Október végétől elérhetők a térítésmentes influenza vakcinák [Internet]. [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: <https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozlemenyek/2708-oktober-vegetol-elarhetok-a-teritesmentes-influenza-elleni-vakcinak.html>
10. Elérhetők a térítésmentes influenza elleni vakcinák [Internet]. [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: <https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozlemenyek/2211-elarhetok>
11. Udell JA, Zawi R, Bhatt DL, Keshtkar-Jahromi M, Gaughran F, Phrommintikul A, és mtsai. Association between influenza vaccination and cardiovascular outcomes in high-risk patients: a meta-analysis. JAMA. 2013. október 23.;310(16):1711-20.
12. OECD [Internet]. [idézi 2024. november 20.]. Influenza vaccination rates. Elérhető: <https://www.oecd.org/en/data/indicators/influenza-vaccination-rates.html>
13. CDC. Influenza (Flu). 2024 [idézi 2024. november 2.]. People at Increased Risk for Flu Complications. Elérhető: <https://www.cdc.gov/flu/highrisk/index.htm>
14. Seasonal influenza vaccination and antiviral use in EU/EEA Member States [Internet]. 2018 [idézi 2024. november 29.]. Elérhető: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/seasonal-influenza-vaccination-antiviral-use-eu-eea-member-states>
15. Krónikus légúti betegségek [Internet]. [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: https://www.who.int/health-topics/chronic-respiratory-diseases#tab=tab_2
16. COPD - Mi az a COPD? | NHLBI, NIH [Internet]. 2024 [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: <https://www.nlm.nih.gov/health/copd>
17. Asthma [Internet]. [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asthma>
18. www.tudokozpont.hu. Asztma okai, tünetei és kezelése - Tüdőközpont [Internet]. [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: <https://www.tudokozpont.hu/asztma>

19. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [Internet]. [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
20. 4.1.1.27. Tüdőgondozókban nyilvántartott és új tüdőbetegek [Internet]. [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: https://www.ksh.hu/stadat_files/ege/hu/ege0026.html
21. Vilmos M. Ma van az asztma világnapja [Internet]. Csolnoky Ferenc Kórház. 2023 [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: <https://csfk.hu/hirek-aktualitasok/ma-van-az-asztma-vilagnapja/>
22. Flu Vaccine among Adults with Current Asthma | CDC [Internet]. 2024 [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: https://www.cdc.gov/asthma/asthma_stats/flu-vaccine-among-adults-with-current-asthma.html
23. Vasileiou E, Sheikh A, Butler C, Ferkh KE, Wissmann B, McMenamin J, és mtsai. Effectiveness of Influenza Vaccines in Asthma: A Systematic Review and Meta-Analysis. Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America. 2017. június 7.;65(8):1388.
24. Európai egészséginterjú felmérés idősorai - Központi Statisztikai Hivatal [Internet]. [idézi 2024. november 2.]. Elérhető: https://www.ksh.hu/ehis_timeseries
25. Európai lakossági egészségfelmérés, 2019 [Internet]. [idézi 2024. november 20.]. Elérhető: <https://www.ksh.hu/elef/adatgyujtescelja.html>
26. Alapvető európai egészségügyi mutatók (ECHI) - Európai Bizottság [Internet]. 2022 [idézi 2024. január 19.]. Elérhető: https://health.ec.europa.eu/indicators-and-data/european-core-health-indicators-echi_hu
27. Influenza vaccination coverage rates in the EU/EEA [Internet]. 2017 [idézi 2024. június 10.]. Elérhető: <https://www.ecdc.europa.eu/en/seasonal-influenza/prevention-and-control/vaccines/vaccination-coverage>
28. Influenza communication guide: How to increase influenza vaccination uptake and promote preventive measures to limit its spread [Internet]. 2019 [idézi 2024. január 19.]. Elérhető: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/communication-guidelines-influenza-vaccination>

Megjegyzés:

A Kulturális és Innovációs Minisztérium EKÖP-24-1-DE-198 Kódszámú Egyetemi Kutatói Ösztöndíj Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

THE EFFECTS OF VIRTUAL REALITY AND CONVENTIONAL PHYSICAL THERAPY ON IMPROVING BALANCE, COGNITIVE, AND MOTOR FUNCTION IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE

Pham Ha Vy

University of Debrecen, Faculty of Health Science

INFO	ABSTRACT
Pham Ha Vy Phamhavy1103@gmail.com	The effects of virtual reality and conventional physical therapy on improving balance, cognitive, and motor function in patients with Parkinson's Disease This study compared the effectiveness of conventional physical therapy (PT) versus virtual reality (VR) therapy for Parkinson's disease patients. The research involved 15 participants: 10 Vietnamese in the PT group and 5 Hungarians in the VR group. While the PT group showed significant improvements across all tests, the VR group demonstrated superior performance in TUG simple and dual tests post-intervention. Results suggest both methods effectively improve balance control, cognitive capabilities, and motor function, with potential benefits in combining both approaches.

INTRODUCTION

Parkinson's disease is a complex neurodegenerative neurological condition slowly progressive that includes the features of bradykinesia, tremor, and rigidity with impairment of postural reflex. This is a common disorder estimated to affect four million people worldwide, likely to be doubled by the year 2030. This is thus indicative of increasing global burden for the disease (Zejin et al., 2021).

Parkinson's disease primarily occurs due to the deterioration of dopamine-producing neurons in the substantia nigra region of the brain, resulting from both genetic and environmental factors. The lack of dopamine-producing neurons leads to reduced dopamine levels, which affects movement and balance control. As the disease progresses, patients experience symptoms like tremors, stiffness, and balance issues that significantly impact their daily activities. The condition is accompanied by various complications including chronic pain, muscle stiffness, posture changes, sleep disorders like insomnia and restless leg syndrome, as well as mental health challenges such as depression and anxiety (Ruiping & Zhi-Hong, 2012).

Movement and mobility are essential components of daily life that require coordination across multiple body systems. For individuals with Parkinson's disease, basic tasks like walking and maintaining balance become significant challenges due to symptoms such as bradykinesia, muscular rigidity, tremors, and postural instability. These mobility issues not only affect patients' independence but also increase their risk of falls and related injuries. The combination of poor balance and inadequate rehabilitation options can lead to secondary complications, highlighting the importance of researching and developing effective treatment strategies to improve patients' overall health outcomes (Alicia et al., 2019).

Conventional physical therapy is very important in helping people recover. It uses exercises to improve balance and walking, which are key parts of getting better (Jawaria et al., 2023). More specifically, balance training helps people stay steady in different positions and while moving, while gait training focuses on making walking smoother and more efficient. These treatments work together to help patients improve important physical abilities, and they make it easier for patients to move around and stay balanced during their recovery (Ayelet, 2019).

Virtual reality therapy is a modern method in rehabilitation that uses special environments and interactive tasks to involve patients both visually and mentally. This new approach uses high-tech tools to create situations that can be adjusted to fit individual treatment needs. By showing patients controlled but realistic virtual places, VR therapy provides a special way to practice and improve physical skills in a secure and flexible setting (Fabiana et al., 2024).

Virtual Reality (VR) therapy has shown promising results in treating Parkinson's Disease by addressing motor symptoms through an immersive and engaging therapeutic environment. The technology creates a secure, controlled setting where patients can work on improving their movement patterns and balance. VR therapy's key advantages include its ability to capture patients' attention, provide real-time feedback, and offer personalized treatment programs that can be adapted to individual patient needs. This flexibility is particularly valuable given the varying nature of PD symptoms among patients, potentially leading to improved outcomes in motor function, balance, and overall quality of life (Sun-Ho et al., 2023).

AIMS AND HYPOTHESES

This study aimed to evaluate and compare the effectiveness of conventional physical therapy versus virtual reality (VR) therapy in improving balance, motor function, and overall health outcomes in patients with Parkinson's disease. We hypothesized that while both treatment approaches would benefit participating patients, VR therapy would demonstrate superior outcomes due to its engaging nature and ability to be precisely customized to individual patient needs and abilities.

METHODOLOGY

This study included participants from both Hungary (VR group) and Vietnam (PT group), all diagnosed with Parkinson's disease and confirmed by medical professionals. The study focused on adults aged 40-80 with moderately severe PD (Hoehn and Yahr stages II-III) who were ambulatory and self-sufficient. Participants were excluded if they had cardiovascular, pulmonary, or musculoskeletal conditions affecting balance and coordination, severe vision loss, dizziness, epilepsy, psychosis, severe dyskinesias, VR intolerance, or missed more than two sessions, ensuring that results would not be affected by external factors.

This assessment protocol encompasses eight distinct variations of the Timed Up and Go (TUG) test, designed to evaluate both mobility and cognitive capabilities. The fundamental TUG assessment requires participants to execute a sequence of movements: rising from a seated position, traversing a 3-meter distance, executing a turn, returning to the starting point, and resuming the seated position. The protocol incorporates seven additional cognitive components integrated with the physical task: forward digit sequence repetition (2-1-8-5-4), reverse numerical recall (7-4-2), word retention exercise with five common objects, weekday recitation,

descending numerical count from 20, animal name enumeration (Çekok et al., 2020), and the Trail Making Test, which evaluates visual processing and executive functioning through sequential number-letter connections (Tombaugh, 2004).

The selection outlines a comprehensive therapy program for Parkinson's disease patients, consisting of both conventional physical therapy and virtual reality (VR) therapy conducted over 6 weeks with 3-4 weekly sessions in the afternoons. The conventional therapy focuses on balance, coordination, and strength exercises, including multitasking activities like tandem walking with hand movements. The VR therapy utilizes Meta Quest 2 and 3 headsets with various games designed to improve coordination, balance, and reflexes. The VR games include Eleven Table Tennis, Beat Saber, Creed and Punch Fit, Ragnarock, Classic Hitter, and Rezzil Player, all chosen specifically to enhance motor skills and cognitive function in Parkinson's patients.

For statistical analysis, software Microsoft Excel and SPSS were used. The Shapiro-Wilk test was done for normality testing and then calculation of descriptive statistics by determining median and interquartile range (IQR). Wilcoxon sign ranking test and Mann Whitney U test were performed for non-parametric data if $p < 0.05$. Statistical significance was considered to be $p < 0.05$. All results were then discussed and presented through comprehensive tables and graphs.

RESULTS

The study included a group of 15 participants drawn from two distinct geographical locations - a group of 10 participants from Vietnam (52.4 ± 3.26 years) and a group of 5 participants from Hungary (65.2 ± 7.47 years). Before the final testing, all participants completed their therapy programs fully according to the prescribed protocols: the PT group completed a total of 30 regular treatment sessions, while participants in the VR therapy group completed a intensive program consisting of 30 sessions. Since all participants completed their full 30 sessions of treatment, the comparison between the two therapy methods provides reliable and valid results (Table 1).

Table 1. Baseline characteristics of patients of PT group and VR group

		PT group (n = 10)	VR group (n = 5)
Age on admission (years)	Mean $\pm$ SD	52.4 ± 3.26	65.2 ± 7.47
	Min-Max	48-57	57-76
Prominent hand	Left hand	10%	10%
	Right hand	90%	80%

Significant difference ($p < 0.001$) marked with single star (*)

Neither group showed significant improvement in error rates. The PT group maintained a median of 0.5 mistakes IQR [0; 3.25] to IQR [0; 3] ($p = 0.888$), while the VR group stayed at 0 mistakes IQR [0; 0.5]. Group comparisons showed no significant differences pre- ($p = 0.213$) or post-intervention ($p = 0.687$) (Table 2).

