

Doktori (PhD) értekezés

Dr. Reményi Ákos

2019

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
Hadtudományi Doktori Iskola

Dr. Reményi Ákos

**Az antihisztaminok kognitív funkciókra gyakorolt
hatásának vizsgálata a katonai- és repülőorvosi
alkalmasság tekintetében**

Doktori (PhD) értekezés

Témavezető:
Prof. Dr. Grósz Andor ny. o. ddtbk

Budapest, 2019

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK	3
BEVEZETÉS	7
A Témaválasztás aktualitása	7
A tudományos probléma megfogalmazása	9
A témaválasztás indoklása	10
Az értekezés tudományági besorolása	10
Kutatói hipotézisek	11
Kutatási célok	12
Az értekezés felépítése.....	13
A kutatás módszerei.....	14
1. FEJEZET.....	16
AZ ALLERGIÁS NÁTHA	16
1.1 Az allergiás rhinitis definíciója.....	16
1.2 Az allergiás nátha patomechanizmusa.....	17
1.3 Az allergiás nátha kiváltó okai.....	18
1.4 Az allergiás nátha genetikai háttere, kockázati tényezői	19
1.5 Az allergiás nátha prevalenciája	19
1.6 Előforduló társbetegségek.....	20
1.7 Megjelenési formái a tünetek időbeni jelentkezése alapján.....	20
1.8.1 Az allergiás nátha diagnosztikája a panaszok alapján.....	20
1.8.2 Az allergiás nátha speciális diagnosztikája	23
1.8.2.1 Fül-orr-gégészeti vizsgálat	23
1.8.2.2 Allergológiai vizsgálat	23
1.8.2.3 Allergén-specifikus IgE-szintek vizsgálata vérből.....	24
1.9 Az allergiás nátha súlyosságának megítélése	24
1.10 Általános terápiás irányelvek allergiás rhinitisben	25
1.10.1 Orális antihisztaminok az allergiás rhinitis kezelésében	25
1.11 Konklúzió.....	27

2. FEJEZET.....	28
AZ ALLERGIÁS NÁTHA PREVALENCIA EMELKEDÉSÉNEK KATONA- EGÉSZSÉGÜGYI JELENTŐSÉGE.....	
2.1 Bevezetés	28
2.2 Az allergiás nátha prevalenciája	28
2.3 Az allergiás rhinitis prevalenciája a katonai szolgálatra jelentkezők, illetve a katonai szolgálatot teljesítők körében.....	31
2.4 Az allergiás náthában alkalmazott antihisztaminok kognitív funkciókat befolyásoló mellékhatása, ezek mérési lehetőségei	32
2.5 Az allergiás nátha speciális katonaegészségügyi vonatkozásai.....	36
2.6 Eltérő országok katonai- és repülőorvosi szabályozása, kezelési előírása és engedélyezett kezelési módja allergiás nátha vonatkozásában.....	37
2.7 Hazai katonaeorvosi szabályozás allergiás nátha fennállása esetén.....	39
2.8 Konklúzió.....	40
3. FEJEZET.....	41
AZ ALLERGIÁS NÁTHA PREVALENCIÁJÁNAK MEGHATÁROZÁSA A KATONAI SZOLGÁLATRA JELENTKEZŐK KÖRÉBEN- KÉRDŐÍVES KUTATÁS	
3.1 Bevezetés	41
3.2 Anyag és módszer.....	42
3.3 Eredmények	45
3.4 Megbeszélés.....	48
3.5 Konklúzió.....	49
4. FEJEZET.....	50
A BILASZTIN ÉS CETIRIZIN KOGNITÍV FUNKCIÓKRA KIFEJTETT HATÁSÁNAK FÖLDFELSZÍNI ÉS BAROKAMRÁBAN SZIMULÁLT 4000 MÉTERES REPÜLÉSI MAGASSÁGBAN VÉGZETT RANDOMIZÁLT, PLACEBO-KONTROLLÁLT, KERESZTEZETT, KETTŐS VAK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA	
4.1 Bevezetés	50
4.2 Repülésélettani alapfogalmak	53

4.3 A magasságfüggő hipobáriás hipoxia szerepe a gyógyszerbiztonságosságban	56
4.4 A vizsgálat felépítése	57
4.4.1 Vizsgálati alanyok	57
4.4.2 A vizsgált aktív hatóanyagok	59
4.4.3 A vizsgálat menete	59
4.4.4 A vizsgálat helyszíne: a barokamra	62
4.5 A mérések	67
4.5.1 A résztvevők perifériás vér O ₂ szaturációs értékeinek monitorozása	67
4.5.2 Szubjektív éberségi szint mérése	68
4.5.3 A kognitív képességek műszeres mérése	68
4.5.3.1 Ultrarövid vizuális memória (STS = Short-Term Store) vizsgálat	68
A vizsgálóeljárás elméleti háttere	68
A készülék	68
Mérés a készülékkel	70
4.5.3.2 Kombinált, megosztott figyelemvizsgálat	70
A vizsgálóeljárás elméleti háttere	70
A figyelem sajátosságai	70
A figyelem befolyásolói	72
A készülék	73
Mérés a készülékkel	73
4.6 A mérések technikai kivitelezése a barokamrában	75
4.7 A statisztikai feldolgozás módszertana	76
Doboz ábra (box plot)	81
4.8 Eredmények	82
4.8.1 Éberségi teszt	82
4.8.2 Rövidtávú memória teszt	82
4.8.2.1 Teljesítmény	82
4.8.2.2 Szaturáció	83
4.8.3 Megosztott figyelem- és monotónia túrés vizsgálat:	83
4.8.3.1 Teljesítmény (találati szám, saját tempó)	84
4.8.3.2 Hibázás	105
4.8.3.3 Teljesítmény (találati szám, saját tempó) és a hibázás együttes vizsgálata, a „saját mérték” fogalmának bevezetése	130
4.8.3.4 Oxigén szaturáció	155

4.9 A vizsgálat eredményeinek összegzése	172
4.10 Konklúzió.....	173
ÖSSZEFOGLALÁS	175
Kutatás összegzése	175
Végkövetkeztetések.....	176
Új tudományos eredmények	177
A kutatás eredményeinek gyakorlati felhasználhatósága	177
Ajánlások, javaslatok.....	179
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	180
Érdeküközés	180
PUBLIKÁCIÓK.....	181
Az értekezés témájában megjelent publikációk	181
Egyéb publikációk.....	182
Az értekezés témájában tartott előadások	183
Egyéb előadások.....	184
IRODALOMJEGYZÉK.....	191
FÜGGELÉK.....	202
ÁBRÁK JEGYZÉKE.....	216
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....	225
KÉPEK JEGYZÉKE.....	226

BEVEZETÉS

A TÉMAVÁLASZTÁS AKTUALITÁSA

Az emberiség fejlődésének egyik legfontosabb mérföldköve az évezredek ikaroszi álmom beteljesülése, a földtől való emelkedés képessége, azaz a repülés felfedezése volt. Az addig csak vágyott képesség katonai felhasználása is hamar megtörtént. A XVIII-XIX. századi kísérleti ballonrepüléseket követően az első világháborúra már nemcsak felderítésre, hanem légi harcra és bombázásra is alkalmas repülőgépek álltak hadrendbe. A repülőgépek teljesítménye a kezdeti 70-80 km/h-ról 190-220 km/h-ra, repülési magasságuk 2000-3000 méterről 5000-6500 méterre emelkedett. A második világháborúra a fejlesztések elérték a dugattyús repülőgépek technikai lehetőségeinek határát. Maximális sebességük 700-750 km/h, repülési magasságuk 10000-12000 méterre emelkedett. Ezt követően a sugárhajtóművek jelenleg is tartó korszakában az emberiség - 1947-től - már a hanghatár átlépésére is alkalmassá vált, 1961 óta pedig az ember a repülés segítségével a világűrbe is képes eljutni. A kezdetektől és napjainkig is a haditechnikai kutatások képezik a fejlesztések legkomolyabb mozgatórugóját. A repülés már nem csupán a mindig újabb és újabb sebességi, valamint magassági rekordok megdöntésének eszköze. Jelenleg a haderő alkalmazását alapvetően meghatározó képességgé vált. Kedvező felhasználási lehetőségeivel (széles magassági- és sebesség tartomány, nagy hatótávolság, mindenütt való jelenlét, több feladatellátási képessége, gyors reagálás, összpontosíthatóság) felhasználása nem csak támadó- és védelmi katonai műveletekben, de a nemzetközi biztonságot-és békét szolgáló, mentési, továbbá humanitárius feladatok ellátásában, katasztrófhelyzetek felszámolásában is megkerülhetetlen.

A légierő a földfelszín fölötti légtérrel - egyes esetekben a világűrt - használja tevékenysége végrehajtása során. Ez a közeg, jellemzőit figyelembe véve eltér a szárazföldtől és a tengertől. A repülés során a levegő az emberi szervezet számára a megszokottakhoz képest eltérő és részben ismeretlen feltételeket támaszt, mint a magasságfüggően csökkenő légnyomás (hipobária), alacsonnyá váló oxigénszint (hipoxia) és a mérséklődő hőmérséklet (hipotermia). Ezekben, az önmagukban sem jelentéktelen és megterhelő hatásokon túl, a technikai fejlesztéseknek köszönhetően egyre összetettebb, nagyobb teljesítményre képes eszközök működtetése az azokat irányító személyzet számára további komoly kihívást jelent. Az új műszaki

megoldások alkalmazása által megkövetelt paraméterek már meghaladhatják az emberi teljesítőképesség határát. Újra és újra szembesülünk azzal a problémával, hogy *a felhasznált rendszerek leggyengébb láncszemévé az ember válik.*

A repüléssel egyre többen kapcsolatba kerülve világossá vált, hogy ezen összetett kihívásokat nem mindenki képes elviselni. A magasságtól függően a résztvevőket érő kedvezőtlen hatások okozta élettani folyamatok tudományos megismerése és az ismeretek felhasználása jelentette az első lépést a repülési feladatokat optimálisan teljesíteni tudó személyzet kiválasztásához. Az így kialakult repülőorvosi alkalmasság vizsgálat rendszere kettős. Egyrészt lehetővé teszi az eleve alkalmatlan jelöltek kizárását, másrészt lehetőséget teremt az adott feladatra legoptimálisabb jelentkezők kiválasztására. A repülésbiztonság egészségügyi biztosításának célja egyrészt a költségesen kiképzett állomány maximális védelme, másrészt rajta keresztül a drága infrastruktúra megóvása, illetve a légibalesetek elkerülésével az esetleges földi károk és áldozatok megelőzése is.

A repülőtechnikai újításokból fakadóan a humán erőforrásra nehezedő elvárásoknak való, minél optimálisabb egészségügyi megfelelés elérése a katonáorvostant és repülőorvostant is folyamatos fejlődésre készíti. Ezek feladata nem csak a legújabb orvostudományi ismeretek alkalmazása, hanem annak vizsgálata is, hogy ezen ismeretek a repülés során fellépő speciális körülmények között ugyanúgy érvényesülnek-e. Az új ismereteknek a szelekciós-, kiképzési- és oktatási tevékenység során, az egészségügyi alkalmasság elbírálása, a fáradtság menedzsment és a terápiás protokollok esetében is érvényesülnie kell. Szövetségi kötelezettségeinknél fogva ezeknek egységes elvek szerint kell érvényre jutnia a NATO Katonai Standardizációs Ügynökség (NSO: NATO Standardization Organization) egyezményein (Egységes Védelmi Előírások, STANAG-ok) keresztül.

Fül-orr-gégész szakorvosi tevékenységem során nap, mint nap szembesülök azzal a ténnyel, hogy *mára az allergiás nátha* (latinul: allergiás rhinitis, szakirodalomban elfogadott rövidítéssel: RA) *egyre gyakrabban előforduló kórképpé, népbetegséggé vált.* A kezelésre szorulóknak évről-évre emelkedő száma, a betegség életminőségre gyakorolt befolyása és gazdasági kihatásai miatt is egyre nagyobb jelentőséggel bír. E probléma érinti a repülésben résztvevőket is.

A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

A betegség komoly probléma elé állítja a katonák egészségügyi alkalmasságáról dönteni hivatott, felelős hatóságokat. Fennállása, a hatályos rendelkezések alapján, a szolgálatra való alkalmasságot, így a repülést is kizárhatja.[1, 2] Amennyiben az ebben a kórképben szenvedő földi-, vagy repülő személyzetet alkalmatlanná nyilvánítják, úgy a népeség egyéb szempontból egészséges és bevethető részének mintegy ötödét eleve elveszítik, köztük potenciálisan kiváló pilótajelölteket. További probléma, hogy az allergiás nátha döntően fiatal felnőttkortól jelenik meg és tünetmentes időszakban végzett orvosi vizsgálat alkalmával a betegség nem diagnosztizálható. Így előfordulhat, hogy a még panaszmentes időszakban költségesen kiképzett repülőállomány későbbi bevethetőségét hiúsítja meg a betegség. A katonai szolgálat évei alatt kialakult betegség esetén az aktuális beosztás elvesztésétől való félelem miatt az önkéntes bevállásra sem lehet számítani.

Az érintettek diagnosztizálására és ellátására *a tényeken alapuló orvoslás (evidence based medicine, EBM)* elveinek megfelelően – objektív, kettős vak, placebo kontrollált vizsgálatok eredményei alapján – felállított egységes protokollok állnak rendelkezésre. A felismert betegség kezelhető, így egészségügyi szempontból az alkalmasság megőrizhető. Ennek alapgyógyszerei az antihisztaminok, melyek jótékony - a tüneteket megszüntető - hatásaikon túl ismert negatív központi idegrendszeri befolyással is rendelkeznek.

Mind a betegség, mind a kezelésére szolgáló gyógyszerek egyaránt kedvezőtlenül befolyásolhatják a teljesítőképességet, mely a katonák, azon belül is kiemelten a repülő állomány esetében komoly problémát jelenthet. Gyakorlati tapasztalatainkból és irodalmi adatokból is ismert az a tény, hogy az antihisztamin gyógyszercsoport tagjai által okozott, nem kívánt mellékhatások vegyületenként eltérőek, és nem minden páciensnél jelentkeznek.

A kezeléshez rendelkezésre álló gyógyszerek - néhány kivételtől eltekintve - napjainkban már recept nélkül is megvásárolhatók, így tünetek esetén a betegeknek lehetősége van katonai- és repülőorvosi szempontból megfelelő ismeretekkel nem rendelkező patikai személyzet által történő gyógyszeres kezelésre, vagy akár az öngyógyításra is.

Az allergiás rhinitis kezelése, tünetmentessé tétele – a pilóta közérzetének javításával – növeli a repülés biztonságát. A repülő személyzet részére engedélyezett

gyógyszereknek azonban szigorú ellenőrzésen kell átesniük arra vonatkozóan, hogy ezek nem jelentenek-e fokozott kockázatot a kognitív képességek rontása révén.

Napjainkra már elérhetőek a földi körülmények között terápiás dózisban alkalmazva, a napi aktivitást szedáció szempontjából bizonyítottan nem befolyásoló antihisztaminok. A repülés során biztonságosan alkalmazható antihisztamin választást nehezíti, hogy ekkor - a földi körülményektől eltérően – a magasságtól függő hipobáriás hipoxia együttesen van jelen. Biztonsági szempontból nélkülözhetetlen annak ismerete, hogy az egyébként normál légköri nyomáson nem szedáló antihisztaminok hipobáriás hipoxiában is megőrzik-e kedvező tulajdonságukat.

A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA

Az első generációs antihisztaminokról, továbbá a cetirizinről bebizonyosodott, hogy szedatív hatása autó- és repülőgép-balesetekhez vezetett. 1990 és 2015 közötti repülőgép baleseti adatok feldolgozása során 5383, halálos áldozatot is követelő tragédia kivizsgálásakor 338 esetben tudtak a pilóták szervezetében első generációs antihisztamint azonosítani. A 338-ból 103 esetben lehetett csak antihisztamint kimutatni (94 esetben egyfélét, 9-ben kétfélét is). Az USA Nemzeti Közlekedésbiztonsági Tanács (National Transportation Safety Board) vizsgálatának következtetése alapján a 338 esemény közül 12-ben a balesetet kiváltó ok egyértelműen az antihisztamin szedése volt. További 50 esetben ezt a katasztrófákhoz vezető egyik faktorként tudták meghatározni. [3]

Lehetséges, hogy a földi körülmények között nem-szedáló antihisztaminok valós repülési körülmények között, azaz hipobáriás hipoxiával együttesen, már a kritikus szint alá csökkentik a kognitív tartalékot. Az eddigi vizsgálatok eredményei alapján erre még nem rendelkezünk megbízható válasszal.

AZ ÉRTEKEZÉS TUDOMÁNYÁGI BESOROLÁSA

A bemutatott kutatások tárgyköri besorolását és tudomány-rendszertani jellemzőit tekintve, a természettudományok (fizika, kémia, biológia), az orvostudomány, a társadalomtudományok (hadtudomány) bizonyos területeit egyaránt érintő kérdésekkel foglalkoznak. Az általam kiválasztott és kutatott témakör interdiszciplináris, mely katonaegészségügyi, azon belül kiemelten repülőorvosi témája mellett fül-orr-gégészeti, népegészségügyi, valamint a kognitív funkciók

vizsgálata tekintetében pszichológiai vonatkozásokat is tartalmaz. Az eredmények gyakorlati felhasználhatósága nemcsak fül-orr-gégészeti és repülőorvosi tekintetben értékelendők, hanem közlekedésbiztonsági, népegészségügyi szempontból is hasznosak lehetnek.

KUTATÓI HIPOTÉZISEK

Az allergiás nátha és a kezelésére szolgáló antihisztaminok repülésélettani-, közlekedésbiztonsági- és a katonai alkalmasságot befolyásoló hatásainak vizsgálata során az alábbi hipotéziseket fogalmaztam meg:

1. Igazolni kívántam, hogy az irodalmi adatokban és a mindennapi fül-orr-gégészeti betegellátás során az allergiás nátha észrevehetően emelkedő előfordulása kiemelt katonae-gészségügyi jelentőséggel bír.
2. Prevalencia kutatással igazolni kívántam a RA emelkedő előfordulását a katonai szolgálatra jelentkezők körében.
3. Feltételezésem szerint a betegség kezelésére szolgáló antihisztaminok potenciális szedatív mellékhatásának szimulált repülési körülmények közti vizsgálata gyógyszerbiztonságossági szempontból nem kerülhető el.
4. Feltételezésem szerint kiválaszthatók és alkalmazhatók olyan kognitív funkciókat mérő vizsgálómódszerek, melyekkel különböző gyógyszerhatóanyagok mellékhatás profilja mérhetővé tehető.
5. Feltételeztem, hogy az így kiválasztott vizsgálómódszerekkel a földi körülmények között nem-szedatív antihisztaminok valós repülési körülmények között esetlegesen előforduló kognitív teljesítményrontó hatása kimutatható.
6. Feltételeztem, hogy amennyiben a vizsgálat során a kognitív funkciókat nem rontó, repülésbiztonsági szempontból is alkalmazható antihisztamin lesz azonosítható, úgy ennek ismerete a katonai alkalmasságot jelenleg szabályzó rendelkezések felülvizsgálata szempontjából felhasználható lehet.

KUTATÁSI CÉLOK

Kutatómunkám során céloom:

1. bemutatni és szakmai szempontok alapján indokolni, hogy a napjainkra népbetegséggé vált allergiás nátha az általa okozott teljesítménycsökkenés miatt fontos katonaegészségügyi- és repülésbiztonság probléma.
2. rávilágítani, hogy a növekvő előfordulású betegségnek nemcsak a felismerése, hanem kezelése is kiemelt jelentőségű a katonai alkalmasság megítélése szempontjából, mert mind az alapbetegség, mind az esetleges gyógyszeres kezelés önmagában is biztonsági kockázatot jelenthet.
3. az allergiás nátha aktuális prevalencia meghatározása a katonai szolgálatra jelentkezők körében.
4. a kognitív funkciókat mérő, különböző objektív mérőmódszerek közül azok kiválasztása, melyekkel a betegség kezelésére szolgáló antihisztaminok szedációt okozó mellékhatása optimálisan vizsgálható hazai repülőorvosi vizsgálatok során, barokamrában is.
5. ezen mérőmódszerek felhasználásával gyakran használt antihisztaminok szedatív mellékhatásprofiljának összehasonlítható vizsgálata a tekintetben, hogy földi és speciális - szimulált repülési - körülmények (barokamra) között biztonságosságuk különbözik-e?
6. az általam alkalmazott mérési eljárások és metodika meghatározásának célja, hogy más gyógyszercsoportok hatóanyagainak vizsgálata során is felhasználhatók és alkalmasak legyenek a földitől eltérő hatás és/vagy mellékhatás spektrum vizsgálatára.
7. a kutatási eredmények alapján terápiás ajánlásokat fogalmazzak meg az allergiás rhinitisben szenvedő, biztonsági kockázatot jelentő munkakörben dolgozók számára.

AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE

1. A bevezető rész a témaválasztás aktualitását, a kutatási hipotéziseket és célokat, továbbá annak módszertanát mutatja be.
2. Az **első fejezetben** a témához kapcsolódó hazai és nemzetközi szakirodalom áttekintése alapján bemutatásra kerülnek az allergiás nátha szempontjából fontos anatómiai, élettani, kórélettani és gyógyszerhatástani alapismeretek.
3. A **második fejezet** ismerteti a rhinitis allergica hazai és nemzetközi prevalencia adatait. A tudomány jelen eredményei alapján részletezésre kerülnek a betegség és az annak kezelésére szolgáló antihisztaminok repülésélettani-, közlekedésbiztonsági- és a katonai alkalmasságot befolyásoló hatásai. Külön hangsúlyt kap a NATO tagországok idevonatkozó szabályozása, valamint ezek összevetése a hazai katonai- és polgári repülőorvosi szabályozással.
4. A **harmadik fejezetben** a betegség hazánkban a katonai szolgálatra jelentkezők körében történő előfordulási arányának meghatározására 510 résztvevő közreműködésével végzett kérdőíves prevalencia-kutatás eredményei kerülnek bemutatásra.
5. A **negyedik fejezet** az antihisztaminok kognitív funkciókra gyakorolt hatásainak vizsgálatára kialakított mérési módszertannal és ezen hatások földi és szimulált repülési körülmények közötti elemzésével foglalkozik. Ismerteti a magasságfüggő hipobáriás hipoxia élettani hatásait. Bemutatja a kutatás helyszínéül szolgáló barokamrát, a vizsgálatban használt mérőműszereket és az általuk mért kognitív tulajdonságok leírását. Ismerteti a résztvevők kiválogatási menetét és az elvégzett randomizált, placebo-kontrollált, keresztezett, kettős vak vizsgálatot, eredményeinek statisztikai elemzését.
6. A **záró fejezet** a feltárt eredmények összefoglaló elemzését, összegzését, az általuk nyerhető új ismeretek gyakorlati felhasználási javaslatait és ajánlásokat mutat be.

A szöveg nyelvezetében előnyben részesítettem a katonai terminológiát és a köznyelvi megfogalmazásokat, valamint igyekeztem minimalizálni, szükség esetén megmagyarázni a hagyományosan latin nyelvre épülő orvosi kifejezéseket.

A KUTATÁS MÓDSZEREI

Az értekezés kidolgozása során az első két fejezet módszertanilag a kutatás témájához kapcsolódó, hazai és nemzetközi szakirodalom és katoná-egészségügyi alkalmassági szabályozások áttekintésére és elemzésére épül.

A harmadik fejezetben az allergiás nátha előfordulásának százalékban kifejezett arányát, azaz prevalenciáját vizsgáltuk a katonai szolgálatra jelentkezők körében. A felmérésben a lehetséges légúti allergiával kapcsolatos tünetekre vonatkozó kérdőív került kiosztásra, melyben a hazai és a nemzetközi irányelvek által javasolt „strukturált kikérdezést” lehetővé tévő, validált kérdéssorokat alkalmaztunk. Az eredményeket leíró statisztikai módszerekkel értékeltük.

A negyedik fejezetben bemutatott kutatás 33 egészséges önkéntes bevonásával készült randomizált, placebo-kontrollált, keresztezett, kettős vak vizsgálat. Több paraméter műszeres mérései során kapott eredmények alapján hasonlítja össze két antihisztamin, a cetirizin és a bilasztin, valamint a placebo kognitív funkciókra gyakorolt hatásait. A vizsgálatokra egyrészt földfelszíni légköri nyomáson, másrészt - a valós repülési körülményeket legjobban szimulálni tudó- barokamrában, az eddigi vizsgálatoknál nagyobb, 4000 m-nek megfelelő magasságú hipobáriás hipoxia feltételei között került sor. Összefoglaló statisztikai számításokkal kerültek megállapításra a résztvevők kognitív funkciókra utaló jellemzői és összehasonlításra az éberségi szintjük változásai. A statisztikai beállítások azt célozták, hogy kimutathatóvá tegyék az esetleges különbséget a két antihisztamin alkalmazása során. A kiértékeléshez statisztikai módszerként az eredmények eloszlásától függően paraméteres eljárások (két-mintás t-próba és páros t-próba) vagy nem-paraméteres eljárások lettek alkalmazva (egy változó esetén Wilcoxon teszt, több változó esetén Kruskal-Wallis teszt). A különböző vizsgálati csoportok 4000 méternek megfelelő magasságú oxigénszaturációs értékeinek összehasonlító vizsgálatokor a Kruskal-Wallis teszt mellett - az alacsony esetszám miatt - az eredmények pontosságának igazolására a sztochasztikus szimuláció statisztikai módszerét is segítségül hívtuk. A szimuláció R környezetben RStudio-val készült. Az adatok vizuális megjelenítése és

összehasonlítása *EDA (explorativ data analysis)* doboz (box plot) diagramjaival történt.

A kutatási módszerek és az általuk kapott eredmények statisztikai feldolgozásának részletesebb bemutatása az adott fejezetekben kerül sor.

