

**Doktori tézis**

**TRAUMÁS AGYSÉRÜLÉS PSZICHOLÓGIÁJA  
PROSPEKTÍV ÉS RETROSPEKTÍV VIZSGÁLATOK SZEREPE A  
KOPONYATRAUMÁK PREVENCIÓJÁBAN**

**Tamás Viktória**

**PTE KK Idegsebészeti Klinika**

Klinikai Idegtudományok Doktori Iskola (D221)

Doktori Iskola vezetője: Prof. Dr. Komoly Sámuel DSc

Idegsebészet (B-4/2014) Doktori Program

Programvezető: Prof. Dr. Büki András DSc

**Témavezető: Prof. Dr. Büki András Dsc**



**Pécsi Tudományegyetem  
Általános Orvostudományi Kar**

PÉCS, 2023

# I. A „*Fiatal Férfi Szindróma*” jelenségének retrospektív vizsgálata súlyos traumás agysérülést szenvedett egyének körében

## Bevezetés

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) elemzései jelezték, hogy a súlyos traumás agysérülés várhatóan a harmadik leggyakoribb halálok lesz az évtized végére, tekintve az aktuális előfordulási gyakoriságokat. Maga a traumás agysérülés súlyosságától függetlenül világszerte 69 millió egyént érint évente, ebből a súlyos koponyasérülések aránya körülbelül évi 5,48 millió új esetre tehető, melyek kialakulásban a nemzetközi epidemiológiai elemzések szerint az interperszonális erőszak, a közlekedési balesetek és az esések játszzák a vezető szerepet. Magyarországon – a fizikai abúzust leszámítva - szintén ezek tehetők felelőssé a súlyos koponyasérülések elszenvedéséért. A szakirodalom ezen felül a súlyos traumás agysérülések elszenvedését inkább a férfiak körében említi, és a statisztikai adatok szerint a férfi-nő arány 3:1-től 5:1-ig terjed. Az életkor szempontjából egyrészt a fiatal felnőttek veszélyeztetettek 35 és 50 év közötti életkori csúcscsal, másrészt az idősebb, 65-70 év feletti populáció tekinthető rizikócsoporthoz. A súlyos koponyatraumát kiváltó tényezők és a fizikai erőforrások aránya nagyfokú variációt mutat az egyes országok között, mégis megfigyelhető, hogy az idősebbeknél tendenciózusan az esések, míg a fiatalabb korban a már említett motor- és gépjármű balesetek jelentik a súlyos traumás agysérülések magasabb incidenciáját. Mind a két életkori csoportban ezek a súlyos sérülések a halálos kimenetel kockázatát is arányosan hordozzák. Például, az európai fiatal populációban a balesetekből adódó mortalitási ráta 2005-ben elérte a 17/100.000 főt. A magyarországi adatokat elemezve a súlyos koponyasérülések 41%-a fatális kimenetelű, míg ez az arány az Egyesült Államokban csak 20-30% között mozog, melynek fő oka lehet az idegsebészeti ügyelet, a rutinszerű ellenőrzések alacsony száma és a megfelelő rehabilitációs ellátás hiánya. A súlyos fejsérülések okozta extrém direkt és indirekt költségek továbbá gazdasági következményekben is tükröződnek, mely a fiatal, társadalmilag aktív – túlnyomórészt férfi – populációt érinti elsődlegesen. A nemzetközi szakirodalom szerint a baleseti agysérülések előfordulásához hozzájárulhatnak további rizikófaktorok is, mint a közlekedési szabályok áthágása, a drog- és alkoholhasználat, valamint a megfelelő védőruházatok/felszerelések elmaradása vagy azok helytelen használata.

A férfiak a nőkhöz képest jóval agresszívebb és kompetitívebb magatartást mutatnak, kultúrától és életkortól függetlenül is. Cselekvéseikkel, viselkedésükkel hajlamosabbak az aktuális nyereségekre, előnyökre fókuszálni, nem számolva a hosszú távú következményekkel

és a potenciális költségekkel. A magasabb kockázatvállaló hajlam különösen a 15 és 35 év közötti férfipopulációra jellemző, vagyis arra az időszakra, mikor az intraszexuális (nemen belüli) versengés a legerősebb. A szakirodalomban a kockázatvállalás e mintázatára „*Fiatal Férfi Szindróma*” néven hivatkoznak a szerzők. Az életkornak tehát van egyfajta kontinuum, ami kapcsolódik a kockázatvállaló tendenciákhoz és az ezzel összefüggő döntési folyamatokhoz. A férfiak pedig a magasabb kockázatvállaló tendenciáiknak köszönhetően hajlamosabbak bevonódni olyan rizikós cselekvésekbe, mint a bűnözés vagy a veszélyes, meggondolatlan vezetés. Daly és Wilson 1985-ös detroit-i elemzésükben vizsgálták a törvényszegő magatartás és a fiatal férfi szindróma közötti összefüggéseket. Eredményeik arra utalnak, hogy a betöréseknek és a gyilkosságoknak mind az elkövetői, mind az áldozatai fiatal (18-40 év közötti), munkanélküli, rokon és házastársi kapcsolatokkal nem rendelkező férfiak voltak. Ezzel a viselkedéssel a fiatal férfiaknak feltehetően az volt a szándékuk, hogy megfelelő anyagi erőforrásokhoz, és ezáltal magasabb pozícióhoz jussanak, mellyel imponálhatnak az ellenkező nemű egyéneknek. Egy viszonylag kurrens kutatásban, Kocsor és Farsang (2016) magyarországi és ausztráliai gyilkossági adatokat elemeztek a nem és az életkor megoszlása szempontjából, hasonlóan az említett jelenség vizsgálata céljából. Eredményeik szerint mind a tettesek, mind az áldozatok nagyrészt a férfiak csoportjába tartoztak, azonban csak a vétkesekre volt jellemző a fiatal - 18-34 év közötti – életkor, szemben a detroit - i adatokkal.

## **1. Célkitűzések és hipotézisek**

Retrospektív vizsgálatunkkal azt kíséreltük meg kimutatni, hogy vajon az az életkor, amikor a reprodukív versengés eléri a tetőfokát a férfiaknál, egybeesik-e azzal az életkorral, amikor a súlyos traumás agysérülések incidenciarányszáma a legmagasabb. Továbbá kíváncsiak voltunk arra is, hogy a súlyos traumás agysérülések alapvető okainak kockázatossága különbözik-e az egyes életkori csoportok esetében.

- Figyelembe véve a súlyos traumás agysérülés etiológiai tényezőit és azt a tényt, hogy a férfiak kockázatvállaló hajlama a serdülőkorban és a fiatal felnőttkorban a legmagasabb, feltételeztük, hogy a férfiak 15 és 35 éves koruk között kockázatosabb viselkedésüknek köszönhetően szenvednek el súlyos baleseti agysérülést (*első hipotézis*), mely magasabb externális mortalitási arányhoz is vezet náluk (*második hipotézis*), a más életkori csoportba tartozó férfiakhoz és bármely életkori csoportba tartozó nőkhöz viszonyítva.

- A szakirodalmak szerint az akut - főként nagyobb mennyiségű - alkoholfogyasztás növeli a kockázatvállaló hajlamot. Ennek megfelelően azt vártuk, hogy a kockázatvállaló viselkedés és a mortalitási ráta fentebb említett mintázatai még jobban kifejeződnek. Az volt a feltételezésünk, hogy a fiatal (15-35 év közötti) férfiak, akik a sérülés napján alkoholt fogyasztottak, kockázatosabb viselkedésből szereztek súlyos fejsérüléseket, míg a sérülés idején ittas állapotban lévő, idősebb férfiak és bármely életkori csoportba tartozó nők kevésbé rizikós tevékenységüknek köszönhetően szenvedték el a súlyos agyi traumát (*harmadik hipotézis*). Ezen felül, feltételeztük, hogy a sérülés napján alkohol intoxikált férfiak externális mortalitási aránya lesz a legmagasabb a kockázatosabb viselkedésüknek köszönhetően (*negyedik hipotézis*).
- A vizsgálati mintánkon a nemi és a sérülési körülmények eloszlásában kapott incidenciarányokkal feltételezzük, hogy sikerül alátámasztani a nemzetközi szakirodalom e vonatkozásban publikált adatait (*ötödik hipotézis*).

Ahhoz, hogy a súlyos traumás agysérülések demográfiai megoszlása mögötti evolúciós magyarázat hitelességét igazolni tudjuk, különböző statisztikai modelleket összehasonlítva próbáltuk meghatározni, mely faktorok (nem, életkor, alkohol intoxikáció) járulnak hozzá leginkább a kockázatvállaló viselkedéshez és mortalitáshoz. Az „alkohol intoxikáció” kifejezést vizsgálatunkban tágabb értelemben (részegség, ittasság) használtuk, nem csak a szigorúan vett mérgezést értettük alatta.

## **2. Anyagok és módszerek**

### **2.1. Vizsgálati minta alanyai**

A vizsgálati csoportot a PTE KK Idegsebészeti Klinikára felvett súlyos traumás agysérült személyek alkották (N= 374), akik a Pécsi Súlyos Traumás Agysérült Adatbázis nyilvántartásába is bekerültek. A súlyosság tekintetében a fő beválogatási kritérium az ellátás során észlelt, megbízható paraméterek alapján (amerikai terminológia szerint „post-resuscitation”) felvett 9 alatti GCS pontérték volt. A páciensek 2002 és 2012 között regisztráltak, vizsgálat szempontjából releváns adatait – életkor, nem, sérülési körülmények, alkoholfogyasztás, mortalitás - az e-MedSolution kórházi informatikai rendszerben rögzített dokumentációkból (klinikai zárójelentések, ambuláns lapok) sikerült kinyerni a 2013-as évben.

A vizsgálat egészét a Regionális Kutatásetikai Bizottságnak az engedélyével kivitelezttük (száma: IRB00003108). Az adatok feldolgozása titoktartási kötelezettségnek megfelelően anonim módon történt.

## 2.2. Életkori csoportok meghatározása és nemi eloszlás

A 374 súlyos koponyasérült egyénből álló csoport tagjait nemi megoszlás szempontjából 90 nő (átlagéletkor: M= 62,4 év; Std.= 21,81) és 284 férfi (átlagéletkor: M= 51,3 év; Std.= 19,04) alkotta. A vizsgálati személyek - sérülésük napján betöltött – életkora 1 éves kortól 92 éves életkorig terjedt.

A *Fiatal Férfi Szindrómával* kapcsolatos publikációk a „**fiatal**” szót különböző életkori periódusokra vonatkoztatva definiálták (pl. 18-40 év; 0-35 év; 15-35 év; 18-34; stb.). Továbbá, a klinikai vizsgálatok eredményei szerint a súlyos TBI elszívnedésének aránya a 45 év alatti korcsoportban és a 65 év feletti idősök körében ugrik meg jelentősen.

Ennek megfelelően az evolúciós pszichológiai és klinikai tanulmányok életkori meghatározásait is figyelembe véve négy életkori csoportot alakítottunk ki vizsgálati mintánkon (5. táblázat):

1. csoport: 15 év alatti egyének
2. csoport: 15 és 35 év közötti egyének
3. csoport: 36 és 65 év közötti egyének
4. csoport: 65 év feletti egyének

Ugyanakkor a 15 év alatti csoportot, annak alacsony elemszáma miatt, minden – a kutatás szempontjából megalapozott – részletes statisztikai elemzésből kizártuk, így a vizsgálati minta ebben az esetben 365 főre redukálódott.

## 2.3. Kockázatoság szintjének klasszifikációja

A metodika részét képezte a súlyos traumás agysérüléshez vezető kockázatvállaló viselkedések mértékének felmérése. Mivel a súlyos traumatikus agysérülések elszívnedése mögött sokszor állhat valamilyen kockázatos viselkedés életkortól és nemtől függetlenül is, vizsgálatunkban arra törekedtünk, hogy a kockázatvállalás mértékét dimenzionálisan határozzuk meg. Egyetemi hallgatókat (N= 57) vontunk be a vizsgálatba, hogy ítélik meg a sérülési körülmények kockázatoságát egy 5-fokú Likert skálán. Az instrukció a következő volt: „Kérem, jelölje be egy 5-fokú skálán, hogy az adott sérülési körülmény mennyiben tekinthető kockázatosnak! A skála fokozatai: 1 = nem kockázatos; 2 = kissé kockázatos; 3 = közepesen

kockázatos; 4 = meglehetősen kockázatos; 5 = nagyon kockázatos. Jelölje **X**-szel azt az értéket, melyet a legmegfelelőbbnek gondol az adott sérülési körülmény kockázatosságával kapcsolatban!” A bemérést végző egyetemi hallgatók önkéntesen vettek részt a vizsgálatban. Átlagéletkoruk (M) 22.08 év volt, 4.81-es szórással (Std).

A feladat megértését a kockázatvállalás definíciójával és a súlyos koponyasérüléshez vezető, különböző kockázatosságú cselekvésekre adott példákkal segítettük. Ez lehetővé tette, hogy a hallgatók a súlyos TBI sérülések mögött álló viselkedések kockázatosságát értékeljék, és ezzel elkerüljük azt a félreértést, hogy a sérülés orvosi értelemben vett kockázatosságát határozzák meg. A kockázatvállalást a következőképpen definiáltuk: „*Egy személy tudatosan a negatív következménnyel járó szituációkat keresi, azonban magát a veszélyt nem észleli*”.