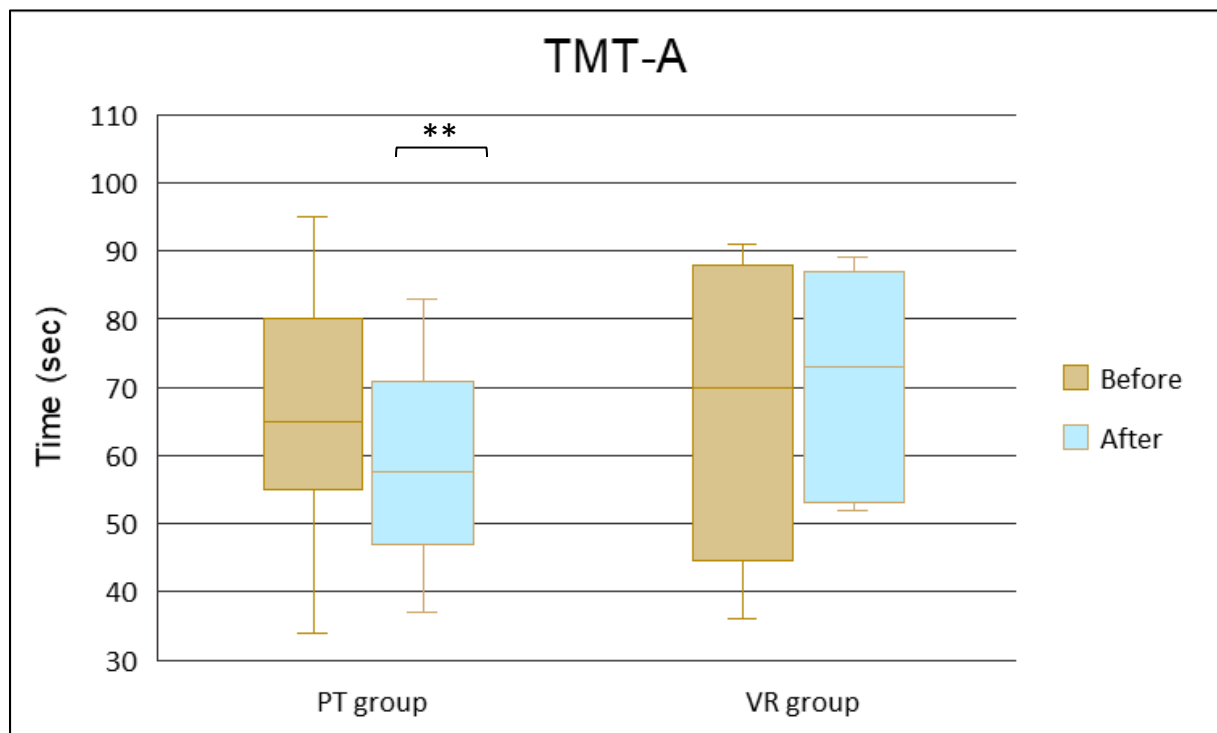
Table 2. Comparison of TMT test mistakes recorded between PT and VR groups before and after intervention

Tests		Pre-	Post-	P-value		
		Median [IQR 1;IQR 3]	Median [IQR 1;IQR 3]	Pre- and post-	Pre-	Post-
TMT - A (sec)	PT	0.5 [0;3.25]	0.5 [0;3]	0.888	0.213	0.687
	VR	0 [0;0.5]	0 [0;2]	0.5862		
TMT - B (sec)	PT	1.5 [0;3]	2.5 [0;5.25]	0.320	0.273	0.397
	VR	3 [1.5;4]	0 [0;3]	0.1736		

In the table, the median, IQR, and p-values of mistakes achieved during the TMT test are presented for both pre- and post-intervention comparisons, as well as pre-intervention comparisons and post-intervention comparisons between the two groups. The results are shown for two groups: PT group (n=10) and VR group (n=5)

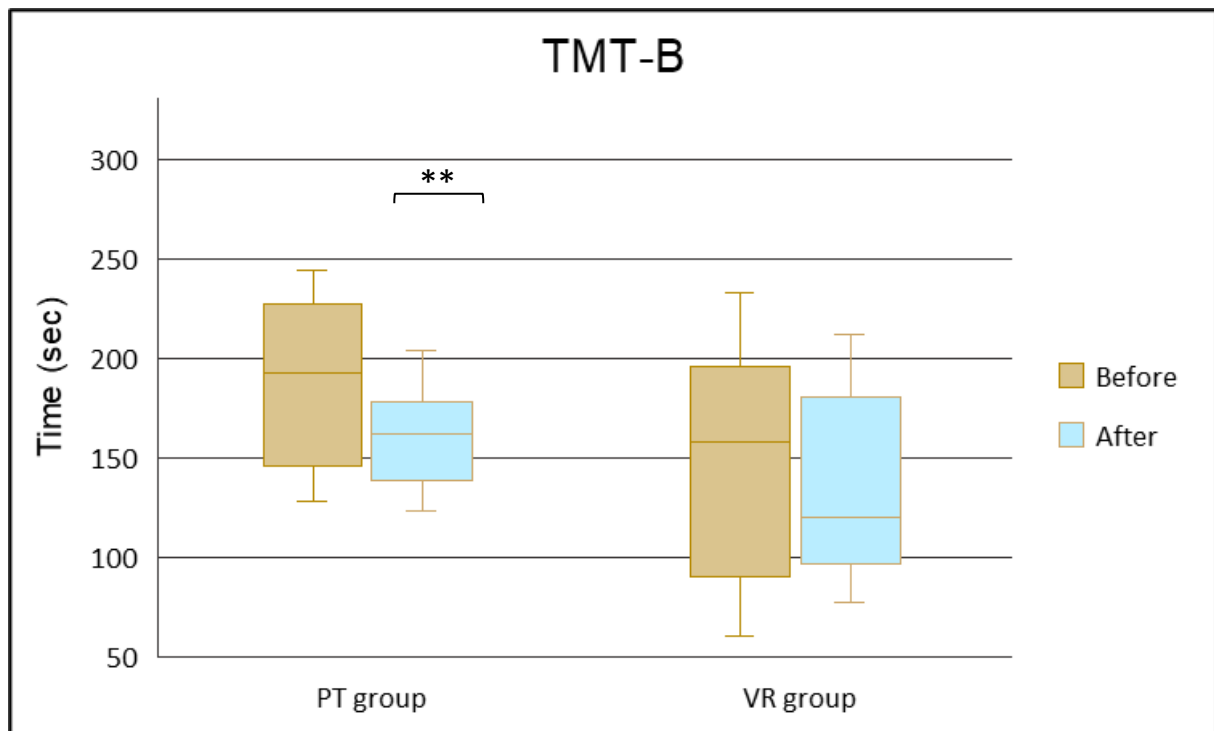
Results showed the PT group improved significantly from 75s (IQR: 50-70s) to 60s (IQR: 65-85s) ($p<0.01$), while the VR group showed minimal change from 90s (IQR: 80-100s) to 85s (IQR: 75-95s) ($p>0.05$). The PT group maintained better performance throughout, starting at 75s vs 90s and ending at 60s vs 85s (Figure 1).

Figure 1. Trail Making Test Part A results



The box plot shows the data distribution, with whiskers extending to scores outside the middle 50%. The median line divides the box, with the upper line showing the first quartile (Q1) and lower line showing the third quartile (Q3). Double stars (**) indicate statistical significance at $p<0.01$. The results are shown for two groups: PT group (n=10) and VR group (n=5)

Figure 2. TMT-B test results.



The box plot shows the data distribution, with whiskers extending to scores outside the middle 50%. The median line divides the box, with the upper line showing the first quartile (Q1) and lower line showing the third quartile (Q3). Double stars (**) indicate statistical significance at $p < 0.01$. The results are shown for two groups: PT group ($n=10$) and VR group ($n=5$)

Results showed group differences in performance. The VR group improved moderately from 200s (IQR: 150-250s) to 175s (IQR: 125-225s). The PT group showed greater improvement, decreasing from 250s (IQR: 225-275s) to 150s (IQR: 125-175s). Though VR began with better times, PT ended with superior results and consistency (Figure 2).

Neither group showed statistically significant changes in error rates. The PT group increased from a median of 1.5 mistakes IQR [0; 3] to 2.5 mistakes IQR [0; 5.25] ($p=0.320$), while the VR group decreased from a median of 3 mistakes IQR [1.5; 4] to 0 mistakes IQR [0; 3] ($p=0.1736$). Comparisons between groups showed no significant differences pre-intervention ($p=0.273$) or post-intervention ($p=0.397$) (Table 2).

Table 4. Comparison of TUG test performance between PT and VR groups before and after intervention

TUG		Pre-intervention	Post-intervention	p-value	
		Median [IQR 1;IQR 3]	Median [IQR 1;IQR 3]	Pre- and post-	Post-
Simple task (sec)	PT	192.5 [22.53;47.23]	29.19 [20.28;43.96]	0.005**	0.003**
	VR	10.91 [8.49;30.38]	8.86 [7.74;13.96]	0.043*	
Digit Span-forward (sec)	PT	32.83 [22.95;44.37]	32.46 [20.54;41.63]	0.005**	0.003**
	VR	10.39 [7.71;33.44]	9.69 [8.29;14.32]	0.345	
Digit Span-backward (sec)	PT	33.54 [22.72;46.64]	29.69 [21.42;44.55]	0.005**	0.001**
	VR	9.64 [8.55;34.05]	9.01 [7.74;12.93]	0.08	
Delayed recall memory task (sec)	PT	31.24 [23.06;48.09]	29.86 [21.37;46.37]	0.005**	0.003**
	VR	12.73 [8.84;28.11]	9.79 [9.05;14.37]	0.225	
Counting down the days (sec)	PT	30.89 [22.42;47.19]	30.16 [20.53;46.53]	0.005**	0.003**
	VR	10.48 [8.82;21.63]	10.64 [8.55;14.22]	0.225	
Counting backwards from 20 (sec)	PT	32.59 [23.51;47.68]	31.02 [20.53;46.32]	0.005**	0.005**
	VR	10.59 [9.01;20.33]	9.77 [8.07;16.65]	0.345	
Listing animal names (sec)	PT	32.61 [21.41;40.04]	30.63 [19.91;37.75]	0.005**	0.003**
	VR	11.61 [9.41;20.92]	11.67 [8.41;16.48]	0.08	

In the table, the median, IQR, and p-values achieved during the TUG test for single and dual task are presented for both pre- and post-intervention comparisons and post-intervention comparisons between the two groups. The results are shown for two groups: PT group (n=10) and VR group (n=5).

Table 5. Comparison of TUG test mistakes recorded between PT and VR groups before and after intervention

Tests		Pre-	Post-	P-value		
		Median [IQR 1;IQR 3]	Median [IQR 1;IQR 3]	Pre- and post-	Pre-	Post-
Simple task (sec)	PT	0.5 [0;2.5]	1 [0;5]	0.396	0.080	0.044*
	VR	0 [0;0]	0 [0;0]	—		
Digit Span-forward (sec)	PT	0.5 [0;1]	0.5 [0;1.25]	1	0.7894	0.587
	VR	0 [0;2]	0 [0;1]	0.5862		
Digit Span-backward (sec)	PT	0 [0;1]	1 [0;2]	0.170	0.889	0.139
	VR	0 [0;2]	0 [0;0.5]	0.3711		
Delayed recall memory task (sec)	PT	1 [0;2.25]	0 [0;3.5]	0.796	0.848	0.582
	VR	1 [0;3]	0 [0;0.5]	0.3711		
Counting down the days (sec)	PT	1 [0;2]	1 [0;1]	0.586	0.365	0.087
	VR	0 [0;1.5]	0 [0;0.5]	0.3458		
Counting backwards from 20 (sec)	PT	0 [0;2.25]	0 [0;0]	0.798	0.135	0.078
	VR	0 [0;0]	0 [0;0]	—		
Listing animal names (sec)	PT	8 [6.75;9.25]	8 [7.5;8.75]	0.130	0.849	0.034*
	VR	8 [6.5;10]	7 [6;8]	1		

In the table, the median, IQR, and p-values of mistakes achieved during the TUG test for single and dual task are presented for both pre- and post-intervention comparisons and post-intervention comparisons between the two groups. The results are shown for two groups: PT group (n=10) and VR group (n=5).