1. FEJEZET

AZ ALLERGIÁS NÁTHA

1.1 AZ ALLERGIÁS RHINITIS DEFINÍCIÓJA

Az allergiát, mint tünetegyüttesre, betegségre vonatkozó meghatározást 1906-ban Clemens von Pirquet bécsi gyermekorvos alkalmazta először.[4] Néhány betegénél ártalmatlan, környezetükben előforduló anyaggal, például pollennel, házi porral, bizonyos élelmiszerekkel szemben túlérzékenységi reakciót tapasztalt. Az általa létrehozott új kifejezés a görög *allosz* (más, eltérő) és *ergon* (működés) szavak összetételéből származik.

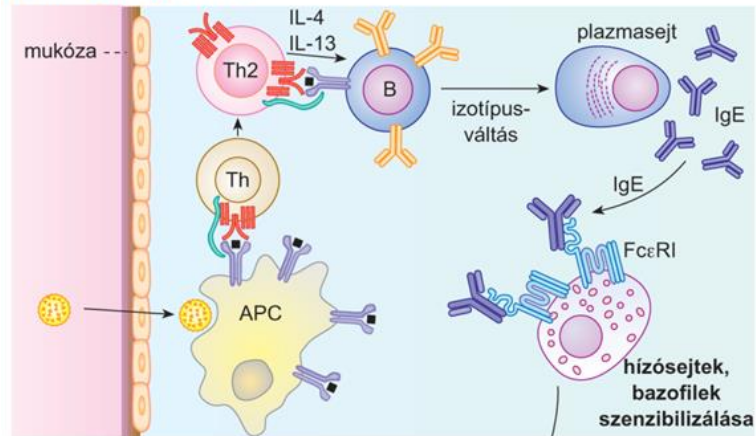
Az allergiás nátha az orr-, és melléküregek nyálkahártyájában zajló gyulladós reakciója, az azt érő légúti allergén, mint allergiát kiváltó anyag hatására, amelyet gyakran kísér a szem kötőhártyájának gyulladása is.

A betegséggel kapcsolatban számos kiváló, hazai és nemzetközi konszenzus riport született. A két legfontosabb közülük a széles nemzetközi együttműködéssel elkészített ARIA –Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) 2008 Update (in collaboration with the World Health Organization, GA2LEN and AllerGen[5]; valamint a témában érintett öt hazai szakmai kollégium közös ajánlása[6]. Előbbi az ún. evidence based medicine elveinek megfelelően – tehát objektív, kettős vak, placebo-kontrollált vizsgálatok alapján felállított – diagnosztikai és kezelési elveket határoz meg; utóbbi ugyanennek a hazai körülményekre vonatkoztatott adaptálása.[7-9]

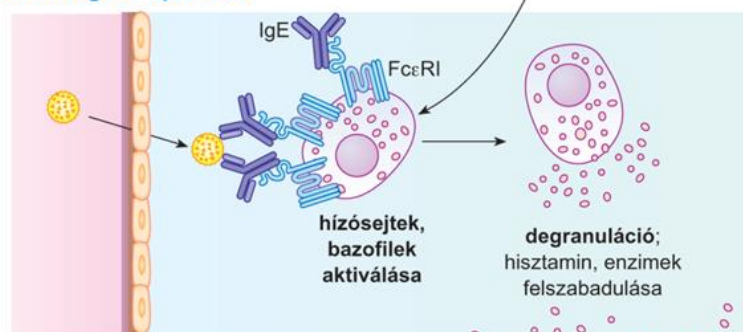
1.2 AZ ALLERGIÁS NÁTHA PATOMECHANIZMUSA

Az atópiás, azaz az allergiára genetikai hajlamú egyéneknél az allergénnel szembeni szenzibilizálódás bármely életkorban, de gyakran már gyermekkorban bekövetkezhet. Ennek során az adott allergiát kiváltó anyag (allergén) Th₂ immunreakciót vált ki. A Th₂ sejtek IL-4-et termelnek, melynek hatására a plazmasejtek specifikus IgE-t állítanak elő, ez a szenzibilizált egyén orrnyálkahártyáján a basophil- és hízósejtek felszíni receptoraihoz kapcsolódik. Az orrnyálkahártya ismételt allergén expozíciójakor, az a specifikus IgE-hez kapcsolódik, ettől a sejtekből preformált közvetítő anyag, mint mediátor (hisztamin, triptáz, stb.) és a sejtmembránból újonnan képzett anyagok (prostaglandinok, leukotriének, vérlemezke aktiváló faktor, stb.) szabadulnak fel, melyek kiváltják az allergiás nátha jellegzetes tüneteit. Ezen mediátorok közül a hisztamin tölti be a legfontosabb szerepet. Ez okozza az ún. korai tüneteket (tüsszögés, vizes orrfolyás, orr- és szemviszketés, enyhe orrdugulás), melyek az allergénnel való találkozást követően néhány percen belül kialakulnak és kb. 15-30 percig tartanak. Az antigén jelenléte a gyulladásos tünetek fokozódásáért felelős molekulák (proinflammatorikus citokinek) képződését is generálja, amelyek a fibroblasztokat, endotelsejteket és epitelsejteket (strukturális sejtek) is aktiválják. A Th₂ sejtek termelte IL-5 elősegíti az eozinofil sejtek aktivációját, migrációját és emeli élettartamukat. A gyulladásos és strukturális sejtek által termelt anyagok a fehérvérsejtek egy csoportjának, az eozinofil sejtek orrnyálkahártyába történő mozgását váltják ki. Ez az allergénhatás után néhány órán belül a gyulladás helyén már kialakul. Az idevándorolt eozinofil sejtekből kiáramló, sejteket károsító molekulák (citotoxicus fehérjék: leukotriének, vérlemezke aktiváló faktor és lipidmembránok) felelősek az ún. késői fázis tüneteiért, mint pl. a tartós orrdugulás.[10, 11] (1. ábra)

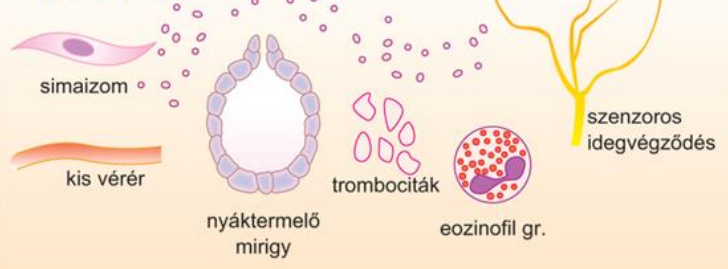
1. allergénexpozíció



2. allergénexpozíció



allergiás tünetek kialakulása



1. ábra: Az allergiás tünetek kialakulásának mechanizmusa.
[Forrás:
[https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_5_24_Immunologia/images/image294.png letöltés dátuma: 2018.12.27]

1.3 AZ ALLERGIÁS NÁTHA KIVÁLTÓ OKAI

A betegséget legtöbbször levegőben terjedő aeroallergének (pl. virágpорок, háziporatka, állati szőrök, gombaspórák, gabonaliszt) vagy kontaktallergének (pl. pamut, gyapjú, enzimek, izocianát, latex) okozzák. Ritkán a táplálékkal bejutó ágensek váltják ki (pl. tej, tojás, dió, hal, mogyoró, kagylók stb). Hazánkban három fő pollenszezon jellemző. Kora tavasszal (március-április) bizonyos fák (pl. mogyoró,

nyír, éger, kőris stb.), tavasz végén és nyáron (április-augusztus) a fűfélék, nyáron és ősszel (július-október) egyes gyomnövények (pl. parlagfű, üröm stb.) váltanak tüneteket. A leggyakoribb és legsúlyosabb panaszokat a parlagfű virágpóra okozza.[12, 13] A házi por fő allergénjei az atkák ürülékéből származnak, aminek beszáradt maradványai a levegőbe kerülve inhaláció útján felelősek a tünetekért. Egyes háziállatok (pl. kutya, macska, nyúl, tehén stb.) hámja, szőre, testváladékai szintén típusos inhalatív allergiát kiváltó anyagok lehetnek csakúgy, mint a magas páratartalmú, nedves helyeken megtelepedő gombák spórái is.[5, 6]

1.4 AZ ALLERGIÁS NÁTHA GENETIKAI HÁTTERE, KOCKÁZATI TÉNYEZŐI

Az allergiás nátha az atópiás megbetegedések (asthma bronchiale, rhinitis allergica, atópiás dermatitis) közé tartozik, poligenetikus öröklődésű, de multifaktoriális betegség. A közeli családtagok atópiás betegsége, a rendszeres lázzal járó felsőlégúti fertőzések, antibiotikum szedés egy éves kor alatt kockázati tényező lehet. További rizikót jelentenek a városi lakóhely, a környezetszennyezettség, a születés pollenszezonban, a terhesség alatti anyai dohányzás, a gyermekkori ételallergia, az atópiás dermatitis vagy az asthma bronchiale.[14] Összességében elmondható, hogy a jobb szocioökonómiai statusban élők között nagyobb arányban fordul elő.[15]

A betegség iskoláskorban jelenik meg, és fiatal felnőttkorban a leggyakoribb. Legsúlyosabb megjelenése is ekkor tetőzik, majd tünetei 50 év felett enyhülni kezdenek vagy akár meg is szűnhetnek. Kiugró allergén expozíciót vagy egyéb felsőlégúti hurutot követően a panaszok ismét felerősödhetnek. A nemek közötti előfordulása tekintetében szignifikáns különbséget eddig nem találtak.[16]

1.5 AZ ALLERGIÁS NÁTHA PREVALENCIÁJA

Prevalenciának nevezzük az adott időpontban, ill. időszakban egy adott populációt érintő jelleg (pl. betegség) előfordulási gyakoriságát %-ban kifejezve. Az allergiás rhinitis gyakori kórkép, prevalenciája az utóbbi évtizedekben egyértelműen nőtt. A betegstatisztikák, morbiditási adatok azonban sosem fogják és nem is tükrözik pontosan a valóságot, mert a betegséget több tényező is befolyásolja, és annak bejelentése nem kötelező. Ez a tanulmány szempontjából is kiemelt jelentőséggel bír, így külön fejezetben kerül tárgyalásra.

1.6 ELŐFORDULÓ TÁRSBETEGSÉGEK

Allergiás náthás betegek 70-90%-nál allergiás kötőhártya-gyulladás is jelen van.[17] A rhinitis allergiás betegek kb. csaknem fele asthma bronchiáléban is szenved. Az asthma kialakulásának kockázata perzisztáló, középsúlyos/súlyos RA-ban 4-5-szöröse az egészségesekhez viszonyítva. A két betegség egymásra hatása is ismert, mert az alapbetegség megfelelő kezelése a fennálló kísérőbetegség tüneteire is kedvező hatású.[18]

Sem az akut, sem az idült rhinosinusitis nem gyakoribb allergiás náthában, mint a kontroll csoportban. Az orrpolypósisal járó krónikus rhinosinusitis sem fordul elő gyakrabban RA-ban, mint az átlag népességben.[19]

1.7 MEGJELENÉSI FORMÁI A TÜNETEK IDŐBENI JELENTKEZÉSE ALAPJÁN

A betegség időszakosan megjelenő formája a *szезonális allergiás rhinitis*; ez definíció szerint „az év meghatározott időszakában, visszatérően jelentkező, pollen vagy gombaspóra okozta légúti allergia”. Újabban *intermittálónak* is nevezik, a tünetek hetente négy vagy kevesebb napig, illetve évente négy vagy kevesebb egymást követő héten keresztül tartó fennállása alapján. *Perenniális* formába soroljuk az év során a fentieknél hosszabban fennálló panaszokkal jelentkező formát – ezt *perzisztálónak* is nevezik –, ilyenkor a tünetek hetente több mint négy napon át, és több mint négy egymást követő héten keresztül jelentkeznek.[5, 6]

1.8.1 AZ ALLERGIÁS NÁTHA DIAGNOSZTIKÁJA A PANASZOK ALAPJÁN

Az allergiás nátha igen jellegzetes tünetekkel rendelkezik: tüsszögés, orrdugulás, vizes orrfolyás, szem- és garatviszketés, esetenként a kötőhártya vérbősége, váladékozása. Ezek alapján igen könnyű lenne a kórisme felállítása, azonban a betegséget néha nehéz elkülöníteni a hasonló tünetekkel jelentkező egyéb rhinológiai kórképektől. Akár egy egyszerű meghűléstől, vírusos náthától való differenciálás is problémás lehet az alapellátásban.

Az allergiás nátha jellegzetes tünetei:

- tüsszögés
- orrfolyás

- orrdugulás
- szemviszketés, orr-, garatviszketés
- fáradtság, levertség

A meghűlés leggyakoribb tünetei:

- orrfolyás
- orrdugulás
- fejfájás
- hőemelkedés, esetleg hidegrázás, láz
- tüszögés
- elesettség, gyengeség
- ritkábban: szemváladékozás, izomfájdalmak

A legjellemzőbb eltérés a két kórkép között az, hogy allergiában soha sincs láz, meghűlésben pedig nincsenek „viszkető tünetek”, továbbá egy banális vírusfertőzés átlagosan egy hétig tart, az allergiás rhinitis jellemzően hosszabb ideig.

A szakmai kollégiumok már említett, a Háziorvosi Szemlében közölt ajánlása [6] és az ARIA[5] is ún. „strukturált kikérdezést” lehetővé tévő kérdőívek (kérdés-sorok) használatát javasolja, amely segíthet a diagnózis felállításában és a légúti betegségek differenciál-diagnosztikájában. A szezonális allergiás rhinitisre jellemző tünetek meglétét az alábbi kérdésekre adott „igen” válaszok valószínűsíthetik (idézet a hazai ajánlásból):

Rendelkezik-e Ön az alábbi tünetekkel, naponta legalább egy órán keresztül, vagy a legtöbb napon egy adott szezonban, ha a panaszai szezonálisak:

- Vizes orrváladékozás
- Tüszögés rohamokban
- Orrdugulás
- Orrviszketés
- Kötőhártya-gyulladás (vörös, viszkető szem)

A hasonló nazális panaszokat kiváltó, de nem allergiás hátterű rhinitistől, vagy egyéb rhinológiai kórképektől (pl. orrpolyposis, idült orrmelléküreg-gyulladás, orrüregi daganatok) való elkülönítést az alábbi kérdőív segíti, az erre adott „igen” válaszok esetén mérlegelni kell a fül-orr-gégész szakorvoshoz történő irányítást (idézet a hazai ajánlásból):

Rendelkezik-e Ön az alábbi tünetekkel:

- Féloldali orrpanaszok
- Sűrű, zöld- vagy sárga színű orrváladék
- Hátsó garatfalon lecsorgó nyák vizes orrfolyás nélkül
- Arcfájdalom
- Ismétlődő orrvérzések
- Szaglászvesztés

Igen lényeges, hogy az allergiás nátha diagnosztizálása mellett ne sikkadjon el az esetlegesen fennálló asthma bronchiale felismerése sem. Utóbbi kórkép a beteg számára komolyabb veszélyeket is rejt, mint az inkább csak az életminőséget rontó allergiás nátha. Erre gondolva, a hazai szakmai kollégiumok az alábbi kérdőív megválaszolását javasolják (asztmaszűrő kérdések):

- Volt-e valaha (vagy akár többször is) sípoló légzése?
- Tapasztalt-e már zavaró köhögéseket, különösen éjjel?
- Fizikai terhelés után tapasztalt-e sípoló légzést, vagy köhögött-e?
- Érez-e időnként mellkasi feszülést?

„Igen” válaszok esetén asthma (együttes) fennállása valószínűsíthető. A már említett rhinológiai figyelemfelhívó (ún. alarmírozó) tünetek, tehát: a gennyés orrfolyás, arcfájdalom, fejfájás, szaglászvesztés, orrvérzés, arc-, és periorbitalis duzzanat, láz, rossz általános állapot, továbbá asthma gyanúja esetén a beteg szakorvoshoz irányítása feltétlenül szükséges.[6]

1.8.2 AZ ALLERGIÁS NÁTHA SPECIÁLIS DIAGNOSZTIKÁJA

1.8.2.1 Fül-orr-gégészeti vizsgálat

Első lépésként a részletes, célzott anamnézis, kórtörténet felvétel, majd fül-orr-gégészeti fizikális vizsgálat javasolt, amely az orrnyálkahártya állapotának, esetleges orrüregi elváltozásának megítélését teszi lehetővé, például orrpolyposis észlelését, de akár egy rosszindulatú daganat kiszűrését is. Az orrtükri kép a betegségben nem specifikus. Legjellemzőbb a szürkés vagy livid, duzzadt alsó orrkagyló és nyálkahártya, változó mennyiségű vizes-nyákos orrváladékkal. Heveny esetekben az orrbemenet környéki bőr gyulladt lehet. A szemek gyakran aláárkoltak a vénás pangás miatt, és ha kísérő conjunctivitis van, akkor duzzadt szemhéj és vörös kötőhártya látható.[6]

1.8.2.2 Allergológiai vizsgálat

Bőrpróba

A bőrpróbák lényege a szenzitizált egyén, specifikus IgE-mediált, azonnali allergiás túlérzékenységének kimutatása. A vizsgálat során az allergént (annak kivonatát vagy rekombináns úton előállított, tiszta változatát) a bőrbe juttatjuk, majd figyeljük és kiértékeljük az ennek hatására kialakult bőrreakciót: vörbőség és csalánkiütés a beadás helye körül.[20] Számos módszert alkalmaznak az allergén bőrbe juttatására, ezek közül a legjobban standardizálhatónak és ezáltal a legmegbízhatóbbnak egyértelműen az ún. *prick-tesztet* tartják. Gyakori félreértés, hogy ez nem „szerzői” név, hanem az angol prick (megszúr, megbökö) igéből ered, és a bejuttatás módjára utal. Fontos megjegyezni, hogy gyakorlatilag fájdalomtalan, gyermekeken (kb. 3 éves kortól) is elvégezhető, és szakavatott kézben könnyen kivitelezhető, gyors és olcsó.[20] Referenciának a *Pepys* által leírt metodika ajánlott.[5, 21] Az eredményt 15 perc elteltével olvassák le, a késői bőrreakciók értékelése nem szükséges, ugyanis nem kapcsolódik IgE-mediált folyamatokhoz.[22, 23] Helyes kiértékelése, az eredmények korrekt interpretációja teljesen egyenértékű diagnosztikus eszközzé teszi a többi módszerrel összehasonlítva. Némileg időigényes volta ellenére számos európai országban alkalmazzák háziorvosi praxisban is.[24, 25] A jó eredményhez okvetlenül begyakorlott kivitelező személyzet szükséges.[20] Eredményét számos tényező befolyásolhatja, így többek között bizonyos gyógyszerek szedése, életkor, a szezonális allergének esetén az adott évszak, aspecifikus bőrreakciók fennállása.[5] Utóbbiak miatt gyakori az álnegatív vizsgálat (általában a technika hibájából), az álpozitivitás pedig akár 43 %-ot is elérhet, általában a tünetmentes szenzitizáció eredményeképpen.

Fontos megjegyezni, hogy az AR diagnózisa csak és kizárólag a klinikai kép és a specifikus vizsgálatok eredményének együttes fennállása esetén mondható ki biztonsággal, viszont a kezelés megkezdéséhez nem szükséges a pozitív tesztek megléte. A teszt előtt az antihisztaminok és kromolinok adása legalább 48-96 órára, mindenképpen felfüggesztendő! A *prick-tesztet* számos nemzetközi állásfoglalás az AR elsődleges diagnosztikai eszközének tartja.[22, 23, 26]

1.8.2.3 Allergén-specifikus IgE-szintek vizsgálata vérből

Az allergén-specifikus IgE jelenléte (kvalitatív vizsgálat) és mennyisége (kvantitatív vizsgálat) *in vitro*, vérből is kimutatható. Hátránya, hogy lényegesen drágább, előnye, hogy az eredményt gyógyszeresedés, bőrbetegség nem befolyásolja.[12] A nem-specifikus, össz-IgE szint nem mutat korrelációt az allergiás nátha fennállásával, így ennek vizsgálata nem szükséges és nem javasolt.[5, 27] Megjegyzendő, hogy sem a diagnosztika során alkalmazott bőr-tesztek, sem a specifikus és össz-IgE vizsgálatok nem bizonyítják vagy zárják ki teljes biztonsággal az allergiás hajlamot, tehát pozitív vizsgálati eredmény esetén is lehet az egyén panaszmentes, és típusos tüneteket is produkálhat negatív vizsgálati eredmények mellett.

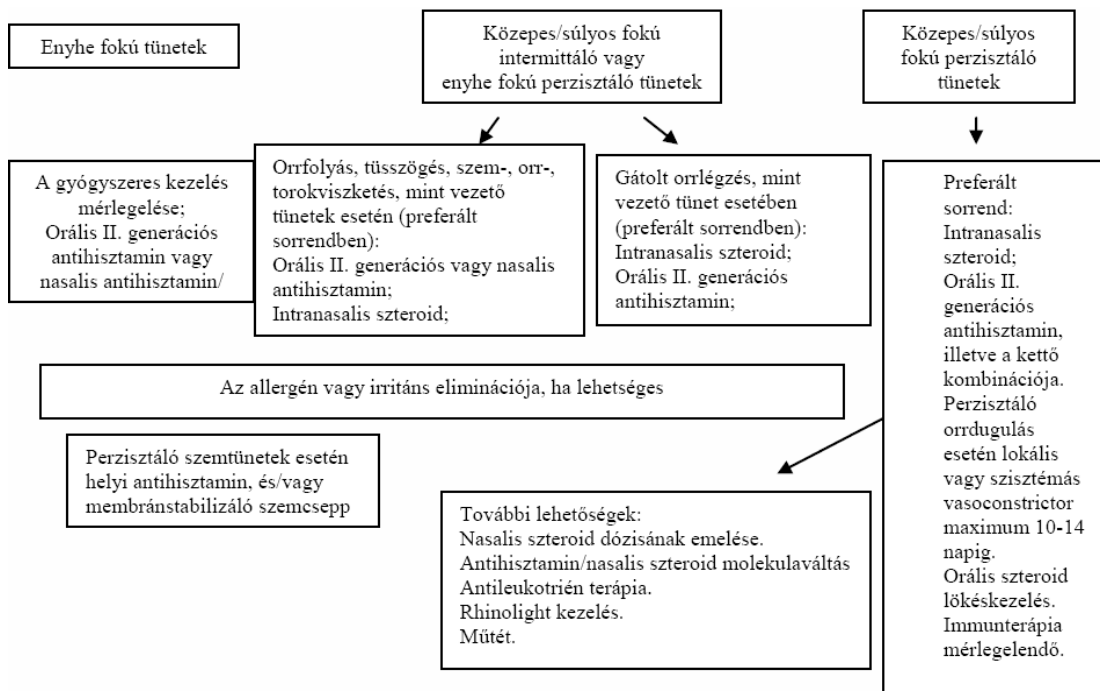
1.9 AZ ALLERGIÁS NÁTHA SÚLYOSSÁGÁNAK MEGÍTÉLÉSE

Az ARIA két csoportba sorolja a tünetek súlyossága, illetve az ebből következő életminőség-romlás alapján a szezonális allergiás náthát: enyhe és közepsúlyos/súlyos forma.[5] A besorolás azért bír jelentőséggel, mert ennek alapján tesznek különbséget a javasolt kezelési protokollokban. A súlyosság megbecslése azért jelent problémát, mert nehezen mérhető, szubjektív panaszokra alapul. Tudományos kutatásokban az objektivitás javítására ún. „vizuális analóg skálákat” alkalmaznak, azonban a hétköznapi gyakorlatban hasznosabb a következő elkülönítés:

- enyhe forma: *nincs* alvászavar, a napi aktivitás nem zavart és a tünetek (tüsszögés, orrdugulás, vizes orrfolyás, szem- és garatviszketés, esetenként a szem kötőhártyájának vörbősége, váladékozása) nem bántóak
- közepsúlyos/súlyos forma: legalább egy a fenti tünetekből, melyek bántóak, zavarók; tehát van alvászavar és/vagy a napi aktivitás zavart.

1.10 ÁLTALÁNOS TERÁPIÁS IRÁNYELVEK ALLERGIÁS RHINITISBEN

Az allergiás nátha kezelésének célja a tünetek mérséklése, illetve megszüntetése, a gyulladásos folyamat visszaszorítása, a klinikai tünetek kiújulásának kivédése, a lehetséges társbetegségek, különösen az asthma bronchiale megelőzése, összességében az életminőség javítása. Az allergiás rhinitis optimális kezeléséhez is a szakmai kollégiumok által javasolt ajánlások állnak rendelkezésre. Elmondható, hogy ezek a tünetek kezelésének lépcsőzetes elvét követik.[6] Általánosságban orális II. generációs antihisztamin, nasalis antihisztamin, intranazális szteroid, ezek kombinációja, átmeneti lokális és/vagy szisztémás vazokonstriktor alkalmazás, orális szteroid lökésterápia, immunterápia, antileukotrién kezelés, fényterápiás kezelés és műtét végzése jön szóba (1. ábra).



2. ábra: Az allergiás nátha lépcsőzetes kezelésének algoritmusát a szakmai kollégiumok aktuális ajánlása alapján [7]

1.10.1 ORÁLIS ANTIHISZTAMINOK AZ ALLERGIÁS RHINITIS KEZELÉSÉBEN

Az 2. számú ábrán bemutatott kezelési algoritmus alapján kijelenthető, hogy a betegség valamennyi formájában és súlyossági fokában a szisztémás, orális antihisztaminok az allergiás rhinitis nátha terápiájának a legalapvetőbb, és egyben a legrégebben használt bázisvegyületei. Kiváló kezelést tesznek lehetővé, elsősorban a betegség enyhébb formáiban; főleg a tüsszögés, szem-, garat-, orrviszketés, és kisebb mértékben az orrfolyás tüneteinek enyhítésére. A „bizonyítékon alapuló”, kettős vak

vizsgálatok alapján felállított, nemzetközi és hazai ajánlásokban Ia szintű evidencia, „A” szintű ajánlás vonatkozik rájuk.[5, 6]

Az antihisztaminok az allergiás nátha fő mediátorának, a hisztaminnak a kötődésére szolgáló hisztaminreceptorok inaktív állapotát stabilizálva (inverz agonizmus) fejtik ki a kezelés szempontjából kedvező hatásaikat. A három ismert emberi hisztaminreceptor közül allergiás rhinitisben csak a H₁-receptornak van jelentősége, mivel a hisztamin nasalis hatásai ezen a receptoron keresztül érvényesülnek. A H₁-receptorokhoz való kötődési affinitásuk és a vér-agy gáton történő penetráló képességük különbözősége alapján jelenleg két generációba soroljuk ezeket a vegyületeket.