Mintánkban a sérülési körülmények nagyfokú változékonyságot mutattak. Így ezek a példák valamelyest segítettek a hallgatóknak eldönteni azok kockázatossági fokát. Továbbá, fontos megjegyezni, hogy a kockázatvállaló tendenciákat illetően nem említettünk olyan példákat, mint a szerencsejátékozás vagy a rizikós, felelőtlen szexuális viselkedés, mert ezek a vizsgálatunk szempontjából nem tekinthetők releváns tényezőknek.

Mivel a bemérést végző egyetemi hallgatók a nemi eloszlás tekintetében nem egyeztek meg teljes pontossággal, független mintás t-próbát és a Pearson-féle korrelációanalízist alkalmaztunk, az SPSS 20.0. statisztikai program segítségével annak vizsgálatára, hogy vajon az egyenlőtlenségnek van-e bármilyen hatása a sérülési körülmények kockázatosságának megítélésére. Az eredmények ( $r = -0.021$ ;  $p > 0.05$ ;  $t = 0.155$ ;  $p > 0.05$ ) szerint a nemi megoszlás nem befolyásolta jelentősen a kockázatosságok értékelését. A hallgatók általi becslések Cronbach alfája 0.977 volt. Ennek feltérképezését azért tartottuk fontosnak, mert alapul véve a Fiatal Férfi Szindróma fő koncepcióját, a férfiakat magasabb küszöb jellemzi abban a tekintetben, hogy egy eseményt kockázatosként értékeljenek, és nagyobb motivációjuk van az élménykeresésre is. Ebből adódóan a férfiak és nők ferde eloszlása elképzelhető, hogy torzítaná a kockázatossági kategorizálását, s így a létrejött kockázatossági csoportok tartalmát. Ugyanakkor ez a mintázat nem jelent meg a leírt sérülési eseményeket értékelő egyének körében, azaz mind a nőknek, mind a férfiaknak azonos szubjektív érzéseik voltak a súlyos traumás agysérülést megelőző viselkedések kockázatosságával kapcsolatban. Végül, az értékeléseket követően három kockázatossági csoportot alakítottunk ki K-alapú csoport (cluster) analízist alkalmazva (SPSS 20.00). Az **első csoportba** a kismértékben kockázatos (statisztikai elemzésnél ez a Cluster3), a **második csoportba** a közepesen kockázatos (statisztikai elemzésnél ez a Cluster1), és a **harmadik csoportba** a nagyon kockázatos (statisztikai elemzésnél ez a Cluster2) sérülési körülmények kerültek az elemzések alapján.

### 3. Eredmények

#### 3.1. Legjobban illeszkedő modellek meghatározása

Több általánosított lineáris vegyes modellt (angolul: Generalized Linear Mixed Model, GLMM) futattunk le az SPSS 24.0 statisztikai programmal, hogy felmérjük azt, hogy mely potenciális tényezők – életkor, nem, alkohol intoxikáció -, és mely faktorok közötti interakciók járulnak hozzá leginkább a kockázatvállaló viselkedéshez és a mortalitáshoz. Tehát arra kerestük a választ, hogy mely tényezők együttállásával jósolhatjuk meg legjobban az adott jelenséget. Először, az első két modellel az volt a célunk, hogy meghatározzuk, hogy szükség van-e bármilyen random faktor bevonására a modellbe.

Az első modell (1. táblázat) esetében a kockázatoság – mint vizsgálatunk lényegi szempontja - volt a célváltozónk, az alkohol, a nem és az életkor a prediktor tényezők, végül a sérülés éve jelentette a random változót. A célváltozót, mint függő változót multinomiális valószínűségi eloszlás és generalizált logit link funkció jellemezte.

A második modellnél (2. táblázat) az első modellben alkalmazott cél- és prediktor változókat meghagytuk, míg a random változót eltávolítottuk. Mindkét modell tekintetében szignifikáns összefüggést találtunk, azonban az első modell a magasabb Akaike-féle információs kritérium (AIC; adatok valószínűségéről tájékoztat) értéke (3354.372) miatt nem bizonyult olyan jónak, mint a második modell (AIC= 85.684). Ebből adódóan a további elemzéseknél már nem vontunk be random változókat az egyes modellekbe.

<i>Első Modell</i>			<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>	<b>Exp. Coefficient</b>
<b>Model fit</b>	Akaike Corrected IC	3354.372					
	Accuracy	72.1%					
<b>Fixed effects</b>	Corrected model		8.566	8	355	< .001	
	Életkori csop.		4.219	4	355	.002	
	Nem		6.560	2	355	.002	
	Alkohol int.		21.581	2	355	< .001	
<b>Fixed coefficients</b> (magas-alacsony /	Intercept					< .001 / .014	189.520 / 8.881
	15-35					< .001 / .050	.097 / .325
	36-65					.022 / .126	.291 / .460

<b>magas- közepes)</b>	65+						
	Férfi					<b>.005</b> / .302	.104 / .437
	Nő						
	Alkohol int.					<b>&lt; .001</b> / .902	.008 / 1.045
	Nem Alkohol int.						
Az üres sorokban lévő koefficienseket nullának vesszük, mert ezek redundánsak. A P értéket 0.05 szignifikancia szint alatt tekintjük jelentősnek ( $p < 0.05$ ).							

**1. táblázat** Első modell; sérülés éve, mint random változó és kockázatosság, mint célváltozó

<i>Második Modell</i>			<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>	<b>Exp. Coefficient</b>
<b>Model fit</b>	Akaike Corrected IC	85.684					
	Accuracy	72.1%					
<b>Fixed effects</b>	Corrected model		5.760	8	355	<b>&lt; .001</b>	
	Életkori csop.		2.854	4	355	<b>.024</b>	
	Nem		4.417	2	355	<b>.013</b>	
	Alkohol int.		14.494	2	355	<b>&lt; .001</b>	
<b>Fixed coefficients</b>  (magas- alacsony / magas- közepes)	Intercept					<b>&lt; .001</b> / .044	189.682 / 8.885
	15-35					<b>.001</b> / .108	.097 / .325
	36-65					.059 / .210	.291 / .460
	65+						
	Férfi					<b>.021</b> / .398	.103 / .437
	Nő						
	Alkohol int.					<b>&lt; .001</b> / .920	.008 / 1.045
	Nem Alkohol int.						
Az üres sorokban lévő koefficienseket nullának vesszük, mert ezek redundánsak. A P értéket 0.05 szignifikancia szint alatt tekintjük jelentősnek ( $p < 0.05$ ).							

**2. táblázat** Második modell; kockázatosság, mint célváltozó random változó nélkül

Stratégiánkat egy „kizárásokon alapuló folyamatra” építettük, ami azt jelenti, hogy olyan modelleket hoztunk létre, melyek kezdetben magukba foglalták az összes lehetséges változót és interakciót kivétel nélkül, majd a nem vagy legkevésbé jelentős faktorokat elkezdtek kivonni



egymásután a modellekből, míg végül egy szignifikáns prediktorokkal rendelkező megbízható modellt kaptunk. Az iterációt és kizárásokat négy különböző fő modellből kiindulva kezdtük végrehajtani: a harmadik modellnél a kockázatosság a célváltozó, és az életkori csoportok, valamint a nem a prediktorok; a hetedik modell esetében a mortalitás a függő változó, és a nem és az életkor a prediktor tényezők; a tizenkettedik modellben a kockázatosság a célváltozó, és az életkori csoportok, a nem és az alkohol intoxikáció a prediktorok; végül a tizennegyedik modell függő változóként a mortalitást, prediktor faktorokként pedig az alkohol intoxikációt, az életkori csoportokat, a kockázatosságot és a nemet foglalta magába. Ennek megfelelően 31 modellt kaptunk eredményül, melyből hét szignifikáns modell bizonyult relevánsnak a feltevéseink értékelésére, esetleges igazolására (3. táblázat).

<b>FŐ MODELLEK</b>		<b>1<sup>a</sup></b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>31</b>
<b>Célváltozó</b>		<b>K</b>	<b>K</b>	<b>K</b>	<b>K</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
<b>Model fit</b>	Akaike Corrected IC	3354.372	85.684	60.803	39.824	71.200	52.024	88.066	56.976	21.212
<b>Fixed effects</b>	Corrected model	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	.001	< .001	.003	< .001
	Életkori csop.	.002	< .001		< .001	< .001	.001	< .001		< .001
	Nem	.002	.024					< .001		
	Alkohol int.	< .001	.013					< .001		
	Kockázatosság					.014	.505			
	Életkori csop. x Kock.					.030	.731			
	Nem x Kock.					.218				
	Életkori csop. x nem			< .001				< .001		
	Nem x Alkohol int.							< .001		
	Életkori csop. x Alkohol int.							< .001		
	Életkori csop. x Nem x Alkohol int.								.003	

K= Kockázatosság; M= Mortalitás  
<sup>a</sup> Model 1= magába foglalja a sérülés évét, mint random változót.  
A félkövérrel jelölt értékek jelzik a szignifikáns hatásokat (p < 0.05).

**3. táblázat** Legjobban illeszkedő modellek változói és interakciói

### 3.2. Kockázatos viselkedés, mint célváltozó

Az *ötödik modell* (4. táblázat) eredményei szerint a nem és az életkori csoportok között kapott interakció jelentősen előre vetítette azt, hogy a súlyos agysérülés milyen mértékű - nagyon, közepesen vagy kismértékben – kockázatos viselkedésből adódott. Ugyanakkor, az exponenciális koefficiensek nem jeleztek szignifikanciát, így precíz következtetés nem vonható le ebből az összefüggésből. Ezzel szemben a *hatodik modell* (5. táblázat) azt mutatta, hogy az életkor önmagában jelentős prediktora volt a sérülés idején fennállt kockázatos viselkedésre vonatkozóan. Még pontosabban, a szignifikáns exponenciális koefficiensek igazolták azt, hogy ha a súlyos TBI-t elszenvedett egyén életkora 15 és 35 év közé esett, akkor tízszer nagyobb volt az esély arra, hogy esetükben azt nagyon kockázatos viselkedés okozta, mintsem alacsony kockázatú viselkedés, valamint háromszor nagyobb volt az esély arra, hogy a viselkedés közepesen kockázatos volt, összevetve a 36-65 év közötti életkori csoport tagjaival. Ez a kapcsolat hasonló volt a 36-65 év közöttiek csoportja és a 65 év feletti (legidősebb) csoport tagjai között, ötször nagyobb eséllyel a magasan kockázatos, mint a kismértékben kockázatos viselkedésre vonatkozóan. Viszont ezeknél az életkori csoportoknál nem volt jelentős különbség a nagyon és a közepesen kockázatos viselkedések között.

<i>Ötödik modell</i>			<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>	<b>Exp. Coefficient</b>
<b>Model fit</b>	Akaike Corrected IC	60.803					
	Accuracy	56.7%					
<b>Fixed effects</b>	Corrected model		3.434	10	353	< .001	
	Életkori csop. x Nem		3.434	10	353	< .001	
<b>Fixed coefficients</b>  (magas-alacsony / magas-közepes)	Intercept					.998 / .998	3993812637.025 / 347288055.393
	15-35 x Férfi					.998 / .998	.000 / .000
	15-35 x Nő					1.000 / 1.000	1.249 / .000
	36-65 x Férfi					.998 / .998	.000 / .000
	36-65 x Nő					.998 / .998	.000 / .000
	65+ x Férfi					.998 / .998	.000 / .000
	65+ x Nő						
Az üres sorokban lévő koefficienseket nullának vesszük, mert ezek redundánsak. A P értéket 0.05 szignifikancia szint alatt tekintjük jelentősnek (p <0 .05)							

#### 4. táblázat Ötödik modell; kockázatosság, mint célváltozó, random változók nélkül

<i>Hatodik modell</i>			<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>	<b>Exp. Coefficient</b>
<b>Model fit</b>	Akaike Corrected IC	39.824					
	Accuracy	56.2 %					
<b>Fixed effects</b>	Corrected model		6.748	4	359	<b>&lt;.001</b>	
	Életkori csop.		6.748	4	359	<b>&lt;.001</b>	
<b>Fixed coefficients (magas-alacsony/magas-közepes)</b>	Intercept					<b>&lt;.001/ .001</b>	15.333/ 4.333
	15-35					<b>&lt;.001/ .034</b>	.106/ .303
	36-65					<b>&lt;.001/ .111</b>	.183/ .447
	65+						
Az üres sorokban lévő koefficienseket nullának vesszük, mert ezek redundánsak. A P értéket 0.05 szignifikancia szint alatt tekintjük jelentősnek (p < 0.05)							

## 5. táblázat Hatodik modell; kockázatosság, mint célváltozó, random változók nélkül

Az alkohol intoxikáció, a nem és az életkor, mint prediktor tényezők, valamint a köztük lévő interakciók szintén szignifikáns modellt (*tizenharmadik modell*, 6. táblázat) eredményeztek, mikor a kockázatosságot tekintettük célváltozónak. Ugyanakkor, némileg magasabb AIC értéket (88.066) kaptunk, így a modell megfelelőbbnek bizonyult, ha az interakciókat kivettük belőle (ezzel a *második modellhez* jutunk, 8. táblázat). Ebben az esetben a kapott exponenciális koefficiensek arra utalnak, hogy a fiatalabb életkorú (15-35 év) egyének, a 36-65 év közöttiek csoportjával szemben, tízszer nagyobb valószínűséggel mentek bele magas, mintsem alacsony kockázattal járó helyzetekbe, melyek súlyos traumás agysérüléshez vezetnek. Ehhez hasonló szignifikáns összefüggést találtunk a nemek tekintetében, miszerint a férfiak a nőkhöz képest nagyobb eséllyel vonódtak bele nagyon kockázatos, mint kismértékben kockázatos szituációkba, valamint az alkohol intoxikációval kapcsolatban is, melynek értelmében a sérülés napján alkohol intoxikált egyének súlyos koponyatraumája jóval kockázatosabb viselkedésből adódott, szemben a nem-intoxikált páciensekkel.