TUG-Simple task: Both groups showed significant improvements. The PT group improved from 192.5s (IQR: 22.53-47.23s) to 29.19s (IQR: 20.28-43.96s) (p=0.005), while the VR group

improved from 10.91s (IQR: 8.49-30.38s) to 8.86s (IQR: 7.74-13.96s) ($p=0.043$). Post-intervention comparison showed significant difference between groups ($p=0.003$) (Table 4). Regarding mistakes during testing, the PT group showed no significant improvement, with errors increasing from 0.5 (IQR [0; 2.5]) to 1 (IQR [0; 5]) ($p=0.396$). The VR group maintained 0 mistakes (IQR [0; 0]) throughout. Comparing groups, pre-intervention $p=0.080$ and post-intervention showed statistical significance ($p=0.044$) (Table 5).

TUG + Digit Span-forward: Both groups exhibited measurable performance changes. The PT group improved from 32.83s (IQR: 22.95-44.37s) to 32.46s (IQR: 20.54-41.63s), achieving statistical significance ($p=0.005$). In contrast, the VR group decreased slightly from 10.39s (IQR: 7.71-33.44s) to 9.69s (IQR: 8.29-14.32s), though this change was not statistically significant ($p=0.345$). Post-intervention comparison between the groups revealed a significant difference ($p=0.003$) (Table 4). Regarding mistakes, neither group showed significant improvement. The PT group remained constant at 0.5 mistakes IQR [0; 1] pre- and post-intervention ($p=1$). Similarly, the VR group consistently had 0 mistakes, with an IQR of [0; 2] pre-intervention and [0; 1] post-intervention. Group comparisons showed no statistical significance, with pre-intervention $p=0.7894$ and post-intervention $p=0.587$ (Table 5).

TUG + Digit Span-backward: Both groups showed measurable improvements. The PT group improved from 33.54s (IQR: 22.72-46.64s) to 29.69s (IQR: 21.42-44.55s), achieving statistical significance ($p=0.005$). The VR group showed a slight improvement from 9.64s (IQR: 8.55-34.05s) to 9.01s (IQR: 7.74-12.93s), though this was not statistically significant ($p=0.08$). Post-intervention comparison revealed a significant difference between groups ($p=0.001$) (Table 4). Regarding mistakes during testing, neither group showed significant improvement. The PT group increased slightly from 0 mistakes IQR [0; 1] to 1 mistake IQR [0; 2], though this was not statistically significant ($p=0.170$). The VR group remained consistent at 0 mistakes, with an IQR of [0; 2] pre-intervention and [0; 0.5] post-intervention. Comparing groups, the pre-intervention p -value was 0.889, and the post-intervention p -value showed no statistical significance ($p=0.139$) (Table 5).

TUG + Delayed recall memory task: Both groups exhibited changes in performance. The PT group improved from 31.24s (IQR: 23.06-48.09s) to 29.86s (IQR: 21.37-46.37s), achieving statistical significance ($p=0.005$). The VR group showed a decrease from 12.73s (IQR: 8.84-28.11s) to 9.79s (IQR: 9.05-14.37s), though this was not statistically significant ($p=0.225$). Post-intervention comparison revealed a significant difference between groups ($p=0.003$) (Table 4). Regarding mistakes during testing, neither group showed significant improvement. The PT group decreased slightly from 1 mistake IQR [0; 2.25] to 0 mistakes IQR [0; 3.5], though this was not statistically significant ($p=0.796$). The VR group showed minimal change, maintaining 1 mistake IQR [0; 3] pre-intervention and decreasing to 0 mistakes IQR [0; 0.5] post-intervention, without statistical significance ($p=0.582$). Comparing groups, the pre-intervention p -value was 0.848, and post-intervention comparisons showed no statistical significance ($p=0.582$) (Table 5).

TUG + Counting down the days: Both groups exhibited measurable changes in performance. The PT group improved from 30.89s (IQR: 22.42-47.19s) to 30.16s (IQR: 20.53-46.53s), achieving statistical significance ($p=0.005$). The VR group showed a slight improvement from 10.48s (IQR: 8.82-21.63s) to 10.64s (IQR: 8.55-14.22s), though this was not statistically significant ($p=0.225$). Post-intervention comparison revealed a significant

difference between groups ($p=0.003$) (Table 4). Regarding mistakes during testing, neither group showed significant improvement. The PT group remained consistent at 1 mistake IQR [0; 2] pre-intervention and 1 mistake IQR [0; 1] post-intervention, without statistical significance ($p=0.586$). The VR group showed no significant change, staying at 0 mistakes, with an IQR of [0; 1.5] pre-intervention and [0; 0.5] post-intervention. Comparing groups, the pre-intervention p -value was 0.365, and post-intervention comparisons showed no statistical significance ($p=0.087$) (Table 5).

TUG + Counting backward from 20: Both groups showed measurable improvements. The PT group improved from 32.59s (IQR: 23.51-47.68s) to 31.02s (IQR: 20.53-46.32s), achieving statistical significance ($p=0.005$). The VR group showed a slight improvement from 10.59s (IQR: 9.01-20.33s) to 9.77s (IQR: 8.07-16.65s), though this was not statistically significant ($p=0.345$). Post-intervention comparison revealed a significant difference between groups ($p=0.005$) (Table 4). Regarding mistakes during testing, neither group showed significant improvement. The PT group decreased from 1 mistake IQR [0; 2.25] to 0 mistakes IQR [0; 0], though this change was not statistically significant ($p=0.798$). Similarly, the VR group consistently maintained 0 mistakes IQR [0; 0] pre- and post-intervention. Comparing groups, pre-intervention p -value was 0.135, and post-intervention comparisons showed no statistical significance ($p=0.078$) (Table 5).

TUG + Listing animal names: Both groups showed measurable improvements. The PT group improved from 32.61s (IQR: 21.41-40.04s) to 30.63s (IQR: 19.91-37.75s), achieving statistical significance ($p=0.005$). The VR group showed a slight improvement from 11.61s (IQR: 9.41-20.92s) to 11.67s (IQR: 8.41-16.48s), though this was not statistically significant ($p=0.08$). Post-intervention comparison revealed a significant difference between groups ($p=0.005$) (Table 4). Regarding mistakes during testing, neither group showed significant improvement. The PT group remained constant at 8 animal names listed IQR [6.75; 9.25] pre- and post-intervention, without statistical significance ($p=0.130$). The VR group showed a slight decrease from 8 animal names listed IQR [6.5; 10] pre-intervention to 7 animal names listed IQR [6; 8] post-intervention, though this was not statistically significant ($p=1$). Comparing groups, the pre-intervention p -value was 0.989, while post-intervention comparison showed statistical significance ($p=0.034$) (Table 5).

DISCUSSION

Our study groups had demographic differences that affected methodology. The VR group was older (mean age 65.2 vs 52.4 years) and smaller (5 vs 10 participants) than the PT group. These differences arose from recruitment variations between Bach Mai hospital (PT) and Debrecen (VR) locations, plus participant dropouts. While both therapies showed distinct benefits, these demographic factors are important when interpreting results.

TMT-A and TMT-B results showed distinct differences between PT and VR groups. The PT group achieved faster completion times with perfect accuracy through traditional motor skill development. The VR group demonstrated higher accuracy but needed more time to complete tasks. This difference stems from VR's immersive environment, which promotes precise movements (Oje et al., 2025) but requires additional cognitive processing time as users adapt to the virtual interface. The VR group excelled in single tasks due to its step-by-step approach to complex movements. However, the need to process both virtual and physical elements

simultaneously created additional cognitive load. This affected dual-task performance, as users had to divide attention between multiple tasks while managing VR's mental demands - a finding consistent with other studies on VR's cognitive requirements during multitasking.

The physical therapy group's improvement in single and dual tasks stems from intensive hands-on practice. This practice develops motor skills that work well across different task complexities. Their structured approach, focusing on repetitive practice and gradual progression, helps patients build strong motor control for both simple and complex activities (Albishi, 2024). Overall, physical therapy (PT) and virtual reality (VR) rehabilitation showed distinct strengths. PT enabled faster task completion and better dual-task performance through hands-on practice. VR improved movement accuracy but required longer completion times, excelling in single tasks through step-by-step learning but facing challenges in dual-task scenarios due to cognitive demands. Each method offers unique benefits suitable for different rehabilitation needs.

Both groups showed reduced errors across all tests, with the VR group achieving greater improvements in five out of eight tests compared to the PT group. This superior performance likely stems from VR's structured, immersive environment, which simplifies complex movements and encourages precision. While VR users took more time to complete tasks due to their methodical approach, the overall improvements between VR and traditional PT showed no statistically significant differences indicating that both methods remain effective for rehabilitation.

Research shows VR and gaming in rehabilitation consistently improve patient engagement through enjoyable exercises, leading to better adherence. These technologies demonstrate physical improvements in balance, mobility, and walking ability, while offering accessibility in home and community settings. However, researchers note that larger and longer studies are needed to fully validate virtual rehabilitation's effectiveness (Alba-Rueda et al., 2024; Elhusein et al., 2024; Feng et al., 2019; Santos-Couto-Paz et al., 2013).

According to (Elhusein et al., 2024), comparing virtual reality-based and traditional therapy methods revealed no significant differences in cognitive performance or motor function. Standardized tests, including the 10-meter walking test, 9-hole peg test, and Trail Making Test, showed equivalent outcomes between both approaches. These consistent results across multiple assessments indicate that both virtual reality-based and conventional rehabilitation methods provide comparable benefits for cognitive and motor function improvement.

A carefully designed therapy approach that combines traditional physical therapy with modern technology can optimize rehabilitation outcomes. This integrated method enhances therapeutic efficiency through better patient engagement and progress tracking, while improving treatment outcomes. The approach has shown to enhance patients' quality of life by improving their independence, physical abilities, and mental well-being. This integration of conventional and innovative methods creates more effective, patient-centered rehabilitation (Feng et al., 2019).

Our first hypothesis proposed that both conventional PT and VR therapy would be effective for PD patients participating in the study. This hypothesis was confirmed through significant improvements across tests in both groups. The PT group showed particular improvement in TMT and TUG single and dual tasks, while the VR group demonstrated significant error reduction in most tests. In our second hypothesis, we expected that Parkinson's disease patients

participating in VR-assisted therapy show significantly greater improvement compared to those receiving traditional physical therapy. This hypothesis was grounded in the unique capabilities of VR technology to provide immersive, engaging, and precisely controlled therapeutic environments that could potentially enhance the rehabilitation process through increased patient motivation and more accurate movement tracking and feedback mechanisms.

Future research should address key methodological limitations through larger-scale trials with hundreds of participants across multiple centers to enhance statistical power and generalizability. Studies should extend beyond a few weeks to six months or longer, enabling better understanding of long-term effectiveness, patient adaptation, and maintenance of abilities. These extended studies would help identify improvement plateaus, optimal treatment durations, and ideal timing for therapeutic transitions.

Our analysis shows that both physical therapy and virtual reality therapy have distinct benefits in rehabilitation. Healthcare providers can maximize treatment effectiveness by assessing patient needs and combining traditional and innovative approaches to create targeted rehabilitation plans that optimize recovery outcomes.