Az első generációs antihisztaminok (klórfenilamin, difenhidramin, klemasztin, hidroxizin, kloropiramin, dimetinden, dithiaden, prometazin) jelentős mértékben penetrálnak a vér-agy gáton, ez magyarázza jól ismert szedatív mellékhatásukat. A csoport egyes képviselőit terápiás céllal, nyugtatóként (hidroxizin), még másokat szedatívumként, műtéti előkészítésként is alkalmazzuk (prometazin).

A második generációs hatóanyagok (pl. cetirizin, ebasztin, loratadin, mizolasztin), és az újabb második generációs antihisztaminok (pl. dezloratadin, fexofenadin, levocetirizin, bilastin), melyek az alapmolekulák farmakológiailag aktív metabolitjai, illetve aktív enantiomérje (levocetirizin) az első generációs antihisztaminokhoz hasonló hatékonysággal rendelkeznek, azonban csökkent mellékhatás profillal.

Placebo-kontrollált vizsgálatok szerint az egyes készítmények között klinikai hatékonyságban nem találtak lényeges különbséget. Legfőbb különbség a mellékhatásprofilban mutatkozik. A morbiditás csökkentésére irányuló kutatások kiemelt népegészségügyi célt képviselnek, melynek egyik iránya az antihisztaminok esetében a hatásosság megőrzésével, növelésével együtt a mellékhatásprofil minimalizálása. Az antihisztaminok szedatív mellékhatásának fokozott jelentősége miatt ezzel a tanulmány külön fejezetben foglalkozik.

Jelenleg Magyarországon a második generációs antihisztaminok általában recept nélkül is megvásárolható termékek, melyek így orvosi ellenőrzés nélkül is hozzáférhetőek. A legmodernebb készítmények között vannak receptre kiadható (dezloratadin, bilasztin) és szabadon elérhető (fexofenadin, levocetirizin) termékek is.

1.11 KONKLÚZIÓ

Egy olyan kórkép, melynek tünetei a napi aktivitás zavarát is okozhatják nemcsak fontos népegészségügyi, hanem katonaegészségügyi jelentőséggel bír. A fejezetben bemutatott allergiás nátha a katonák egészségügyi alkalmasságának befolyásolásával a szolgálatképességet is megghiúsíthatja. A betegség antihisztaminok adásával tünetmentessé tehető. Sajnos azonban nemcsak a kórkép, hanem a kezelésre szolgáló antihisztaminok okozta lehetséges szedáció is biztonsági kockázatot jelenthet. Az utóbbi években alkalmazhatóvá váltak a terápia és mellékhatás profil szempontból is biztonságosan adható antihisztaminok. Ezen paletta gyógyszereinek nagy része bárki számára, recept nélkül is könnyen elérhető, ezért a betegség naprakész diagnosztizálásának és helyes kezelésének minél szélesebb körben történő bemutatása szükséges. A recept nélküli hozzáférhetőség az öngyógyítást is lehetővé teszi, emiatt nem csak az egészségügyi személyzet, hanem a laikus közönség, potenciális lehetséges betegek felvilágosítása is fontos, hiszen - az alkohol teljesítményrontó hatásával ellentétben - sem az allergiás nátha, sem a kezelésre szolgáló antihisztaminok lehetséges teljesítményrontó hatása nem közismert.

2. FEJEZET

AZ ALLERGIÁS NÁTHA PREVALENCIA EMELKEDÉSÉNEK KATONA-EGÉSZSÉGÜGYI JELENTŐSÉGE

2.1 BEVEZETÉS

Az allergiás eredetű nátha néhány évtizeddel ezelőtt a mindennapi orvosi gyakorlatban elvétve előforduló kórkép volt. Napjainkra azonban népbetegséggé vált, tüneteiből adódó egészség- és munkaképesség csökkenésével jelentős népegészségügyi, valamint gazdasági problémát jelentve. A XXI. századra az allergiás rhinitis morbiditás csökkentésére irányuló kutatások kiemelt népegészségügyi célt képviselnek.

A betegség kialakulása döntően fiatal felnőttkorban figyelhető meg, így ez speciális feladat elé állítja a katoná-egészségügyet is. Katonák esetében az allergiás nátha fennállásakor mérlegelni kell a bevetetőséget.

A fejezetben bemutatom a kórkép eddigi hazai, nemzetközi civil populációra, illetve katonákra vonatkozó prevalencia adatait. Ismerteti a tudomány jelen eredményei alapján a betegség és az annak kezelésére szolgáló antihisztaminok repülésélettani-, közlekedésbiztonsági- és a katonai alkalmasságot befolyásoló hatásait. Külön hangsúlyt kap az egyes NATO tagországok idevonatkozó szabályozásainak bemutatása, valamint ezek összevetése az érvényes hazai katonai- és polgári repülőorvosi rendelkezésekkel.[9, 28]

2.2 AZ ALLERGIÁS NÁTHA PREVALENCIÁJA

1819-ben J. Bostock geológus-orvos volt az első, aki a jelenlegi terminológia szerinti szénanátha leírást adta. A betegségnek ő maga szintén szenvedő alanya volt. Elsőként foglalta össze a szezonális allergiás nátha jellemző tüneteit, és az első országos allergiakutatás is hozzá köthető, amely során Angliában még 28 hasonló tünetekkel „catarrhus aestivus”-sal, „nyári huruttal” rendelkező egyént regisztrált.[29] John Elliotson mezőgazdasági munkásai körében megfigyelte, hogy a szárított széna hatására szénaláz és asztma alakult ki. Fontos megjegyezni, hogy a láz, mint tünet az

allergiás rhinitisben nem fordul elő. Feltételezhető, hogy a megfigyelt esetekben az allergia mellett valamilyen társult fertőzés is fennállhatott. Ő kezdte el használni 1831-től az ilyen tünetekre a szénanátha kifejezést.[15]

1862-ben Philipp Phoebus 300 eset elemzésével kimutatta: a szénanátha prevalenciája Angliában nagyobb, mint más európai országokban.[15] Ezen eredményét az ország korai iparosodásával tudjuk magyarázni. Ismert tény, hogy a levegőszennyezés, a magas un. szállópor koncentráció és az allergének együttes hatása súlyosítja az allergiás tüneteket és az allergiás betegségek előfordulási valószínűségét.

Pollennaptárt 1872-ben Morrill Wyman amerikai orvos készített az Egyesült Államokban.[30] Az európai országok közül leginkább Svájcban követték nyomon a szénanátha prevalenciájának változását. A legkorábbi adatokat 1926-ban Richard Rehsteiner szolgáltatta: 77000 egyént vizsgált meg, közülük 0,82% mutatott a szénanáthára jellemző tüneteket. 1956-ban Zürichben Batschelet és munkatársai 8246 fő vizsgálata alapján 4,8%-os, míg 1985-ben Brunello Wüthrich 2524 fő megfigyelése alapján 9,6%-os előfordulást tapasztalt.[31] Hagy és Settipane 1924-1969 között amerikai főiskolai hallgatók körében végzett felmérést, mely során a vizsgálat kezdetekor 3,3%, míg a végén 25% volt az allergiás rhinitis előfordulási gyakorisága.[32]

1988-ban Sibbald és Rink 7702 londoni, 16 és 65 év közötti lakos kérdőíves felmérésével az allergiás rhinitis prevalenciáját 24%-nak találta.[33]

Japán szerzők 2010-ben közölt adatai 43%-os eredményt mutattak, mely összehasonlításukban az utóbbi tíz évben 10%-os emelkedést jelzett.[34]

Hazánkban az 1970-es évekig érdemi vizsgálat az allergiás megbetegedések epidemiológiájáról nem született. A következő évtizedekben Magyarországon és külföldön egyaránt, az egycentrumú, nagy populációs mintán végzett kérdőíves felmérések analízise terjedt el. Ennek eredményeképpen a szezonális allergiás rhinitis prevalenciáját széles határok közötti, azaz 3%-42% közötti értékben adták meg, míg a perenniális rhinitis előfordulása 1,14%-13% érték között mozgott.[35]

Magyarországon 1987-ben Bittera István és Gyurkovits Kálmán 6 és 14 év közötti gyermekek esetében a rhinitis allergica prevalenciáját mérték. 903 fő vizsgálata után az eredmény 8,1% volt.[36] 1997-ben és 2002-ben azonos körülmények között megismételték a felmérést. Ekkor a gyermekkori rhinitis allergica prevalenciája már 14%-ra, illetve 17%-ra növekedett.[37]

Kadocsa 1993-ban kérdőíves felméréssel és utánkövetéses vizsgálattal megállapította, hogy Szegeden, az 5-75 évesek között a rhinitis prevalenciája 11% volt.[12]

A rhinitis allergica, illetve egyéb allergiás eredetű megbetegedések elterjedésére vonatkozó, geográfiai szemléleten alapuló, egész földrészre kiterjedő és nemzetközi összehasonlításra is alkalmas tanulmányok csupán az utóbbi 10 évben készültek (ECRHS, ISAAC, APRES vizsgálatok).

Az első nemzetközileg összehangolt, multicentrikus vizsgálati program az ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood). Az ISAAC 1995-től 56 országban, 155 centrum részvételével, egységes módszerrel epidemiológiai felmérést, adatgyűjtést végzett, amelyhez 2003-tól Magyarország is két centrummal csatlakozott. 2003-ban az ISAAC felméréshez kapcsolódóan két korcsoportban közel 10000 iskolás gyermek kérdőíves adatait dolgozták fel Komárom-Esztergom és Csongrád megyében. A 13-14 éves iskolás gyermekek válaszainak elemzése alapján Csongrád megyében az allergiás betegségek előfordulási gyakoriságát magasabbnak találták, mint Komárom-Esztergom megyében. A két centrum adatait összegezve Magyarországon a rhinitis allergica 9,93%-ban fordult elő.[38]

Balogh Katalin és munkatársai Budapesten 2002-ben, a teljes populációra vonatkoztatott felmérése is hasonló eredményt mutatott. Az epidemiológiai vizsgálatok bebizonyították, hogy az allergiás rhinitis általában az iskolás- vagy fiatal felnőttkorban kezdődik, és az életkor emelkedésével nő az esetek száma.[39] 2003-ban ezer óvodás közül hétnél, ezzel szemben a 11. osztályosok között negyven diák esetében volt azonosítható a betegség.[40]

Pécsett és Veszprémben Harangi Ferenc és munkatársai végeztek összehasonlító vizsgálatot az ISAAC protokolljának megfelelően, iskolás gyermekek körében. Három korcsoportban közel 2600 tanuló válaszát elemezték. A kiértékelés szerint egy éven belül a diákok 34%-nál jelentkeztek szénanáthás tünetek, míg az orvos által is megállapított szénanátha prevalenciája 14% volt.[41]

Koppány Judit és munkatársai 2004-ben 5-70 évesek körében végzett magyar kérdőíves kutatás 25%-os, allergológiai vizsgálatokkal pontosítva a betegség 16%-os előfordulását találta.[42]

Az ISAAC protokollját használva, azt kiegészítve Sultész Monika és munkatársai végeztek 2007-ben, budapesti 6-12 éves általános iskolások körében kérdőíves felmérést. Kutatásuk szerint az érintettek korcsoportjában a vizsgált prevalencia 26,5% volt.[43]

Az ECRHS, azaz The European Community Respiratory Health Survey vizsgálat sorozat 15 ország 30 régiójában mérte többek között az allergiás rhinitis gyakoriságát az Európai Unió területén. A felmérésben 1994-ben Svájc, Észtország, Algéria, India, Új-Zéland, Ausztrália és USA is részt vett. A kérdőíves vizsgálatban 20-44 év közötti férfiak és nők vettek részt, mindegyik régióból 1500 fő. Az allergiás rhinitis legmagasabb prevalenciáját nem az európai központokban, hanem Ausztráliában, az USA-ban és Új-Zélandon dokumentálták (Melbourne 40,9%, Portland 39,4%, Auckland 35,1%), a legalacsonyabbat szintén a nem európai központokban regisztrálták, pl. Algériában 9,5% és Bombayban 10,1% volt. Európában szembejelenően magas volt a betegség gyakorisága a francia és a brit központokban pl. Montpellierben 34,4%, Párizsban 30,3%, Bordeaux-ban 30,2%, Cambridge-ben 29,2%. Ugyanakkor a spanyol, valamint az olasz régiókban különösen alacsony mértékű volt a prevalencia, Albacete-ben 12,1%, Paviában 12,5%, míg Barcelonában 13,1%. [44]

A harmadik vizsgálat sorozat a Világ Allergia Szervezetéhez, a WAO-hoz köthető. 2005-ben indult az APRES (Allergy Prevalence Survey), amely 5482 fő kérdőíves vizsgálta alapján az allergiás rhinitis legnagyobb elterjedtségét Ukrajnában (40%) és Egyesült Királyságban (32%), míg a legalacsonyabbat Azerbajdzsánban (3%) állapította meg. [45]

Számos tanulmány mellett, hogy igazolta a betegség folyamatos prevalencia emelkedését, arra is kitért, hogy a kórképre több tényező van hatással. Például a lakóhely földrajzi helyének éghajlata, a település típusa, a környezetszennyezés mértéke, az egyén ún. szocioökonómiai státusza, az életkor, a testtömeg-index (BMI), a betegség családon belüli előfordulása bizonyítottan befolyásoló tényező. [15, 43, 46]

2.3 AZ ALLERGIÁS RHINITIS PREVALENCIÁJA A KATONAI SZOLGÁLATRA JELENTKEZŐK, ILLETVE A KATONAI SZOLGÁLATOT TELJESÍTŐK KÖRÉBEN

A betegség katona-egészségügyi célból végzett prevalencia vizsgálatáról a hazai és a nemzetközi szakirodalomban kevés adat található.

Az USA hadseregében a Perzsa-öbölben történt harcok kapcsán az allergiás nátha fokozott megjelenését észlelték. A résztvevő katonák 9,9 %-a szenvedett a betegségben, szemben az otthon állomásozó csapatok esetében mért 5,1 %-kal. [47]

Magyarországon a sorkatonai szolgálatra jelentkező 18 éves férfiak vizsgálata során 1973-ban 1,7%, míg 2001-ben 4,6% volt a rhinitis allergica előfordulása.[48] Medveczki és Kollár a hadköteles állomány körében 1999-ben végzett epidemiológiai felméréssel igazolta az allergiás nátha növekvő gyakoriságát (8,4%).[49]

Fejes Zsolt az ENSZ ciprusi békefenntartó missziójának (UNFICYP) többnemzetiségű résztvevői által 2009-2012 között, 596 kérdőív alapján végzett felmérése alapján megállapította, hogy a kitöltők körében előforduló allergiás náthára típusos tünetekkel rendelkezők aránya az argentin kontingens tekintetében 15%, a britek esetében 18%, a szlovákoknál 7%, míg a magyaroknál 12% volt.[46]

2.4 AZ ALLERGIÁS NÁTHÁBAN ALKALMAZOTT ANTIHISZTAMINOK KOGNITÍV FUNKCIÓKAT BEFOLYÁSOLÓ MELLÉKHATÁSA, EZEK MÉRÉSI LEHETÉSEGEI

Az allergiás nátha kezelése alapvegyületeinek számító H_1 -receptor blokkoló antihisztaminok leggyakoribb és legfontosabb centrális mellékhatása a szedáció lehet. A központi idegrendszerbe is bejutó gyógyszer kifejthet pszichoaktív hatásokat: változásokat okoz az éberségben, koncentrációban, figyelemben, memóriában, észlelésben, a pszichomotorium pontosságában, teljesítőképességében, sőt az érzelmi állapotban is.[50]

A téma katonai jelentőségének fontosságát felismerve az *Aerospace Medical Association* 2001-ben Renoban (Nevada, USA), külön tanácskozást tartott, melyen az allergiás rhinitis és a repülőorvostan témakörében összehívott nemzetközi grémium áttekintette a szelektív H_1 -receptor antagonisták használatának lehetséges veszélyeit, a biztonságossági szempontból kiemelt foglalkozású (*safety-critical job*) betegek körében történő alkalmazás esetén.[51]

Fontos megjegyezni, hogy a szedáció, annak szubjektív észlelése nélkül is előfordulhat. A kognitív működések megfelelő tesztekkel kimutatható romlása akár az allergiás rhinitis természetéből, akár annak kezeléséből is eredhet.[52] Így a szedációt két szempontból lehet vizsgálni, az egyik a szubjektív észlelés, álmoság, letargia, enyhe szellemi zavar, a másik a magasabb kognitív funkciók romlása, ilyen a rövidtávú emlékezet, a figyelem, a koordináció, a pszichomotoros teljesítmény zavara. A kognitív működések romlása a probléma-megoldó képesség latenciáját eredményezheti, amely komoly gondot jelenhet, kritikus biztonsági helyzetekben.

A kognitív funkciók objektív mérésére számos vizsgálati módszert vezettek be.

Ezen terület jelentős magyar vonatkozású fejlesztése a Balaton készülék, és a hozzá rendszeresített vizsgáló eljárás, nemcsak földi alkalmazásban, hanem az űrhajózásban is megállta a helyét. [53-55] A készülék az egyenlő valószínűséggel, de véletlenszerű sorrendben adott négyválasztásos fényjelrendszer alkalmazására adott válaszreakciók mérése alapján a kapott eredményekkel vizsgálta a pilóta információfeldolgozó képességét. Több fejlesztési lépést követően a sorozatgyártást a Medicor Művek végezte, akkor már Balaton készülék néven (3. ábra). A berendezés pulzusszámlálóval, valamint a galvanikus bőrellenállás mérésére alkalmas modullal is kiegészíthető volt. A műszer hanggenerátora a fülhallgatóban véletlenszerűen különböző frekvenciájú hangokat tudott leadni, ezáltal az információfeldolgozási képesség vizsgálata közben hangzavarásra is mód nyílt. A mért pulzusszámmal is lehetséges volt a hang megváltoztatása, ezáltal biofeedback és relaxációs vizsgálatra is lehetőség nyílt, illetve az emocionális feszültség szintjét és a pszichés tartalékot is meg lehetett határozni. A szignálok megjelenési mintázatának változtatásával saját tempóban és idődeficitben is végre lehetett hajtani a feladatokat.



**1. kép Balaton készülék [forrás:
[http://drremes.no-
ip.org/tartalom/drremes/1966_09_07_10
0/3.jpg](http://drremes.no-ip.org/tartalom/drremes/1966_09_07_100/3.jpg)]**

A berendezés a Szaljut-6 és Szaljut-7 űrállomáson a világűrbe is feljutott és számos űrhajós használta. A mérési adatokat feldolgozva a magyar kutatócsoportnak sikerült először objektív mérésekkel igazolni az űrhajósok munkaképességének csökkenését súlytalanságban. Eredményeiket az Amerikai Egyesült Államok Nemzeti Légügyi és Űrhajózási Hivatala, a NASA is idézte. A módszerrel és a műszerrel kapcsolatos további fejlesztésekből több szabadalmi bejelentés is született. A készülék az Egyesült Államokban is szabadalmi oltalmat kapott. A Balaton készülék polgári változatát az akkori MALÉV alkalmasság vizsgálataiban is alkalmazták. A készülék mára már csak múzeumi relikviaként áll rendelkezésre.[56]

A jelenleg széleskörűen használt vizsgálatokat Mohler és munkatársai dolgozatából átvett 1. sz. táblázat mutatja be (1. táblázat).[51]

Teszt	Leírás
Repülőorvosi éberségi feladat	A repülésben szereplők tartós figyelmi képességét és reakcióidejét mérő vizsgálat
Számjegy helyettesítő teszt	A látás és finom motoros-, valamint az integrációs képességeket vizsgáló teszt
Követési teszt	A pontos és folyamatos követési képesség vizsgálata
Összetett álmosági teszt	Az álmoság mérésére szolgáló egész napos teszt
CogSreen-AE teszt	Egy hitelesített, számítógép vezérelt műszer, mellyel pilóták és a gyakorlatozók memóriáját, figyelem megoszthatósági képességét, döntési reakcióidejét és kognitív képessége mérhető (a kereskedelmi repülés, haditengerészeti-, katonai légierő, valamint a Szövetségi Légügyi Hatóság/FAA által is használt)
Novascan	A Szövetségi Légügyi Hatóság/FAA által fejlesztett, a repülés egészségügyi képességeinek vizsgálatára szolgáló teszt

1. táblázat A kognitív funkciók objektív mérésére szolgáló, elterjedt vizsgálóeljárások Mohler és munkatársai után módosítva

A specifikus katonai kognitív-funkciós vizsgálatok leírását a 2. sz. táblázat mutatja be (2. táblázat).

Vizsgálat	Leírás
AVT (Repülés egészségügyi Éberségi Teszt)	Betű felvillanások a képernyőn 1ms-ig, másodpercenként. A „cél” betű az X, minden más betű lényegtelen. A teszt 18 blokkot tartalmaz, blokkonként 6 „cél”betűvel és 114 egyébvel. A tesztet neuropszichológus értékeli.
CogScreen-AE teszt	11 altesztet tartalmaz, közülük kettő további két feladatból áll. A tesztet neuropszichológus értékeli.
VAS (Vizuális Analóg Skála)	Az álmoságérzet értékelésére szolgál, egy függőleges vonal 100 mm-es vízszintes skálára történő rajzolása által. Értékeli továbbá a kapcsolatot az álmoságérzet és a kognitív funkciók változása között.(pl. reakcióidő)

2. táblázat Katonaorvostani használatban elterjedt kognitív-funkciós vizsgálatok Mohler és munkatársai után módosítva

A fenti, kognitív működéseket vizsgáló eljárásokkal több, nem szedatívnek tartott antihisztaminról bebizonyosodott, hogy terápiás dózisban (cetirizin) vagy afölött (loratadin) szedatív hatással bírnak. Loratadin esetében a kognitív képesség csökkenésének lehetséges aránya 0,27-nek adódott placebohoz képest, fexofenadin esetében ez 0, azaz alkalmazása esetén nincs kimutatható kognitív zavar.[50] A loratadinhoz és fexofenadinhoz képest a cetirizin 3,5-szer, az acrivasztin 2,8-szor gyakrabban okoz szedációs hatást.[57]

Az első generációs antihisztaminokról, továbbá a cetirizinről bebizonyosodott, hogy szedatív hatása autó- és repülőgép-balesetekhez vezetett. 1990 és 2015 közötti repülőgép baleseti adatok feldolgozása során 5383, halálos áldozatot is követelő tragédia kivizsgálásakor 338 esetben tudtak a pilóták szervezetében első generációs antihisztamint azonosítani. A 338-ból 103 esetben lehetett csak antihisztamint kimutatni (94 esetben egy félét, 9-ben kétfélét is). Az USA Nemzeti Közlekedésbiztonsági Tanács (National Transportation Safety Board) vizsgálatának következtetése alapján a 338 esemény közül 12-ben a balesetet kiváltó ok egyértelműen az antihisztamin szedése volt. További 50 esetben ezt a katasztrófához vezető egyik faktorként tudták meghatározni.[3] Meglepő módon, még az új típusú második generációs levocetirizin esetében is igazolni lehetett szedációt emelt dózisok esetén, melyet a gyógyszer saját leírása is elismer.[51]

Vannak újabb típusú antihisztaminok, például a fexofenadin és a bilasztin, melyek különböző vizsgálatok alapján terápiás dózisban biztonsággal alkalmazhatók a kritikus

biztonságú munkahelyeken dolgozók körében, így optimális kezelési megoldást nyújtanak anélkül, hogy maguk is veszélyt jelentenének.[51, 58-60]

A polgári életben a családorvosok által gyakran használt levocetirizin- és dezloratadin-kezelés során jelentett szedatív mellékhatás gyakorisága összességében alacsony. A levocetirizin a kezelés megkezdését követően gyakrabban okoz álmoságot, mint a dezloratadin (0,37% illetve 0,08%), egy másik vizsgálatban (0,4% illetve 0,1%). Az asthmában nem szenvedő allergiás rhinitiseselek között a szedáció esélyhányadosa* (*odds ratio*) ötször-hatszor magasabb a levocetirizint, mint a dezloratadint használók között.^[61] A fexofenadin esélyhányadosa¹ (*odds ratio*) 0,63 volt egy klinikai utánvizsgálat során a jelentett szedatív mellékhatás tekintetében.[57]

2.5 AZ ALLERGIÁS NÁTHA SPECIÁLIS KATONAEGÉSZSÉGÜGYI VONATKOZÁSAI

Az allergiás nátha népességben belüli magas prevalenciája komoly kihívás a katonai alkalmasság elbírálása szempontjából. Amennyiben ugyanis az ebben a kórképben szenvedő földi vagy repülő személyzetet alkalmatlanná nyilvánítják a szolgálat ellátására, úgy statisztikailag, a bemutatott prevalencia adatok tükrében, csaknem ötödét eleve kizárják a népesség egyébként egészséges és bevethető részének. Speciális katonai egységek esetén (pl. mesterlövészek) az AR a bevethetőséget megghiúsító tényező lehet. A repülőgép-vezetőknél az allergiás nátha – a betegség szokványos tüneteinek túl – jelentős, további zavaró tényezőként jelentkezik. Felszálláskor és landoláskor, amikor a pilóta figyelme kritikus tényező, a légnyomás-változás az orrmelléküregekben és a fülben fájdalmat válthat ki (barotrauma). További probléma lehet az, hogy az allergiás conjunctivitis által okozott látászavar megnehezítheti a létfontosságú műszerek folyamatos megfigyelését; a tüszögés szintén elterelheti a pilóta figyelmét.