A 36 és 65 év közötti csoportot összevetve a 65 év felettekkel egy nem-szignifikáns tendencia-érték jelent meg, mely azt mutatja, hogy a fiatalabb (36-65 év) csoporthoz tartozó egyéneknek ötször nagyobb hajlamuk volt nagyon kockázatos, mint alacsony kockázatú helyzetekbe bevonódni.

<i>Tizenharmadik Modell</i>			<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>	<b>Exp. Coefficient</b>
<b>Model fit</b>	Akaike Corrected IC	88.066					
	Accuracy	73.7 %					
<b>Fixed effects</b>	Corrected model		161564623.983	18	345	<.001	
	Életkori csop.		135.814	4	345	<.001	
	Nem		165.920	2	345	<.001	
	Alkohol int.		2299285.297	2	345	<.001	
	Életkori csop. x Nem		4906046.901	4	345	<.001	
	Életkori csop. x Alkohol int.		115986 170.829	4	345	<.001	
	Nem x Alkohol int.		314148 75.741	2	345	<.001	
<b>Fixed coefficients</b>  (magas-alacsony/magas-közepes)	Intercept					<.001/<.001	3397396092.479 / 147712873.586
	15-35					.967 /<.001	.876 / .000
	36-65					<.001/<.001	.000 / .000
	65+						
	Férfi					<.001/<.001	.000 / .000
	Nő						
	Alkohol int.					<.001/ <.001	.000 /2.424
	Nem Alkohol int.						
	15-35 x Férfi					.683 / <.001	.270/ 107509406.062
	15-35 x Nő						
	36-65 x Férfi					<.001/ <.001	73856436.793 / 36792950.197
	36-65 x Nő						
	a						
	15-35 x Alkohol int.					.753 / <.001	.116 / .030
	15-35 x Nem Alkohol int.						
	36-65 x Alkohol int.					<.001 /<.001	74671103.801 / .413
36-65 x Nem Alkohol int.							

	a						
	Férfi x Alkohol int.					<.001 / <.001	.250 / 1.768
	Férfi x Nem Alkohol int.						
	a						
<p><sup>a</sup> A nélkülözhető koefficienseket tartalmazó sorokat eltávolítottuk.  Az üres sorokban lévő koefficienseket nullának vesszük, mert ezek redundánsak.  A P értéket 0.05 szignifikancia szint alatt tekintjük jelentősnek (<math>p &lt; 0.05</math>)</p>							

## 6. táblázat Tizenharmadik modell; kockázatosság, mint célváltozó, random változók nélkül

### 3.3. Mortalitás, mint célváltozó

Egy olyan, a súlyos traumás agysérülés utáni mortalitás valószínűségét előrejelző, szignifikáns modellt hoztunk létre a GLMM-ben, mely magában foglalta az életkori csoportokat és a kockázatosságot prediktor tényezőkként, illetve az életkor és kockázatosság, valamint a nem és a kockázatosság közötti interakciókat (*tizedik modell*; 7. táblázat). Ez a modell kifejezte, hogy a 15 és 35 év közötti fiatal egyének - nemtől függetlenül – ötször nagyobb valószínűséggel élnek túl a súlyos TBI okozta következményeket, mint a 36 és 65 év közötti csoport tagjai, és ez utóbbi csoportba tartozóknak háromszor magasabb a túlélési aránya, mint a legidősebb (65 év feletti) pácienseknek. Az életkori csoportok és a kockázatosság közötti interakciókra vonatkozó exponenciális koefficiensek pedig azt mutatták, hogy a 15 és 35 év közötti fiataloknak háromszor nagyobb esélyük volt arra, hogy túléljék a traumát, amennyiben az közepesen vagy nagyon kockázatos, mintsem kismértékben kockázatos viselkedésből adódott. Azonban, az életkori csoportok és kockázatosság közötti interakcióra jellemző koefficiensek nagy része nem bizonyult szignifikánsnak, ahogy a nem és kockázatosság közötti interakció fix hatásai, valamint a kockázatosság fix koefficiensei sem. A modell ennél fogva jobb illeszkedést mutatott, mikor a biológiai nem és kockázatosság közötti interakciót eltávolítottuk (*tizenegyedik modell*; 8. táblázat). A kizárással így az életkor maradt csak az egyedüli jelentős fix hatás és fix koefficiens, utalva arra, hogy a fiatal (15-35 év közötti) életkori csoport tagjai kilencszer nagyobb valószínűséggel élnek túl a súlyos koponyasérülést, mint azok, akinek az életkora 36 és 65 év közé esett.

<i>Tizedik modell</i>			<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>	<b>Exp. Coefficient</b>
<b>Model fit</b>	Akaike Corrected IC	71.200					
	Accuracy	64.7 %					

<b>Fixed effects</b>	Corrected model		13.081	11	353	< .001	
	Életkori csop.		36.558	2	353	< .001	
	Kock.		4.347	2	353	.014	
	Életkori csop. x Kock.		2.704	4	353	.030	
	Nem x Kock.		1.486	3	353	.218	
<b>Fixed coefficients (nem-igen)</b>	Intercept					.999	.000
	15-35					<.001	.115
	36-65					.005	.306
	65+						
	Alacsony kock.					.999	711218554.421
	Közepes kock.					.999	473510614.812
	Magas kock.						
	15-35 x Alacsony kock.					.036	2.992
	15-35 x Közepes kock.					.453	1.525
	15-35 x Magas kock.						
	36-65 x Alacsony kock.					.418	1.431
	36-65 x közepes Kock.					.584	.771
	36-65 x Magas kock.						
	a						
	Férfi x Alacsony kock.					.341	1.140
	Nő x Alacsony kock.						
	Férfi x Közepes kock.					.060	1.915
	Nő x Közepes kock.						
	Férfi x Magas kock.					.999	1021204875.082
	Nő x Magas kock.						
<p><sup>a</sup> A nélkülözhető koefficienseket tartalmazó sorokat eltávolítottuk.  Az üres sorokban lévő koefficienseket nullának vesszük, mert ezek redundánsak.  A P értéket 0.05 szignifikancia szint alatt tekintjük jelentősnek (p &lt; 0.05)</p>							

**7. táblázat** Tizedik modell; mortalitás, mint célváltozó, random változók nélkül

<i>Tizenegyedik modell</i>			<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>	<b>Exp. Coefficient</b>
<b>Model fit</b>	Akaike Corrected IC	52.024					
	Accuracy	64.7 %					
<b>Fixed effects</b>	Corrected model		3.513	8	356	<b>.001</b>	
	Életkori csop.		7.047	2	356	<b>.001</b>	
	Kock.		.685	2	356	.505	
	Életkori csop. x Kock.		.506	4	356	.731	
<b>Fixed coefficients (nem-igen)</b>	Intercept					.424	2.000
	15-35					<b>.046</b>	.115
	36-65					.172	.275
	65+						
	Alacsony kock.					.740	.743
	Közepes kock.					.815	.800
	Magas kock.						
	15-35 x Alacsony kock.					.337	3.087
	15-35 x Közepes kock.					.676	1.693
	15-35 x Magas kock.						
	36-65 x Alacsony kock.					.615	
	36-65 x Közepes kock.					.920 .899	
	36-65 x Magas kock.						
	<sup>a</sup>						
<sup>a</sup> A nélkülözhető koefficienseket tartalmazó sorokat eltávolítottuk. Az üres sorokban lévő koefficienseket nullának vesszük, mert ezek redundánsak. A P értéket 0.05 szignifikancia szint alatt tekintjük jelentősnek (p < 0.05).							

## 8. táblázat Tizenegyedik modell; mortalitás, mint célváltozó, random változók nélkül

Az alkohol intoxikációt is beemelve a prediktor faktorok közé, - miközben a mortalitás maradt a célváltozó - a legjobban illeszkedő modellt akkor kaptuk, mikor a nem, az életkori csoportok és az alkohol intoxikáció közötti interakciókat figyelembe vettük (*huszonhatodik modell*; 9. táblázat). A fiatal (15-35 év) férfiaknak a súlyos TBI utáni túlélési aránya háromszor felülmúlta az ugyanilyen életkorú nőkéét, ha a sérülés napján nem fogyasztottak alkoholt. Míg, a 36 és 65 év közötti csoport esetében azok a férfiak, akik a sérülés idején alkohol intoxikáltak voltak, ötször nagyobb eséllyel maradtak életben, mint azok, akik a trauma napján józanok

voltak. A legjobb modell, amely megbízhatóan bejósolta a mortalitást, azonban csak az életkori csoportot foglalta magában, mint prediktor változót, és e tekintetben az exponenciális koefficiensek rámutattak arra, hogy az életkori növekedés csökkenti a túlélés lehetőségét (*harmincegyedik modell*; 10. táblázat).

<i>Huszonhatodik modell</i>			<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>	<b>Exp. Coefficient</b>
<b>Model fit</b>	Akaike Corrected IC	56.976					
	Accuracy	64.7 %					
<b>Fixed effects</b>	Corrected model		2.687	10	354	<b>.003</b>	
	Életkori csop. x Nem x Alkohol int.		.320	10	354	<b>.003</b>	
<b>Fixed coefficients (nem-igen)</b>	Intercept					.153	1.526
	15-35 x Férfi x Alkohol int.					.999	.000
	15-35 x Férfi x Nem Alkohol int.					<b>.013</b>	.339
	15-35 x Nő x Nem Alkohol int.					.132	.262
	36-65 x Férfi x Alkohol int.					<b>&lt; .001</b>	.208
	36-65 x Férfi x Nem Alkohol int.					.070	.519
	36-65 x Nő x Alkohol int.					.119	.164
	36-65 x Nő x Nem Alkohol int.					<b>.015</b>	.270
	65+ x Férfi x Alkohol int.					.908	.936
	65+ x Férfi x Nem Alkohol int.					.918	1.042
	65+ x Nő x Alkohol int.					.770	.655
	65+ x Nő x Nem Alkohol int.						
	a						

<sup>a</sup> A nélkülözhető koefficienseket tartalmazó sorokat eltávolítottuk.  
 Az üres sorokban lévő koefficienseket nullának vesszük, mert ezek redundánsak.  
 A P értéket 0.05 szignifikancia szint alatt tekintjük jelentősnek (p < 0.05)

**9. táblázat** Huszonhatodik modell; mortalitás, mint célváltozó, random változók nélkül

<i>Harmincegyedik modell</i>			<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>	<b>Exp. Coefficient</b>
<b>Model fit</b>	Akaike Corrected IC	21.212					
	Accuracy	64.7 %					
<b>Fixed effects</b>	Corrected model		12.656	2	362	<b>&lt;.001</b>	
	Életkori csop.		12.656	2	362	<b>&lt;.001</b>	
<b>Fixed coefficients (nem-igen)</b>	Intercept					<b>.021</b>	1.531
	15-35					<b>&lt; .001</b>	.241
	36-65					<b>&lt; .001</b>	.358



65+						
<sup>a</sup> A nélkülözhető koefficienseket tartalmazó sorokat eltávolítottuk. Az üres sorokban lévő koefficienseket nullának vesszük, mert ezek redundánsak. A P értéket 0.05 szignifikancia szint alatt tekintjük jelentősnek (p < 0.05)						

## 10. táblázat Harmincegyedik modell; mortalitás, mint célváltozó, random változók nélkül

### 3.4. Epidemiológiai-demográfiai elemzések

A szakirodalmi adatok igazolására, az incidencia arányokat khi-négyzet próbával elemeztük az SPSS 20.00 statisztikai program segítségével. Az eredmények alapján jelentős különbség mutatkozott az előfordulási gyakoriságokat illetően a nemek között, az életkori csoportosítások mentén ( $\chi^2 = 31.652$ ;  $P < 0.05$ ) (11. táblázat). A gyakorisági eloszlásokat figyelembe véve ez azt jelenti, hogy a férfiaknál a 36 és 65 év közötti egyének, a nők esetében pedig a 65 év felettiak szenvedtek el inkább súlyos traumás agysérülést, de a 15 és 35 év közöttiek csoportját tekintve megfigyelhető, hogy a férfiak jóval nagyobb mértékben kerültek olyan súlyos fejsérüléssel végződő helyzetekbe, mint a nők ugyanebben az életkori periódusban.

	Életkori csoportok				Összes
	15 év alattiak	15-35 év közöttiek	36-65 év közöttiek	65 év felettiak	
Nem férfi	5	56	149	74	284
nő	4	7	29	50	90
Összes	9	63	178	124	374

## 11. táblázat Nem eloszlás az életkori csoportok függvényében

Az alkoholfogyasztás terén szintén férfi túlsúly látható, azaz a férfiak (N= 83) jóval nagyobb arányban használtak alkoholt a sérülésük napján, mint a nők (N= 7) ( $\chi^2 = 17.204$ ;  $P < 0.05$ ), vagyis a férfiak hajlamosabbak az etilfogyasztásra, s ennek köszönhetően a súlyos koponyasérülések elszenvedésére (12. táblázat). Ezt a kapcsolatot a Cramer-féle asszociációs együtthatóval is bizonyítottuk ( $c = 0.214$ ;  $P < 0.05$ ). További eredmény ezzel összefüggésben, hogy a sérülés napján alkohol intoxikált férfiak szignifikánsan különböztek a nőktől az alkoholos előtörténet (alkohol abúzus) gyakorisága tekintetében, (13. táblázat) és ez főként a 36-65 éves férfiak csoportjára volt jellemző (14. táblázat).