REFERENCES

1. Ou, Z., Pan, J., Tang, S., Duan, D., Yu, D., Nong, H., & Wang, Z. (2021). Global Trends in the Incidence, Prevalence, and Years Lived With Disability of Parkinson's Disease in 204 Countries/Territories From 1990 to 2019. *Frontiers in public health*, 9, 776847. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.776847>
2. Xia, R., & Mao, Z. H. (2012). Progression of motor symptoms in Parkinson's disease. *Neuroscience bulletin*, 28(1), 39-48. <https://doi.org/10.1007/s12264-012-1050-z>
3. O'Cathain, A., Croot, L., Duncan, E., Rousseau, N., Sworn, K., Turner, K. M., Yardley, L., & Hoddinott, P. (2019). Guidance on how to develop complex interventions to improve health and healthcare. *BMJ open*, 9(8), e029954. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-029954>
4. Dunskey A. (2019). The Effect of Balance and Coordination Exercises on Quality of Life in Older Adults: A Mini-Review. *Frontiers in aging neuroscience*, 11, 318. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2019.00318>
5. D'Urso, Fabiana & Piscitelli, Prisco & Miani, Ales & Broccolo, Francesco. (2024). Revolutionizing medical education: the impact of Virtual and Mixed Reality on training and skill acquisition. 10.20944/preprints202312.1901.v2.
6. Kwon, S. H., Park, J. K., & Koh, Y. H. (2023). A systematic review and meta-analysis on the effect of virtual reality-based rehabilitation for people with Parkinson's disease. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 20(1), 94. <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01219-3>
7. Çekok, K., Kahraman, T., Duran, G., Dönmez Çolakoğlu, B., Yener, G., Yerlikaya, D., & Genç, A. (2020). Timed Up and Go Test With a Cognitive Task: Correlations With Neuropsychological Measures in People With Parkinson's Disease. *Cureus*, 12(9), e10604. <https://doi.org/10.7759/cureus.10604>
8. Tombaugh T. N. (2004). Trail Making Test A and B: normative data stratified by age and education. *Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 19(2), 203-214. [https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(03\)00039-8](https://doi.org/10.1016/S0887-6177(03)00039-8)
9. Adurangba Victor Oje, Nathaniel.J. Hunsu, Logan Fiorella. A Systematic Review of Evidence-based Design and Pedagogical Principles in Educational Virtual Reality Environments. *Educational Research Review* (2025), <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100676>.
10. Albishi A. M. (2024). Knowledge, attitudes, and perceptions of physical therapists towards conventional physical therapy-across-sectional study. *Annals of medicine and surgery* (2012), 86(4), 1942-1949. <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000001883>
11. Alba-Rueda, A., De Miguel-Rubio, A., & Lucena-Anton, D. (2024). Effectiveness of Nintendo Wii Fit© for Physical Therapy in Patients with Multiple Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of personalized medicine*, 14(9), 896. <https://doi.org/10.3390/jpm14090896>
12. Elhusein, A. M., Fadlalmola, H. A., Awadalkareem, E. M., Alhusain, E. Y. M., Alnassry, S. M., Alshammari, M., Abdulrahman, E. E., Fadila, D. E. S., Ibrahim, F. M., Saeed, A. A. M., Abdalla, A., Moafa, H. N., El-Amin, E. I., & Mamanao, D. M. (2024). Exercise-

- based gaming in patients with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Belitung nursing journal*, 10(1), 1-14. <https://doi.org/10.33546/bnj.3006>
13. Feng, H., Li, C., Liu, J., Wang, L., Ma, J., Li, G., Gan, L., Shang, X., & Wu, Z. (2019). Virtual Reality Rehabilitation Versus Conventional Physical Therapy for Improving Balance and Gait in Parkinson's Disease Patients: A Randomized Controlled Trial. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*, 25, 4186-4192. <https://doi.org/10.12659/MSM.916455>
14. Santos-Couto-Paz, C. C., Teixeira-Salmela, L. F., & Tierra-Criollo, C. J. (2013). The addition of functional task-oriented mental practice to conventional physical therapy improves motor skills in daily functions after stroke. *Brazilian journal of physical therapy*, 17(6), 564-571. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000123>

KARDIOVASZKULÁRIS BETEGSÉGEKHEZ KAPCSOLÓDÓ, VALAMINT METABOLIKUS EREDETŰ KÓRÁLLAPOTOK JELENLÉTÉNEK HATÁSA A 2-ES TÍPUSÚ DIABETES INCIDENCIÁJÁRA

Rácz Fanni

IV. évfolyam, Ápolás és betegellátás alapszak - Dietetikus szakirány, Debreceni Egyetem, Egészségtudományi Kar, H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

INFO	ABSTRACT
Rácz Fanni raczfanni96@gmail.com	The Impact of Cardiovascular Diseases and Metabolic Conditions on the Incidence of Type 2 Diabetes
Keywords CVD, T2DM, incidence, prevention	Type 2 diabetes mellitus (T2DM) exhibits a rising global incidence and is frequently linked to cardiovascular comorbidities. This retrospective cohort study assessed the association between T2DM onset and key comorbid conditions, using Cox proportional hazards models on data from the University of Debrecen Clinical Centre. Hypertension, hyperlipidaemia, obesity, and chronic kidney disease significantly elevated T2DM risk, while female gender conferred a protective effect. Findings underscore the need for targeted preventive interventions and early screening to mitigate T2DM incidence.
Kulcsszavak CVD, T2DM, incidencia, prevenció	Absztrakt: A 2-es típusú diabétesz (T2DM) előfordulása világszerte emelkedő tendenciát mutat, és gyakran társul kardiovaszkuláris betegségekkel. Vizsgálatunk célja a T2DM és különböző társbetegségek közötti kapcsolat feltárása volt. Egy retrospektív kohorszvizsgálat keretében a Debreceni Egyetem Klinikai Központjának adatai alapján Cox-regressziós modellt alkalmaztunk a rizikófaktorok elemzésére. Eredményeink szerint több társbetegség, különösen a hipertónia, hiperlipidémia, elhízás és krónikus vesebetegség erősen összefügg a T2DM kockázatával, illetve az életkor növelte, a női nem viszont csökkentette a kockázatot. Az eredmények alátámasztják a célzott prevenciók stratégiák és szűrések fontosságát a T2DM megelőzésében.

1. BEVEZETÉS

A kardiovaszkuláris betegségek (CVD), a metabolikus eredetű kórállapotok és a 2-es típusú diabétesz (T2DM), a 21. század globális egészségügyi problémái közé tartoznak (Chew *et al.*, 2023). Ezen betegségek együttese jelentős népegészségügyi kihívást jelent hazánkban is (Vitrai and Bakacs, 2018; OECD and European Observatory on Health Systems and Policies, 2019).

A 2-es típusú diabetes incidenciájának vizsgálata más kardiovaszkuláris és metabolikus betegségek jelenlétében kiemelkedően fontos, mivel ezek a betegségek gyakran összefüggnek egymással (Pammer *et al.*, 2021), és együttes előfordulásuk súlyosbíthatja a beteg egészségi állapotát (The Emerging Risk Factors Collaboration, 2010; Kiss *et al.*, 2019).

Az összefüggések mélyebb megértése lehetővé teszi célzottabb megelőzési stratégiák kidolgozását. Ha ismerjük, hogy mely kardiovaszkuláris és metabolikus betegségek növelik leginkább a T2DM kockázatát, akkor hatékonyabb beavatkozások valósíthatók meg a magas kockázatú egyéneknél (Lorber, 2014).

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

Világszerte vezető halálokok a kardiovaszkuláris betegségek, melyek évente mintegy 17,9 millió ember életét követelik, ami az összes halálozás körülbelül 31%-át jelentik (Li *et al.*,

2021; Hussain *et al.*, 2024). A CVD-k kialakulásában számos kockázati tényező játszik szerepet, mint például a hipertónia, hiperlipidaemiák, a diabetes, dohányzás, egészségtelen táplálkozás, mozgásszegény életmód és elhízás (Behera, Pramanik and Nayak, 2015; Bays *et al.*, 2022).

A diabetes mellitus szintén a tíz leggyakoribb halálokok között szerepel, 2021-ben a cukorbetegség közvetlenül 1,6 millió halálesetért volt felelős világszerte (*WHO*).

A diabetes mellitussal küzdő betegek száma globálisan az elmúlt pár évben jelentősen növekedett. Az Egészségügyi Világszervezet (*WHO*) legfrissebb adatai szerint 2022-ben világszerte 830 millió fő szenvedett a betegségben, így globálisan a diabetes mellitus prevalenciája 14% a felnőtt lakosság körében (*WHO*). Magyarország esetében is egyre növekszik a betegek aránya, a 2014-es 8,1%-ról 2019-re 9,7%-ra emelkedett (Ulambayar *et al.*, 2023).

A *WHO* szerint a cukorbetegség több, mint 95%-a 2-es típusú diabetes mellitusban szenved (*WHO*). A 2-es típusú diabetes pedig kéz a kézben jár különböző kardiovaszkuláris betegségekkel. A diabeteses betegek körülbelül 32,2%-ánál van jelen kardiovaszkuláris szövődmény, és ezek a szövődmények okozzák a diabeteses betegek halálának kb. 50,3%-át (Einarson *et al.*, 2018). A kardiovaszkuláris eredetű halálozások mintegy 11%-át okozza magas vércukorszint (*WHO*). Ez a bidirekcionális kapcsolat visszavezethető hasonló életmódbeli tényezőkre, melyek mindkét betegség kialakulásában szerepet játszanak, például táplálkozás tekintetében az alacsony rostfogyasztás, zsírdús ételek fogyasztása, túlzott sófogyasztás, egyszerű szénhidrátok fogyasztása, valamint hozzájárulhat a mozgásszegény életmód és egyéb pszichoszociális tényezők is.

A cukorbetegség többsége hipertóniás, ami szintén hatással van a kedvezőtlen szív-érrendszeri kimenetelre. A Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő (NEAK) 2019-es adataiból látható, hogy az antidiabetikummal kezelt cukorbetegség 85,36%-a hipertónia miatt is váltott ki gyógyszert, tehát igazolt szív-érrendszeri komorbiditással élt (Dózsa *et al.*, 2021).

A 2-es típusú cukorbetegség szív- és érrendszeri halálozási adatai Magyarországon és nemzetközi szinten is összességében javuló irányt mutatnak (Harding *et al.*, 2019), ugyanakkor a fiatalabb 2-es típusú cukorbetegség szív-érrendszeri kockázata relatíve magasabb több országban, így hazánkban is (Tancredi *et al.*, 2015; Kiss *et al.*, 2018). A gyermekkori elhízás egyre gyakoribb, emiatt a 2-es típusú cukorbetegség megjelenése egyre fiatalabb korosztályokat érint. Mindezek kellően indokolják a kormányzati primer prevenciók intézkedések szükségességét (Barkai *et al.*, 2020).

A rendelkezésre álló epidemiológiai adatok és kutatási eredmények egyértelműen rámutatnak arra, hogy a szív- és érrendszeri betegségekkel és a metabolikus rendellenességekkel való társulás jelentős hatással van a 2-es típusú cukorbetegség kialakulásának valószínűségére, közöttük többirányú komplex kapcsolat van. A kapcsolat minőségének és erősségének a feltárása fontos szerepet játszhat az előrejelző és prevenciók stratégiák kialakításában. Az összefüggések feltérképezése és a hatótényezők figyelembevétele eredményesebb megelőzési és kezelési irányelvek kialakítását teszi lehetővé a jövőben.

3. A MUNKA CÉLKITŰZÉSEI

A rohamosan változó, fejlődő és növekvő epidemiológiai adatok ismeretében hasznos lehet a betegségek ok-okozata mellett az időbeliséget is vizsgálni, annak érdekében, hogy a nagyobb

terheket jelentő betegségek megelőzésében mely meglévő kórállapotoknál ajánlott a fokozott odafigyelés egyes betegségparaméterekre.

Kutatásunkban arra voltunk kíváncsiak, hogy egyes kardiovaszkuláris, illetve metabolikus eredetű betegségek közül melyek prediktálják a későbbi 2-es típusú diabetes incidenciáját, ezzel vizsgálva az időbeliséget is, illetve amennyiben a kórállapotok szignifikánsan hatnak a 2-es típusú diabetes megjelenésére, azt milyen kockázati aránnyal teszik.