Ismert és különösen fontos tény továbbá az, hogy a betegség önmagában a kognitív funkciókat rontó nappali álmoságérzetet okozhat, mely megfigyelések szerint nem

¹ „Esélyhányados (*odds ratio*, OR): A terápia hatékonyságának egyik mérési módszere. Annak az esélye, hogy a vizsgált esemény bekövetkezik a kezelt csoportban, a kontroll csoportban bekövetkező esemény esélyének százalékában kifejezése. Azaz azt fejezi ki, hogy a tényező jelenléte esetén hányszorosára változik az esélyérték. Minél közelebb van az OR az 1-hez, annál kisebb a hatás a kezelt és a kontroll csoportban történt beavatkozás között.[62]

elsősorban a többi tünet által rontott alvásminőség következménye, hanem a felszabaduló mediátorok és citokinek szisztémás hatásának köszönhető.[63] Az allergiás rhinitis kezelése, tünetmentessé tétele – a pilóta közérzetének javításával – növeli a repülés biztonságát. A hajózó személyzet részére engedélyezett gyógyszereknek azonban szigorú ellenőrzésen kell átesniük arra vonatkozóan, hogy ők maguk nem jelentenek-e fokozott kockázatot a kognitív képességek lerontása révén. Ez a kérdés a téma szempontjából kritikus fontosságú, hiszen ilyen mellékhatás megléte esetén alkalmazásuk hiába szünteti meg a betegség veszélyeztető tüneteit, ha közben szedatív mellékhatásaik miatt nem adhatók.[58]

Az allergiás nátha sokszor - más szempontból egyébként - alkalmas jelöltet, vagy már kiképzett katonát zárhat ki a szolgálatból, mivel messzemenően individuális a betegség természetes progressiója, a gyógyszeres kezelés hatékonysága, a lehetséges mellékhatások előfordulása és ezek súlyossága.

Az eddig bemutatottak alapján látható, hogy mind az allergiás nátha, mind az esetleges gyógyszeres kezelése önmagában is biztonsági kockázatot jelent! Ez a probléma a NATO-n belül is aktív kutatás tárgya, a STO (Scientific and Technology Organization) Human Factor Medicine panel összesíti a szövetséges haderők által kipróbált és bevezetett antiallergiás gyógyszereket, a hatékonyság és potenciális mellékhatásaik alapján. Az egyes tagállamok mindezek segítségével dönthetnek az engedélyezett hatóanyagokról, a gyógyszerek alkalmazásakor szükséges vizsgálatok spektrumáról és a „különleges elbírálás” rendjéről. Ebben a kérdésben a tagországok hatóságai egyénileg határoznak, de a szövetségen belül egységes felhasználási előírat nincs.

2.6 ELTÉRŐ ORSZÁGOK KATONAI- ÉS REPÜLŐORVOSI SZABÁLYOZÁSA, KEZELÉSI ELŐÍRÁSA ÉS ENGEDÉLYEZETT KEZELÉSI MÓDJA ALLERGIÁS NÁTHA VONATKOZÁSÁBAN

Az Amerikai Egyesült Államok hadseregének érvényes sorozási szabályzata szerint (*Military Medical Standards for Enlistment & Appointment*) az allergiás rhinitis (pollenallergia vagy más allergén, továbbá ismeretlen ok miatt) kizáró tényező, hacsak orális vagy helyi kezeléssel nem kontrollált. Korábban az Egyesült Államok Szövetségi Repülési Hatósága és a Haditengerészet szabályzata is megtiltotta a repülést orrdugulás vagy allergiás rhinitis gyógyszeres kezelése esetén.[64] Már az 1990-es években a leggyakoribb repülést kizáró ok az allergiás nátha volt, annak

ellenére, hogy a betegséget nem találták egyéb rhinológiai betegségekre hajlamosító oknak.[65, 66]

Manapság a kérdés megítélése és szabályozása változott. Az Amerikai Repülőorvosok Társasága által kiadott útmutató szerint (*Clinical Practice Guideline for ASTHMA Developed for the Aerospace Medical Association by their constituent organization American Society of Aerospace Medicine Specialists*) az Amerikai Légierő (USAF) engedélyezte az intranazális kortikoszteroidok, a montelukast, és/vagy az immuntherápia alkalmazását. Az USA-ban a Szövetségi Légi Hatóság (*Federal Aviation Administration*) repülőorvosilag egyedül a fexofenadin és a második generációs antihisztaminok közül a loratadint (max. 10 mg dózisban) engedélyezi, kizárólag a kezelőorvos személyes javaslata esetén. A loratadin 10 mg/nap feletti dózisban átlépheti a vér-agy gátat, és ezért nem adható USAF pilótáknak.[67] A fenti antihisztaminok adása is külön engedélyezéshez kötött („waiver”), továbbá hétnapos földi kipróbálásnak kell megelőznie a repülést, az esetleges mellékhatások észleléséhez. A haditengerészet légi személyzete esetén csak az említett antihisztaminok tiszta formáinak alkalmazása megengedett, dekongesztánsokkal (pl. pszeudoefedrin) együttes formáik nem. Az immunterápia szintén csak külön engedély mellett alkalmazható, és beadása után a beteg 12 óráig nem szállhat fel.[68]

Nagy-Britanniában a katonai és polgári szabályozó hatóságok (*Joint Aviation Authority, ennek jelenlegi utóda az EU EASA, azaz European Aviation Safety Agency- Európai Repülésbiztonsági Ügynökség*) szezonális allergiás náthában szenvedő pilóták részére a fexofenadin alkalmazását engedélyezte.[51] A NATO Kutatási és Technológiai Szervezete (*RTO*) munkacsoportot hozott létre a katonai repülőszemélyzetnél alkalmazható gyógyszerek körének meghatározására. Véleményük szerint kellő bizonyíték támasztja alá a fexofenadin (napi 120-180 mg) és a loratadin (napi 10 mg) megbízhatóságát. Mindezekkel szemben, pl. Japánban semmilyen szisztémás hatású antihisztamint sem engedélyeznek a pilóták részére.[51] Az EASA Európai Légügyi Hatóság (Repülésbiztonsági Ügynökség) EU 1178/2011 Uniós Rendelete (Regulation) és PartMed végrehajtási utasítása ma is csak 3 hatóanyagot engedélyez, loratadin, dezloratadin, fexofenadin, 2 hét "próbaidő" földi szolgálat után, de nem köti kognitív teszthez az alkalmazhatóságát.[69, 70]

2.7 HAZAI KATONAORVOSI SZABÁLYOZÁS ALLERGIÁS NÁTHA FENNÁLLÁSA ESETÉN

Jelenleg hazánkban a hivatásos és szerződéses katonai szolgálatra jelentkezők, illetve a már szolgálatot teljesítő állomány időszakos egészségügyi vizsgálata során a 10/2015 (VII. 30) HM rendelet előírásai adnak irányutatást, melynek rövidített kivonatát a függelék 4. számú táblázata (4. táblázat) tartalmazza.[2] Az előírás a betegség súlyossági foka és a vizsgált személy életkora alapján végez besorolást és határozza meg az egészségügyi minősítést. Az útmutató tartalmazza a az allergiás nátha igazolására javasolt vizsgálatokat is. A rendelkezés középsúlyos/súlyos esetekben a szolgálatra való *alkalmatlanságot* írja elő (*E-kategória*). Enyhe esetben is 34 éves kor alatt csak un. *különleges elbírálással (KLGs-kategória)* adható alkalmas minősítés, amennyiben a vizsgált beteg egyéb képességei alapján ez megtehető (gyógyszeres kezelhetőség, az egyén szervezetének kompenzáló képessége, a már megszerzett szolgálati tapasztalat, illetve a munkaköri szolgálati tevékenység alapján). Alkalmas minősítés (A-kategória) jelen szabályozás szerint kizárólag enyhe fokú betegség esetén és ilyenkor is csak 35 éves kor fölött adható.

Véleményem szerint a költségesen kiképzett állomány tagjai körében észlelt új, de csak enyhe súlyosságú, azaz a napi aktivitást nem befolyásoló, megbetegedés kapcsán valamennyi korcsoportban alkalmas minősítés (A-kategória) adása megengedhető lenne. Közepesen súlyos és súlyos formájú esetekben törekedni kell a kórkép gyógyszeres kezelésével az egészségügyi alkalmasság fenntartására, mely a rendelkezésünkre álló széles gyógyszeres paletta – megfontolt, akár többszörösen kombinált – használatával az esetek többségében eredményes lehet és jó adherencia, azaz terápiakövetés mellett a katona *egyénnre szabott módon, különleges elbírálás (KLGs-kategória)* alapján elláthatja a szolgálatát. Az idevonatkozó rendelkezés esetleges módosítása a jövőben mérlegelendő, adott esetben gyakori kontrollvizsgálatok, és - az optimális terápiás válasz eléréséig - az *ideiglenesen alkalmas* minősítés alkalmazhatóságának biztosításával. A diagnosztikus eljárások közül az orrváladék bakteriológiai tenyésztését és az össz-IgE szint mérését az ismertetett hatályos szakmai protokollok nem tartalmazzák, így ezek elhagyhatók.[5, 6] A betegség súlyossági fokának megítélésében pedig nem a tünetek több mint hatéves fennállása a besorolási tényező, így ez is elhagyható. Az allergiás nátha

megítélése szempontjából a légzésfunkciós vizsgálat sem indokolt. Az alkalmasság megítélése szempontjából leginkább a klinikai kép a döntő.

A szabályozások felülvizsgálata azért is megfontolandó, mert jelenleg a kérdéskört szabályzó 22/2005 HM-EüM együttes repülőorvosi rendelet és az ahhoz csatlakozóan a 675/2005 Szakmai Módszertani Útmutató, mint MH EüCSF által jóváhagyott szakutasítás (a ROB vizsgálatok végrehajtására vonatkozó "végrehajtási utasítás" ill. annak MH HEK 1056/2007 parancsnoki módosítása) a betegség gyógyszeres kezelése esetén mérlegelhetőség nélküli, automatikus kizárást ír elő a szolgálatból.[1]

2.8 KONKLÚZIÓ

A néhány évtizede még alig előforduló kórképből napjainkra az allergiás nátha már népbetegséggé vált. A bemutatottak alapján a betegség jól megválasztott kezelése nemcsak egészségügyi, de katonaegészségügyi és közlekedésbiztonsági szempontból is szükséges.

A katonák érvényben levő egészségügyi alkalmasságát szabályozó rendelkezések még nem tartalmazzák a bemutatott modern kezeléssel nyerhető előnyt, mely a szolgálatra való alkalmasság megőrzését jelentheti. A betegségben érintett katonák potenciális magas száma miatt ez nem megengedhető, hiszen így egyre több, más szempontból alkalmas egyénről leszünk kénytelenek lemondani. Megfontolandónak tartom a rendeletben foglalt szabályozás szinkronizálását az érvényben levő szakmai protokollokkal, melyre az előző alfejezetben is javaslatokat fogalmaztam meg.[6]

3. FEJEZET

AZ ALLERGIÁS NÁTHA PREVALENCIÁJÁNAK MEGHATÁROZÁSA A KATONAI SZOLGÁLATRA JELENTKEZŐK KÖRÉBEN- KÉRDŐÍVES KUTATÁS

3.1 BEVEZETÉS

Az utóbbi évtizedek tudományos felmérései az allergiás nátha előfordulásának emelkedését mutatják. Ez a korábban elvétve előforduló kórkép napjainkra népbetegséggé vált, tüneteiből adódó egészség- és munkaképesség csökkenésével jelentős népegészségügyi, gazdasági és egyben katonai problémát jelentve.

A betegség prevalenciájáról - azaz a vizsgált populációban létező esetek gyakoriságáról egy adott időpontban - pontos adatokhoz jutni annak ellenére is nehéz, hogy számos korábbi vizsgálat áll rendelkezésre. A betegstatisztikák, morbiditási adatok nem tükrözik pontosan a valóságot, mert a betegséget több tényező is befolyásolja, és annak bejelentése nem kötelező. Megjegyzendő: sem a diagnosztika során alkalmazott bőr-tesztek, sem a specifikus és össz-IgE vizsgálatok nem bizonyítják vagy zárják ki teljes biztonsággal az allergiás hajlamot, tehát pozitív vizsgálati eredmény mellett is lehet az egyén panaszmentes, és típusos tüneteket is produkálhat negatív vizsgálati eredmények mellett.

A legutolsó katonai-egészségügyi célból végzett felmérés 2001-ben történt. Az irodalmi adatokból látható folyamatos prevalencia-emelkedés és a 2004-ben eltörölt kötelező sorkatonai szolgálat általi adattorzulás megszűnte mellett jelenleg ebben a fontos kérdésben nem rendelkezünk pontos adattal. Az eddigi hazai katonai-egészségügyi vizsgálatok értékelésénél mindenképpen figyelembe kell venni azt a tényt, hogy ezek a felmérések még a kötelező sorkatonaság időszakában születtek. Az akkori szabályozás szerint is az allergiás rhinitis egészségügyi szempontból alkalmatlanságot jelentett, így nem csak a betegségben szenvedőknek, hanem a szolgálat alól kibújni szándékozóknak, továbbá magának a besorozást végző egészségügyi személyzetnek is könnyen dokumentálható, felmentésre okot adó lehetőséget adott. Ez utóbbit magyarázza az a történelmi tény, hogy a 2000-es évek elején a hadsereg lecsökkentett létszáma és a rövidített szolgálati idő miatt feltorlódott a behívandó sorkötelesek

száma. A Magyar Honvédség Egészségügyi Szolgálatának úgy kellett módosítani az alkalmassági vizsgálatok szabályozását, hogy a beválás elutasítása, azaz az „Alkalmatlanság” kimondása legális legyen, így „igazságosabban”, de mégis orvosszakmai szempontok alapján csökkenjen a besorozandók száma. Ennek az elvárásnak az allergiás nátha kiválóan megfelelt, hiszen gyakorisága már ekkor is kiemelkedett az ebben a korcsoportban előforduló betegségek közül.[9, 71]

Az érintett állomány körében a betegség előfordulási gyakoriságának naprakész ismeretére szükség van, emiatt ilyen irányú kutatás elvégzése feltétlenül indokoltá vált.

A felmérés célja az allergiás nátha előfordulásának aktuális meghatározása a Magyar Honvédségben. Tekintettel arra, hogy a korábbi vizsgálatok a katonai szolgálatra besorozottakat célozta, így az összevethetőség miatt jelen felmérés is csak az új jelentkezők körére terjedt ki.

3.2 ANYAG ÉS MÓDSZER

2015. január 28. és 2015. június 29.-között Kecskeméten, a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Védelem-egészségügyi Igazgatóság Repülőorvosi,



2. kép A Magyar Honvédség EK VEIG Repülőorvosi, Alkalmasságvizsgáló és Gyógyító Intézete Kecskeméten (a szerző felvétele)

Alkalmasságvizsgáló és Gyógyító Intézetében (MHEK VEIG RAVGYI) (2. kép), a katonai szolgálatra jelentkezők körében - megelőző engedélyeztetés után, válogatás nélkül, önkéntes alapon -, 510, a lehetséges légúti allergiával kapcsolatos tünetekre vonatkozó kérdőív került kiosztásra.

Az adatgyűjtés anonim volt, mivel a betegség beismerése esetén, a szigorú szabályozásból adódó alkalmatlanná nyilvánítástól való félelem adatorzító hatású lehetett volna.

A vizsgálatban a hazai és a nemzetközi irányelvek által javasolt „strukturált kikérdezést” lehetővé tévő kérdéssorokat használtuk, segítendő a diagnózis minél valószínűbb felállítását és a más légúti betegségektől történő elkülönítést.[5, 6]

A felhasznált kérdőívet az 3. ábra mutatja be (3. ábra).

Allergiás nátha kérdőív

A kérdőív tudományos kutatás céljából készült. A részvétel **név nélküli és önkéntes**! Kitöltése az ön egészségügyi alkalmasságának elbírálását **nem** befolyásolja.

Mi az allergia?

Az allergia az immunrendszer túlzott reakciója olyan anyagokra, melyekre normális körülmények között semmilyen választ nem ad ki a szervezet. Ezek az ún. allergének (pl. pollenek, por, állati szőr stb.).

Mi az allergiás nátha (szénanátha)?

Az allergiás nátha az orr- és melléküregek nyálkahártyájának gyulladós reakciója, amelyet gyakran kísér a szem kötőhártyájának gyulladása is.

Legfontosabb tünetei az **orrfolyás** (vízszerű, csillapíthatatlan), **orrdugulás**, **orr-torok-szemviszketés**, **tüsszögés**. A tünetek a kiváltó allergéntől függően szezonálisan, vagy egész évben fennállhatnak.

A válaszokat kérjük, aláhúzással vagy bekarikázással jelölje!

1. Neme: férfi nő
2. Életkor (év):
3. Igazoltak-e már önnek allergiás náthát: Igen Nem
4. Ha igen, ki állapította meg:
- háziorvos - szakorvos - természetgyógyász
5. Rendelkezik-e Ön az alábbi tünetekkel?
 Féloldali orrpanaszok? Igen Nem
 Sűrű, zöld- vagy sárga színű orrváladék? Igen Nem
 Hátsó garatfalon lecsorgó nyák és nincsen vizes orrfolyás? Igen Nem
 Arcfájdalom? Igen Nem
 Ismétlődő orrvérzések? Igen Nem
 Szaglászvesztés? Igen Nem
6. Rendelkezik-e, vagy a múltban rendelkezett-e Ön az alábbi tünetekkel naponta legalább egy órán keresztül vagy a több napon egy adott szezonban, ha a panaszai szezonálisak?
 Vizes orrváladékozás Igen Nem
 Tüsszögés, rohamokban Igen Nem
 Orrdugulás Igen Nem
 Orrviszketés Igen Nem
 Kötőhártya-gyulladás (vörös, viszkető szem) Igen Nem
7. A fenti tünetek mennyire zavarják önt? (1-10, ahol az 1- a minimum, a 10- a maximum)
 1 –2–3–4–5–6–7–8–9–10

A kérdőív kitöltését köszönjük.

Amennyiben tüneteket tapasztal, vagy csak kérdése van, úgy az MH Egészségügyi Szolgálat munkatársai készséggel állnak rendelkezésére.

3. ábra A vizsgálatban használt „strukturált kikérdezést” lehetővé tévő kérdéssor. Készült a hatályos szakmai protokollok alapján, a szerző kiegészítéseivel. [6]

A kérdőív először válaszadók nemét, korát kérdezte. Vizsgáltuk, hogy allergiás nátha korábban már megállapításra került-e, és ha igen, úgy azt ki diagnosztizálta (házi orvos szakorvos, természetgyógyász). Ezeket a válaszadókat „ismert allergiás náthások”-nak tekintettük.

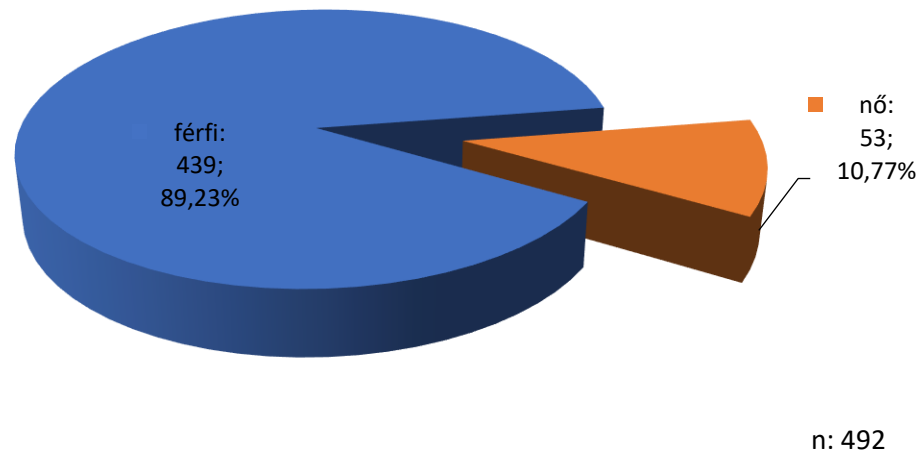
„Feltételeztem allergiás náthások”-nak azokat tartottuk, akik arra a kérdésre, hogy „Rendelkezik-e, vagy a múltban rendelkezett-e Ön az alábbi tünetekkel (vizes orrváladékozás, rohamokban tüsszögés, orrdugulás, orrviszketés, kötőhártyagyulladás)?” közül legalább kettőre - melyek közül az egyik az orrdugulás - igennel válaszoltak. A hasonló nazális panaszokat kiváltó, de nem allergiás hátterű rhinitis, vagy egyéb rhinológiai kórképektől (pl. orrpolyposis, akut vagy idült rhinitis/rhinosinusitis vagy akár orrüregi daganatok) való elkülönítést az alábbi kérdés-sor segítette. „*Rendelkezik-e Ön az alábbi tünetekkel: féloldali orrpanaszok; sűrű, zöld- vagy sárga színű orrváladék; hátsó garatfalon lecsorgó nyák vizes orrfolyás nélkül; arcfájdalom; ismétlődő orrvérzések; szaglásvesztés?*”. Az erre adott „igen” válaszok többsége esetén a beteget nem tekintettük allergiásnak.

A „feltételezett allergiás náthásokat” panaszaik súlyossága szerint is vizsgáltuk. Az objektivitás javítására ún. „*vizuális analóg skálát/VAS*” alkalmaztunk. Ez alapján *enyhe* a betegség, ha nem zavarja az egyént a napi aktivitásban, munkában/tanulásban, éjszakai alvásban. *Közepesen súlyos/súlyos* akkor, ha az a fenti tevékenységeket kifejezetten gátolja. Ezt számszerűsítettük az említett protokollok szerinti vizuális analóg skálán (0-10), enyhe (0-4), illetve közepesen súlyos/súlyos fokúnak (5-10).

3.3 EREDMÉNYEK

Az összegyűlt adatokat százalékszámítással elemeztük. Az 510 kérdőívből 492 db volt értékelhető, 18 darab hiányosan lett kitöltve, így ezeket kiejtettük. A katonai hivatás hagyományai alapján még mindig jelentős férfi dominancia mutatkozott: 439 fő (89.2%) férfi; 53 fő (10.8%) nő. Az átlagéletkor 26,61 év (min.: 18 év, max.: 45 év) volt (4. ábra).

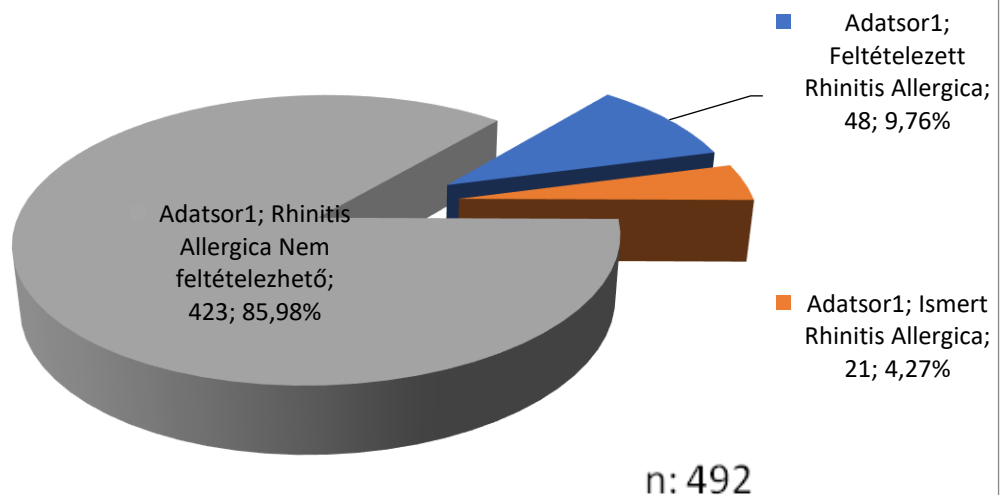
A kérdőívet kitöltők nemének megoszlása



4. ábra A kérdőívet kitöltők megoszlása életkor és nem alapján

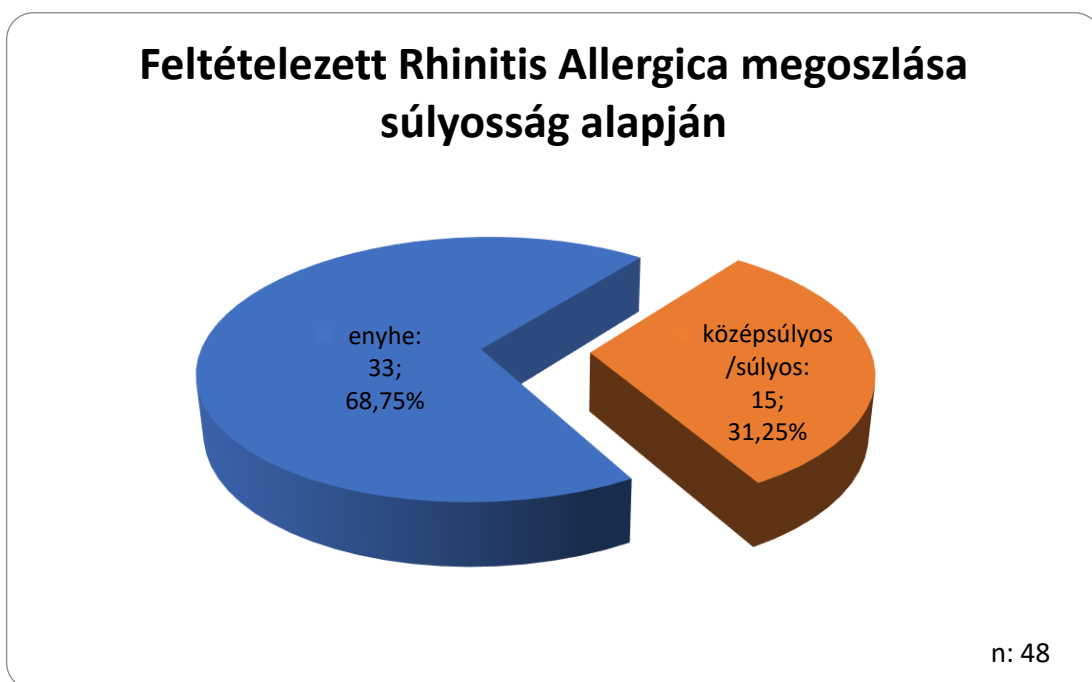
„Feltételezhetően nem allergiás náthásnak 423 fő (85,98%) bizonyult. „Feltételezett allergiás náthásnak” a válaszadók közül 48 fő (9.76%) volt tartható (5. ábra).