		Alkoholfogyasztás sérülés idején		Összes
		igen	nem	
Nem	férfi	<b>83</b>	201	284
	nő	7	83	90
Összes		90	284	374

**12. táblázat** Nemi eloszlás a sérülés napi alkoholfogyasztás tekintetében

Alkoholabúzus			Alkoholfogyasztás sérülés idején		Összes
			igen	nem	
igen	Nem	férfi	<b>37</b>	14	51
	Total		<b>37</b>	14	51
nem	Nem	férfi	46	187	233
		nő	7	83	90
	Total		53	270	323
Összes	Nem	férfi	83	201	284
		nő	7	83	90
	Összes		90	284	374

**13. táblázat** Nemi eloszlás, sérülés napi alkoholfogyasztás, alkohol abúzus

Alkoholabúzus			Alkoholfogyasztás sérülés idején		Összes
			igen	nem	
igen	Életkori_csop.	15-35 év közöttiek	1	0	1
		36-65 év közöttiek	<b>29</b>	12	41
		65 év feletti	7	2	9
	Összes		37	14	51
nem	Életkori_csop.	15 év alattiak	0	9	9
		15-35 év közöttiek	11	51	62
		36-65 év közöttiek	30	107	137
		65 év feletti	12	103	115
	Összes		53	270	323
Összes	Életkori_csop.	15 év alattiak	0	9	9
		15-35 év közöttiek	12	51	63
		36-65 év közöttiek	59	119	178
		65 év feletti	19	105	124
	Összes		90	284	374

**14. táblázat** Életkori csoportok, sérülés napi alkoholfogyasztás, alkohol abúzus

A sérülési körülményeket tekintve a motor- és gépjármű balesetek és az esések (járdán, földön, úton) vezettek legnagyobb mértékben súlyos koponyatraumához mintánkban. A deskriptív adatokból továbbá az is látszik, hogy a 36 és 65 év közöttiek, és a 65 év feletti körében az elesések, míg a 15 és 35 év közötti egyének csoportjában a motor- és gépjármű balesetek voltak a súlyos TBI vezető okai, melyek jelentősen eltértek a többi sérülési körülmény gyakoriságától az említett életkori csoportokban ( $\chi^2= 153.7$ ;  $P < 0.05$ ) (15. táblázat).

		Sérülési körülmények csoportosítása						Összes
		gépjármű balesetek	esések	szuicidum	zuhanások, magasból esések	erőszakos cselekvések	egyéb okok	
Életkori csop.	15 év alattiak	3	0	0	2	1	3	9
	15-35 év közöttiek	<b>40</b>	6	0	3	4	10	63
	36-65 év közöttiek	20	<b>89</b>	9	27	11	22	178
	65 év felettiak	7	<b>83</b>	4	27	0	3	124
Összes		70	178	13	59	16	38	374

**15. táblázat** Sérülési körülmények eloszlása az életkori csoportok tekintetében

#### 4. Diszkusszió

A fiatal férfiak nagyobb hajlandósága a rizikós, veszélyes szituációkba való részvételre adaptív lehet a fitness-maximalizáló időszakban. Ugyanakkor, ez az intenzív nemi versengés káros lehet az egészségre nézve. Az összefüggés a reprodukív szempontból legaktívabb populáció életkori megoszlása és a súlyos traumás agysérülést elszenvedők között csak részben támogatja a kockázatvállalás evolúciós hipotézisét. A fiatal férfiak magasabb externális mortalitási aránya, ugyanakkor egyáltalán nem jelent meg a mintánkban, továbbá nem találtunk szignifikáns eredményt arra vonatkozóan sem, hogy a kockázatosabb viselkedésből szerzett súlyos traumás agysérülés az elhalálozás magasabb kockázatához vezet. Sőt, a kapott adatok szerint a kockázatvállalás, és az alkohol intoxikáció is alacsonyabb mortalitási aránnyal jár együtt a traumás sérülést követően.

A *Fiatal Férfi Szindróma* terminusának meghatározása a kockázatvállaló viselkedés specifikus demográfiai mintázatára utal. Azonban ezt a definíciót nem sikerült adatinkkal megbízhatóan igazolni, habár hozzá kell tenni, hogy a vizsgálati mintánk nem volt reprezentatív az egész populációra nézve, hanem csak olyan alanyokból állt, akik súlyos koponya- és agysérülést szenvedtek el valamilyen balesetnek köszönhetően, azaz nem tudhatjuk, hogy ha a trauma kapcsán egyéb súlyos testi és/vagy szervi sérülést szenvedett alanyokat (pl. gerincsérülteket) is bevonnánk, miként módosulna a kapott mintázat. Az eredményeink továbbá ellentmondanak más vizsgálati eredményeknek, melyek felvetik, hogy a *Fiatal Férfi Szindróma* magyarázatul szolgálhat a kockázatvállaló viselkedésre és mortalitási mintázatra a súlyos TBI-os betegek körében. Ugyanakkor, aktuális eredményeinkkel arra kívánjuk felhívni a figyelmet, hogy a férfiak valamelyest fel lehetnek készülve arra, hogy legalább a sérülések egy részét elkerüljék, ami egyúttal hozzájárulhat ahhoz, hogy a férfiak és nők megoszlási aránya a jelenlegi betegpopulációban valamelyest eltér az evolúciós perspektíva szempontjából elvárt mintázattól. Továbbá szeretnénk rávilágítani arra is, hogy fontos lenne újabb adatokhoz hozzájutni a témával kapcsolatban, hogy újra- elemezhessük az összefüggést a kockázatvállalásban és mortalitásban megjelenő nemi különbségek és a *Fiatal Férfi Szindróma* mögött. Wilson és Daly (1985) eredeti munkájának következtetéseihez való ragaszkodás – melyek az ellentmondó eredményeket kevésbé mutatják be - egyfajta publikációs részrehajlást is eredményezhet.

Az epidemiológiai és demográfiai elemzések eredményeivel kapcsolatban is születtek ellentmondó eredmények, melyek arra figyelmeztethetnek minket, hogy nemcsak a fiatal (45 év alatti) és az idősebb (65 év feletti) korosztályban, hanem a 21. század által „kitermelt” problémákat és terheket cipelő középkorú lakosság köreiben is számolni kell a súlyos koponyasérülések nagyobb előfordulásával.

Az aktuális munka és a jövőbeli kutatások - a kockázateszlelés, a kockázatokkal összefüggő tudatosság, a kockázatok megtapasztalása és a veszélyre való felkészültség közötti kapcsolat elemzésével - nemcsak abban segíthetnek, hogy a kockázatvállalás és negatív következményeinek demográfiai mintázatáról alkossunk új magyarázatokat és elképzeléseket, hanem hozzájárulhatnak olyan új preventív stratégiák kidolgozásához, melyekkel csökkenthetjük a súlyos traumás agysérülések incidenciáját. Ehhez azonban szükség lehet az egyes tudományterületek közötti kommunikáció és együttműködés szükségességére, mivel az integratív és komprehenzív szemléletben született kutatási eredményekkel jobban tudjuk „menteni a menthetőt”.

## II. Fiatal, amatőr férfi labdarúgók átfogó prospektív vizsgálata – előzetes eredmények

### Bevezetés

Az enyhe traumás agysérülések nagy része gyakran valamilyen sport- és rekreációs tevékenységből adódik, melyet a National Head Injury Association adatai is megerősítenek, és többnyire a fiatal férfiak az elszenvedői, köszönhetően az egyre népszerűbb sportolási lehetőségeknek. Az Egyesült Államokban évente körülbelül 300.000 enyhe koponyasérülés fordul elő, melyet agyrázkódásnak/”concussionnak” definiálnak a legtöbb esetben. Az enyhe baleseti agysérülés vagy concussio egy olyan zárt fejsérülés, melynek során az agy nekiütözik a koponyaalaphoz a fejet ért hirtelen erőbehatások következtében, ezzel az agyszövet és/vagy az erek deformitásához, illetve funkcionális problémákhoz vezetve. A minor agysérülések a súlyosakkal szemben kevésbé élnek a köztudatban, mint a hosszú távú funkcióromlások közvetlen kiváltó tényezői, sőt ezeket gyakran bagatellizálják is, éppen ezért kapta a jelenség a „*csendes járvány*” elnevezést. Az enyhe koponyasérült egyénekre ugyan jellemző, hogy könnyebben, rövidebb idő alatt épülnek fel, mint a súlyos baleseti agysérült betegek, mégis napjainkra egyre inkább kezdik felismerni, hogy még az olyan minor koponyatraumák, mint a meghatározott tünetekkel – pl. szédülés, fejfájás, irritabilitás, szorongás, alvászavar, stb. - járó agyrázkódás (szimptomás konkusszió) is, komoly következményekkel járhatnak a mindennapi működésre vonatkozóan, kiváltképp, ha ezek ismétlődnek és hatásaik kumulálódnak.

A fiatal sportolók körében elszenvedett agyrázkódások incidenciája folyamatosan növekvő tendenciát mutat, mely egyre nagyobb közegészségügyi problémát jelent szerte a világon. Sok a nem jelentett eset is, mivel a játékosok sokszor nincsenek tudatában a sérülés okozta tüneteknek vagy alulértékelik a concussiók elszenvedésével járó veszélyeket. A kontaktsportok esetében ráadásnak gyakran fordulnak elő tünetekkel nem járó (aszimptomás) ún. szubkonkuszív behatások is, melyek ismétlődve szintén fokozzák a neurális vulnerabilitást. A fiatal játékosoknak tehát a még éretlenebb idegrendszerük miatt több időre lenne szükségük a felépüléshez és csak a megfelelő nyugalmi periódust követően szabadna visszatérniük a pályára. A repetitív, minor agyi traumák a gyorsulási-lassulási erőbehatásoknak köszönhetően olyan komplex strukturális, metabolikus, neurokémiai, neuroendokrin változásokat hozhatnak létre, melyek hosszú távon az axonális kapcsolatok és a neuronális sejtmembrán további roncsolódásához, sorvadásához vezetnek több (I—IV.) stádiumon keresztül (1. ábra), végül pedig irreverzibilis agyi leépülést, demenciát eredményeznek. Ezt a jelenséget tudományos

körökben „*krónikus traumatikus encefalopátia*”, „*dementia pugilistica*” vagy „*punch-drunk szindróma*” néven emlegetik, és leginkább olyan kontaktsportokkal hozható összefüggésbe, mint az amerikai futball, a lacrosse, a jégheki, a birkózás vagy az ökölvívás. Amerikai futball esetén például akár 1400-1500 szubkonkusszív behatás érheti a sportolók agyát egy szezon alatt a szimptomás konkusszív sérülések mellett, mely igen tekintélyes számnak tekinthető a retraumatizálódás és leépülési kockázat szempontjából.

Az ismételt, többnyire aszimptomás szubkonkusszív behatásokkal kapcsolatban, mint például a labdarúgás során történő fejelések, azonban máig nincs konszenzus az agyi, neurokémiai és egyéb változásokat, valamint a funkcionális kimenetelt illetően.

## **1. Célkitűzések és hipotézisek**

Fő célkitűzésünk elsősorban az volt, hogy kimutassuk a hosszú távú labdarúgás – szakirodalom szerint még ellentmondásosnak bizonyuló – lehetséges negatív hatásait, valamint feltárjuk azokat személyiségbeli tényezőket, melyek közvetve hozzájárulhatnak a pályán megnyilvánuló viselkedésükhöz, ezáltal a minor koponyatraumák, szubkonkusszív behatások elszenvedéséhez.

- A labdarúgók neuro- és szociokognitív teljesítménye – a sok évig tartó labdarúgásnak köszönhetően - elmarad az egészséges kontrollcsoporthoz képest, míg az amerikai futballisták eredményeitől nem különbözik jelentősen.
- Szakirodalmi adatok szerint az ismétlődő enyhe koponyasérülések hosszú távon szorongáshoz, hangulatzavarokhoz (depresszió) vezethetnek. A sportolók (labdarúgók, amerikai futballisták) ennek megfelelően a minor fejtraumák lehetséges következményeként rosszabbnak élik meg egészségi állapotukat, és több szorongásos, depresszív tünetről számolnak be, mint az egészséges kontrollcsoport.
- A fiatal férfi sportolók impulzívabbak, extrovertáltabbak, valamint kevésbé viszonyulnak negatívan a halálhoz, mint az egészséges kontrollszemélyek. A labdarúgók körében továbbá a magasabb impulzivitás, élménykeresés és extravertió (dinamizmus és dominancia alskálák) összefüggésben állhat a pályán elfoglalt pozícióval, a halálhoz való attitűddel, illetve az ütközések, szimptomás konkussziók és ehhez kapcsolódóan az önjelentett panaszok/tünetek gyakoriságával.

- A labdarúgók agyi strukturális MR felvételein szignifikánsan több klinikai jelentőségű mikrolézió azonosítható – specifikus szekvenciákat alkalmazva – az egészséges kontrollcsoporttal összevetve, azonban az amerikai focistákat nem múlják felül e tekintetben.
- A labdarúgók és amerikai futballisták esetében bizonyos – az irodalmak alapján prediktív, diagnosztikus és valamelyest prognosztikai értékkel bíró - biomarkerek (GFAP, UCH-L1, NF-L) emelkedett szérumkoncentrációi mutathatók ki, az egészséges kontrollcsoporttal összehasonlítva.