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1. Adatforrás és minta kiválasztása

A vizsgálat során a Debreceni Egyetem Klinikai Központ adatbázisából, a Debreceni Egyetem Orvosi Elektronikus Adatbázisból (UD MED) származó deidentifikált, anonimizált adatokat használtuk fel másodlagos elemzés céljából. Az UD MED egy átfogó klinikai adatbázis, amely számos diagnózisra és kezelésre kiterjedő részletes orvosi nyilvántartást tartalmaz. Mintának azokat a betegeket vontuk be, akiknél a megfigyelési időszakban 2-es típusú diabetes mellitus (BNO-10 E11) státuszt azonosítottak. Az érdeklődésre számot tartó változók közé tartozott az életkor, a nem, valamint a kardiovaszkuláris és metabolikus társbetegségekhez kapcsolódó BNO-10 (Betegségek Nemzetközi Osztályozása, 10. revízió) diagnosztikai kódok egy sora, melyek az 1. táblázatban vannak listázva (*WHO ICD CODES*).

1. táblázat: A vizsgálatba bevont változók és BNO-10 diagnosztikai kódjaik

BNO DIAGNOSZTIKAI KÓD	KÓDHOZ TARTOZÓ KÓRÁLLAPOT
I10	Hipertónia
I20	Angina pectoris
I21	Szívinfarktus
I25	Krónikus ischaemiás szívbetegség
I48	Pitvarfibrilláció
I50	Szívelégtelenség
E78	Hiperlipidaemia
E66	Elhízás
N18	Krónikus vesebetegség

Forrás: Saját szerkesztés

A táblázatban a vizsgálatba bevont társbetegségek és BNO-10 diagnosztikai kódjaik lettek feltüntetve.

4.2. Alkalmazott statisztikai módszerek

4.2.1. Az eseményig terjedő idő elemzése, esemény és alapjellemzők

A teljes megfigyelési időszak 2007 és 2022 közé tehető, minden egyes beteg esetében az összes rendelkezésre álló követési időt figyelembe véve. Az első követési évből (2007) kizártuk azokat a betegeket, akik 2-es típusú diabétessel voltak diagnosztizálva annak érdekében, hogy kezdetben betegségtől mentes populációt vizsgálhassunk. Eseményként a 2-es típusú diabetes (E11) kialakulását definiáltuk. Az alapjellemzőket deskriptív formában foglaltuk össze, melyekhez a betegek első megjelenésekor vett adatokat vettük alapul.

4.2.2. Log-Rank próbák

Kezdeti vizsgálatként Log-Rank próbákat végeztünk a túlélési idők, tehát az esemény bekövetkeztéig eltelt idők közötti különbségek értékelésére a kategorikus változók és egyes társbetegségek jelenléte szerint (Mantel, 1966).

A Log-Rank próba egy nemparaméteres statisztikai teszt, amely két vagy több csoport túlélési görbéit vizsgálja, hogy van-e közöttük statisztikailag szignifikáns különbség. A próba Khi-négyszet eloszlásból meghatározza a p-értéket, amely ha kisebb, mint 0,05, akkor elmondható, hogy a túlélési görbék között statisztikailag szignifikáns különbség áll fenn (Mantel, 1966).

4.2.3. Cox arányos hazard regresszió

Cox-arányos hazard regressziót végeztünk a 2-es típusú diabetes mellitus kockázati arányainak becslésére (HR) az egyes változók esetében. Alkalmazásával arról kapunk információt, hogy egy vagy több változó milyen hatással van egy esemény bekövetkezésének valószínűségére az idő függvényében. Az eredmények hazard arányokkal (HR) értelmezhetőek, amelyek azt mutatják meg, hogy az adott változó egységnyi növekedése hogyan befolyásolja az esemény bekövetkezésének kockázatát.

A modellben eseményként a 2-es típusú diabetes mellitus megjelenését határoztuk meg. A modellt életkor és nem szerint korrigáltuk, annak érdekében, hogy a kapott kockázati arányok a kovariánsok hatását tükrözzék életkortól és nemtől függetlenül. A kockázati arányokat 95%-os megbízhatósági tartomány mellett vizsgáltuk minden egyes kovariánusra vonatkozóan. A HR, kockázati arány a 2-es típusú diabetes mellitus kialakulásának relatív kockázatát jelzi az egyes kovariánsokhoz kapcsolódóan, a többi változót változatlanul hagyva. Az 1-nél nagyobb HR megnövekedett kockázatra utal, míg az 1-nél kisebb érték pedig csökkent kockázatra. A statisztikai szignifikanciát 0,05-ös p-érték küszöbértékkel határoztuk meg.

4.2.4. ROC-analízis, Harrel-féle C-index

ROC-analízist (Receiver Operating Characteristic - vevő működési karakterisztika) végeztünk a modell teljesítményének, pontosságának értékelésére. Az analízis elvégzésével a kapott ROC-görbe a szenzitivitást (érzékenységet) és az 1-specifitást (téves pozitív arány) értékeket ábrázolja egy koordináta rendszerben különböző küszöbértékek mellett. A szenzitivitás azt mutatja meg, hogy a modell mennyire képes felismerni a valós pozitív eseteket, míg a specificitás a valós negatív esetek azonosítását méri. Az így kapott görbe alatti terület (AUC) egyetlen számértékben fejezi ki a modell teljesítményét. A kapott számérték 0 és 1 közötti, és minél közelebb van az 1-hez, a modell teljesítménye annál jobbnak mondható (Metz, 1978).

Cox-regresszió esetében a ROC-analízis során kapott görbe alatti terület értéke numerikusan megegyeztethető a Harrel-féle C (konkordancia) - index (Harrel's C-index) értékeivel. A Harrel-féle C-index a prediktív modellek diszkriminációs képességét méri, amely annak a valószínűségét adja meg, hogy egy véletlenszerűen kiválasztott egyén, akinél hamarabb következik be az esemény, valóban magasabb kockázatot kapott, mint egy másik egyén, akinél az esemény később következett be (Harrell, 1982). A vizsgálatunkra vonatkoztatva ez az előrejelzési pontosság mérőszáma azt jelzi, hogy az előrejelzett valószínűségek mennyire jól rangsorolják a betegeket a 2-es típusú diabetes kialakulásának kockázata szerint. Így a ROC-görbe alatti terület (AUC) és Harrel-féle C-index alapján, ha az érték 0,5 alatti, a modell rossz

modellnek számít. Amennyiben az érték 0,7 feletti, jó modelltól, 0,8 feletti érték esetén pedig erős modelltól beszélhetünk.

Minden statisztikai elemzést a Stata 17.0 IC segítségével végeztünk.

5. EREDMÉNYEK

5.1. Leíró statisztika

A teljes megfigyelések száma 37.164 volt, a vizsgálatba pedig 4.893 főt vontunk be, akiknél a 2007-2022 közötti követési időszakban az első követési év kivételével 2-es típusú diabetest diagnosztizáltak.

Az alapjellemzőket leíró statisztikában a betegek első megjelenésekor vett adatokat vettük figyelembe, melyek a 2. táblázatban olvashatóak. Ekkor a betegek átlag életkora 44,52 év (SD: +/-15,5 év) volt, a medián életkor pedig 46 év [IQR: 33,00-56,00]. A nemek arányát tekintve elmondható, hogy 45,48% ($n = 2.224$) férfi, 54,52% ($n = 2.666$) nő volt.

2. táblázat: A vizsgálatba bevont betegek alapjellemzői

VÁLTOZÓ NEVE	KATEGÓRIA	N (%) VAGY ÖSSZESÍTŐ STATISZTIKÁK
ÉLETKOR	Folytonos	Átlag: 44,52 (SD: +/- 15,50) Medián: 46,00 (IQR: 33,00-56,00)
NEM	Férfi	2.224 (45,48%)
	Nő	2.666 (54,52%)
HIPERTÓNIA (I10)	Nem	4.157 (84,96%)
	Igen	736 (15,04%)
ANGINA PECTORIS (I20)	Nem	4.500 (91,97%)
	Igen	393 (8,03%)
SZÍVINFARKTUS (I21)	Nem	4.865 (99,43%)
	Igen	28 (0,57%)
KRÓNIKUS ISCHAEMIÁS SZÍVBETEGSÉG (I25)	Nem	4.605 (94,11%)
	Igen	288 (5,89%)
PITVARFIBRILLÁCIÓ (I48)	Nem	4.835 (98,81%)
	Igen	58 (1,19%)
SZÍVELÉGTELENSÉG (I50)	Nem	4.771 (97,51%)
	Igen	122 (2,49%)
HIPERLIPIDAEMIA (E78)	Nem	4.689 (95,83%)
	Igen	204 (4,17%)
ELHÍZÁS (E66)	Nem	4.813 (98,37%)
	Igen	80 (1,63%)
KRÓNIKUS VESEBETEGSÉG (N18)	Nem	4.848 (99,08%)
	Igen	45 (0,92%)

Forrás: saját szerkesztés

A táblázatban a vizsgálatba bevont betegek első megjelenésekor vett adatok, ahhoz tartozó leíró statisztika lett feltüntetve.

A vizsgálatba bevont populációban elemeztük a vizsgált változók jelenlétének kezdeti arányát is, ami alapján elmondható, hogy a betegek 15,04%-a ($n = 736$) volt hipertóniás (I10), míg 84,96% ($n = 4.157$) esetében nem volt jelen a kórállapot. A betegek 8,03%-ánál ($n = 393$) regisztráltak Angina pectoris-t (I20), míg 91,97% ($n = 4.500$) esetében nem jelentkezett a betegség. A szívinfarktus (I21) 0,57% ($n = 28$) esetében jelentkezett, míg a betegek 99,43%-ánál ($n = 4.865$) nem. A betegek 5,89%-a ($n = 288$) szenvedett kónikus ischaemiás szívbetegségben (I25), míg 94,11%-nál ($n = 4.605$) nem volt jelen a betegség. Pitvarfibrilláció

(I48) 1,19%-nál ($n = 58$) jelentkezett, míg 98,81%-nál ($n = 4.835$) nem. Szívelégtelenségben (I50) 2,49% ($n = 122$) szenvedett, míg 97,51% ($n = 4.771$) esetében nem volt jelen a betegség. Hiperlipidaemiát (E78) 4,17% ($n = 204$) esetében diagnosztizáltak, míg 95,83%-nál ($n = 4.689$) nem volt jelen ez a kórállapot. Az elhízottak (E66) aránya 1,63% ($n = 80$) volt, míg a betegek 98,37%-át ($n = 4.813$) nem érintette ez a probléma. A betegek 0,92%-a ($n = 45$) szenvedett krónikus vesebetegségben (N18), míg 99,08%-uknál ($n = 4.848$) nem volt jelen ez a betegség.

5.2. Log-Rank próbák

A Log-Rank próbák eredményei a 3. táblázatban láthatóak összesítve, ahol a p-értékekből látható, hogy minden változó esetében statisztikailag szignifikáns különbség van az egyes kategóriák túlélési idejében, ugyanis minden p-érték kisebb, mint 0,05. Példa képpen a hipertónia változó esetében ez azt jelenti, hogy statisztikailag szignifikáns különbség volt a nem hipertóniások és a hipertóniások túlélési ideje között, tehát az esemény bekövetkeztéig eltelt idők között. Ugyanez igaz minden változó kategóriáira.