Rhinitis Allergica prevalenciája a kérdőívet kitöltők körében



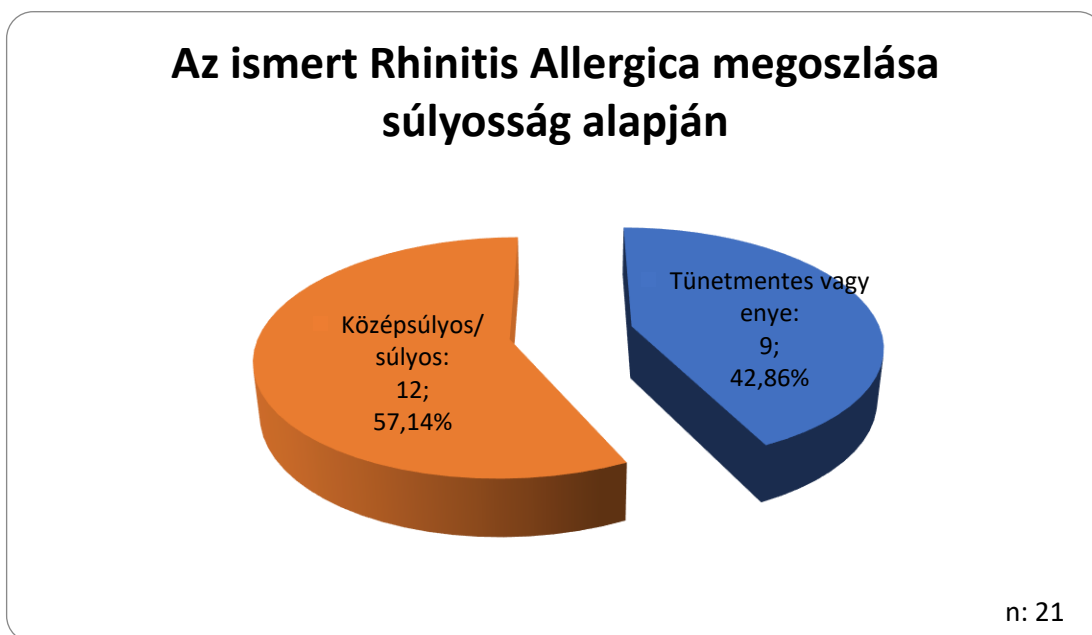
5. ábra Az allergiás nátha prevalenciája a kérdőív kitöltése alapján

Súlyossági beosztásuk a VAS alapján 33 fő (68.75%) *enyhe*, míg 15 fő (31.25%) *közepesen súlyos/súlyosnak* bizonyult. (6. ábra)



6. ábra A kérdőív alapján feltételezett allergiás náthások megoszlása tüneteik súlyossága alapján

A feldolgozás során „ismert allergiás náthás”-nak 21 személyt (4.27%) találtunk. Ezen 21 válaszadó közül 12 fő (57.17%) VAS szerint *közepesen súlyos/súlyos* tüneteket panaszolt (7. ábra).



7. ábra Az ismert allergiás náthások megoszlása tüneteik súlyossága alapján

A válaszolók körében hasonló nazális panaszokat kiváltó, de nem allergiás hátterű rhinitis, vagy egyéb rhinológiai kórképekre típusos eredményt két esetben kaptunk. Mivel a kiértékelés későbbi időpontban történt, és ők a kérdőíven megajánlott orvosi segítséggel nem éltek, róluk további adattal nem rendelkezünk.

3.4 MEGBESZÉLÉS

Kérdőíves felmérésünk alapján a katonai szolgálatra jelentkezők körében az összes allergiás rhinitis prevalenciája (az „ismert”: 4.27% és a „feltételezett”: 9.76% együtt) 14.03% volt. A korábbi katonarvosi felmérések más módszerrel és időközben megváltozott szabályozási környezetben készültek. Ebből adódóan a prevalencia értékek valójában csak fenntartásokkal hasonlíthatók össze eredményünkkel. Megjegyezzük mindazonáltal, hogy a korábbi felmérések olyan közegben készültek, ahol az értékek felfelé torzítása volt várható, ehhez képest jelen vizsgálatunkban még kifejezettebben tekinthető a prevalencia emelkedése. Megállapíthatjuk, hogy *vizsgálatunk alapján, Magyarországon a katonai szolgálatra jelentkezők körében az allergiás náthás betegek számaránya egyértelműen emelkedett.*

Figyelemmel arra, hogy az allergiás rhinitis igazolását szolgáló vizsgálómódszerek (struktúrált kikérdezés, bőrpróba, allergén-specifikus IgE-szintek vizsgálata vérből) mind csak valószínűsítik a diagnózist, így pontos előfordulási adatokkal sosem fogunk rendelkezni. Egy korábbi kutatásban arra keresték a választ, hogy megfelelően összeállított kérdőíves felmérések milyen találati pontossággal szűrnek ki a valóban allergiás náthás betegeket. Ez az érték 68.4% volt.[14] Ha ezt figyelembe vesszük a saját 14.03%-os értékünkénél, úgy elméletileg 9.60% adódik, mely a korábbi felmérések eredményeihez képest, még ezzel a korrekcióval is magasabb érték.

Érdekes megfigyelés, hogy a felmérésünk során „ismert allergiás náthás”-nak adódott 21 (4.27%) beteg közül 12 fő (57.17%), vagyis e betegek több mint fele VAS szerint közepesen súlyos/súlyos tüneteket panaszkodott. Tehát azon túl, hogy korábban ismertté vált a betegségük, ebből előnyt nem élveztek, ugyanis vagy nem használták az előírt kezelést, vagy nem kaptak optimális terápiát. Ennek későbbi kutatással történő megismerése értékes lehet.

További paraméterek vizsgálatára az alkalmasság-vizsgálat akadályoztatása nélkül nem volt lehetőségünk. Egyéb paramétereket is vizsgáló (pl szocioökonómiai status, kísérőbetegségek), ezáltal lényegesen hosszabb kérdőív kitöltését – tekintve a

vizsgálatban való önkéntes részvételt – a kutatás szempontjából nem tartottuk célravezetőnek.[72]

3.5 KONKLÚZIÓ

Felmérésünkkel megállapítottuk, hogy Magyarországon a katonai szolgálatra jelentkezők körében az allergiás náthás betegek számaránya emelkedett (14.03%). Ez is - egyezően a korábbi hazai és nemzetközi megfigyelésekkel - igazolja, hogy a betegség nemcsak jelentős közegészségügyi, hanem egyben katonaoorvosi problémát is jelent, hiszen statisztikailag minden hetedik honfitársunkat érinti.

Az utóbbi években alkalmazhatóvá váltak a terápia és mellékhatás profil szempontjából is biztonságosan adható antihisztaminok. Az új ismereteket felhasználva egyes országok (pl. USA, Egyesült Királyság, Japán) rendelkezései már eltérnek a hazaiaktól, és pontosabban szabályozzák az allergiás rhinitisben szenvedő katonák és pilóták alkalmasságát, továbbá a kezelésük során adható gyógyszereket, mellyel az egészségügyi alkalmasság megőrizhető.

A bemutatott megváltozott körülmények alapján, az allergiás rhinitis a korábbiakhoz képest emelkedő, aktuális katona-egészségügyi súlyát meghatározó friss prevalencia adatai ismeretében, az új terápiás ismeretek felhasználásával, a jelenlegi egészségügyi-alkalmassági szabályozás enyhítése is megfontolandó.

4. FEJEZET

A BILASZTIN ÉS CETIRIZIN KOGNITÍV FUNKCIÓKRA KIFEJTETT HATÁSÁNAK FÖLDFELSZÍNI ÉS BAROKAMRÁBAN SZIMULÁLT 4000 MÉTERES REPÜLÉSI MAGASSÁGBAN VÉGZETT RANDOMIZÁLT, PLACEBO-KONTROLLÁLT, KERESZTEZETT, KETTŐS VAK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

4.1 BEVEZETÉS

Napjainkban a fejlett ipari országokban az allergiás nátha (allergiás rhinitis, AR) gyakorisága 10-20% közé tehető.[5] 2015-ben végzett saját felmérésünk alapján, Magyarországon a katonai szolgálatra jelentkező, egészséges, fiatal felnőttek között 14.03%-os volt az előfordulása.[72]

Ismert, hogy a betegség a kognitív funkciókat rontó nappali álmoságérzetet, fáradtságot is okozhat, mely nem elsősorban az általános tünetek okozta rosszabb alvásminőség következménye, hanem a felszabaduló mediátorok és citokinek szisztémás hatásának köszönhető.[63] Vuurman és munkatársai allergiás náthás betegek nazális pollen provokációját követően a résztvevők járművezetési teljesítményét szignifikánsan rosszabbnak találták a placebohoz képest, mely a 0,05%-os véralkohol szint esetén tapasztaltakkal megegyező mértéket mutatott.[73] Az egyén életminőségét negatívan befolyásoló hatása, az ebből fakadó munkaképesség csökkenés, és a kezelési költség összértéke a magas prevalencia miatt jelentős gazdasági hatással bír. Számítások szerint 2014-ben az EU országokban az allergiás betegségek (allergiás nátha, allergiás asthma, atópiás dermatitis) okozta munkaképesség csökkenés kára 55-155 milliárd euróra tehető évente, ez egy betegre csaknem 2400 eurót jelenthet.[74]

Az allergiás nátha kezelésének bázisvegyületei az antihisztaminok, melyek H₁-receptor inverz agonisták.[5] Az első generációs antihisztaminok átjutnak a vér-agy gáton, így kortikális hisztamin receptorok blokkolásra is képesek, mely mellékhatásként álmoságot, fáradtságérzést és koncentrációkéesség csökkenést eredményeznek. Használatuk napjainkra az allergiás nátha kezelésére már nem

javasolt.[5, 75] A második generációs hatóanyagok, mint például a loratadin, dezloratadin, cetirizin, levocetirizin, fexofenadin, bilastin, az első generációs antihisztaminokhoz hasonló hatékonysággal rendelkeznek, azonban javult mellékhatás profillal. Ez a megnövelt H₁-receptor specificitásnak és a tömeges oldalláncok miatt a vér-agy gáton történő nehezebb átjutásuknak köszönhető. Ennek eredményeként a második generációs antihisztaminok nagyobb affinitással rendelkeznek a perifériás hisztamin receptorokhoz, mint a központi idegrendszeriekhez, így az itt kifejtett mellékhatásaik mérsékeltebbek, mint az első generációsoké. Egyes második generációs antihisztaminok még így is bizonyos szintű kognitív képességcsökkenést okozhatnak.[5, 76-78]

Az olyan tevékenységeknél, foglalkozásoknál, amelyek tartós éberséget igényelnek, mint például a járművezetés, különösképpen a légi forgalomban való részvétel, amely magasabb szintű kognitív funkciók integrálására épül (megosztott figyelem, tartós figyelem és összetett számítások), az érzékelés beszűkülését okozó betegségek, mint például az allergiás nátha és a kezelésükre alkalmazott antihisztaminok, önmagukban nagyon veszélyesek lehetnek.[7, 77]

Maurer és Zuberbier 2007-ben közölt vizsgálata alapján az allergiás náthában szenvedő betegek fele nem kért orvosi segítséget. Harmaduk használt recept nélkül is hozzáférhető antihisztaminokat.[79] Bár a legtöbb gyógyszer használati utasításában le van írva, hogy magasban dolgozók és autóvezetők ne használják, mégis ez nehezen ellenőrizhető és tartatható be. Míg a közlekedésben az alkoholfogyasztás tilalma mára evidens, addig az egyéb, szedációt okozó anyagok használatának tiltása kevésbé épült be a köztudatba. Fontos megjegyezni, hogy a szedáció, annak szubjektív észlelése nélkül is előfordulhat.[80]

A morbiditás csökkentésére irányuló kutatások kiemelt népegészségügyi célt képviselnek, melynek egyik iránya az antihisztaminok esetében a hatásosság megőrzésével, növelésével együtt a mellékhatásprofil minimalizálása. Napjainkra léteznek földi körülmények között a napi aktivitást a szedáció szempontjából nem befolyásoló antihisztaminok.[81-85] A légi közlekedésben résztvevők esetében az allergiás nátha - a betegség szokványos tüneteinek túl - jelentős további zavaró tényezőként jelentkezik. Emelkedéskor és süllyedéskor, de főleg landolás során, amikor a pilóta figyelme kritikus tényező, a légnyomás-változás az orrmelléküregekben és a fülben zavaró fájdalmat válthat ki (barotrauma). További probléma lehet az is, hogy az allergiás conjunctivitis által okozott látászavar

megnehezítheti a létfontosságú műszerek folyamatos megfigyelését, mely főleg a földközeli repülés biztonságát veszélyeztetheti; a tüsszögés pedig szintén elterelheti a pilóta figyelmét.[58]

Az allergiás rhinitis kezelése, tünetmentessé tétele - a légi személyzet közérzetének javításával - növeli a repülés biztonságát. A számukra engedélyezett gyógyszereknek azonban szigorú ellenőrzésen kell átesniük arra vonatkozóan, hogy nem jelentenek-e fokozott kockázatot a kognitív képességek rontása révén. A repülés során biztonságosan alkalmazható antihisztamin választást nehezíti, hogy ekkor - a földi körülményektől eltérően- a magasságtól függő hipobáriás hipoxia együttesen van jelen. Más gyógyszer csoportban, a koleszterincsökkentő pravastatin esetében figyelték meg – a földi körülmények között nem tapasztalt váratlan mellékhatásként- túrhetetlen migrén kialakulását hipobáriás hipoxiában.[86]

Biztonsági szempontból nélkülözhetetlen annak ismerete, hogy az egyébként normál légköri nyomáson nem-szedáló antihisztaminok hipobáriás hipoxiában is megőrzik-e kedvező tulajdonságukat.

Lehetséges, hogy a földi körülmények között a nem-szedáló antihisztaminok, valós repülési körülmények között, azaz hipobáriás hipoxiával együttesen, már a kritikus szint alá csökkentik a kognitív tartalékot. Az eddigi vizsgálatok eredményei alapján erre még nem rendelkezünk megbízható válasszal.

Az antihisztaminok hipoxiában tapasztalható eltérő hatásának összehasonlító vizsgálatáról először az 1970-es évek elején jelent meg közlemény.[87]

A repülésben résztvevők körében használt antihisztaminok - a földi körülményektől eltérő - lehetséges hatásváltozásainak vizsgálatáról azóta is csak néhány közlemény jelent meg. Volt olyan közlemény, mely az antihisztaminok földi körülmények közt kifejtett hatásai alapján fogalmazott meg ajánlást a hajózó állomány számára.[58] Egy vizsgálatban a repülési körülmények szimulálására magasságfüggő hipoxiát biztosító készülékkel (ROBD- reduced oxygen breathing device), azonban csak földi körülmények között végeztek antihisztaminok kognitív hatásait összehasonlító méréseket. Ez azonban a magassági hipobária okozta komoly befolyásoló körülményt szimulálni nem tudta.[80]

A loratadin volt az első antihisztamin, melynek hatásait a repülési körülményeket jelenleg legjobban szimulálni képes körülmények között, azaz barokamrában vizsgálták.[88]

További beszámolók jelennek meg a dezloratadin és a bilasztin barokamrai vizsgálatairól, melyek azonban az általuk szimulált 2438 méteres legnagyobb magassággal nem szimulálhatták az ennél nagyobb magasságban fellépő hipobáriás hipoxia hatását, így az ottani viszonyok befolyásoló képességének megértésében nem nyújtanak segítséget.^[89-91]

A tanulmány ezen fejezete ezzel a kérdéskörrel foglalkozik, egészséges önkénteseken összehasonlítva a cetirizin, bilasztin és placebo kognitív funkciókra gyakorolt hatásait földfelszíni légköri nyomáson és a valós repülési körülményeket legjobban szimulálni tudó hipobárikus barokamrában, az eddigi vizsgálatoknál nagyobb, 4000 m-nek megfelelő magasságú hipobáriás hipoxia feltételei között.[80, 90]

4.2 REPÜLÉSÉLETTANI ALAPFOGALMAK

A 3600 méteres magasságban és felette a hipobáriás hipoxia már a pszichomotoros képességekben romlást tud előidézni.[92] Ernsting megfigyelései szerint ez a romlás 4500 méter felett már bizonyosan, mindenkinél fellép.[93] Ez alapján jelöltük ki vizsgálatunkban a 4000 méteres magasságot, így a hipobáriás hipoxia képességcsökkenést okozó hatására már számíhattunk, azonban ez az antihisztaminok esetleges befolyásoló hatását még nem fedhette el. Klasszikus felosztásban is a 2000-4000 méteres zóna élettani értelemben egyben az ún. tökéletes kompenzációs tartomány, ahol egészséges embernél egy átlagos, néhány órás repülésnek megfelelő időintervallumban, a szív-érrendszeri reflexek aktivitásának növelése révén nem alakul ki élettani dekompenzáció. 4000 méter fölött, az ún. tökéletlen kompenzáció zónában azonban már számolni kell ezen reflexek időfüggő kimerülésével.[94] A légi közlekedésben hermetizált kabin és utastér esetén a személyzetet és az utasokat védendően a kabinnyomást az indifferens és tökéletes kompenzációs zóna határához, 1500-2400 méteres magasságnak megfelelő nyomásra állítják be.

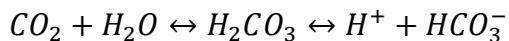
A magasság emelkedéskor lezajló fizikai változások leírását a *Dalton* törvény, a *Boyle – Mariott* törvény és az *Avogadro* – féle gáztörvények adják meg.

Dalton törvénye szerint a gáz parciális nyomása egy gázkeverékben az a nyomás, melyet a gáz kifejtene, ha azt a vizsgálati teret, melyben korábban a gázkeverék volt, csak egymagában tölti ki. Gázkeverék esetében az egyes gázok parciális nyomásainak összege adja az össznyomást.

A *Boyle – Mariott* törvény szerint adott mennyiségű gáz térfogata és nyomása a gáz hőmérsékletének állandósága esetén fordítottan arányos: $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$

Avogadro – féle gáztörvény alapján adott nyomáson és hőmérsékleten a különböző anyagi minőségű gázok molban kifejezve azonos térfogatot töltenek ki.

A bemutatott gáztörvényekben leírtak alapján a tengerszint feletti magasságtól függően a gázok parciális nyomása csökken.[95] Az oxigén esetében emelkedéskor emiatt alakul ki a hipoxia, azaz a szervezet egésze és egyes létfontosságú szervek, mint a szív és az agy sejtjeinek csökkent oxigén ellátottsága, mely a repülésben résztvevők munkavégző képességét drámai módon rontó vészhelyzetig fokozódhat. A fizikai törvényszerűségek miatt a kabinlevegőben az oxigén mellett azonban ugyanez a parciális nyomáscsökkenés valamennyi további gáz, így a szén-dioxid esetében is bekövetkezik. A magasság-életteni folyamatok megértése szempontjából fontos a szervezet egyensúlyi állapotának fenntartását biztosítani hivatott „legkisebb kényszer” elve, vagy más néven a tömeghatás törvénye, szerzői néven a *Le Chatelier-Braun elv*, melynek lényege, hogy az egyensúlyi folyamat az őt ért behatás következtében úgy tolódik el, hogy a behatás mértéke csökkenjen. Ennek a széndioxid esetében van kiemelt jelentősége. Kémia magyarázata:



„ \leftrightarrow ” jelöltük az egyensúlyi állapotot, melyre érvényes a fent ismertetett legkisebb kényszer elve. Eszerint széndioxid vesztés során a szervezet folyadéktereiben a szénsav széndioxidra és vízre bomlásának irányába eltolódás indul meg, ezt ellensúlyozandó hidrogén kation és a bikarbonát anion H_2CO_3 egyesülés irányába mozdul el, melynek eredményeként a hidrogén kation mennyisége csökken, így a szervezet folyadékterei alkalikussá válnak, azaz a pH nőni fog.

Ennek hatására emelkedéskor a szervezetből a légutakon keresztül széndioxidvesztés zajlik a légzésszám növekedés nélkül is. Ez a CO_2 diffúzió esetében egy passzív hiperventilláció. Eredménye rövidtávon a hipoxia mellett a test folyadéktereiben kialakuló jelentős mértékű hipokapnia is, mely miatt respirációs alkalózis jön létre. Hosszú távú hipobáriás hipoxia esetén ez szintén létrejön, de ott az anaerob anyagcsere folyamatok előtérbe kerülése miatt a respirációs alkalózisra egy metabolikus acidózis rakódik rá, így még tovább csökken a CO_2 szint (hegyi betegség). A kialakuló oxigénhiány melletti hipokapnia pedig többszörösen rontja a testben az ilyenkor az optimálisnál eleve kevesebb oxigén felhasználhatóságát.

Ennek okai a következők:

- Az alkalózis az oxihemoglobin disszociációs egyensúlyát balra tolja el, azaz könnyen felveszi az oxigént a hemoglobin és nehezen adja le.[96]
- A széndioxid allosztérikusan hasonló hatást fejt ki a hemoglobinra, tehát CO₂ csökkenés esetén változatlan pH mellett is a hemoglobin könnyen felveszi, de rosszabbul adja le az oxigént. Ez a két tényező együtt van jelen.[97]
- A nagy vérkörben a mikrocirkulációban a prekapilláris szfinkterek az endothel irányítása alatt állnak. Az acidózis, az O₂ hiány és a CO₂ kinyitja a prekapilláris szfinktereket. Ezt az autogén szabályozást a központi idegrendszer direkt érbeidegzéssel, valamint a mellékvesevelőből felszabadított adrenalin útján felülírhatja. A keringési rendszer ezen ellenállásfüggő alkalmazkodási folyamatait *Frank–Starling-mechanizmusnak*, vagy másnéven *heterometriás szabályozásnak* nevezik.[96]
- A kisvérköri erek a fent ismertetett heterometriás szabályozást tekintve ellentétesen viselkednek, azaz O₂ hiányra vazokonstriktióval reagálnak, mely az eleve kevesebb oxigén még nehezebb diffúzióját eredményezi.[98]
- Az agyi erek nem rendelkeznek beidegzéssel, sem alfa-, sem pedig béta-receptorok nem találhatóak bennük. Az agyi erek tágasságát direktben az endothel vezérli. Az alkalózis miatt direkt agyi érszűkület is fellép. Repüléskor, hipobáriás hipoxiában az eleve alacsonyabb oxigénszint az agyi érszűkület miatt még nehezebben hasznosulhat.
- A sejtekben zajló terminális oxidáció és az oxidatív foszforiláció pH érzékeny folyamatok, melyek alkalózisban romlanak.
- A centrális légzőközpont vezérlő ingere az agyvíz pH-ja. Csökkenés hiperventilációt vált ki, míg az alkalózis hypoventilációt okoz. A légzésre sok egyéb tényező is hat, az összes külvilágból, belső környezetből érkező afferentáció, kognitív és emocionális tényezők úgyszintén, de a legerősebb inger, az a pH csökkenés. Alkalózisban tehát a légzésszám és intenzitás is csökkenni fog, alveoláris hypoventilációt eredményezve, ami tovább fokozza az összes folyadékterben létrejövő oxigénhiányt.[97]

A bemutatottak alapján látható, hogy a repüléskor kialakuló hipobáriás hipoxiában a CO₂ vesztes okozta alkalózis mintegy katalizálja a szöveti hipoxia súlyosbodását. Mindezt úgy, hogy légzési inger hiányában az alany ennek tudatában sincs, így

elkerülésére sem készíti semmi. Ez repülésbiztonsági szempontból különösen szerencsétlen együttállás.

4.3 A MAGASSÁGFÜGGŐ HIPOBÁRIÁS HIPOXIA SZEREPE A GYÓGYSZERBIZTONSÁGOSSÁGBAN

A magasságfüggő élettani jelenségek a gyógyszerek esetleges hatásmechanizmusát, mellékhatás profilját is befolyásolják, ezért ennek speciális modellezése, szív-érrendszeri és kognitív hatásának vizsgálata a katonai repülésben is fontos. A NATO WG 26 munkacsoport erre vonatkozó terve alapján a Magyar Honvédség is folytatott vizsgálatokat, hiszen a hipoxia ma is reális, potenciálisan akut cselekvőképtelenséget okozó veszély.[99]

Vacchiano és mtsai 2008-ban a fexofenadin és cetirizin kognitív teljesítményre kifejtett hatását vizsgálták, melynek során földi körülmények között csak a hipoxiát szimulálták olyan légzőkészülék segítségével, mely 3000 és 4500 m-es magasságnak megfelelő parciális nyomású O₂-t tartalmazott. Eredményeik alapján a cetirizin 10 mg-os dózisban is teljesítményromlást okozott. 180 mg fexofenadin a repülőgép vezetéshez fontos kognitív funkciókra gyakorolt hatásában azonban nem tért el a placebótól.[80] A vizsgálat leírása alapján a hipobária szimulálása nem történt meg, így a következményes CO₂ vesztes hiányában az - előzőleg bemutatott, repülésélettani értelemben kiemelten fontos - alkalózis sem jöhetett létre. Valk és munkatársai 2016-os kutatása során 24 önkéntesnél, a 20 mg bilasztin hatását hasonlították 50 mg hidroxizinhez és placebohoz 2438 m-es (8000 láb), barokamrában szimulált magasságban. Eredményeik szerint a 20 mg bilasztin nem okozott funkcióromlást a mért kognitív funkciókban.[90] Ezt a vizsgálatot ugyan már barokamrában végezték, így a hipobáriás hipoxia már ki tudott volna alakulni, azonban a 2438 m-es magasság még bőven a 4000 m-es, az egészséges szervezet által még kompenzálható magassági küszöb alatt van, inkább közelebb a még indifferens 2000 méteres határhoz. Mivel itt még kisebb méretű a nyomáscsökkenés, így az élettani dekompenzáció nem, vagy csak nagyon lassan alakulhat ki. Véleményünk szerint, egészséges résztvevők körében, ilyen körülmények között, a földitől lényegesen eltérő, és az eredményeket befolyásolni tudó, érdemi hipoxia és azt tovább rontó alkalózis még nem jöhetett létre. Valós repülési körülmények szimulálására ezt még nem tartottuk elegendőnek.