## 2. Anyagok és módszerek

Jelenlegi kutatásunk fő célja az volt, hogy fiatal (18-40 év) férfi labdarúgók (*vizsgálati csoport/célpopuláció*) pszichológiai, biomarker és agyi strukturális MR képalkotással készült eredményeit összevessük nem sportoló, vagy a fejsérülés minimális kockázatával járó sportot űző, egészséges kontrollszemélyek (EK) csoportjával (*kontrollcsoport 1.*), illetve a fejsérülés magasabb kockázatával járó sportot űző egyének (amerikai futball játékosok) teljesítményével (*kontrollcsoport 2.*). A csoportokat nem (férfi), életkor (18-40 év) és elemszám (N= 6) szerint illesztettük (1. táblázat). A fiatal életkor – a vizsgálat egyik fő szempontján kívül - azért is volt meghatározó tényező, hogy ezzel valamelyest kizárjuk azokat a faktorokat (pl. egyes betegségek és a vele járó következmények, stb.) melyek az öregedési folyamattal következetesen megjelenhetnek.

Az iskolázottság szintje átlagosan mindhárom csoport esetében 12 évnél magasabb ( $M_{\text{labdarúgók}} = 14,3$  év;  $M_{\text{amerikai focisták}} = 17,1$  év;  $M_{\text{egészséges kontroll}} = 19,0$  év), így ez a faktor nem befolyásolta a tesztekben nyújtott teljesítményt. A labdarúgók átlagosan **17 éve**, az amerikai futballisták átlagosan **3 éve** folytatják dinamikus sporttevékenységüket.

A labdarúgók e sportág kezdete óta átlagosan **1,3** szimptomás konkussziót szenvedtek el (számuk 0-tól 5-ig terjedt egyénenként), és átlagosan **14** volt az önjelentett (részben becsült) durvább ütközések/szerelések, mint szubkonkusszív behatások száma. Az amerikai focisták esetében, a sporttevékenység kezdetétől számítva átlagosan **0,5** tünettől járó agyrázkódás (számuk 0-tól 2-ig terjedt egyénenként) és átlagosan körülbelül **21,5** durvább ütközés/szerelés fordult elő.

A labdarúgók közül továbbá **3 fő csatár**, **3 fő** pedig **védekező** pozíciót tölt be rendszeresen a pályán, és az elmúlt 1 évben átlagosan **28,16** meccsen vettek részt (a pályán betöltött pozíciót és az 1 év alatti meccsek számát csak esetükben – mint célcsoportnál - interjúvöltük meg).

Beválogatásnál fontos kritérium volt, hogy a labdarúgók és amerikai futballisták ne űzzenek egyéb – a fejsérülés magas kockázatával járó – sportot, illetve ne szerepeljen a sportolással nem összefüggő vagy egyéb, nem a célsporthoz köthető, koponya-, agysérülés az anamnézisükben. Az egészséges kontrollszemélyeknél bármilyen előzetes koponyatrauma, valamint bármely - a fejsérülés magas kockázatával járó – sport űzése szintén kizáró okot jelentett. A vizsgálati személyek aktuálisan nem szenvedtek semmilyen betegségtől, egészségügyi problémától, éberek és orientáltak voltak (GCS=15). Tekintettel az alacsony minta-elemszámra (csoportonként 6 fő), vizsgálatunk bevezető jellegűnek minősül, az eredményekkel további, nagyobb elemszámú vizsgálatok elvégzésének szükségességére hívnánk fel a figyelmet. A labdarúgók (M= 26,8 év) és amerikai futballisták (M= 27,5 év) esetében a pszichés funkciókat, a vérszérumból nyerhető biomarker szinteket és az agy struktúráját (MRI) a tavaszi, öt hónapos játékszezont követő két héten belül mértük fel. A játékosok elérhetősége szempontjából ez bizonyult a legideálisabb időpontnak. Az egészséges kontrollcsoport (M= 30, 0 év) tagjainak felmérése a labdarúgókéval és az amerikai futballistákéval időben párhuzamosan zajlott.

A vizsgálat egészét a Regionális Kutatásetikai Bizottságnak az engedélyével (iratszám: 6549) kiviteeltük a PTE KK Idegsebészeti Klinikán, a 2017-es évben. Az adatok feldolgozása titoktartási kötelezettségnek megfelelően anonim módon történt.

## **2.1. Képkalkoló eljárások**

Az esetleges strukturális agyi eltérések detektálására a Pécsi Diagnosztikai Központ Siemens MAGNETOM Prisma 3T MR berendezésével készült nagy felbontású T2 súlyozott, FLAIR (fluid attenuation inversion recovery), SWI (szuszceptibilitás súlyozott képkalkolás) és MPRAGE modalitásokkal készült felvételeket használtunk. Az EK csoportnál végül 2 fő esetén nem került sor képkalkoló felvételre, így náluk az esetszám 4 főre redukálódott.

## **2.2. Protein biomarker mérések**

A koponyasérülések fehérje biomarkerei közül elsőként azon három markerre fókuszáltunk, amelyek a sérülések akut diagnosztikájában igazoltan hatékonyak mutatkoztak (GFAP, UCH-L1), illetve amelytől leginkább az ismétlődő enyhe koponyasérülések additív hatásának kimutatását reméltük (NF-L). Mindhárom markert a sportolóktól – laboratóriumi körülmények között - gyűjtött szérum mintákból úgynevezett sandwich ELISA módszerrel mutattuk ki kereskedelmi forgalomban kapható ELISA kitek (GFAP: Cat.No.:E-EL-H6093; UCH-L1: Cat.No.:E-EL-H2377; NF-L: Cat.No.:E-EL-H0741 – Elabscience, Wuhan, Kína) segítségével. A



méréseket a BMG Labtech Clariostar (BMG Labtech Inc., Ortenberg, Németország) microplate reader készülékünkön végeztük a gyártói előírásokat mindenben követve.

### **2.3. Pszichológiai vizsgálatok**

A kutatás neuropszichológiai része a kognitív funkciók lehetséges változásainak felmérését célozta meg, mivel ezek a képességek szinte nélkülözhetetlenek a hétköznapi tevékenységek elvégzéséhez és a normális életvitelhez. A pszichológiai vizsgálat során egy olyan részletes és kiterjedt tesztbattériát alkalmaztunk, mellyel alaposan feltérképezhettük a vizsgálati személyek neurokognitív, szociokognitív funkcióit, emocionalitását, viselkedését és bizonyos személyiségtényezőit is.

### **2.4. Statisztikai módszerek**

A statisztikai elemzéseket a pszichológiai és a képalkotó adatok esetén az SPSS 22.00 statisztikai programmal végeztük. A biomarkerek esetében pedig az R 4.1.1 statisztikai programot (<http://www.r-project.org/>) alkalmaztuk az RStudio 1.4.1717 környezetben (<http://www.rstudio.com/>). A sportolók és az EK csoport eredményeinek összehasonlításakor t próbát, míg az egyes sportágak biomarker értékeit külön csoportokként kezelő, behatóbb vizsgálataink esetében varianciaanalízist (ANOVA) végeztünk Holm-féle post hoc teszttel. Szignifikánsnak tekintettünk minden olyan különbséget, amelynek esetében  $p \leq 0,05$ .

## **3. Eredmények**

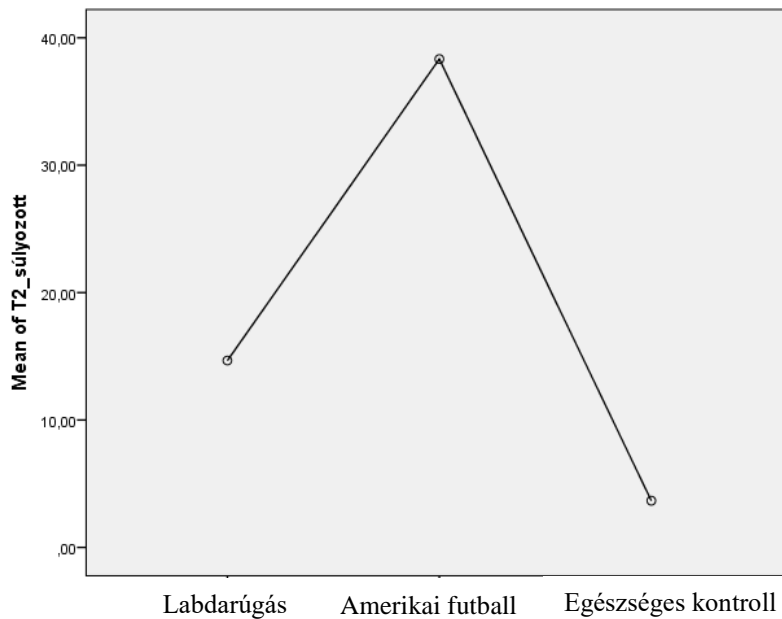
### **3.1. Komparatív vizsgálatok – labdarúgók, amerikai futballisták, egészséges kontroll**

#### **3.1.1. Képalkotás**

A képalkotó felvételeken többnyire klinikai jelentőséggel nem bíró, apró nem specifikus fehérállományi léziók detektálhatók. A vizsgálati és a kontrollcsoportok közötti összehasonlításokra az esetleges léziók/elváltozások mennyiségét illetően független mintás Kruskal-Wallis nem-parametrikus próbát alkalmaztunk, melyet az alacsony mintaelemszám indokolt.

### 3.1.1.1. T2 súlyozott felvételek

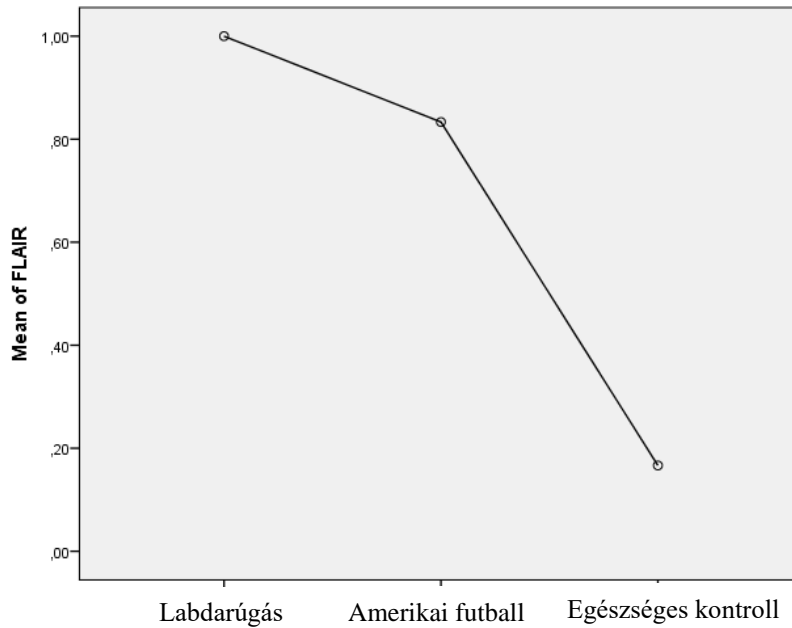
A csoportok között nem találtunk szignifikáns különbséget ( $P > 0,05$ ;  $P = 0,181$ ), azonban ha az átlagokat figyelembe vesszük, akkor az amerikai futballistáknál ( $M = 38,33$ ) és a labdarúgóknál ( $M = 14,66$ ) jóval magasabb a nem specifikus fehérállományi léziók aránya, mint az egészséges kontrollcsoport ( $M = 3,66$ ) esetében (1. ábra).



1. ábra T2 – nem specifikus fehérállományi léziók átlaga csoportonként

### 3.1.1.2. FLAIR

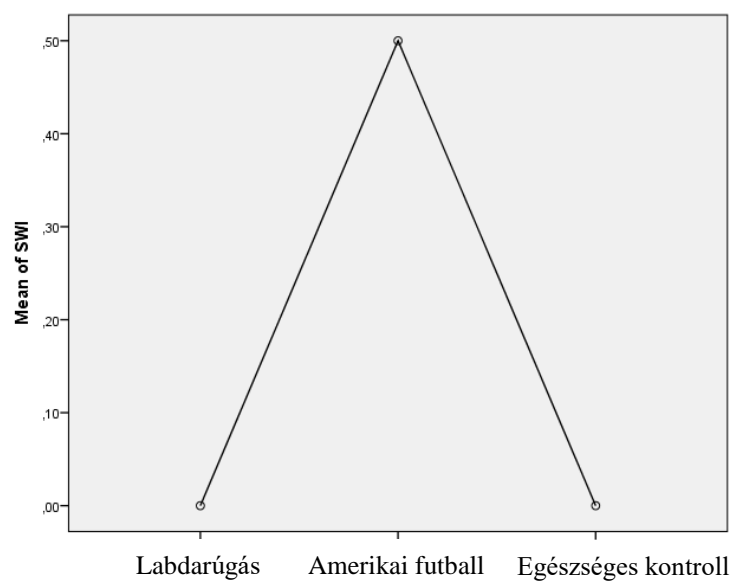
A FLAIR felvételek alapján nem mutatkozott különbség a vizsgálati és kontrollcsoportok között a léziók számában ( $P > 0,05$ ;  $P = 0,705$ ), az átlagokat tekintve azonban a labdarúgók ( $M = 1$ ) és az amerikai futball játékosok ( $M = 0,83$ ) felülmúlják a kontrollcsoportot ( $M = 0,16$ ) (2. ábra).