3. táblázat: Log-Rank próbák eredményei

VÁLTOZÓ NEVE	KATEGÓRIA	MEGFIGYELT ESEMÉNYEK SZÁMA	VÁRHATÓ ESEMÉNYEK SZÁMA	P-ÉRTÉK
HIPERTÓNIA (I10)	Nem	319	430,73	<0.0001
	Igen	139	27,27	
NEM	Férfi	252	185,46	<0.0001
	Nő	206	272,54	
ANGINA PECTORIS (I20)	Nem	386	442,19	<0.0001
	Igen	72	15,81	
SZÍVINFARKTUS (I21)	Nem	445	456,75	<0.0001
	Igen	13	1,25	
KRÓNIKUS ISCHAEMIÁS SZÍVBETEGSÉG (I25)	Nem	381	448,35	<0.0001
	Igen	77	9,65	
PITVARFIBRILLÁCIÓ (I48)	Nem	425	453,64	<0.0001
	Igen	33	4,36	
SZÍVELÉGTLELSÉG (I50)	Nem	427	452,93	<0.0001
	Igen	31	5,07	
HIPERLIPIDAEMIA (E78)	Nem	350	445,1	<0.0001
	Igen	108	12,9	
ELHÍZÁS (E66)	Nem	403	453,58	<0.0001
	Igen	55	4,42	
KRÓNIKUS VESEBETEGSÉG (N18)	Nem	420	453,88	<0.0001
	Igen	38	4,12	

A táblázatban a Log-Rank próba eredményei lettek feltüntetve, ahol azt vizsgáltuk, hogy az egyes változók esetében a kategóriák túlélési ideje között van-e statisztikailag szignifikáns különbség. A szignifikancia szintet $p < 0,05$ értékben határoztuk meg. Forrás: Saját szerkesztés

Megjegyzés: A piros szín a statisztikailag szignifikáns ($p < 0,05$) különbségeket jelzi az egyes változók kategóriáinak túlélési ideje között.

5.3. Cox arányos hazard regresszió

A Cox arányos hazard regresszió eredményei a 4. táblázatban láthatóak. A modell az életkor és a nem szerint korrigálva és a követési csoportok szerint rétegezve több statisztikailag szignifikáns összefüggést is mutatott a 2-es típusú diabetes kialakulásával a vizsgálati időszak alatt. A hipertónia (I10) közel háromszoros kockázattöbblettel járt együtt (HR = 2,93; [95% MT: 2,30-3,72]; $p < 0,001$). Az életkor szerény, de szintén szignifikáns pozitív összefüggést mutatott a cukorbetegség kockázatával (HR = 1,01/év; [95% MT: 1,01-1,02]; $p < 0,001$). A nem jelentős tényező volt, a nőknél alacsonyabb volt a 2-es típusú cukorbetegség kialakulásának kockázata a férfiakhoz képest (HR = 0,77; [95% MT: 0,64-0,93]; $p = 0,007$). A krónikus ischaemiás szívbetegség (I25) és a pitvarfibrilláció (I48) egyaránt pozitívan kapcsolódott a cukorbetegség kockázatához (HR = 1,64; [95% MT: 1,19-2,26]; $p = 0,003$, illetve HR = 1,98; [95% MT: 1,35-2,91]; $p < 0,001$). A hiperlipidaemia (E78) és az elhízás (E66) szintén erősen összefüggött a cukorbetegség fokozott kockázatával (HR = 2,49; [95% MT: 1,89-3,27]; $p < 0,001$, illetve HR = 2,58; [95% MT: 1,87-3,55]; $p < 0,001$). A krónikus vesebetegség (N18) szintén jelentősen hozzájárult a cukorbetegség kockázatához (HR = 2,19; [95% MT: 1,52-3,16]; $p < 0,001$). Ezzel szemben az angina pectoris (I20), a szívinfarktus (I21) és a szívelégtelenség (I50) nem mutatott statisztikailag szignifikáns összefüggést a 2-es típusú cukorbetegség kialakulásával ($p > 0,05$).

4. táblázat: A Cox arányos hazard regresszió eredményei

VÁLTOZÓK NEVE	KOCKÁZATI ARÁNY/HAZARD RATIO/ (HR)	95%-OS MEGBÍZHATÓSÁGI TARTOMÁNY (MT)	P-ÉRTÉK
HIPERTÓNIA (I10)	2,93	2,30 - 3,72	<0,001
ÉLETKOR	1,01	1,01 - 1,02	<0,001
NEM	0,77	0,64 - 0,93	0,007
ANGINA PECTORIS (I20)	1,04	0,76 - 1,42	0,794
SZÍVINFARKTUS (I21)	0,59	0,31 - 1,10	0,096
KRÓNIKUS ISCHAEMIÁS SZÍVBETEGSÉG (I25)	1,64	1,19 - 2,26	0,003
PITVARFIBRILLÁCIÓ (I48)	1,98	1,35 - 2,91	<0,001
SZÍVELÉGTELENSÉG (I50)	0,9	0,58 - 1,38	0,614
HIPERLIPIDAEMIA (E78)	2,49	1,89 - 3,27	<0,001
ELHÍZÁS (E66)	2,58	1,87 - 3,55	<0,001
KRÓNIKUS VESEBETEGSÉG (N18)	2,19	1,52 - 3,16	<0,001

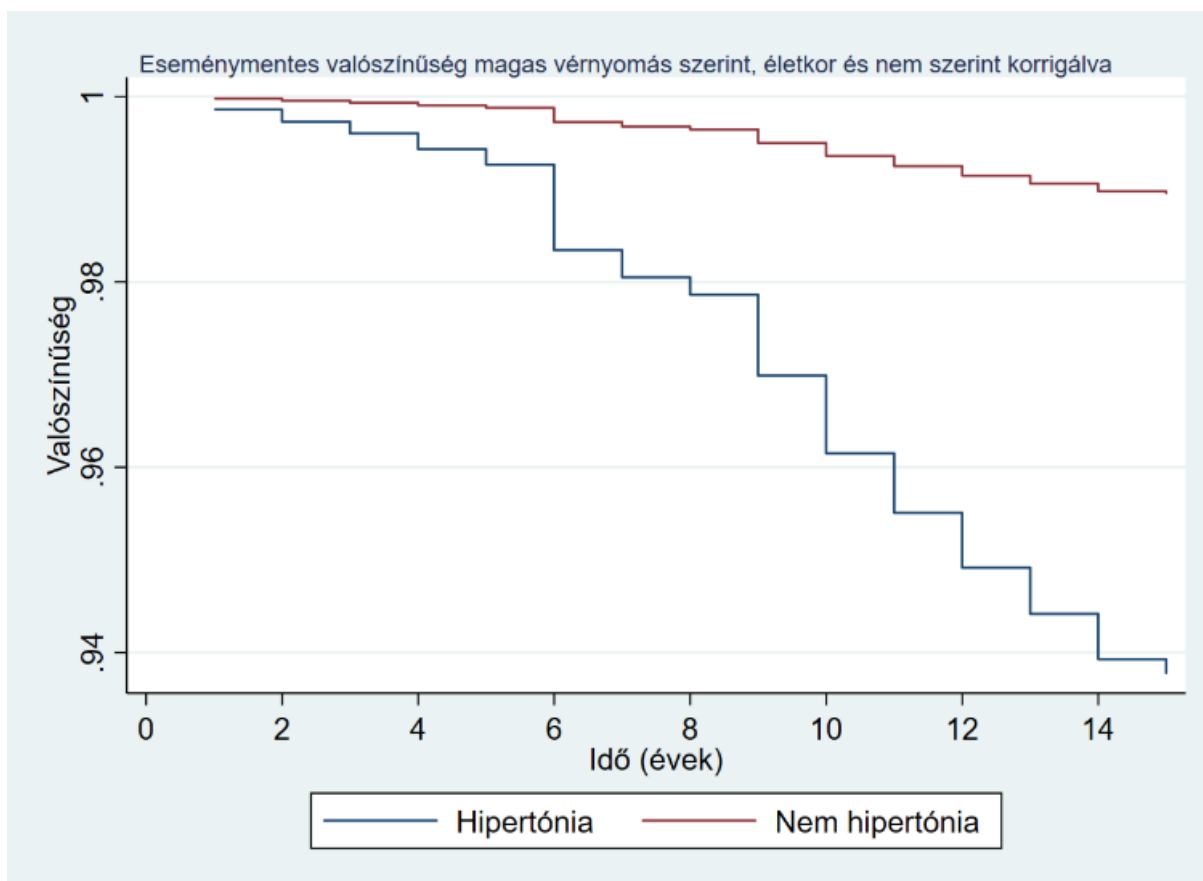
Forrás: saját szerkesztés.

A táblázatban a Cox arányos hazard regresszió eredményei láthatóak, melyek a 2-es típusú diabetes kockázati arányait jelöli.

Megjegyzés: A piros szín a statisztikailag szignifikáns ($p < 0,05$) eredményeket jelöli 95%-os megbízhatósági tartomány mellett. Az 1-nél nagyobb (pozitív arány) HR érték kockázati tényezőt jelent, 1 alatti érték (negatív arány) pedig protektív tényezőt. A nem esetében a női nem kockázati aránya látható a férfi nemhez képest.

Az eseménymentes valószínűséget ábrázolva az idő függvényében megkapjuk a Cox túlélési görbét. A túlélési görbe tehát megmutatja, hogy az idő előrehaladtával milyen valószínűséggel nem következik be az esemény, ami vizsgálatunkban a 2-es típusú diabetes mellitus incidenciája, megjelenése. Példa képpen az 1. ábrán látható a hipertóniások és nem hipertóniások életkor és nem szerint korrigált túlélési görbéje. Az ábráról leolvasható, hogy a hipertóniások esetében az évek előrehaladtával egyre csökken annak a valószínűsége, hogy a 2-es típusú diabetes nem jelenik meg, míg a nem hipertóniások esetében ez a valószínűség alig változik. A korrigálással kizártuk az életkor és nem által okozott kockázatokat, kizárólag a hipertónia hatása jelenik meg az eseménymentesség valószínűségcsökkenésében.

1. ábra: Cox túlélési görbe, a hipertóniások és nem hipertóniások életkor és nem szerint korrigált eseménymentes valószínűsége az idő függvényében