Vizsgálatunkban a fent vázoltak miatt nem elégedtünk meg alacsony magassággal és önmagában csak a hipoxiás feltételek kialakításával. A barokamra ezért volt nélkülözhetetlen vizsgálati eszköz, melyben az önkéntes résztvevők egészségének veszélyeztetése nélkül, de a vizsgálati szempontokat már kiszolgálóan a 4000 méteres lehetett a maximális szimulált magasság.

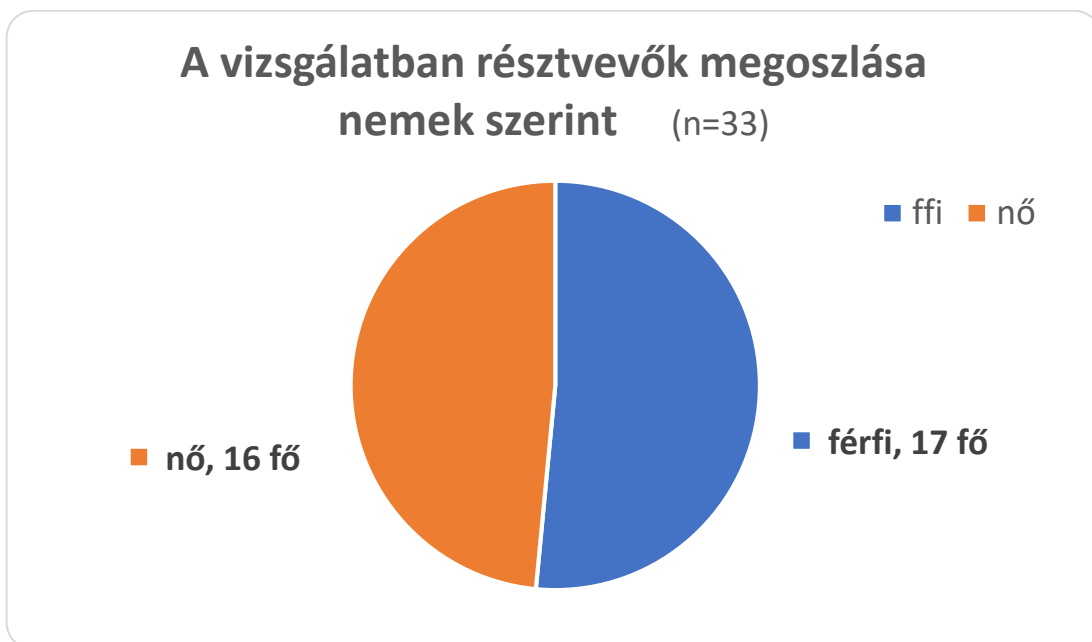
4.4 A VIZSGÁLAT FELÉPÍTÉSE

4.4.1 VIZSGÁLATI ALANYOK

Vizsgálatainkat mindvégig a hatályos jogszabályok és kutatásetikai normák betartása mellett, a Helsinki deklaráció irányelvei mentén végeztük, a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Parancsnoksága és Intézményi és Regionális Kutásetikai Bizottsága jóváhagyásával (2303/385-2016, IKEB/RKEB 468-519-18).

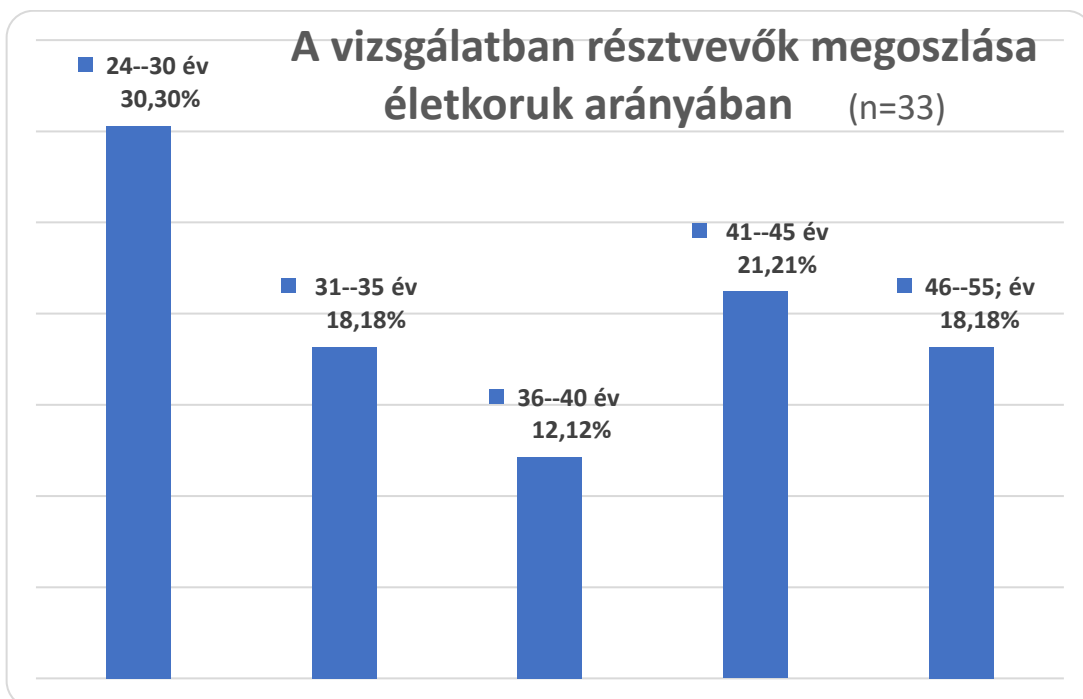
A résztvevők 18. életévüket betöltött, egészséges, normál BMI-vel rendelkező, önként jelentkezők voltak. Csak nem-dohányzók kerülhettek bevonásra, krónikus kísérőbetegségük nem lehetett, tartósan gyógyszert nem szedhettek. Kizárásra került, aki a méréseket megelőző egy hónapon belül akár csak egy alkalommal is szisztémás vagy lokális szteroidot, egy héten belül antihisztamint, antileukotrién származékot, béta-blokkolót, antidepresszánt, antipszichotikumot, alfa-adrenerg készítményt (orrcseppet is), béta-agonistát, vagy teofillint kapott. Egyedüli készítményként a fogamzásgátló szedése volt megengedett. Nem kerülhettek be azok, akiknél valaha bőrpróbával, allergén specifikus IgE értékek meghatározásával, orvosi vizsgálattal allergiás náthát vagy asthmát vélelményeztek. Az esetleges terhesség, kábítószer használat is kizárási körülmény volt. Felső légúti hurutot követően két hét szubjektív tünetmentesség és valamennyi esetben negatív fül-orr-gégészeti vizsgálat volt a feltétel. Nyugalmi pulzoximetriai oxigén szaturációs értékük >95% volt. Részletes felvilágosítást követően a résztvevők írásbeli beleegyezését kértük. Felkértük őket, hogy az egyes vizsgálatokat megelőző napon belül alkoholt, hat órán belül koffeintartalmú termékeket ne fogyasszanak, és a megelőző éjszaka során legalább hat órát aludjanak. További kérés volt, hogy a gyomor-bélrendszerre ható szereket a vizsgálati gyógyszerek beadását megelőző vagy követő két órán belül nem vehettek be. A résztvevőknek kellett jelezniük, ha bármely kizárási követelményt megsértették, ők a vizsgálatban a továbbiakban nem vehettek részt.

A jelentkezők közül a beválogatási kritériumoknak összesen 34-en feleltek meg és kezdték meg a vizsgálatot. Közülük 33 teljesítette is valamennyi feladatot. A 33 fő közül 17 férfi és 16 nő volt, átlagéletkoruk 37,06 év volt (sd=9.09 év) (8. ábra).



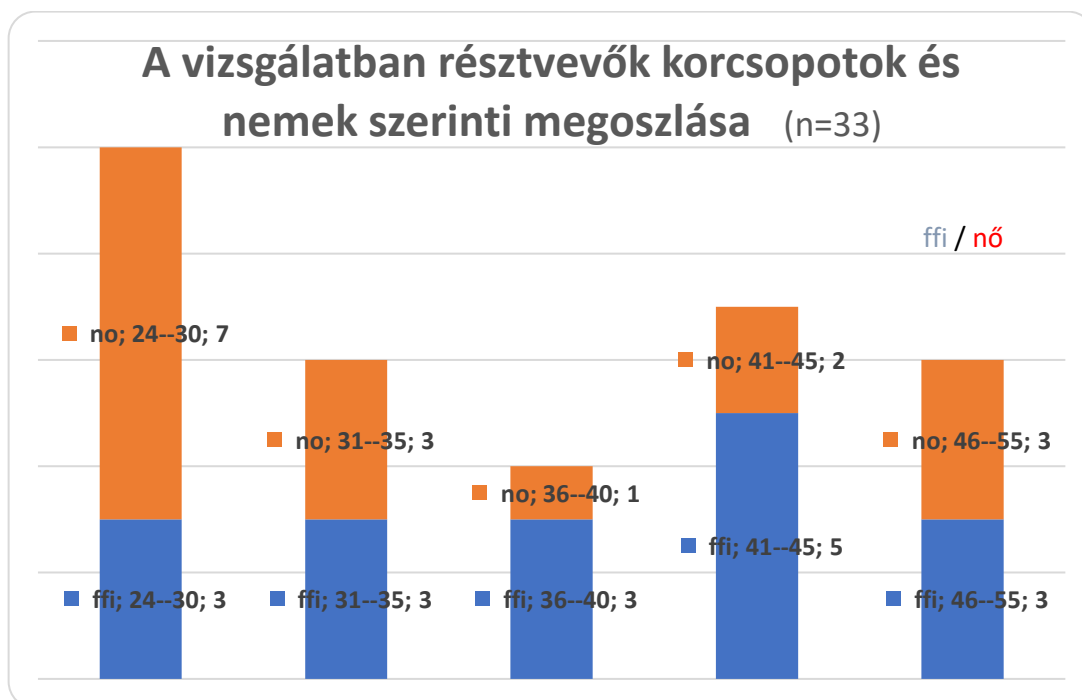
8. ábra Az összehasonlító vizsgálatban résztvevők megoszlása nemek szerint

A vizsgálatban résztvevők életkor szerinti megoszlásának arányát a 10. ábra mutatja. (9. ábra)



9. ábra Az összehasonlító vizsgálatban résztvevők megoszlási aránya életkor szerint

A résztvevők életkori csoportok és nemek szerinti eloszlását a 10. ábra szemlélteti (10. ábra).



10. ábra Az összehasonlító vizsgálatban résztvevők korcsoportok és nemek szerinti megoszlása

4.4.2 A VIZSGÁLT AKTÍV HATÓANYAGOK

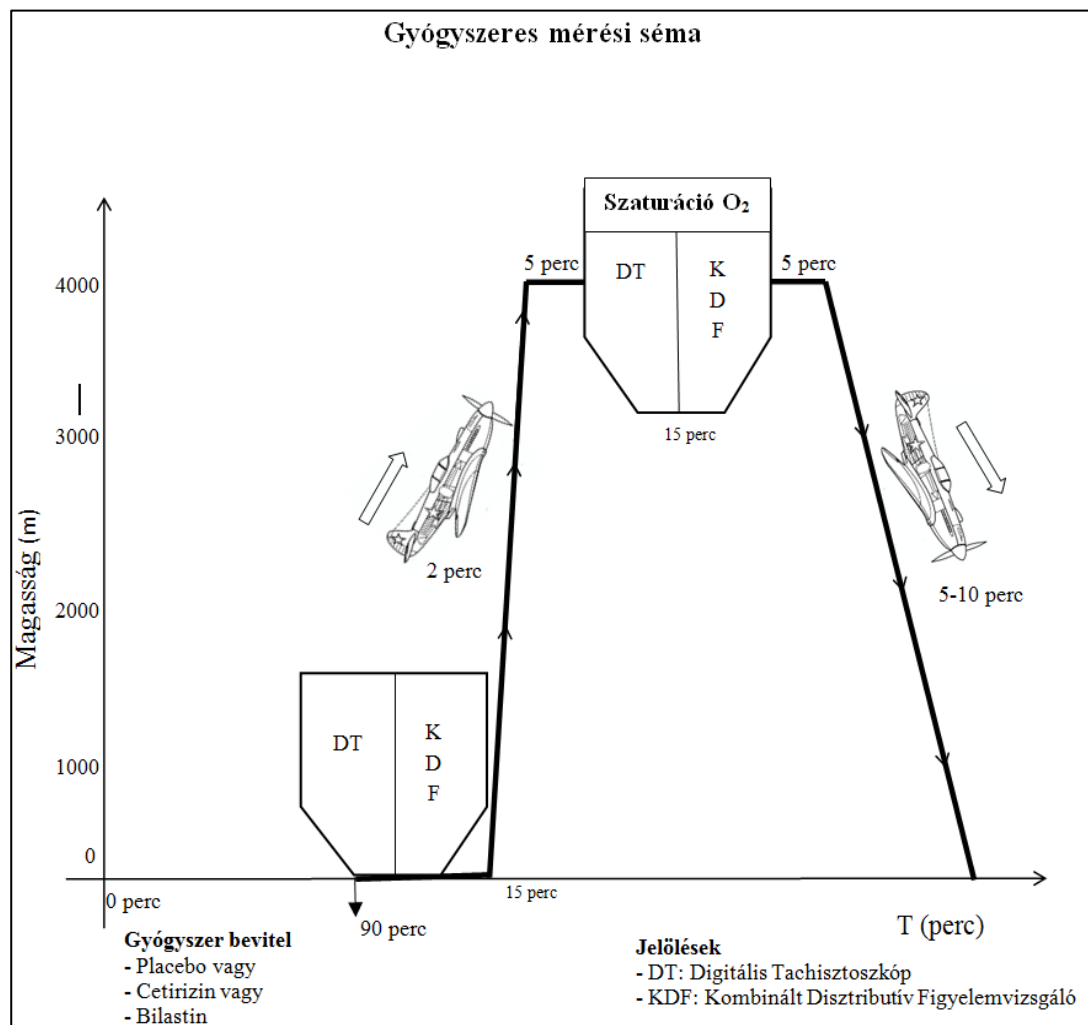
Mind a bilasztin, mind a cetirizin Magyarországon engedélyezett gyógyszerhatóanyag. Jelenleg a bilasztin receptköteles, míg a cetirizin a gyógyszerertári forgalomban már recept nélkül is hozzáférhető. A bilasztin átlagos felezési ideje 14,3 óra, míg a cetiriziné 8,3 óra. Plazma csúskoncentrációját mindkét hatóanyag a bevétele követő 90 perccel éri el.[100] A vizsgálatban csak az originális gyógyszereket használtuk.

4.4.3 A VIZSGÁLAT MENETE

Randomizált, placebo kontrolllos, kettős vak, egyközpontú, négy időpontos, keresztezett vizsgálatot végeztünk Kecskeméten, a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Védelem-egészségügyi Igazgatóság Repülőorvosi-, Alkalmasságvizsgáló és Gyógyító Intézetében. A bilasztin kognitív képességekre kifejtett hatását a cetirizinéhez, mint aktív kontroll, és egy placebóéhoz, mint passzív kontroll hasonlítottuk. A mérésekre 2016.10.21-2017.06.16 között került sor. A beválogatási kritériumoknak megfelelt résztvevők sorszámokkal lettek azonosítva, mindegyikhez három egyforma, számozott és A, B, C jelzésű boríték tartozott, melyekben ragasztó fóliával felismerhetetlenné tett, de eredeti buborékcsomagolásunkban megőrzött, korábban, véletlenszerűen kiporciózott, a gyártók által előírt körülmények között tárolt

tabletta, 10 mg cetirizin vagy 20 mg bilasztin, vagy placebóként 20mg piridoxin (B₆ vitamin) került elhelyezésre. Ezt a tevékenységet a vizsgálatban nem közreműködő intézeti gyógyszerészek egymást kontrollálva végezték. A résztvevők első alkalommal gyógyszer bevétele nélkül vettek részt a vizsgálatban. Ennek eredményei képezték a gyógyszer nélküli (No) kontroll értékeket. Önkénteseink a további három borítékban elhelyezett tabletták bevitelével lefolytatott, mindenben megegyező vizsgálatokat, egymáshoz képest minimum hét nap kimosódási idő után végezték el. Az első, azaz gyógyszer nélküli (No) vizsgálati napot követően a résztvevők a további vizsgálatok során a borítékok közül maguk választottak. A borítékot és a tablettát harmadik személy bontotta ki, melyet megtekintés nélkül kellett bevenni. A borítékokban elhelyezett tabletták azonosítására csak a teljes vizsgálatsorozat lezárása után, a kiértékelés során került sor.

A feltételek egységesítése miatt a méréseket megelőzően a résztvevők 6 órán keresztül böjtöltek. Jól ismert a hipoglikémia potenciális negatív hatása a kognitív és

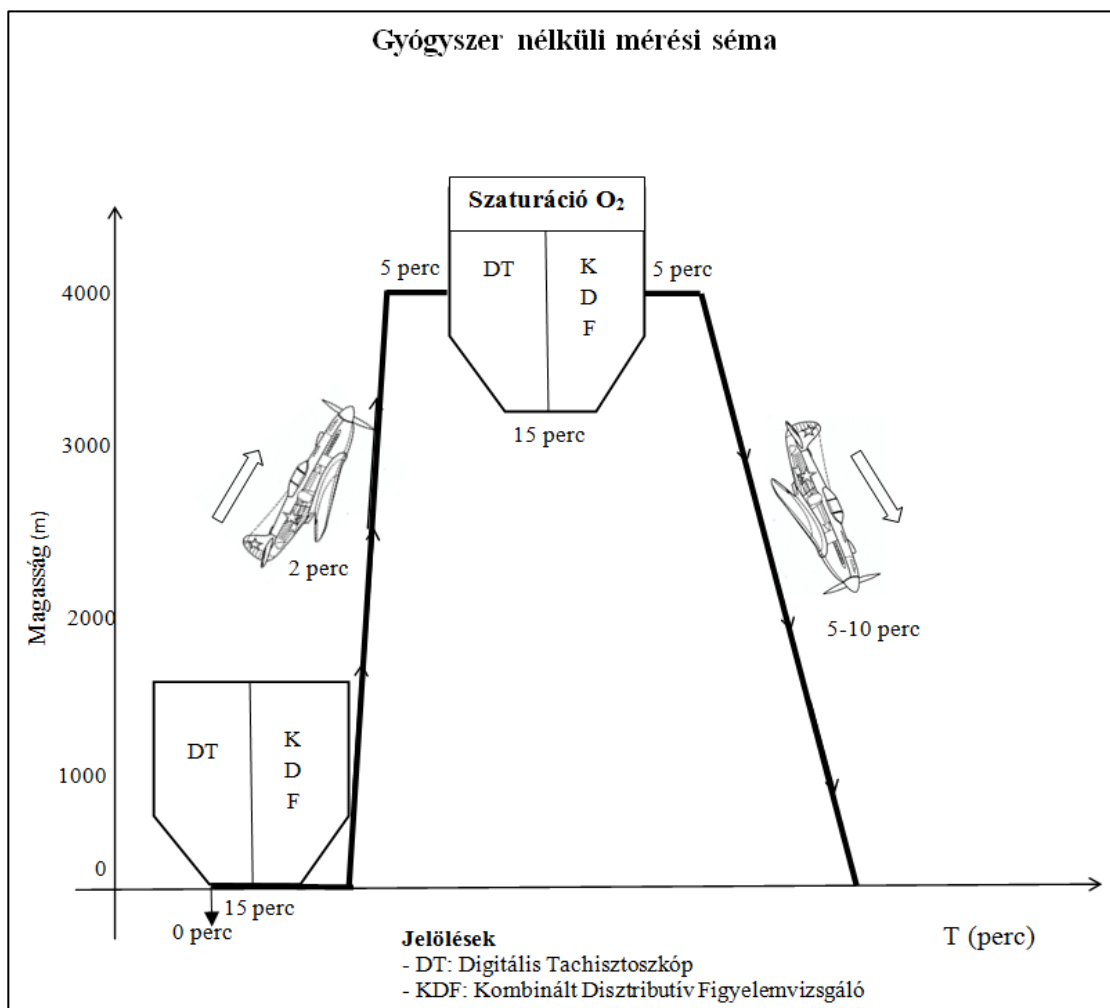


11. ábra A gyógyszerbevitellel zajló mérések menete (készítette a szerző)

pszichomotoros működésekre. Az alacsony vércukorszint mérési eredményeket esetlegesen befolyásolható hatásának kivédésére az aktuális tablettát követően pogácsát, gyümölcslevet és vizet kaptak. A felszívódó élelmiszer nem gyakorol érdemi hatást az antihisztaminok felszívódására.

Valamennyi mérés 90 perccel a gyógyszerek bevitelét követően, azok plazmakoncentrációjának csúcsán kezdődött és az alábbi séma szerint épült fel (11. ábra).

A gyógyszer nélküli (No) méréskor értelemszerűen nem volt időközszünet. Ezek a vizsgálatok az alábbiak szerint zajlottak (12. ábra):



12. ábra A gyógyszer nélküli mérések menete (készítette a szerző)

A vizsgálat első részében 0 méteren történtek a mérések, majd ezt követően rögtön a 4000 méteres magasság barokamrai szimulációja is megtörtént. Kecskemét városa ugyan a tengerszint felett kb. 120 méteren helyezkedik el, de a mérések során ezt tekintettük a kiinduló, azaz 0 méteres magasságnak. Az elvégzett műszeres- és szubjektív mérések bemutatása továbbiakban kerülnek bemutatásra.

4.4.4 A VIZSGÁLAT HELYSZÍNE: A BAROKAMRA

A Repülőorvosi, Alkalmasságvizsgáló és Gyógyító Intézet Kecskeméten, jelenleg az MH Egészségügyi Központ szervezeti elemeként, a Védelem-egészségügyi Igazgatóság alárendeltségében működik. Szakmai felügyeletét az MH Egészségügyi Főnöke látja el.

Alaprendeltetéséből adódóan az intézet egyik fő feladata a repülőorvosi alkalmassági vizsgálatok elvégzése. A vadászpilóták, a szállítógépek és a helikopterek vezetői mellett ilyen egészségügyi ellenőrzéseken kell rendszeresen megjelenniük a repülőeszközökön szolgálatot teljesítő operátoroknak, a fedélzeti technikusoknak, az ejtőernyősöknek, a kutatómentőknek és a harcéri kiürítés (Medical Evacuation – MEDEVAC) végrehajtására felkészített egységek tagjainak is.

Az Intézet 2015 óta megfelel az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség auditálási követelményeinek is, így a Polgári Repülőorvosi Központ keretén belül, Magyarország egyetlen, uniós jogszabályok szerint is akkreditált, polgári és katonai centrumaként végezhet a repüléshez szükséges egészségügyi vizsgálatokat. Az országban egyedülként rendelkezik az Amerikai Egyesült Államok légierije



3. kép A barokamrának és kiszolgálóberendezéseinek otthont adó épület (a szerző felvétele)

repülőorvosi kiképző központjának akkreditációjával is, amely az intézet szakemberei számára a NATO-tagállamok hajózoói részére szervezett repülés-élettani kiképzések levezetését is lehetővé teszi.[101] Az itt végzett repülésbiztonságot szolgáló felkészítés gyakorlatának helyszíne a barokamra, melyben az elméleti felkészítést követően a résztvevők megtapasztalhatják az oxigénhiány élettani következményeit, az általa okozott teljesítménycsökkenést és megismerhetik az ezek leküzdésére szolgáló technikákat (3. és 4. kép).

A barokamra hat vizsgált személy egyidejű vizsgálatát teszi lehetővé (5. kép).



4. kép A barokamra (a szerző felvétele)

Technikai paramétereit alapján 28000 méteres magasságnak megfelelő hipobária előállítására is képes. Az alkalmassági vizsgálatok alkalmával azonban csak 5500 méternek megfelelő körülményeket szimulálnak vele, a NATO-tréningeket pedig 7600-8000 méternek megfelelő körülmények közt tartják. A kamra túlnyomás előállítására, az ezzel kapcsolatos vizsgálatokra is alkalmassá tehető, egy elkülönített egységét pedig robbanásszerű légnyomáscsökkenéseken alapuló kísérletek végrehajtására tervezték.



5. kép A barokamra belső tere (a szerző felvétele)

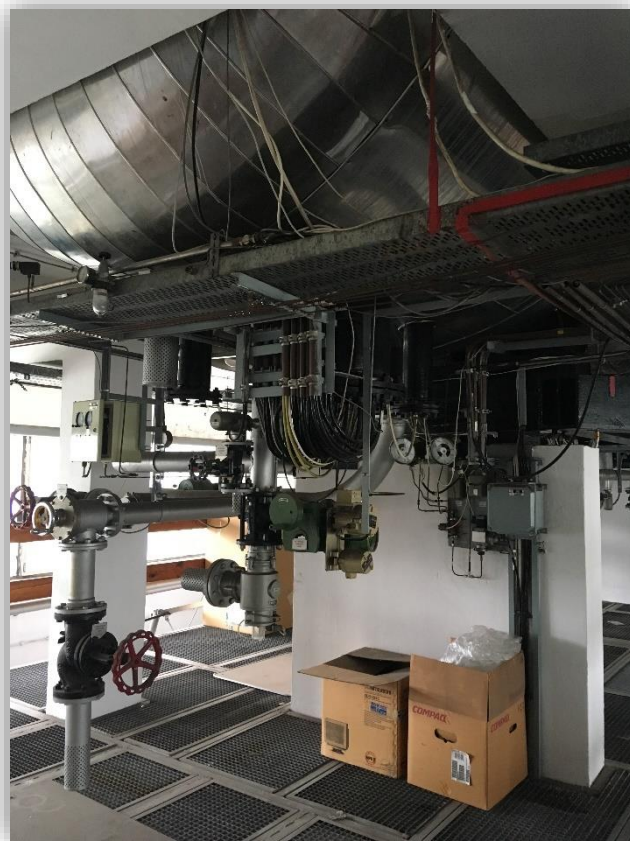
Méreteire jellemző, hogy maga a kamra egy háromemeletes épület második és harmadik emeletét elfoglaló teremben kapott helyet. A kamra vezérlőterme is ezen a szinten kapott helyet (6. kép).