**2. ábra** FLAIR – nem specifikus fehérállományi léziók átlaga csoportonként

### 3.1.1.3. Szuszeptibilitás-súlyozott képalkotás (SWI)

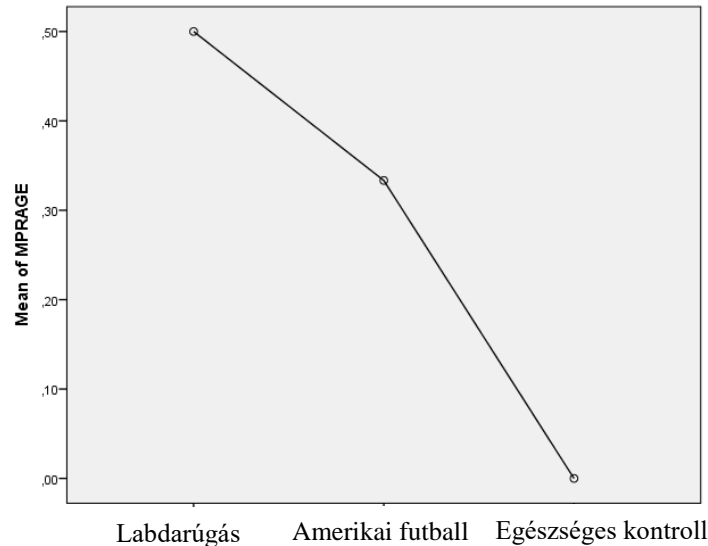
Az SWI szekvencia alapú méréssel készült felvételeken nem találtunk jelentős eltérést a csoportok között a nem specifikus léziók számában ( $P > 0,05$ ;  $P = 0,120$ ), és az átlagok sem térnek el egymástól látványosan. Lényegében az amerikai futballisták esetében volt egyáltalán ilyen jellegű eltérés (lézió), a másik két csoportnál nem (3. ábra).



**3. ábra** SWI – nem specifikus fehérállományi léziók átlaga csoportonként

### 3.1.1.4. MPRAGE

A vizsgálati és kontrollcsoportok között nem figyelhető meg szignifikáns különbség a nem specifikus léziók mennyiségét illetően ( $P > 0,05$ ;  $P = 0,344$ ). Az átlagérték ugyanakkor a labdarúgóknál a legmagasabb ( $M = 0,5$ ), őket követik az amerikai focisták ( $M = 0,33$ ), az egészséges kontrollcsoportnál ilyen jellegű eltérést nem találtunk ( $M = 0,00$ ) (4. ábra).

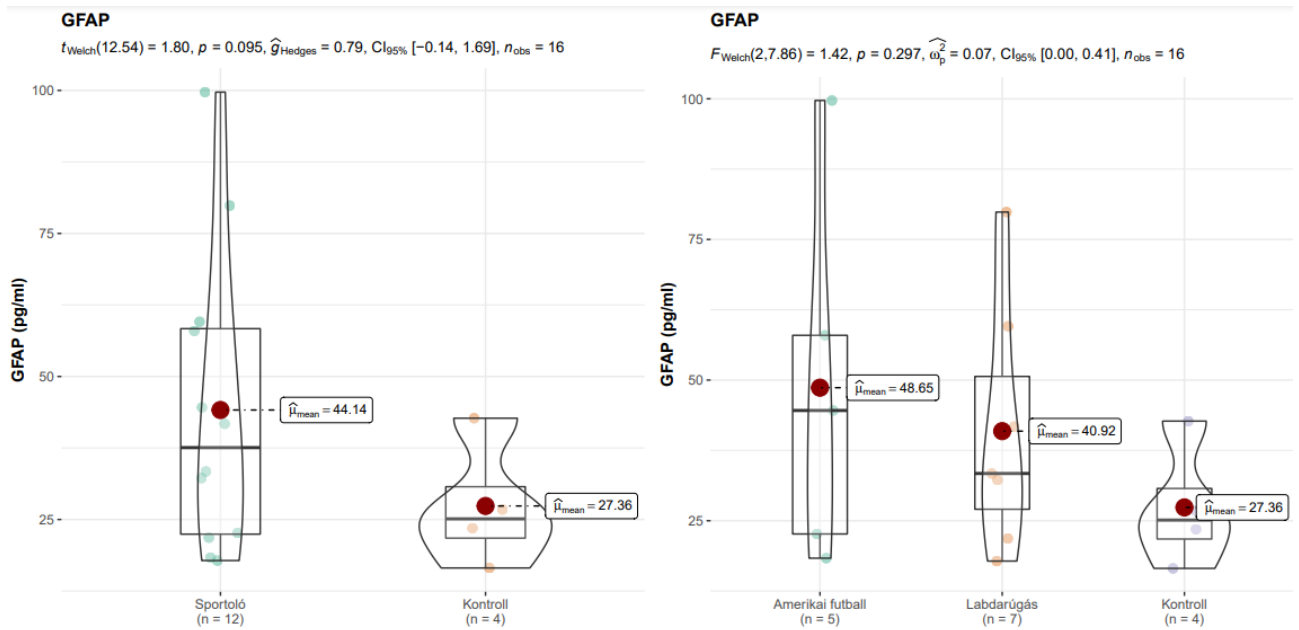


4. ábra MPRAGE – nem specifikus fehérállományi léziók átlaga csoportonként

### 3.1.2. Biomarker elemzés

#### 3.1.2.1. GFAP biomarker

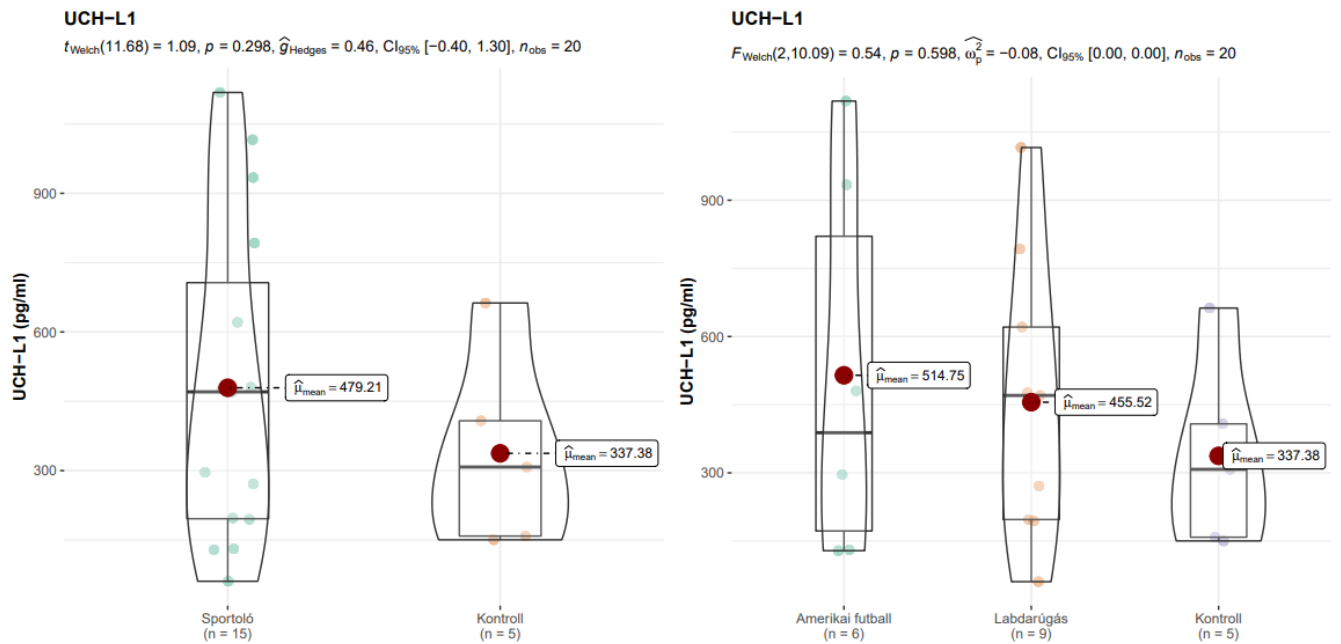
A GFAP biomarker esetén a vizsgálati és kontroll csoportok között nem mutatkozott szignifikáns különbség ( $P > 0,05$ ;  $P = 0,297$ ), azonban az átlagokat tekintve az amerikai focistáknál a legmagasabb a vérszérumból kimutatható GFAP biomarker aránya, majd őket követik a labdarúgók, és végül az egészséges kontrollcsoportnál a legalacsonyabb, mindössze 27.36. Mikor a labdarúgók és az amerikai futballisták csoportját összevontuk (sportolók csoport) és összehasonlítottuk őket az egészséges kontrollszemélyekkel, tendenciaérték jelent meg ( $P > 0,05$ ;  $P = 0,095$ ). Az eredményeket a 5. ábra szemlélteti.



5. ábra GFAP eredmények

### 3.1.2.2. UCH – L1 biomarker

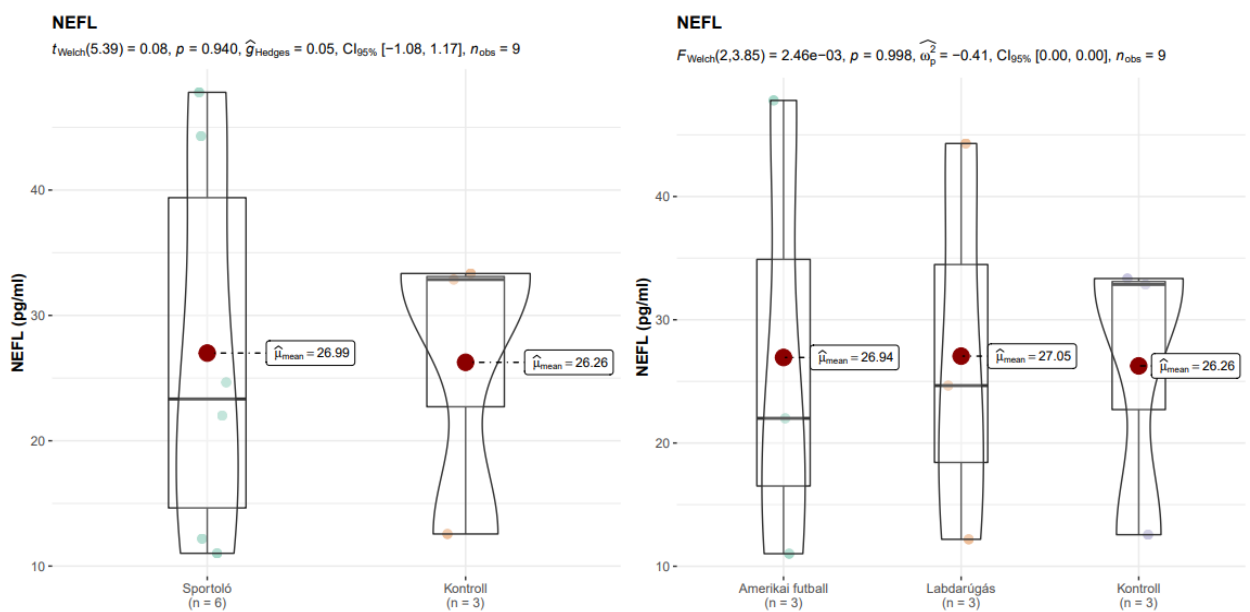
Az UCH – L1 biomarkerrel összefüggésben a vizsgálati és kontrollcsoportok között nem jelent meg szignifikáns különbség ( $P > 0,05$ ;  $P = 0,598$ ), azonban az átlagokat tekintve az amerikai focistáknál volt a legmagasabb a biomarker-szint, őket követik a labdarúgók, és végül az egészséges kontrollcsoportnál volt a legalacsonyabb. Mikor a sportolók csoportjait összevontuk (amerikai focisták és labdarúgók), akkor sem találtunk jelentős különbséget az EK csoporthoz viszonyítva ( $P > 0,05$ ;  $P = 0,298$ ), az átlagot tekintve azonban felülmúlta azt. Az eredményeket a 6. ábra szemlélteti.



6. ábra UCH-L1 eredmények

### 3.1.2.3. NF-L biomarker

A csoportok között nem mutatkozott szignifikáns különbség ( $P > 0,05$ ;  $P = 0,998$ ), még akkor sem, mikor a sportolókat összevonva végeztük az összehasonlítást az EK csoporttal ( $P > 0,05$ ;  $P = 0,940$ ). Az átlagértékek pedig mind a két esetben közel azonos szinten mozogtak. Az eredményeket a 7. ábra szemlélteti.



7. ábra NF-L eredmények

### 3.1.3. Pszichológia

#### 3.1.3.1. Neuropszichológia

Tekintettel az alacsony elemszámra az elemzéseket nem-parametrikus Kruskal-Wallis próbával végeztük. Szignifikáns különbség egyedül a TMT A részében mutatkozott ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,003$ ), miszerint a labdarúgóknak ( $M = 18,21$  sec) és az amerikai futballistáknak ( $M = 22,8$  sec) szignifikánsan gyorsabb a pszichomotoros tempója, mint az egészséges kontrollszemélyeké ( $M = 33,31$  sec). A többi neuropszichológiai tesztben nem találtunk szignifikáns különbséget ( $P > 0,05$ ). Ugyanakkor a RAVLT esetében az első próbában, a B részben, illetve a hatodik és hetedik próbában is kontrollcsoport teljesített átlagban a legjobban (de nem szignifikánsan). A Montreali Kognitív Felmérésben, mely a globális kognitív kapacitást (mentális hanyatlást) nézi, szintén az egészséges kontrollcsoport mutatta a legjobb teljesítményt, és a nagyon enyhe (1 pontos) átlagkülönbség, - mely főként az EK csoport és a labdarúgók között mutatkozott -, a verbális memória alfeladatban kapott eredményeknek tulajdonítható (1. táblázat).