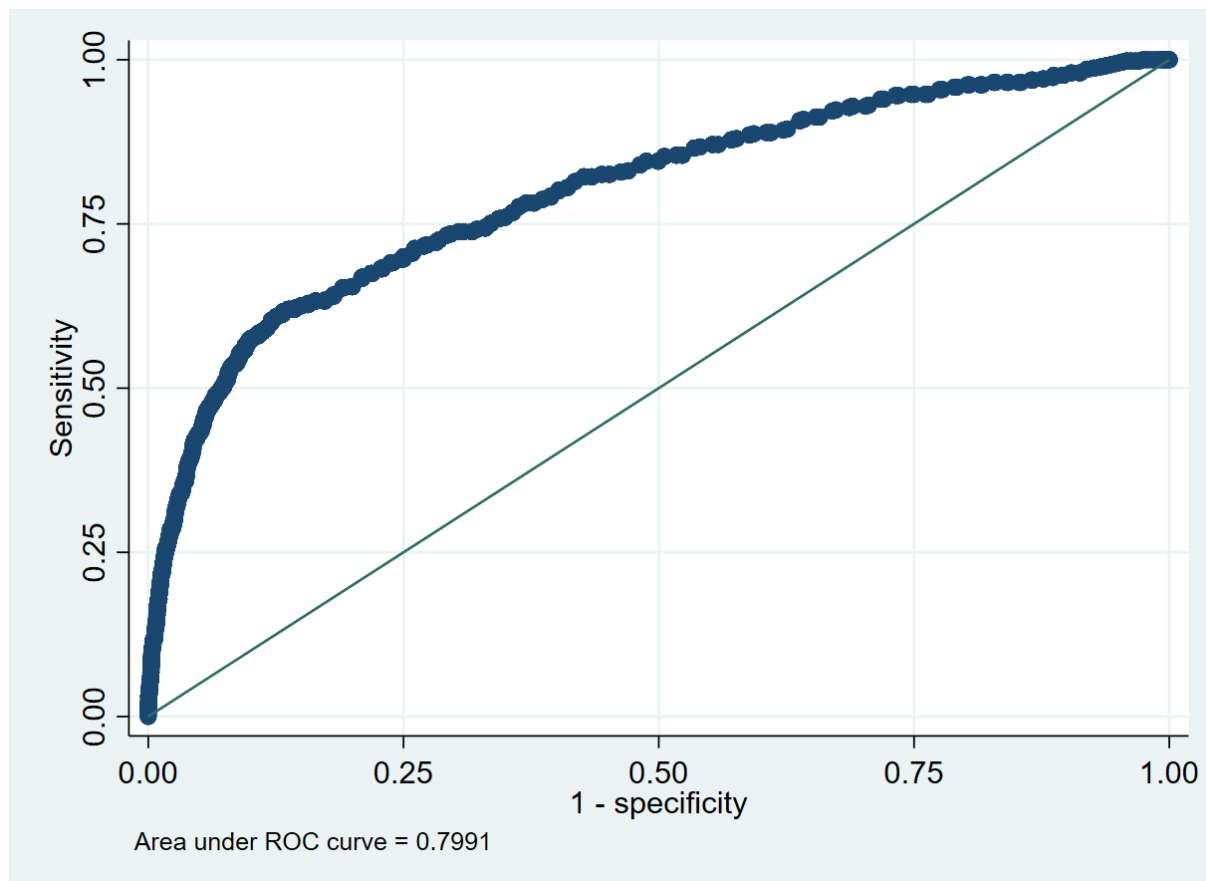
Forrás: Stata17.0 program

5.4. ROC-analízis, Harrel-féle C-index

A ROC-analízist elvégezve képet kaphatunk a modell teljesítményéről. A szenzitivitást grafikusán ábrázolva a specificitás függvényében megkapjuk a ROC-görbét. A görbe alatti terület pedig egy mérőszámot ad a modell teljesítményéről. A 2. ábrán látható az általunk elvégzett statisztikai modell ROC-görbéje. Az ábráról leolvasható, hogy a görbe alatti területhez

(Area under ROC curve/AUC) tartozó érték 0,7991. A Harrel-féle C-index szerint a 0,7 feletti AUC érték jó modellre, a 0,8 feletti érték erős modellre utal. Ebben az esetben mivel az érték a két kategória határán van, modellünk jónak, már-már erős modellnek mondható.

2. ábra: ROC analízis során kapott görbe a modell teljesítményének értékelésére



Forrás: Stata17.0 program

Megjegyzés: A görbe alatti terület (AUC) értéke az ábra alján olvasható. A Harrel-féle C-index alapján 0,5 alatti érték rossz modellre, 0,7 feletti érték jó modellre, 0,8 feletti érték pedig erős modellre utal.

6. DISZKUSSZIÓ

A Cox arányos hazard regresszió eredményeit tekintve több statisztikailag szignifikáns eredményt kaptunk. A következőkben elsőként azokat a tényezőket szeretném tárgyalni, melyek nem befolyásolható tényezők, ezek pedig az életkor és a nem. Ezt követően a szignifikáns összefüggéseket mutató kórállapotokat a magasabb kockázati arányúaktól a kisebb kockázati arányúak felé haladva fogom részletezni.

6.1. Életkor

A regressziót elvégezve azt az eredményt kaptuk, hogy az életkor kockázati tényezője a 2-es típusú diabetes incidenciájának, tehát annak az esélye, hogy a diabetes megjelenik, az életkor előrehaladtával nő. Ez összhangban van korábbi kutatási eredményekkel. Egy újabb, 2019-es tanulmányban viszont azt találták, hogy az életkor és a 2-es típusú diabetes incidenciája közötti kapcsolat nem lineáris. A kutatásukban azt figyelték meg, hogy az incidencia növekvő

tendenciája 55 éves kornál mutat egy töréspontot, ezt követően csökken a diabetes kialakulásának az esélye (Wilkinson, Mehta and Garvey, 2019).

6.2. Nem

A nemeket tekintve azt találtuk, hogy a 2-es típusú diabetes kialakulásában a női nem protektív tényező a férfiakkal szemben, annak ellenére, hogy a vizsgálatba bevontak között arányaiban több nő volt, mint férfi. Ez a protektív hatás valószínűleg annak lehet köszönhető, hogy a női nemi ösztrogén hormon javítja az inzulinérzékenységet, továbbá csökkenti a viscerális zsírraktározás mértékét (Tramunt *et al.*, 2020). Ez jelentheti a női nemnél a védő hatást, ám ez a hatás menopauza után megszűnik. Menopauzát követően az ösztrogénszint csökken, a progeszteron pedig túlsúlyba kerül, így az inzulinérzékenység romlik és a viscerális zsírraktározás fokozódik (Tramunt *et al.*, 2020). Ennek a jelenségnek következtében tűnhet úgy, hogy a női nem protektív tényező, mivel később jelenhet meg a diabetes, ezzel kitolva annak túlélési idejét.

6.3. Hipertónia

A hipertónia esetében azt találtuk, hogy annak jelenléte közel háromszoros (HR=2,93) kockázati arányt jelent a diabetes incidenciájában, ami a vizsgálatunkban a legmagasabb kockázati arányt mutatta. Számos tanulmány alátámasztja az eredményeket, ehhez közeli esélyhányados értékeket kaptak (Lindström and Tuomilehto, 2003; Wilson *et al.*, 2007). A hipertónia és a 2-es típusú diabetes gyakran együtt fordul elő: a diabeteszes betegek körülbelül 50%-ánál fordul elő hipertónia, míg a hipertóniások körében körülbelül 20%-nál alakul ki diabetes (Colussi, Da Porto and Cavarape, 2020). Ez a komorbiditás jelentősen növeli a kardiovaszkuláris kockázatot (Düsing, 2011). A gyakori együttes előfordulás közös patofiziológiai mechanizmusokra vezethető vissza, melyek hátterében az elhízás, a gyulladás, illetve az oxidatív stressz állhat (Cheung and Li, 2012; Lastra *et al.*, 2014).

6.4. Elhízás

Az elhízás a második legnagyobb kockázati tényezőt jelentő változó lett a kutatásunkban, viszont talán ez az egyik legfontosabb mind közül. Az elhízás, ahogy korábban is említettem, hatással van a hipertóniára is és a diabetesre is. Közöttük a kapcsolat összetett, melyet olyan tényezők is befolyásolnak, mint az elhízás időtartama, a testzsír eloszlása, a fizikai aktivitás, az étrend, illetve genetika (Al-Quwaidhi *et al.*, 2013). Az elhízás szorosan összefügg az inzulinrezisztencia kialakulásával, ami pedig kulcsfontosságú tényező a diabetes kialakulásában. Az elhízásban megnövekedett testtömegindex és a derékbőség is erősen összefügg a diabetes-szel. A zsigeri zsírszövetből fokozottan felszabaduló zsírsavak, bizonyos hormonok és gyulladásos citokinek hozzájárulnak az inzulinrezisztenciához (Yaturu, 2011; Saini, Sachdeva and Gupta, 2018).

6.5. Hiperlipidaemia

A hiperlipidaemia szintén szignifikáns összefüggést mutat a diabetes incidenciájával. Kimutatták, hogy a diabeteszes betegek körében a leggyakoribb dislipidaemia az emelkedett trigliceridszint (73,3%), melyet a csökkent HDL és emelkedett LDL szint követ (mindkettő 66,7%) (Mathura, Vaidya and Gurbacharya, 2005). Egy kutatás szerint a vizsgáltak körében a hiperkoleszterinaemiában, hipertrigliceridaemiában szenvedő és alacsony HDL értékkel rendelkező egyéneknél nagyobb volt a 2-es típusú diabetes kockázata (Peng *et al.*, 2021).

6.6. Krónikus vesebetegség

A krónikus vesebetegség és a 2-es típusú diabetes szintén szorosan összefügg és mindkét állapot potenciónalisán befolyásolja a másik kialakulását. Bár a legtöbb kutatás a diabetes szövődményeként hivatkozik a betegségre, a Cox regressziós vizsgálat eredményeiből is látható, hogy a krónikus vesebetegség több, mit kétszeres kockázati tényezőt jelent a diabetes incidenciájában. Ezt támasztja alá az a 2019-es tanulmány is, ahol kimutatták, hogy a krónikus vesebetegségben szenvedő egyéneknél nagyobb a kockázata a diabetes kialakulásának, mint azoknál, akiknél nincs jelen a vesebetegség (Lin *et al.*, 2019). A két betegség közös kockázati tényezőkre is visszavezethető, mint például a magas életkor, a hipertónia, a hiperlipidaemia és az elhízás (Yang *et al.*, 2018; Lin *et al.*, 2019).

6.7. Pitvarfibrilláció

Azt találtuk, hogy a pitvarfibrilláció is közel kétszeres kockázatot jelent a diabetes incidenciájában. Korábbi tanulmányok a pitvarfibrillációt a diabetes szövődményeként tartják számon, a fordított összefüggés kimutatása további kutatásokat igényel. Ám az általunk kapott ok-okozati összefüggés mögött az állhat, hogy a diabetes kockázataként jelenlévő hipertónia egyben a pitvarfibrilláció egyik fő kockázati tényezője. Egyes tanulmányok szerint a pitvarfibrillációs esetek akár 24%-ához is hozzájárulhat a hipertónia jelenléte és már a prehipertóniás állapotok és az aorta merevsége is fokozott pitvarfibrillációs kockázattal jár (Middeldorp *et al.*, 2022).

6.8. Krónikus ischaemiás szívbetegség

A krónikus ischaemiás szívbetegség kutatásunk alapján több, mint másfélszeres kockázatot jelent a 2-es típusú diabetes incidenciájára. A szakirodalom említi, hogy a két betegség gyakran együtt jelenik meg, szoros és komplex a kapcsolatuk, viszont több társbetegséghez hasonlóan a betegség diabetesben való megjelenése kap nagyobb figyelmet (Groenewegen *et al.*, 2021; Gupta and Gaur, 2021). A két betegség szintén hasonló kockázati tényezőkkel rendelkeznek, ezért lehet gyakori együttes megjelenésük.

6.9. Intervenciós lehetőségek az eredmények tükrében

A kapott eredmények alapján a T2DM incidenciájának kockázatsökkentésében kiemelt fontosságú a magas kockázati tényezőt jelentő kórállapotok primer és szekunder prevenciójához tartozó intézkedések, mint például prevenciós programok, szűrővizsgálatok, korai életmódváltás, betegedukáció, megfelelő dietoterápia, a laborértékek, köztük a szérumglükózszint és a glikohemoglobin (HgbA1c) szint rendszeres ellenőrzése.

A kutatásunk során a vizsgált kardiovaszkuláris és metabolikus társbetegségek közül a három legmagasabb kockázati tényezőt jelentő kórállapotról, ami a hipertónia, elhízás, hiperlipidaemia, elmondható, hogy mind a három életmóddal befolyásolható. Ezért kiemelt fontosságú, ezen betegségeknek a megelőzése, illetve a terápiájának a lehető leghamarabbi megkezdése a 2-es típusú diabetes mellitus incidenciájának megelőzésében.

Magyarország az életmóddal összefüggő korai halálozás adatait tekintve első helyen van, míg az ellátórendszerünk teljesítményével kapcsolatos korai halálozás az ötödik legmagasabb eredmény az Európai Unióban. Mindezek indokoltá teszik a magyar alapellátás szerepének a

megeősítését, melyet az OECD és az Európai WHO is indítványozott hazánk számára (OECD and European Observatory on Health Systems and Policies, 2021).

Az elmúlt másfél évtizedben az alapellátás fejlesztésére tett lépések közé tartozott a háziiorvosi praxisközösségek létrehozása és működtetése, valamint az egészségfejlesztési irodákból álló hálózat kiépítése.