A kiszolgáló berendezések (szivattyúk, turbinák stb) helyigényére, teljesítményére jellemző, hogy ezek a barokamra alatti, még további két emeletet foglalnak el (7. és 8. kép).

A szerkezet egységessége és bonyolultsága miatt kialakításakor nem egy meglévő épületben került elhelyezésre, hanem a tartószerkezetet és a falakat építették a barokamra köré (3. kép).



6. kép A barokamra külső vezérlő terme (a szerző felvétele)



7. kép A barokamra alatti szinten elhelyezkedő berendezések (a szerző felvétele)



8. kép A barokamra épületének alsó szintjén elhelyezkedő levegőszűrők és kompresszorok (a szerző felvétele)

Működtetését a Magasságélettani Osztály szakemberei végzik. Irányítása kívülről és részlegesen belülről is vezérelhető. A vizsgált személyek biztosítását folyamatos EKG és pulzusoximetriás paramétereik ellenőrzése mellett egyidejűleg a kamrán kívül is és a kamrán belül is orvos látja el, bent oxigént lélegezve.

Az 1972-ben elkészült barokamra az ország egyetlen, ilyen célokra használható, üzemképes berendezése. 2016-ban megkezdett – komoly működési költségmegtakarítást is eredményező – felújítása után a tervek szerint még legalább negyed évszázadig üzemben tartható lesz. A berendezés korszerűsítése többek közt azért is vált szükségessé, mert az itt dolgozó munkatársak tudományos eredményeire alapozva, valamint az intézettel kialakult jó kapcsolatnak köszönhetően, a Szegedi Tudományegyetem Kecskeméten hozta létre az Általános Orvostudományi Karának új szervezeti egységként a Repülő- és Űrorvosi Tanszéket, mely 2000. szept. 1-én kezdte meg működését.[102, 103]

4.5 A MÉRÉSEK

4.5.1 A RÉSZTVEVŐK PERIFÉRIÁS VÉR O₂ SZATURÁCIÓS ÉRTÉKEINEK MONITOROZÁSA

A perifériás vér O₂ szaturációs értékét a nem domináns kéz középső- vagy mutató ujján alkalmazott Hellige SMU EVO Vicom pulzoximéterrel követtük (9. kép). Mivel az oxigén szaturáció szempontjából a teljesítményt a legsúlyosabb hipoxia befolyásolja, így a vizsgálat ideje alatt mindig a legalacsonyabb érték került rögzítésre.



9. kép Hellige SMU EVO Vicom EKG és pulzoximéter (a szerző felvétele)

4.5.2 SZUBJEKTÍV ÉBERSÉGI SZINT MÉRÉSE

A résztvevők éberségi szintjük szubjektív meghatározására 10 cm-es vizuális analóg skálát (VAS) használtak. Ezen egytől tízig jelölték pillanatnyi állapotukat. A két végpont a „rendkívül álmos vagyok” és a „rendkívül éber vagyok” volt.

4.5.3 A KOGNITÍV KÉPESSÉGEK MŰSZERES MÉRÉSE

A résztvevők kognitív képességeit ultrarövid vizuális memóriát, és kombinált disztributív figyelmet és monotónia tűrést vizsgáló műszeres mérésekkel monitoroztuk. A vizsgálat keresztezett jellegével, azaz, hogy ugyanazon személyekkel végeztettük el mind a nyolc feladatcsoportot, igyekeztünk minimalizálni a változó paramétereket. Erre tekintettel ez elvégzendő tesztek kiválasztásának egyik legfontosabb szempontja volt, hogy felismerhető, ismétlődő szekvenciákat ne tartalmazzanak, így ne legyenek tanulhatók. A feladatok többszöri elvégzéseivel egyre jobb eredmény, azaz rutin ne legyen szerezhető.

4.5.3.1 Ultrarövid vizuális memória (STS = Short-Term Store) vizsgálat

A vizsgálóeljárás elméleti háttere

A vizsgálattal a memória-, a figyelmi-, az információlokálizálási-, információ fenntartási- és visszaszerzési képességek vizsgálhatók.

Az ultrarövid vizuális memória tesztelése során a beérkező információkat igen rövid idő alatt pontosan kell azonosítani, majd azokat reprodukálni, de a már feldolgozott információ további tárolására nincs szükség. Minthogy ez idő alatt a figyelem nem tud sem vándorolni, sem beszűkülni, ezzel megállapítható a figyelem terjedelme és jól tanulmányozható a résztvevők teljesítménye rövid ideig tartó ingerek esetén. Szédáció, fáradtság esetén a figyelem terjedelme erősen lecsökken, ami tachisztoszkopos vizsgálattal kimutatható.

A készülék

Az ultrarövid vizuális memória mérésére a Struktúra Istruments Kft. DTC-1 EM-05.74 típusú mikroprocesszoros vezérlésű digitális tachisztoszkópját használtuk a téri lokalizáció vizsgálatára (10. és 11. kép).



10. kép A digitális tachistoszkóp kezelőfelülete (a szerző felvétele)



11. kép A digitális tachistoszkóp mérési felülete (a szerző felvétele)

Mérés a készülékkel

A műszer 4x4 mezőre osztott képfelületén, a résztvevő által indítottan, azt 3 másodperccel követve, gyárilag fixen beprogramozott 30ms időtartammal, egyszerre 5 mező villan fel. A többfunkciós képmegjelenítő egyben válasz-adó felület is, ahol a résztvevőnek az észlelés helyén kell a választ gombnyomással megadnia. A feladat azonosítani, memorizálni, majd felidézni az ingerben exponált képelemeket, majd a 4x4-es térháló nyomógombjai segítségével reprodukálni a felvillanásokat. Időkényszer nincs. A vizsgálat során a feladat egymást követően tízszer ismétlődik. A műszer a 10x5 felvillanás helyes találatait pontozza, egy jó találat egy pont, így összesen maximum 50 pont érhető el. Javítási lehetőség nincs.

4.5.3.2 Kombinált, megosztott figyelemvizsgálat

A vizsgálóeljárás elméleti háttere

A figyelem a központi idegrendszer működésének szelektivitását jellemző fogalom. A környezetünkhöz való viszonyulásunk feltétele az, hogy az érzékelés során beérkező ingeráradatból kiemelésre kerüljenek azon érdemi információk, melyek alapján az adekvát válaszreakciók megszervezhetőek. A figyelem tehát agyunk működési módja, melynek lényege és feladata a szelekció. Eszerint a beérkező ingeráramlásból egyes csoportok kiemelődnek, míg mások kiesnek az élményből. A figyelem mindig valamilyen ingerre irányul, önmagában nem létezik és akaratlagosan befolyásolható. A szelekció megfelelő célok mentén irányítható, de akaratunktól függetlenül is működik. Ilyenkor nem történik szándékolt vezérlés, hanem az ingermező valamely újdonsága, intenzitása, váratlansága irányítja azt.[104, 105]

A figyelem sajátosságai

A figyelem sajátosságait a központi idegrendszer egyéni jellegzetességei határozzák meg. A figyelem minőségi mutatói egyénenként különbözőek. Mivel a figyelem egy képesség, ezért, megfelelő eljárásokkal mérhető, melynek eredményeiből következtethetünk jellegzetességeire. Adatokat kaphatunk a figyelem erejére, koncentráció fokára, tartósságára, ami a fáradásnak való ellenállásra és a kitartásra jellemző. Mérhető továbbá a figyelem terjedelme, ingadozása és megoszthatósága is, amely alapján annak flexibilitása és élénksége jellemezhető.[105-107]

A figyelem ereje: A figyelem mérésénél lehetőségünk van annak *szintjének, erejének* meghatározására, mely az információfelvétel és feldolgozás és a rájuk adott válaszfolyamatok hatékonyságát minősíti. Ez függ az idegrendszer alapaktivitásának szintjétől, azaz például éberségben, izgatottságban a figyelem ereje is nagyobb.

Terjedelme: A figyelem *terjedelméről* kapott információkkal a szervezetet ért ingereket szelektáló mechanizmusról juthatunk információhoz. Például: beszűkülése esetén a gátló folyamatok túlságosan előtérbe kerülnek.

Koncentrációképesség: A figyelem *koncentráció-képessége* az ingerre irányultság szintjére jellemző tulajdonság. A gátló folyamatok erőssége a megfelelő koncentráció záloga. Minél gyengébben működnek a gátló hatások, annál terelhetőbb a figyelem. Fokozott gátlómechanizmusok esetén az aktuálisan legaktívabban kívül más központok nem aktiválódnak.

Tartóssága: A *tartósság* összetett minősítője a figyelemnek. Több szempontból értelmezhető. Összefügg annak élénkségével, a szenzoros fluktuáció mértékével és a figyelem flexibilitásával.

Élénksége/ dinamikája: Ez a figyelem aktivitásának és gátlása megoszlásának tartósságára jellemző tulajdonság. Utal arra, hogy ezek aránya az időben hogyan változik, mennyire állandó, módosul-e. Élénknek, figyelnek mondjuk akkor, ha könnyen vált tárgyat. Megtapadása, fokozott tenacitása esetén az aktivitás-gátlás mintázat tartós, a figyelem ilyenkor hosszasan rögzül. A dinamikát tehát az élénkség és a tenacitás aktuális aránya szabja meg.

Szenzoros fluktuációja: Az érzékelési mező elemei egyszer világosan megjelennek az élményben máskor kiesnek onnan. Ez a változás tized másodpercestől néhány másodperces periódusokban következik be. Ez az ingadozás akarattól függően irányítható, mérsékelhető, de teljesen nem eltüntethető. A figyelem változását ilyenkor nem az aktivitás-gátlás arányának megváltozása okozza, hanem az aktivitás intenzitásának ingadozása.

Flexibilitása: A figyelem nem pontszerű, nem egyedi ingerekre fókuszál, hanem ingercsoportokra, az észlelési zónának nem egy elemére, hanem egy nagyobb területére. A figyelem ezen belül is folyamatosan vándorol, átsiklik egyik ingerről a

másikra. Az élénkség ilyenkor csak bizonyos határokon belül érvényesül. Az élénkség és tenacitás ezen szinergista viszonya adja a figyelem flexibilitását.

Tartóssága: A figyelem tartósságát az élénksége, fluktuációja és flexibilitása együttesen határozzák meg. Nem egyszerre figyelünk két vagy több dologra, hanem figyelmünk gyorsan változik az ingerek között. Amennyiben a figyelem kellően flexibilis, úgy gyorsan és hatékonyan tud eloszlni a feladatok között.[105, 107]

A figyelem befolyásolói

Monotónia: A tartós, folyamatosan ismétlődő, kevés elemi egységből felépülő ingerek áramlásakor a figyelem nehezen rögzíthető tartósan és intenzíven. Az ilyen ingerterhelés a monotónia. Eredményeképpen az aktivációs szint csökken, a szenzomotoros működések sebessége és hatékonysága romlik. Az éberség csökken, mely együtt jár a figyelem gyengülésével és a koncentrációképesség romlásával. Monoton helyzetben az aktivációs szint tartása, a figyelem tartós és megfelelő fenntartása külön akaratlagos erő kifejtést követel. Ez korai és kifejezettebb fáradáshoz vezet.[107]

Telítődés: A monotónia a pszichikumban telítődést okoz, melynek jellemzője, hogy az egyén szempontjából kezdetben kedvező hatás az ingerszituáció változatlansága esetén előbb közömbössé, majd negatívvá válik. A tevékenység külső, vagy belső ok miatti folytatódási kényszere esetén az alany egyre erősebb készletet érez a tevékenység abbahagyására vagy a helyzetből való távozásra. Amennyiben erre nincs lehetőség, kialakul a telítődés, mely egy kellemetlen ingerült, feszült állapot. Hatására a figyelem koncentrálása, fenntartása, tartósságának biztosítása nagyobb erő kifejtést igényel, mely a fáradás jelentkezését előre hozza.

Fáradás: A fáradás egy bizonyos tevékenység elvégzési képességének romlása, melyet az egyén fáradtsággént él meg. Erőfeszítéssel akaratlagosan ez a képességcsökkenés kompenzálható. A feladatvégzés eredményességét, teljesítményét mérve információt nyerhetünk a fáradás mértékére és az ez elleni ellensúlyozás képességére.[106]

A készülék



12. kép A kombinált megosztott figyelemvizsgáló készülék (a szerző felvétele)

A vizsgálatunk egyik részében a Struktúra Instrument Kft, EM-05.54/55 típusú Kombinált disztributív figyelemvizsgáló készülékét (Combined Distributive Attention Tester) vettük igénybe (12. kép). [108]

Mérés a készülékkel

A berendezéssel a megosztott (disztributív) figyelem, a koncentrációs teljesítmény, az optomotoros koordináció, valamint közvetve a monoton tevékenység hatása, a frusztráció tolerancia és a tartós terhelés hatása vizsgálható. Használata során a résztvevőknek az a feladata, hogy tartósan figyeljenek egy egyszerű ingermezőre, melyben időnként kis változások (felvillanások) lépnek fel. Ezekre a változásokra kell helyesen és gyorsan reagálni. Ilyenkor a figyelem megosztott, ugyanis az ingermező

sok kis önálló, felvillanásra képes elemi egységből tevődik össze. A feladat egyszerű, egyhangú és monoton, jellegéhez képest hosszú ideig (5 perc) tart, mely a pszichikumban telítődést okozhat.

Az ötperces mérés 20 mp-es, nem mért bevezetővel indul, melynek leteltét a gép nem jelzi, így a regisztrált szakaszba észrevétlenül csúszik bele a résztvevő. A gép munkafelületének két koordináta tengelyén kigyulladó egy-egy lednek megfelelően kell a sakktáblaszerűen felosztott célterületen a két koordináta alapján meghatározott metszéspont érintőgombját megnyomni. A helyes találatot a gép 1 ponttal jegyzi. Ekkor a ledek kialszanak és rögtön két új gyullad fel. A feladat ekkor is ugyanaz. Helytelen találat esetén a ledek nem alszanak el. A gép ekkor egy hibapontot rögzít. Valamennyi további rontott találatot hibának számol. A helyes válaszig új ledet nem gyulladnak ki. Cél vizsgálat ideje alatti minél több helyes találat, minél kevesebb egyidejű hibával. A gép az öt perces össződöt percekre bontva, külön-külön, majd az egészet összesítve is méri. Az idő haladását jelző óra és a mérési eredményeket mutató kijelző a műszer hátsó felszínén, a vizsgálatot ellenőrző személy felőli részen helyezkedik el. Ezt a résztvevő közben nem látja. A vizsgálat végét sípszó jelzi és a gép további feladatot nem ad.

A vizsgált személy reakcióinak helyességét a mérés teljes ideje alatt feljegyezve képet kaphatunk megosztott figyelmének működéséről, sajátosságairól. Az összes helyes találat darabszáma elsősorban a figyelem színvonalára utal, míg a pontatlan találatok, azaz a hibák száma annak pontosságára. Az adatok percenkénti változásai a figyelem működésének egyenletességére vonatkozó információt nyújt. Az eredmény jellemző a résztvevők tartós megosztott figyelmet igénylő monoton feladathelyzetű teljesítőképességére.

Az ezzel a műszeres vizsgálattal nyerhető eredmények összességében a megosztott figyelmet, az információfeldolgozás sebességét, a térlátást, a pozicionális térelképzelést, a pszichés tempót, a reagáló készséget, az optomotoros koordinációt jellemzik. Jellegéből adódóan felhasználható a pszichomotoros képességekben bekövetkező akárcsak csekély változások objektív detektálására is.

4.6 A MÉRÉSEK TECHNIKAI KIVITELEZÉSE A BAROKAMRÁBAN

Az ismertetett két utóbbi készülékekből egy-egy darab állt rendelkezésre, így a résztvevők párban dolgoztak.

Valamennyi mérést, így a 0 méteren történőket is a barokamrában végeztük. A magasság szimulálásán kívül minden paramétert egységesítettünk. Egyforma megvilágítási erősséget alkalmaztunk. A készülékek elhelyezése, vizsgálathoz használt székek is azonosak voltak. A résztvevőkben a 0 méteres magasságon végzett, „nyitott ajtós” mérések során is pulzusoximétert viseltek, noha ekkor az eredmények nem kerültek rögzítésre, de a megfigyelési paraméterek egységesítése miatt ennek is



13. kép Kombinált disztributív figyelemvizsgálat 4000 méteres szimulált magasságban a barokamrában (a szerző felvétele)

jelentőséget tulajdonítottunk. Egy barokamrai szimuláció során 30-40 m/s-os felszállási sebességnek (vario) megfelelő légritkítás történt, így a 4000 méteres magasság 100-130 másodperc alatt volt elérhető. A szimulált magasságnak megfelelő vérgázértékek egyensúlyi állapotának kialakulását követően került sor a mérésekre, a 0 méteressel egyező sorrendben (13. kép).

Egyidejűleg csak két alany adatait tudtuk így mérni, akik egyszerre végezték a saját feladatukat, majd váltották egymást. A szimulált 4000 m-es magasságban, hipobáriás hipoxiában töltött idő átlagosan 25 perc volt. A pulzoximétert mindvégig viselték. A barokamra belső vezérlését - a külső technikus szakembereken kívül- és a mérési eredmények rögzítését O₂ lélegző személyzet végezte. A résztvevők orvosi felügyelete egyidejűleg a kamrában is és azon kívül is biztosítva volt. A műszeres mérések befejezését követően két perccel került rögzítésre az utolsó pulzoximetriai érték. Ennyi idő kellett ahhoz, hogy a vizsgálat végén fennálló, a mérési eredményt még befolyásolni tudó centrális vér oxigén szaturációs érték a perifériás vérben, azaz az ujyra rögzített műszeren is mérhető legyen. A szimulált magasság megszüntetésének, azaz a „leszállásnak” a sebessége a barotrauma elkerülésére individuálisan lett szabályozva a résztvevők légtartó testüregeinek nyomáskiegyenlítődési képességeinek, visszajelzéseik alapján történő figyelembevétele alapján. Nyomáskiegyenlítődési zavar okozta fájdalom esetén azonnal 500 méteres emelkedésnek megfelelő légritkítás történt. Ezt követően a "leszállásra" még lassabban, csak panaszmentesség esetén került sor. Teendőt igénylő barotrauma, vagy egyéb érdemi esemény a vizsgálatok teljes ideje alatt nem történt.

4.7 A STATISZTIKAI FELDOLGOZÁS MÓDSZERTANA

Összefoglaló statisztikai számításokkal állapítottuk meg a résztvevők kognitív funkciókra utaló jellemzőit és hasonlítottuk össze az éberségi szintjük változásait. A statisztikai beállítások azt célozták, hogy kimutathatóvá tegyék az esetleges különbséget a 10 mg cetirizin és a 20 mg bilasztin alkalmazása során.

Napjainkban a legtöbb kutatás alapját a statisztikai vizsgálatok alkotják. A statisztikai módszereknél mindig az a kérdés, hogy melyik esetben milyen statisztikai próbát vagy módszert használjunk. A statisztikai próbákat két nagy csoportba sorolhatjuk: paraméteres és nem-paraméteres eljárások.[109]

A paraméteres eljárásokat rendszerint akkor használjuk, ha ismerjük vizsgált változónk eloszlását, s az ezen eloszlásból származtatott próbát alkalmazzuk a problémára. Például, ha egy normális eloszlásból származtatunk egy próbát, akkor az átlag és szórás lehet a két paraméterünk, melyeket rendre μ és σ jelöli. Természetesen, ha például egy Poisson eloszlásból származtatunk próbát, akkor az eloszlás λ paramétere szolgálja a statisztikánk alapját.

A nem-paraméteres eljárások használata akkor szükséges, ha a változónk eloszlása nem ismert, vagy ismert, de túl bonyolult lenne vele számolni, mert ezen eljárásokhoz semmilyen egyéb információ nem szükséges. Itt érdemes megjegyezni, hogy olykor pontosabb egy problémára a kérdéses változóból származtatott próbát használni, de a legtöbb esetben közel azonos eredményt kapunk. Valamint a nem paraméteres eljárások nagy előnyei, hogy robusztusabbak a paraméteres statisztikákkal szemben. Ez azt jelenti, hogy ha egy a többitől nagyban eltérő érték kerül a mintába, akkor az eredmény nem változik szignifikánsan, míg a paraméteres esetben az eredmény szignifikánsan változhat.

Előfordulhat olyan eset, amikor a minta elemszáma nem elegendő számosságú, ilyen esetekben sztochasztikus szimulációs módszereket szoktunk alkalmazni. Az egyik legtöbbet alkalmazott módszer az ún. Bootstrap módszer, mely lényege, hogy a minta újrarendezése által szerzünk információt. Így a mért adatok alapján közelíthetjük a valóságot. Valamint a Monte Carlo módszer, mely a minta mintavételezésével szerez új információkat. A módszerek nagy előnye, hogy alacsony a számítási kapacitásuk, ezáltal gyorsak.[110]

A vizsgálatainkban, ahol ismert volt az eloszlás ott t-próbát alkalmaztunk:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)},$$

ahol μ a populáció átlaga, σ a populáció szórása, \bar{X} a minta átlaga és n a minta elemszáma. Amennyiben két ismert eloszlású mintát kellett összehasonlítani, ott a két mintás t-próbát használtuk:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

ahol az alsó indexek jelölik az egyes mintákhoz tartozást, \bar{X}_i az átlagot, s_i a szórását, n_i pedig az elemszámot jelöli. Amikor a szaturációs szintek minimum értékét vizsgáltuk, első lépésben azon értékek eloszlását vizsgáltuk meg.

Legyen $F(x)$ eloszlás, ekkor minimumainak eloszlása $1 - (1 - F(x))^n$.

Ezen állítás igazolása az alábbiak szerint követhető:

Adott X_1, X_2, \dots, X_n fae (független azonos eloszlású) minta (jelen esetben a folyamatosan mért szaturáció). Keressük az eloszlását az $Y = \min(X_1, \dots, X_n)$ valószínűségi változónak.

Ha X vv. eloszlása: $F(x)$, akkor Y vv. eloszlása: $1 - (1 - F(x))^n$.

Biz.:

$P(Y \leq y) = P(\min(X_1, \dots, X_n) \leq y)$, ez azt jelenti, hogy legalább egy X_i kisebb mint y .

$= P(x_1 \leq y \cup X_2 \leq y \cup \dots \cup X_n \leq y)$, ezen állítás tagadása egyszerűbben számolható.

$= 1 - P(X_1 > y \cap X_2 > y \cap \dots \cap X_n > y)$, majd kihasználva, hogy a minta független.

$= 1 - \prod_{i=1}^n P(X_i > y)$, ebből pedig az eloszlás definíciója alapján:

$$= 1 - (1 - F(y))^n$$

Ha ismernénk a szaturáció eloszlását, akkor ezen képlet segítségével konstruálhatnánk a szaturáció minimumára egy statisztikai próbát. Amit ebből le tudunk vonni, az az, hogy a szaturációk minimumának nincs normális eloszlása, így nem paraméteres eljárásokkal kell megvizsgálunk a problémát. A Wilcoxon-teszt alkalmazható a mi esetünkben:[109, 111]

$$W = \sum_{i=1}^{N_r} (\text{sgn}(x_{2,i} - x_{1,i})R_i),$$

ahol $\text{sgn}()$ a szignum függvény, $x_{2,i} - x_{1,i}$ a nem azonos elemek különbsége, N_r a nem azonos elempárok darabszáma, R_i a nem azonos elempárok rangszáma. Valamint szükséges több minta egyidejű összehasonlítása, melyet a Kruskal-Wallis módszerrel tettünk:[109, 111]

$$H = (N - 1) \frac{\sum_{i=1}^g n_i (\bar{r}_i - \bar{r})^2}{\sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (r_{ij} - \bar{r})^2},$$

ahol g a csoportjaink száma, n_i az i -edik csoport elemszáma, r_{ij} az i -edik csoport j -edik elemének rangja, N a teljes elemszám, \bar{r}_i az i -edik csoport rangjainak átlaga, \bar{r} teljes rang átlag.

Szükséges volt továbbá egy szimulációs módszer kidolgozása, mely kompenzálja a minta elemszámát. A szimuláció a Bootstrap és Monte Carlo módszerek hibridje és két részből tevődik össze:[110]

- véletlen darabszám kiválasztása

- a véletlen kiválasztott elemek átlagának összehasonlítása

A szimulációt 10000-szer futtatjuk le, így közelítve a valósághoz közeli eredményt. A szimulációt R környezetben RStudio-val készítettük, mely az alábbi programkód szerint épül fel:

```

> szim2 <- function(vek, N = 10000){
+
+   temp1 <- vek[ssz20]
+   temp2 <- vek[ssz2A]
+   temp3 <- vek[ssz2B]
+   temp4 <- vek[ssz2C]
+
+   bootmtx <- matrix(NA,nrow = N,ncol = 6)
+   for(i in 1:N){
+
+     darab <- sample(6:27,1)
+     sorok <- sample(1:33,darab)
+     t1 <- temp1[sorok]
+     t2 <- temp2[-sorok]
+     t3 <- temp3[-sorok]
+     t4 <- temp4[-sorok]
+     bootmtx[i,1] <- mean(t1)-mean(t2)
+     bootmtx[i,2] <- mean(t1)-mean(t3)
+     bootmtx[i,3] <- mean(t1)-mean(t4)
+     t2 <- temp2[sorok]
+     bootmtx[i,4] <- mean(t2)-mean(t3)
+     bootmtx[i,5] <- mean(t2)-mean(t4)
+     t3 <- temp3[sorok]
+     bootmtx[i,6] <- mean(t3)-mean(t4)
+
+   }
+
+   bootmtx
+ }

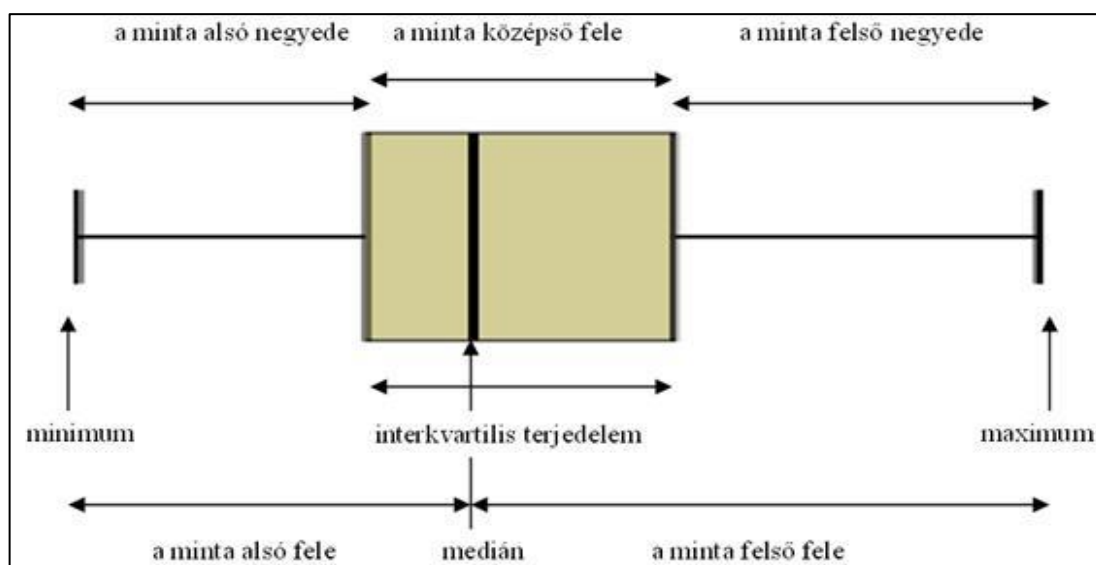
```


Összefoglalva, első lépésben meghatározunk egy véletlen elemszámot, mely 6 és 27 közötti véletlen egész szám. Majd a mintánkból ennyi elemet hasonlítunk össze a többivel, az egyes hatóanyagok tekintetében. Ezt ismételve az átlagok különbségét minden esetben feljegyezzük, ezzel a különböző hatóanyagok szaturációra vonatkozó hatását modellezzük.