	Labdarúgók (M= átlag)	Amerikai futballisták (M= átlag)	Egészséges Kontrollcsoport (M= átlag)
TMT A (sec)	<u>18,2</u>	<u>22,8</u>	33,3
RAVLT 1 (szószám)	7,0	7,0	<u>8,3</u>
RAVLT 5 (szószám)	14,0	14,6	14,3
RAVLT B (szószám)	8,5	8,1	<u>9,3</u>
RAVLT 6 (szószám)	12,0	12,3	<u>13,0</u>
RAVLT 7 (szószám)	11,5	11,8	<u>12,5</u>
MoCA (össz. pontszám)	27,1	27,8	<u>28,1</u>
MoCA (verb.memória-spontán előhívás)	<u>3,0</u>	4,0	4,0

1. táblázat Neuropszichológiai eredmények I.

A Trail Making teszt B részében az egészséges kontrollcsoport átlagosan (de nem szignifikánsan) gyengébb teljesítményt nyújtott, mint a másik két csoport (labdarúgók és amerikai futballisták), akik viszont közel azonos szinten teljesítettek. A Verbális Fluencia Teszt mindkét alrészében (fonológiai és szemantikus) és a Mintázatfluencia (Öt Pont Teszt) feladatban pedig a labdarúgók nyújtották a legjobb eredményt, de jelentősen nem különbözött a másik két csoport teljesítményétől (2. táblázat).

	<b>Labdarúgók (M= átlag)</b>	<b>Amerikai futballisták (M= átlag)</b>	<b>Egészséges Kontrollcsoport (M= átlag)</b>
TMTB (sec)	<u>48,2</u>	<u>48,1</u>	71,4
Verbális Fluencia – fonémikus (szószám)	<u>48,1</u>	41,1	39,8
Verbális Fluencia – szemantikus (szószám)	<u>67,1</u>	53,5	59,5
Öt Pont Teszt (mintázatok száma)	<u>26,6</u>	23,0	22,5

**2. táblázat** Neuropszichológiai eredmények II.

### 3.1.3.2. Szociokogníció

A Faux Pas tesztben mind a három csoport egyformán jól válaszolta meg a kontrollkérdéseket a faux pas- (FP) és kontrolltörténetekben (KT) is, vagyis a szöveget megértették a vizsgálati alanyok. Maga a társalgási baklövés azonosítása/felismerése és értelmezése tekintetében az egészséges kontrollcsoport átlagosan jobb eredményt ért el, de nem különbözött jelentősen a többi csoporttól. Ugyanakkor, a szándék és vélekedés megértésében a sportolók (labdarúgók, amerikai futballisták) meglepő módon szignifikánsan rosszabbul teljesítettek az egészséges kontrollszemélyekhez képest ( $P < 0,05$ ;  $P_i = 0,012$ ,  $P_v = 0,017$ ). Az empátia megértésében átlagban szintén az egészséges kontrollcsoport teljesített a legjobban, de ez esetben már nem mutatkozott jelentős különbség a másik két csoporttól (3. táblázat).



		Labdarúgók (M= átlag)	Amerikai futballisták (M= átlag)	Egészséges Kontrollcsoport (M= átlag)
FP_kontroll válaszok száma)	(helyes	6,0	5,5	6,0
KT_kontroll válaszok száma)	(helyes	6,0	6,0	6,0
FP_azonosítás válaszok száma)	(helyes	10,6	9,6	11,3
FP_megértés válaszok száma)	(helyes	5,1	4,5	5,5
FP_intenció válaszok száma)	(helyes	<u>3,6</u>	<u>3,5</u>	5,0
FP_vélekedés válaszok száma)	(helyes	<u>4,0</u>	<u>4,3</u>	5,6
FP_empátia válaszok száma)	(helyes	5,1	5,0	5,8

**3. táblázat** Szociokognitív eredmények

### 3.1.3.3. Pszichodiagnosztika

A Beck Depresszió Skálán kapott értékek tekintetében szignifikáns különbség mutatkozott a csoportok (labdarúgók és az EK) között. A labdarúgók érték el a legalacsonyabb pontszámot, míg az egészséges kontrollszemélyek a legmagasabbat ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,005$ ). Az MFODS tesztben szintén jelentős eltérés alakult ki, a labdarúgók érték el a legmagasabb, az amerikai futballisták a legalacsonyabb értékeket ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,044$ ). A Beck Szorongás Leltár és a BFQ emocionális kontroll alszála tekintetében tendencia-értékek mutatkoztak a csoportok (labdarúgók és az EK) között ( $P > 0,05$ ;  $P = 0,06$ ). A szorongás szintje a labdarúgóknál lett a legalacsonyabb, az EK csoport esetében a legmagasabb, az érzelmi kontroll esetében a labdarúgók érték el a legmagasabb pontszámot, az amerikai focisták a legalacsonyabbat (4. táblázat).

	<b>Labdarúgók (M= átlag)</b>	<b>Amerikai futballisták (M= átlag)</b>	<b>Egészséges Kontrollcsoport (M= átlag)</b>
Beck Depresszió Skála (pontszám)	<u>1,16</u>	4,83	7,33
MFODS (pontszám)	<u>146,50</u>	118,33	134,66
Beck Szorongás Leltár (pontszám)	<u>2,33</u>	6,83	8,66
BFQ – érzelmi kontroll (pontszám)	<u>44,50</u>	32,33	37,16

#### 4. táblázat Pszichodiagnosztikai eredmények I.

A többi pszichodiagnosztikai tesztben nem mutatkozott ugyan jelentős különbség, de az átlagbeli eltérések irányadóak lehetnek az eredmények értelmezése és a jövőbeni vizsgálatok elvégzése szempontjából. Az SF-12 Életminőség Kérdőív alapján átlagban (de nem szignifikánsan) a labdarúgók a legelégedettebbek az egészségükkel, őket követik az amerikai futballisták, majd az egészséges kontrollszemélyek. A Rivermead Poszt-Konkussziós Tünetleltár (RPQ) szerint az egészséges kontrollszemélyek átlagosan több akut panaszról számolnak be, mint a másik két csoport. A Barratt Impulzivitás Skálában (BIS) a labdarúgók és amerikai futballisták – közel azonos átlaggal – magasabb pontszámot értek el, mint az egészséges kontrollszemélyek. A Zuckermann-féle 8 tételes Szenzoros Élménykeresés Skálán (BSSS-8) a labdarúgóknál mutatkoztak a legmagasabb pontszámok, őket követik az amerikai futballisták, majd az egészséges kontrollszemélyek, akik eszerint a legkevésbé élménykeresők. A BFQ dinamizmus alskálában az amerikai futballisták és a labdarúgók átlagosan több - közel azonos - pontot értek el, mint az egészséges kontrollszemélyek. A dominancia alskálában a labdarúgók mutatják a legmagasabb pontértéket, majd őket követik az amerikai futball játékosok, végül az egészséges kontrollszemélyek érték el a legkevesebb pontszámot. A BFQ impulzus-kontroll alskálában a labdarúgók esetében figyelhető meg a legmagasabb pontszám, az amerikai focistáknál a legalacsonyabb. A Lester Halál Iránti Attitűd Skála (LATDS) alapján a labdarúgók viszonyulnak átlagosan legpozitívabban a halálhoz, az egészséges kontrollszemélyek a legnegatívabban, míg az amerikai futball játékosok a legsemlegesebben. Összességében, azonban mindegyik vizsgálati csoport negatívabb attitűddel rendelkezik a halál iránt (5. táblázat).

	Labdarúgók (M= átlag)	Amerikai futballisták (M= átlag)	Egészséges Kontrollcsoport (M= átlag)
SF-12 (pontszám)	<u>49,66</u>	47,66	44,33
RPQ (pontszám)	3,00	3,00	<u>4,66</u>
BIS (pontszám)	68,33	68,16	<u>60,16</u>
BSSS_8 (pontszám)	<u>29,16</u>	27,83	22,16
BFQ – dinamizmus (pontszám)	41,00	42,00	<u>37,00</u>
BFQ – dominancia (pontszám)	<u>41,00</u>	38,33	35,66
BFQ – impulzus-kontroll (pontszám)	<u>37,50</u>	27,66	35,16
LATDS – pozitív (pontszám)	<u>13,45</u>	12,65	11,85
LATDS – negatív (pontszám)	22,18	19,00	<u>25,35</u>
LATDS – semleges (pontszám)	10,26	<u>11,85</u>	10,26

**5. táblázat** Pszichodiagnosztikai eredmények II.

### 3.2. Korrelációs vizsgálatok labdarúgóknál – pszichodiagnosztika

Az egyes változók közötti összefüggéseket a Spearman-féle rang-korreláció analízissel végeztük. A labdarúgás időtartama fordított irányú, magas korrelációt ( $P \leq 0,05$ ;  $P = 0,056$ ;  $r = -,801$ ) mutat a szorongással, vagyis azok, akik több ideje üzik a labdarúgást, kevésbé élnek meg belsőleg szorongást. Az elmúlt 1 évben játszott meccsek száma nagymértékben összefügg az SF-12 tesztben kapott eredményekkel ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,036$ ;  $r = -,841$ ), melynek értelmében, akik több meccsen vettek részt az elmúlt 1 év során, rosszabbra értékelték aktuális életminőségüket (magas szintű, fordított irányú korreláció). A labdarúgás kezdete óta elszenvedett durva ütközések és szerelések száma szintén magas szinten, fordítottan korrelál az életminőségük (SF-12) aktuális értékelésével ( $P \leq 0,05$ ;  $P = 0,059$ ;  $r = -,794$ ).

A labdarúgás kezdete óta szerzett konkussziók (szimptomás enyhe fejsérülések) száma pedig azonos irányú, szignifikáns összefüggést mutat az RPQ tesztben jelzett tünetek számával és mértékével ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,015$ ;  $r = 0,898$ ). Érdekes eredmény, miszerint a labdarúgás kezdete óta szerzett agyrázkódások, enyhe fejsérülések száma, illetve az RPQ tesztben jelzett tünetek mértéke erősen és negatívan korrelál a halálhoz való viszonyulással. Akik több minor koponyasérülést szereztek a labdarúgással töltött idők során, kevésbé viszonyulnak pozitívan ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,046$ ;  $r = -,820$ ), illetve semlegesen a halálhoz ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,00$ ;  $r = -,984$ ). Továbbá, azok, akik aktuálisan több tünetet jelentenek magukkal kapcsolatban (RPQ), ugyancsak kevésbé viszonyulnak pozitívan a halálhoz ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,022$ ;  $r = -,876$ ). Az élménykeresés foka pedig ellentétes irányban, magasan korrelál a halálhoz való negatív attitűddel, vagyis akik élménykeresőbbek, azok kevésbé viszonyulnak negatívan a halálhoz ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,021$ ;  $r = -,880$ ).

Az évek óta tartó labdarúgás során, a pályán betöltött pozíció pozitívan és magas szinten korrelál a BFQ impulzus-kontroll ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,021$ ;  $r = ,878$ ), emocionális-kontroll ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,021$ ;  $r = ,878$ ) és dominancia ( $P > 0,05$ ;  $P = 0,06$  /tendencia-érték/;  $r = ,792$ ) alsókálákban kapott pontszámokkal. További eredmény, miszerint a szorongás azonos irányban és jelentősen összefügg a depressziós tünetek mértékével ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,031$ ;  $r = ,853$ ) és az impulzivitással ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,021$ ;  $r = ,880$ ), mely szerint a magasabb szorongásos szinthez depresszívebb hangulat és paradox módon nagyobb fokú impulzivitás társul. Az impulzivitás és élménykeresés foka továbbá erősen és fordítottan korrelál az életkorral, azaz minél fiatalabb az illető, annál impulzívabb ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,036$ ;  $r = -,841$ ) és élménykeresőbb ( $P \leq 0,05$ ;  $P = 0,05$ ;  $r = -,812$ ) viselkedés jellemzi. Ezen felül a BFQ dominancia alsókálákban kapott értékek pozitív irányban és magasan korrelálnak az impulzus-kontroll ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,036$ ;  $r = ,841$ ) és emocionális kontroll ( $P < 0,05$ ;  $P = 0,008$ ;  $r = ,928$ ) alsókálákban kapott pontszámokkal, és jelentősen, de fordított irányban korrelálnak az életkorral ( $P \leq 0,05$ ;  $P = 0,059$ ;  $r = -,794$ ). Ez utóbbi eredmények szerint azok, akik magabiztosabbak, jobban küzdenek meg érzelmeikkel, szorongásaikkal és jobban képesek szabályozni indulataikat, elégedetlenségeiket, emellett a fiatalabb életkorhoz magasabb önbizalom társul.