A fenti modellprogramok alapot szolgáltatottak a sikeres szolgáltatás fejlesztéshez az alapellátás tekintetében. További kormányzati szabályozási és fejlesztési intézkedések szükségesek a közeljövőben, melyek ráépülnek a korábbi bizonyítékokon alapuló szakmai ajánlásokra, és amelyek ösztönöznék újabb többletszolgáltató munkatársak (pl. dietetikus, gyógytornász, pszichológus) foglalkoztatását a háziiorvosi praxisközösségekben. A hatékony team munka által a hagyományos betegellátás mellett szélesebb körű és eredményesebb prevenciós tevékenységek tudnának megvalósítani, illetve korai fázisban meg lehetne kezdeni a betegek terápiáját a különböző szakterületeken, mindezzel segítve a leterhelt házi orvosok és asszisztensek munkáját is.

Az Egészségfejlesztési Irodák (EFI) tekintetében bővíteni szükséges a számukat a hátrányos helyzetű térségekben, hogy országos lefedettségűek legyenek az általuk nyújtott szolgáltatások, biztosítva minden településen az egyenlő mértékű elérhetőségüket ('Egészségfejlesztési Irodák Feladata').

A fent ismertetett intervenciók a T2DM incidenciájának kockázatcsökkentésében kiemelt fontosságúak, ezért törekednünk kell minden eszközzel arra, hogy azok megvalósulhassanak.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Al-Quwaidhi, A. *et al.* (2013) 'Obesity and type 2 diabetes mellitus: A complex association', *Saudi Journal of Obesity*, 1(2), p. 49. Available at: <https://doi.org/10.4103/2347-2618.128627>.
2. Barkai, László *et al.* (2020) 'Changes in the incidence and prevalence of type 1 and type 2 diabetes among 2 million children and adolescents in Hungary between 2001 and 2016 - a nationwide population-based study', *Archives of Medical Science*, 16(1), pp. 34-41. Available at: <https://doi.org/10.5114/aoms.2019.88406>.
3. Bays, H.E. *et al.* (2022) 'Ten things to know about ten cardiovascular disease risk factors - 2022', *American Journal of Preventive Cardiology*, 10, p. 100342. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2022.100342>.
4. Behera, S., Pramanik, K. and Nayak, M. (2015) 'Recent Advancement in the Treatment of Cardiovascular Diseases: Conventional Therapy to Nanotechnology', *Current Pharmaceutical Design*, 21(30), pp. 4479-4497. Available at: <https://doi.org/10.2174/1381612821666150817104635>.
5. Cheung, B.M.Y. and Li, C. (2012) 'Diabetes and Hypertension: Is There a Common Metabolic Pathway?', *Current Atherosclerosis Reports*, 14(2), pp. 160-166. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11883-012-0227-2>.
6. Chew, N.W.S. *et al.* (2023) 'The global burden of metabolic disease: Data from 2000 to 2019', *Cell Metabolism*, 35(3), pp. 414-428.e3. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2023.02.003>.
7. Colussi, G., Da Porto, A. and Cavarape, A. (2020) 'Hypertension and type 2 diabetes: lights and shadows about causality', *Journal of Human Hypertension*, 34(2), pp. 91-93. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41371-019-0268-x>.
8. Dózsa, Katalin *et al.* (2021) 'Mibe kerül nekünk a diabetes?', *Diabetologia Hungarica*, 29(Suppl.1), pp. 16-18. Available at: <https://doi.org/10.24121/dh.2021.S1.9>.
9. Düsing, R. (2011) 'Komorbidität von Hypertonie und Typ-2-Diabetes: Zur Bedeutung der Adipositas', *Adipositas - Ursachen, Folgeerkrankungen, Therapie*, 05(04), pp. 208-211. Available at: <https://doi.org/10.1055/s-0037-1618761>.
10. 'Egészségfejlesztési Irodák Feladata' (no date). Available at: <https://www.nnk.gov.hu/index.php/egeszsegfejleszt/egeszsegfejlesztesi-osztaly/egeszsegfejlesztesi-irodak/feladatok.html>. (Accessed: 13 February 2025).
11. Einarson, T.R. *et al.* (2018) 'Prevalence of cardiovascular disease in type 2 diabetes: a systematic literature review of scientific evidence from across the world in 2007-2017', *Cardiovascular Diabetology*, 17(1), p. 83. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0728-6>.
12. Groenewegen, A. *et al.* (2021) 'Incidence of atrial fibrillation, ischaemic heart disease and heart failure in patients with diabetes', *Cardiovascular Diabetology*, 20(1), p. 123. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01313-7>.

13. Gupta, R. and Gaur, K. (2021) 'Epidemiology of Ischemic Heart Disease and Diabetes in South Asia: An Overview of the Twin Epidemic', *Current Diabetes Reviews*, 17(9), p. e100620186664. Available at: <https://doi.org/10.2174/1573399816666201006144606>.
14. Harding, J.L. *et al.* (2019) 'Global trends in diabetes complications: a review of current evidence', *Diabetologia*, 62(1), pp. 3-16. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00125-018-4711-2>.
15. Harrell, F.E. (1982) 'Evaluating the Yield of Medical Tests', *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 247(18), p. 2543. Available at: <https://doi.org/10.1001/jama.1982.03320430047030>.
16. Hussain, M.M. *et al.* (2024) 'Risk Factors Associated with Cardiovascular Disorders: Risk Factors Associated with Cardiovascular Disorders', *Pakistan BioMedical Journal*, pp. 03-10. Available at: <https://doi.org/10.54393/pbmj.v7i02.1034>.
17. Kiss, Zoltán *et al.* (2018) 'Dissimilar impact of type 2 diabetes on cardiovascular outcomes according to age categories: a nationwide population study from Hungary', *Cardiovascular Diabetology*, 17(1), p. 107. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0751-7>.
18. Kiss, Zoltán *et al.* (2019) 'A 2-es típusú cukorbetegség kardiovaszkuláris megbetegedésre és ösztörtalításra kifejtett korfüggő hatása: országos elemzés a NEAK adatbázisa alapján', *Diabetologia Hungarica*, 27(1), pp. 19-27. Available at: <https://doi.org/10.24121/dh.2019.2>.
19. Lastra, G. *et al.* (2014) 'Type 2 Diabetes Mellitus and Hypertension', *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 43(1), pp. 103-122. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2013.09.005>.
20. Li, Z. *et al.* (2021) 'Global, Regional, and National Death, and Disability-Adjusted Life-Years (DALYs) for Cardiovascular Disease in 2017 and Trends and Risk Analysis From 1990 to 2017 Using the Global Burden of Disease Study and Implications for Prevention', *Frontiers in Public Health*, 9, p. 559751. Available at: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.559751>.
21. Lin, C.-Y. *et al.* (2019) 'Association and risk factors of chronic kidney disease and incident diabetes: a nationwide population-based cohort study', *Diabetologia*, 62(3), pp. 438-447. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00125-018-4788-7>.
22. Lindström, J. and Tuomilehto, J. (2003) 'The Diabetes Risk Score: A practical tool to predict type 2 diabetes risk', *Diabetes Care*, 26(3), pp. 725-731. Available at: <https://doi.org/10.2337/diacare.26.3.725>.
23. Lorber, D. (2014) 'Importance of cardiovascular disease risk management in patients with type 2 diabetes mellitus', *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, p. 169. Available at: <https://doi.org/10.2147/DMSO.S61438>.
24. Mantel, N. (1966) 'Evaluation of survival data and two new rank order statistics arising in its consideration', *Cancer Chemotherapy Reports*, 50(3), pp. 163-170.
25. Mathura, K.C., Vaidya, B. and Gurbacharya, D.L. (2005) 'Study of serum lipid profile in type 2 diabetic patients attending KMCTH.', *Nepal Medical College journal : NM CJ*, 7 2, pp. 97-100.

26. Metz, C.E. (1978) 'Basic principles of ROC analysis', *Seminars in Nuclear Medicine*, 8(4), pp. 283-298. Available at: [https://doi.org/10.1016/s0001-2998\(78\)80014-2](https://doi.org/10.1016/s0001-2998(78)80014-2).
27. Middeldorp, M.E. *et al.* (2022) 'Hypertension and atrial fibrillation', *Journal of Hypertension*, 40(12), pp. 2337-2352. Available at: <https://doi.org/10.1097/HJH.00000000000003278>.
28. OECD and European Observatory on Health Systems and Policies (2019) *Magyarország: Egészségügyi országprofil 2019*. OECD. Available at: <https://doi.org/10.1787/2247f4e0-hu>.
29. OECD and European Observatory on Health Systems and Policies (2021) *Hungary: Country Health Profile 2021*. OECD (State of Health in the EU). Available at: <https://doi.org/10.1787/482f3633-en>.
30. Pammer, L.M. *et al.* (2021) 'Association of the metabolic syndrome with mortality and major adverse cardiac events: A large chronic kidney disease cohort', *Journal of Internal Medicine*, 290(6), pp. 1219-1232. Available at: <https://doi.org/10.1111/joim.13355>.
31. Peng, J. *et al.* (2021) 'Association between dyslipidemia and risk of type 2 diabetes mellitus in middle-aged and older Chinese adults: a secondary analysis of a nationwide cohort', *BMJ Open*, 11(5), p. e042821. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042821>.
32. Saini, S., Sachdeva, M.P. and Gupta, V. (2018) 'Relationship between Obesity and Type 2 diabetes Mellitus', *Asian Man (The) - An International Journal*, 12(2), p. 196. Available at: <https://doi.org/10.5958/0975-6884.2018.00029.4>.
33. Tancredi, M. *et al.* (2015) 'Excess Mortality among Persons with Type 2 Diabetes', *New England Journal of Medicine*, 373(18), pp. 1720-1732. Available at: <https://doi.org/10.1056/NEJMoal504347>.
34. The Emerging Risk Factors Collaboration (2010) 'Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies', *The Lancet*, 375(9733), pp. 2215-2222. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60484-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60484-9).
35. Tramunt, B. *et al.* (2020) 'Sex differences in metabolic regulation and diabetes susceptibility', *Diabetologia*, 63(3), pp. 453-461. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00125-019-05040-3>.
36. Ulambayar, B. *et al.* (2023) 'Cardiovascular disease and risk factors in adults with diabetes mellitus in Hungary: a population-based study', *Frontiers in Endocrinology*, 14, p. 1263365. Available at: <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1263365>.
37. Vitrai, József and Bakacs, Márta (2018) 'Cikkismertetés: A Globális Betegségteher Vizsgálat legutóbbi „nagy dobása”', *Egészségfejlesztés*, 59(6), pp. 50-60. Available at: <https://doi.org/10.24365/ef.v59i6.387>.
38. WHO (no date). Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.
39. WHO ICD CODES (no date). Available at: <https://icd.who.int/browse10/2019/en> (Accessed: 31 March 2025).

40. Wilkinson, L., Mehta, T. and Garvey, W. (2019) 'Older Adults with Lowest Risk of Developing Type 2 Diabetes: Results from a Large and Diverse US Cohort (2003-2016) (OR22-06-19)', *Current Developments in Nutrition*, 3. Available at: <https://doi.org/10.1093/cdn/nzz028.0R22-06-19>.
41. Wilson, P.W.F. *et al.* (2007) 'Prediction of incident diabetes mellitus in middle-aged adults: the Framingham Offspring Study.', *Archives of internal medicine*, 167 10, pp. 1068-74.
42. Yang, L. *et al.* (2018) 'Risk factors of chronic kidney diseases in Chinese adults with type 2 diabetes', *Scientific Reports*, 8(1), p. 14686. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-32983-1>.
43. Yaturu, S. (2011) 'Obesity and type 2 diabetes', *Journal of Diabetes Mellitus*, 01(04), pp. 79-95. Available at: <https://doi.org/10.4236/jdm.2011.14012>.