#### 4. Diskusszió

Jelen vizsgálatunkkal a labdarúgás előnyeit és hátrányait kívántuk feltárni fiatal férfiak körében, s ezzel egyúttal némileg hozzájárulni a terület ellentmondásainak feloldásához. Kutatásunk egyik legfőbb korlátja – annak bevezető jellegéből adódva – az alacsony mintaelemszám, így eredményeink mindenképpen felhívó jellegűnek tekintendők és messzemenő következtetések nem vonhatók le belőlük. Mégis, az elemzések arra utalnak, hogy a hosszú ideje tartó labdarúgásnak pozitív hatása van a sport-specifikus neurokognitív képességekre (pl. stratégiaalkotás, tervezés az idői korláttal rendelkező feladatokban, pszichomotoros tempó), melyek az edzések, meccsek következtében kifejezetten magas szintre fejlődhetnek. A labdarúgás, mint sport emellett kifejezett jótékony hatással bírhat a hangulatra, az egészségi állapotra és a pszichológiai jóllétre, továbbá csökkentheti a szorongást és fokozhatja az érzelmek, indulatok kontrollját az eleve magasabb szintű impulzivitás ellenére. A kedvező hatásokon túl, az évek óta tartó labdarúgásnak negatív következményei is lehetnek a kognitív és egyéb pszichés funkciókra, melyek közül egyesek nyilvánvalóbbnak tűnnek (pl. a magasabb rendű tudatelméleti képességek és a verbális memória alacsonyabb színvonala), míg mások (egyéb kognitív, emocionális faktorok) a kedvező hatások következtében kompenzálódhatnak, így még nem jelentenek látható „fenyegetést”. Továbbá, a hosszú-távú labdarúgás során ismétlődő szubkonkusszív és konkusszív behatások eredményeként egyes biomarkerek (GFAP, UCH-L1) vérszérumszint emelkedést mutathatnak, jelezve ezzel a repetitív enyhe fejtraumák negatív hatását, és az esetleges későbbi - súlyosabb, tünettel járó - enyhe fejsérülések elszívődésének, illetve az agyszövet károsodásának kockázatát. Emellett a nem specifikus fehérállományi hiperintenz léziók száma is növekedhet a hosszú ideje tartó labdarúgás következményeként, melynek klinikai jelentősége még tisztázásra vár.

Összességében azonban, a képalkotó, biomarker és pszichológiai eredmények egy irányba mutatnak, utalva arra, hogy még az olyan kisebb kockázattal járó sportnak is, mint a labdarúgás, lehetnek hosszú távon káros hatásai, komolyabb következményei.

A labdarúgókra továbbá jellemző lehet, hogy alapvetően impulzívabbak, élménykeresőbbek és dominánsabbak nem sportoló, hasonló életkorú társaiknál, melynek a játék során történő legalább részleges kiélése is hozzájárulhat a „pályán kívüli” kockázatvállaló tendenciák mérsékléséhez, így a balesetekbe keveredés megelőzéséhez. Ez a fajta sporttevékenység tehát direkt internális preventív eszköz lehet a kockázatvállaló hajlam valamilyen szintű mérséklésére (nemtől függetlenül is), amennyiben a korábbi következtetéseket figyelembe véve – és eredményeinket nagyobb elemszámú mintán is

reprodukálva -, szigorúbb irányelveket dolgoznak ki a játékba történő visszatéréssel, a szükségszerű szubkonkusszív behatások (fejelések) mértékének szabályozásával kapcsolatban (direkt externális preventív eszközök).

Az (ismétlődő-) enyhe koponyasérülés jelentőségét egyre szélesebb körben ismerik fel, és az ellátórendszerek reagálnak is erre. Az Egyesült Államokban ún. Concussion Clinic hálózat működik a panaszos esetek kiszűrésére. Bár a követés fontosságát az érvényes hazai ellátási irányelvek is hangsúlyozzák, sajnálatos módon ebből a gyakorlatban semmi nem valóul meg. Vizsgálataink egy olyan komplex követési paradigma felállítását is eredményezték, mely modellként szolgálhat az országos, rendszeres szűrési/visszarendelési feladatok megszervezéséhez.

### III. Új eredmények összefoglalása

- Nagy elemszámú mintán (N= 374) részben sikerült kimutatunk a Fialat Férfi Szindróma (YMS) jelenségét súlyos traumás agysérült betegek körében.
- Eredményeink szerint a kockázatvállaló hajlam, és az alkohol intoxikáció is alacsonyabb mortalitási aránnyal jár együtt súlyos traumás agysérülést követően.
- A szakirodalmi adatokkal ellentétben, mintánkban a súlyos koponyasérülések elszenvedésének életkori csúcsa 36 és 65 év közé tehető elsősorban, azaz leggyakrabban a középkorú lakosságot érinti.
- Az (ismétlődő-) enyhe koponyasérülést elszenvedett betegek követésére és szűrésére alkalmas multidiszciplináris modellt dolgoztunk ki.
- A labdarúgás hosszú távon (10-15 éves időtartam) előnyös lehet a pszichés jóllét és bizonyos kognitív képességek szempontjából.
- A labdarúgásnak hosszabb idő (10-15 év) elteltével az egészségre nézve káros hatásai is lehetnek (neurokémiai, pszichológiai, idegrendszeri változásokat eredményezhet), habár még nem jelentős mértékben.
- A két vizsgálat eredményei alapján elmondható, hogy az általunk bemutatott preventív – többlépcsős – modell (1. indirekt externális, 2. direkt externális, 3. direkt internális eszközök) bevezetése hozzájárulhat a balesetek, illetve az enyhe és súlyosabb traumás agysérülés elszenvedésének, azok negatív következményeinek megelőzéséhez.

## IV. Publikációs lista

### Az értekezés alapját képező publikációk listája:

**Tamás, V.**, Kocsor, F., Gyuris, P., Kovács, N., Czeiter, E., Büki, A. (2019). The young male syndrome—An analysis of sex, age, risk taking and mortality in patients with severe traumatic brain injuries. *Frontiers in neurology*. 2019;10:366. (2019)

**Tamás, V.**, Kovács, N., Büki, A. (2017). A sportolás és a baleseti agysérülés összefüggései: veszélyek és következmények. *Ideggyógyászati szemle*, 70 (3-4). (2017)

**Tamás, V.**, Büki, A., Herold, R. (2021). Mentalizációs deficit traumás agysérült betegek körében. *Ideggyógyászati Szemle*, 74(09-10), 295–307. (2021)

### Egyéb publikációk:

**Tamás, V.**, Sebestyén, G., Nagy, S. A., Horváth, P. Z., Mérei, Á., Tomaiuolo, F., ... & Büki, A. (2021). Provocation and prediction of visual peripersonal neglect-like symptoms in preoperative planning and during awake brain surgery. *Acta Neurochirurgica*, 1-7. (2021)

Raffa, G., Quattropani, M. C., Marzano, G., Curcio, A., Rizzo, V., Sebestyén, G., **Tamás, V.**, Büki, A., & Germanò, A. (2021). Mapping and Preserving the Visuospatial Network by repetitive nTMS and DTI Tractography in Patients With Right Parietal Lobe Tumors. *Frontiers in Oncology*, 11, 2106. (2021)

**Tamás, V.**, Kovács, N., Tasnádi, E. (2018). Neuropszichológiai rehabilitáció szerzett agysérülést követően. *Ideggyógyászati Szemle*, 71(11-12):367-374. (2018)

Tóth, A., Kovács, N., **Tamás, V.**, Környei, B., Nagy, M., Horváth, A., Rostás, T., Bogner, P., Janszky, J., Dóczi, T., Büki, A., Schwarcz, A. (2016). Microbleeds may expand acutely after traumatic brain injury. *Neuroscience Letters* 617:207-12. IF: 2.107 (in 2015). (2016)

### **További publikációk:**

Tamás V, Büki A. Az agyrázkódás korszerű ellátása: első kivizsgálás és kezelés. Orvostovábbképző Szemle. 1218-2583, 2019. p. pp 50-4. (2019)

CNOSSEN, Maryse C.....Tamas V, et al. Variation in monitoring and treatment policies for intracranial hypertension in traumatic brain injury: a survey in 66 neurotrauma centers participating in the CENTER-TBI study. Critical care, 2017, 21.1: 233. (2017)

Büki A, Tamás V, Kovács N. Sport és az agysérülés (tanjegyzet). „Sporttudományi képzés fejlesztése a dunántúlon 2015.” című pályázat TÁMOP-4.1.2. E-15/1/KONV-2015-0003. Pécs, 2015. (2015)

Tamás V, Gyuris V, Kovács N, Czeiter E, Dóczi T, Büki A. Severe traumatic brain injury and the young male syndrome: psychological and evolutionary reasons behind etiology? Abstract. The 11th Symposium of The International Neurotrauma Society, Budapest, 2014-03-19. (2014)

Tamás V, Gyuris P, Kovács N, Czeiter E, Dóczi T, Büki A. Severe traumatic brain injury and the young male syndrome: Why do males take risks? Abstract. The 10th Alps Adria Psychology Conference, Lignano Sabbiadoro, Italy, 2012. (2012)

### **Témához kapcsolódó előadások listája:**

Kocsor F, Tamás V, Kovács N, Czeiter E, Dóczi T, Büki A. Young Males with Injured Brains: a detrimental outcome of sexual competition? European Human Behaviour and Evolution Association Annual Conference. Paris, 2017. (2017)

Tamás V, Gyuris V, Kovács N, Czeiter E, Dóczi T, Büki A. Severe traumatic brain injury and the young male syndrome: psychological and evolutionary reasons behind etiology? The 11th Symposium of The International Neurotrauma Society, Budapest, 2014-03-19. (2014)

Tamás V, Gyuris V, Kovács N, Czeiter E, Dóczi T, Büki A. Súlyos koponyasérülés és a fiatal férfi szindróma összefüggése. Miért kockáztatnak a férfiak? XXXI. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Eger, 2013. (2013)



Tamás V, Gyuris V, Kovács N, Czeiter E, Dóczi T, Büki A. Súlyos koponyasérülés és a fiatal férfi szindróma összefüggése. Miért kockáztatnak a férfiak? Kari Tudományos Diákköri Konferencia, Pécs, 2012. (2012)

Tamás V, Gyuris P, Kovács N, Czeiter E, Dóczi T, Büki A. Severe traumatic brain injury and the young male syndrome: Why do males take risks? The 10th Alps Adria Psychology Conference, Lignano Sabbiadoro, Italy, 2012. (2012)

Tamás V, Gyuris P, Kovács N, Czeiter E, Doczi T, Buki A. Súlyos koponyasérülés és a fiatal férfi szindróma összefüggése. Miért kockáztatnak a férfiak? Magyar Pszichológiai Társaság XXI. Országos Tudományos Nagygyűlése, Szombathely, 2012. (2012)

#### **Témához nem kapcsolódó előadások listája:**

Tamás V. Neuropszichológia szerepe a primer agytumorer idegsebészeti kezelésében. Tudomány Napja 2021. A kísérletektől a terápiáig - Pszichológiai kalandozások. PTE BTK Vargha Damján Konferenciaterem. Pécs, 2021.

Tamás V, Tasnádi E, Kovács N, Péley I, Büki A. Neuropszichológiai diagnosztika és rehabilitáció jóindulatú sella környéki térfoglaló folyamat esetén – esetbemutató. Orvosi Rehabilitáció és Fizikális Medicina Magyarországi Társaságának XXXVII. Vándorgyűlése, Eger, 2018. (2018)

Tamás V, Németh M, Halasi I, Pallag A, Kovács N, Tasnádi E, Péley I, Büki A, Cserhádi P. Korai cranioplastica hatása az akut neurorehabilitációs folyamat során – mi lehet az igazság? Orvosi Rehabilitáció és Fizikális Medicina Magyarországi Társaságának XXXV. Vándorgyűlése, Budapest, 2016. (2016)

Tóth A, Kovács N, Tamás V, Környei B, Nagy M, Horváth A, Bogner P, Janszky J, Dóczi T, Büki A, Schwarcz A. Microbleeds may progress acutely after traumatic brain injury. Neuroimaging Workshop, Szeged, 2015. (2015)

Tamás V, Gyuris P, Büki A. Súlyos koponyasérültek és koponyasérülést nem szenvedettek kognitív képességeinek összehasonlítása a Trail Making teszt és a Verbális fluencia teszt alapján. Kari Tudományos Diákköri Konferencia, Pécs, 2011. (2011)

Tamás V, Gyuris P, Büki A. Súlyos koponyasérültek és koponyasérülést nem szenvedettek kognitív képességeinek összehasonlítása a Trail Making teszt és a Verbális fluencia teszt alapján. XXX. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Kecskemét, 2011. (2011)

## **Köszönetnyilvánítás**

Mindenekelőtt szeretném megköszönni konzulensemnek, Prof. Dr. Büki Andrásnak (PTE KK Idegsebészeti Klinika), hogy lehetőséget teremtett a PhD Idegsebészeti programban való részvételhez, és szakmai tudásával, folyamatos ösztönzésével mindvégig hozzájárult ahhoz, hogy ez a dolgozat megszülethessen.

Mérhetetlen hálával és köszönettel tartozom volt egyetemi témavezetőmnek, Dr. Gyuris Petrának (PTE Pszichológiai Intézet), aki nélkül most nem tarthatnék ott, ahol vagyok. Hosszú ideje tartó támogatása, bátorítása és szakmai segítségnyújtása elengedhetetlennek bizonyult a disszertáció megírásában.

A statisztikai elemzések egy részében és a tézis átdolgozásában Dr. Kocsor Ferenc (PTE Pszichológiai Intézet) szakmai tudására és hozzáértésére támaszkodtam, így szeretnék neki is köszönetet mondani.

Őszintén köszönöm továbbá a Pécsi Idegsebészeti Klinika valamennyi dolgozójának, elsősorban Prof. Dr. Dóczi Tamásnak, Dr. Geider-Kovács Noéminek, , Dr. Czeiter Endrének, Amrein Krisztinának, Dr. Tóth Péternek, Dr. Tasnádi Emesének és Dr. Péley Ivánnak, hogy munkájukkal és segítőkészségükkel támogattak a dolgozat elkészülésében.

Végül, - de nem utolsó sorban – szeretettel köszönöm családomnak és barátaimnak állandó támogatásukat és biztatásukat.