Jegyezzük meg, hogy az indexeknél használt ssz20, ssz2A, ssz2B, ssz2C az eredeti adatbázisban a 4000 méteren mért szaturációk minimum értékeinek indexei rendre a nincs gyógyszer (NO), placebo (Plac), bilasztin (Bil) és cetirizin (Cet) hatóanyagokra.

Doboz ábra (box plot)

Az adatok vizuális megjelenítését és összehasonlítását *EDA (explorativ data analysis)* doboz (box plot) diagramjaival végeztük. A box plot diagram – más néven: doboz ábra – a változók eseteinek elhelyezkedését szemlélteti. Az interkvartilis terjedelmet egy dobozzal szemlélteti, amelyről leolvasható a medián és a kvartilisek. A legnagyobb és a legkisebb értékek egy-egy talppal vannak ábrázolva. Ez lényegében egy grafikus adatösszegzési módszer. A doboz elhelyezkedése a teljes talphoz viszonyítva, illetve a medián helyzete a dobozon belül információt ad az eloszlásról. A szórás maga pedig arra utal, hogy átlagosan mennyire térnek el az eloszlás értékei az átlagtól. Az ábrázolás jellemzője, hogy egyes adatokat nem mutat, de nagyon tömör, mégis informatív.



13. ábra A box plot diagram felépítése Németh és Simon szerint

A box-plotnak több verziója létezik. Pl. az SPSS-ben implementált változat a mediánt, az interkvartilis terjedelmet ábrázolja, de a terjedelmet nem, ehelyett megad bizonyos feltételeknek megfelelő kiugró értékeket (outliers). Ezek a kiugró értékek a minimum és a maximum határoló pontokon kívülre esnek és kör szimbólummal vannak jelölve.[112]

4.8 EREDMÉNYEK

A vizsgálat során, menet közben egy fő esett ki, barotrauma miatt, így 33-an teljesítették valamennyi feladatot. A résztvevők mindegyike összesen 16 műszeres vizsgálatot és 8 szubjektív éberségi önértékelési tesztet végzett, azaz 33-an összesen 792 különálló adathalmazt produkáltak. Ennek fele, 396 normobárián, 396 hipobáriás hipoxia körülményei között készült.

A rögzített adatok részletes elemzése a továbbiakban kerül bemutatásra. Rendszerezve a függelék 5. számú táblázatában kerülnek bemutatásra (5. táblázat).

4.8.1 ÉBERSÉGI TESZT

A résztvevők éberségi szintjük szubjektív meghatározására használt VAS eredményeinek összehasonlítására két-mintás t-próbát használtunk. A különböző mérési csoportok (0 és 4000 méteren; gyógyszer nélküli: No; placebo: Plac; cetirizin: Cet; bilasztin: Bi) adatainak statisztikai összevetése alapján nem volt szignifikáns változás ($p < 0,05$). Egyetlen esetben kaptunk szignifikancia határát megközelítő eredményt. 0 méteren, gyógyszer nélküli (No) vizsgálatkor mutatkozott férfiak és nők között különbség (férfiak átlaga 8.117, nőké: 7.375; $t=2.0042$; $df=30.459$; **P=0.05401**), mely szerint alaphelyzetben a férfiak magukat éberebbnek ítélték meg a nőekkel összevetésben. Ez csak un. gyenge szignifikanciaként értékelhető ($p < 0,1$).

4.8.2 RÖVIDTÁVÚ MEMÓRIA TESZT

4.8.2.1 Teljesítmény

Az ultrarövid vizuális memória tesztelésére használt digitális tachistoszkóppal, valamennyi csoporton elvégzett mérések találati eredményeinek összehasonlításakor a különbségek kimutatására un. páros t-próbát alkalmaztunk.

Az eredmények alapján ($t=0,126$; $df= 131$; **p=0,9001**) az mérési csoportok között nem igazolódott szignifikáns különbség egyik vizsgálati helyzetben, azaz sem földfelszíni,

sem 4000 méternek megfelelő szimulált magasságnak megfelelő körülmények között sem.

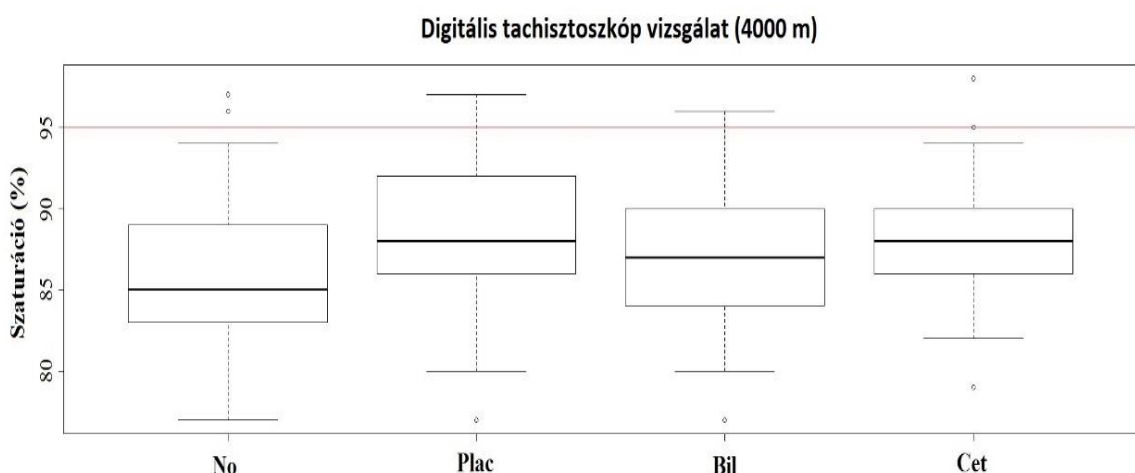
4.8.2.2 Szaturáció

4000 méteren értékeltük, volt-e csökkenés a 0 méteres kiindulási vér O_2 > 95%-os szaturációs értékekhez képest a különböző vizsgálati csoportokban. Mivel a szaturációs értékek eloszlása nem volt ismert, így nem használhattunk un. paraméteres statisztikai eljárásokat, mint pl. t-próba, vagy ANOVA próba. Un. egy-változós, nem-paraméteres vizsgálatra volt szükség, így a Wilcoxon próbát alkalmaztuk.

A $p=2.2 \times 10^{-16}$ (pseudo median: 87.50%) érték erős szignifikanciával igazolta, hogy a szaturáció valamennyi 4000 méteres mérés során a 95%-os határ alá csökkent.

Továbbiakban azt elemeztük, hogy a 4000 m-es csoportok között volt-e eltérés a szaturációk minimumértékei szerint. Az értékek eloszlása itt sem volt ismert, de mivel ebben az esetben több-változónk volt, így az un. Kruskal-Wallis eljárással került sor az értékelésre.

Ez alapján nem volt szignifikáns különbség a csoportok minimum szaturációs értékei között ($p=0.118$; Kruskal-Wallis cshi-square=5.87; df= 3). A $p=0.118$ érték a gyenge szignifikancia $p < 0,1$ értékhatárát megközelíti ugyan, de át nem lépi. Box plot diagrammon vizualizálva annyi azonban láthatóvá tehető, hogy a gyógyszer nélküli (No) szaturációs értékekhez képest a további csoportok minimum szaturációs értékei egységesen magasabbak (14. ábra).



14. ábra Digitális tachisztoszkóp vizsgálatok során a különböző csoportok legalacsonyabb szaturációs értékei box plot diagramon megjelenítve, 4000m-en

4.8.3 MEGOSZTOTT FIGYELEM- ÉS MONOTÓNIA TÚRÉS VIZSGÁLAT:

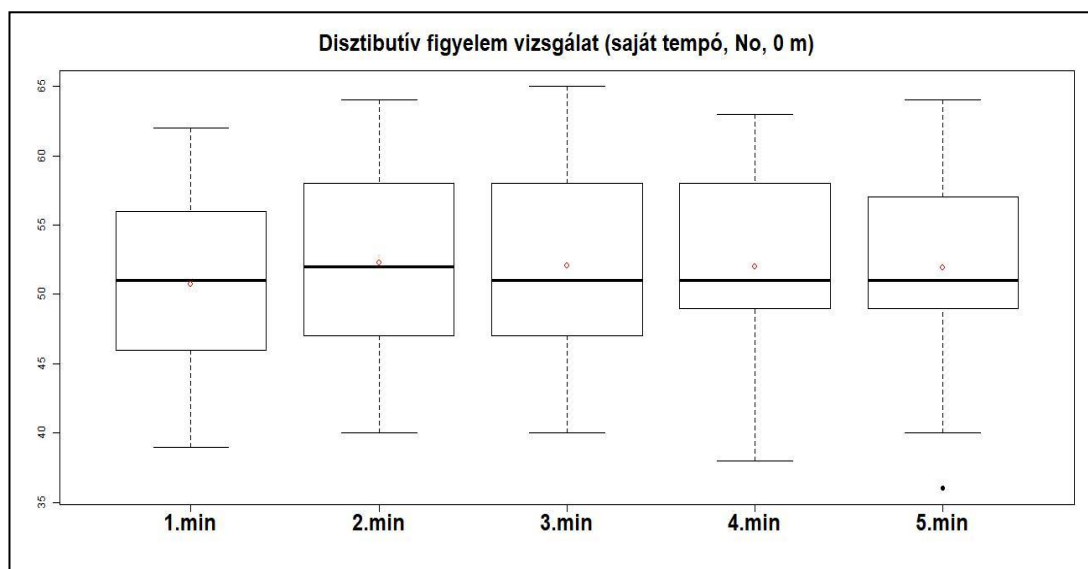
Kombinált disztributív figyelemvizsgáló készülék alkalmazása során a vizsgálati csoportok eredményeinek statisztikai összehasonlító vizsgálata alapján az alábbi eredményeket kaptuk.

4.8.3.1 Teljesítmény (találati szám, saját tempó)

Az adatok, azaz a vizsgálat során adott pontos találatok számának vizuális megjelenítését és összehasonlítását *EDA (explorativ data analysis)* boxplot diagramjaival végeztük.

Az alább bemutatott táblázatokban első lépésben a találati szám eredményei kerülnek bemutatásra a különböző medikációkkal, 0 méteren, vizsgálat perceire bontásban.

Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat találati számai, gyógyszer nélküli csoport (No), földfelszíni (0 méter):

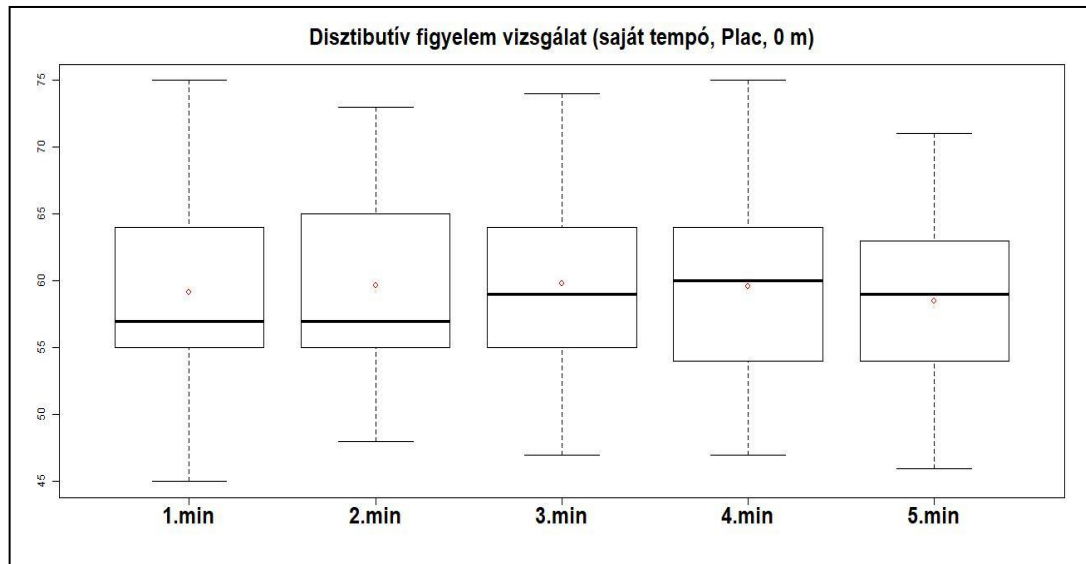


15. ábra A disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a gyógyszer nélküli (No) mérésekkor, 0 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében

Az ábrán látható, hogy a vizsgálat első percét követően a második percben diszkrét teljesítményfokozódás volt igazolható, mely a további percekben a kiinduló perc értékeire tért vissza. Az eredmények a további percekben a monoton körülmények ellenére sem változtak. A blox plot diagramról leolvasható, hogy nincs szignifikáns különbség sem az átlag, sem a medián, sem az egyszeres, sem a kétszeres szórású

sávban észlelt adatok között. Látható továbbá, hogy kétszeres szórásnál nagyobb, kiugró érték (outlier) sem született (15. ábra).

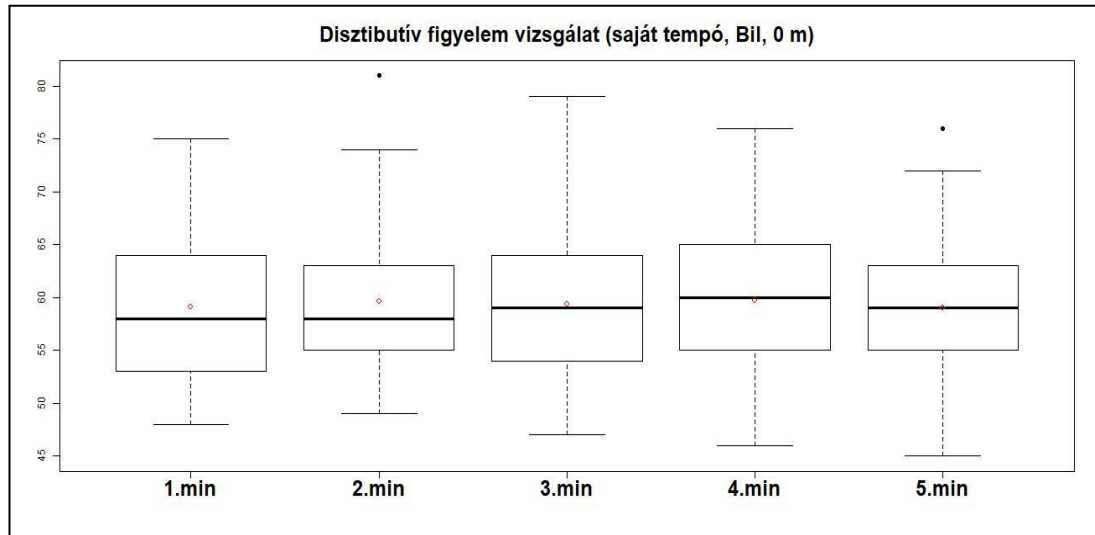
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat találati számai, placebo (Plac) csoport, földfelszíni (0 méter):



16. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a placebo (Plac) kapó résztvevők mérésekor, 0 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében

A placebo-t kapók találati számának 0 méteres adatainak box plot ábrán történő megjelenítésével látható, hogy az eredmények valamennyi percben egységesen magasabbnak bizonyultak az előzőekben bemutatott gyógyszer nélküli (No) csoport teljesítéseéhez képest. Az adatokból kiolvasható, hogy a vizsgálat első két percében egyforma a teljesítés. A harmadik percben élénkülés látható, mely a negyedik percre még emelkedik. Ez az ötödik percre csökken, de még így is, a monoton körülmények ellenére is a kiinduló perc értékénél magasabb találati számmal zár. Ezen vizsgálati körülmények között sem volt szignifikáns különbség sem az átlag, sem a medián, sem az egyszeres, sem a kétszeres szórású sávban észlelt adatokban. Látható, hogy kétszeres szórásnál nagyobb, kiugró eredmény sem született. (16. ábra)

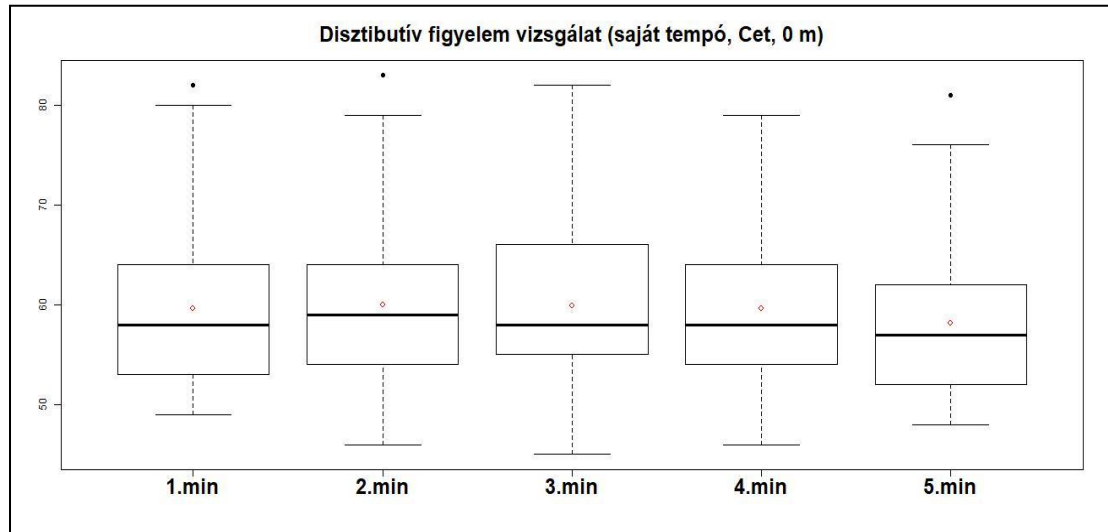
**Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számai,
bilasztin csoport (Bil), földfelszíni (0 méter):**



17. ábra: A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a bilasztint (Bil) kapó résztvevők mérésekor, 0 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében

A megosztott kombinált figyelem- és monotónia tűrés vizsgálatok a bilasztin esetében az első két vizsgált perc egyező találati eredményeket mutat. A második perc az egy- és kétszeres szórási sávok szűkülésével egységesebb képet mutat, bár a második percben egy túteljesítő outlier érték megjelenik. A harmadik perc teljesítményfokozódást mutat, mely a negyedik percen tovább emelkedik. Az ötödik percen az érték a harmadik perces értékre ereszkedik vissza, mely még ekkor is a kiinduló perc eredményénél magasabb befejezést jelent. Ebben a záró percen is egy outlier érték volt mérhető. Megjegyzendő, hogy a bilasztin 0 méteres méréseikor is valamennyi percen egységesen magasabb találati eredmények születtek, mint az előzőkben bemutatott gyógyszer nélküli (No) csoport teljesítéseikor (17. ábra).

Kombinált disztributív figyelem- és monotóniatűrési vizsgálat találati számai, cetirizin csoport (Cet), földfelszíni (0 méter):



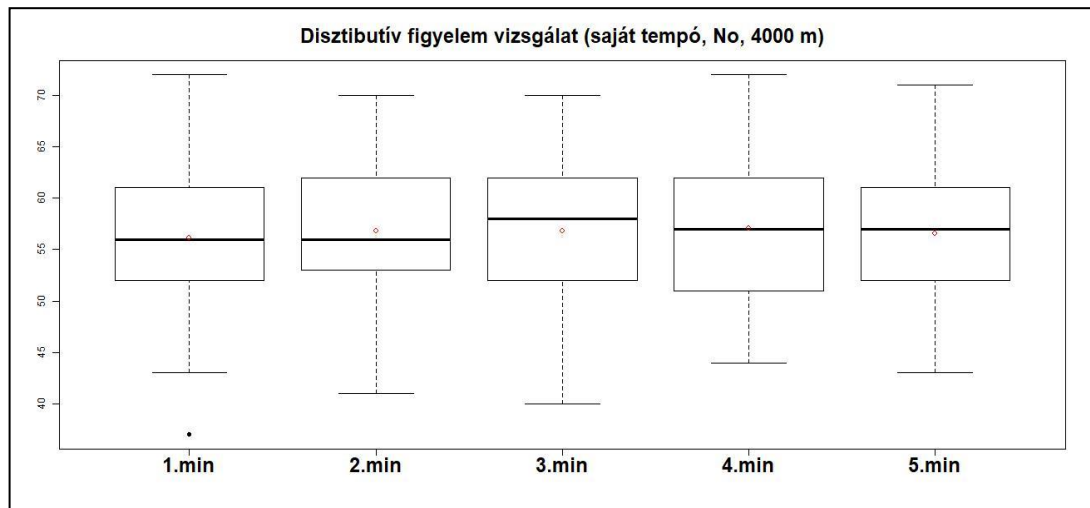
18. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a cetirizint (Cet) kapó résztvevők mérésekor, 0 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében

A megosztott kombinált figyelem- és monotónia tűrés vizsgálatokor a cetirizin esetében, földfelszíni mérésekor az első perces indulási értékhez képest a második percben diszkrét emelkedés látható. A harmadik percben ez a kiinduló értékre visszatér, majd a további percekben folyamatos csökkenés igazolható.

A cetirizin 0 méteres méréseikor is valamennyi percben egységesen magasabb találati eredmények születtek, mint az előzőekben bemutatott gyógyszer nélküli (No) csoport teljesítéseikor. A hasonló feltételekkel mért eredmények közül a cetirizin esetében voltak a legszélesebbek az egyszeres és kétszeres szórási sávok és itt jelentek meg először a kétszeres szórási tartományból is kiugró, outlier értékek is (18. ábra).

Az alább bemutatott táblázatokban a találati szám eredményei kerülnek bemutatásra a különböző medikációkkal, 4000 méteren, vizsgálat perceire bontásban.

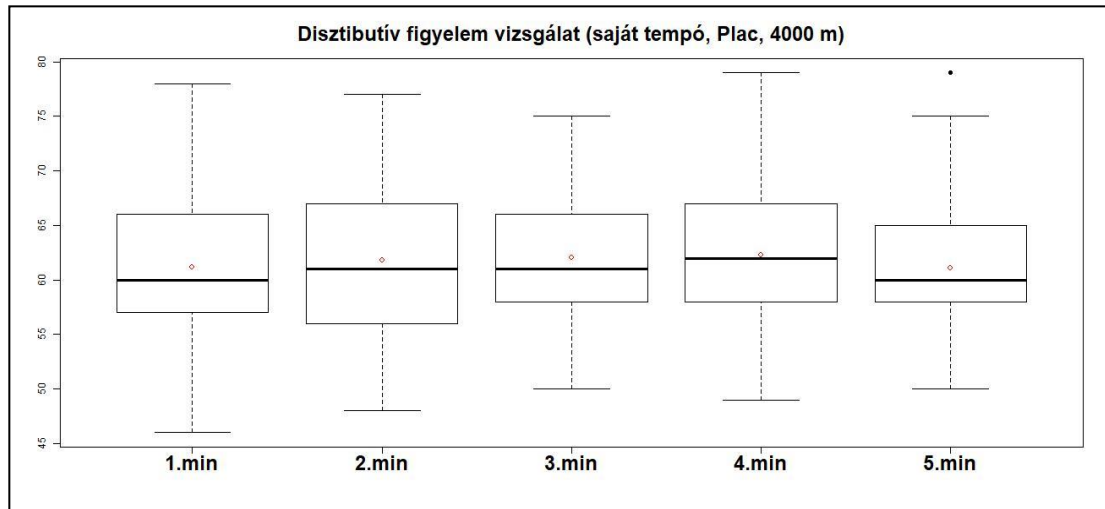
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számai, gyógyszer nélküli (No) csoport, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban:



19. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a gyógyszer nélküli (No) résztvevők mérésekor, 4000 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében

A megosztott kombinált figyelem- és monotónia tűrés vizsgálatok a gyógyszer nélküli csoport az első két percben egyező találati számokat produkált. Megjegyzendő az első percben egy alul teljesítő, azaz a kétszeres szórási sávból kívül eső outlier érték is. A vizsgálat harmadik perce találati szám emelkedést mutat, mely a negyedik percben mind a medián, mind az átlag tekintetében csökken. Ez az érték a vizsgálat záró percében már nem változik. A jelzett harmadik perces emelkedés a csoport 0 méteres mérésekor már a második percben észlelhető volt, de akkor a növekedés mértéke kisebbnek adódott (19. ábra).

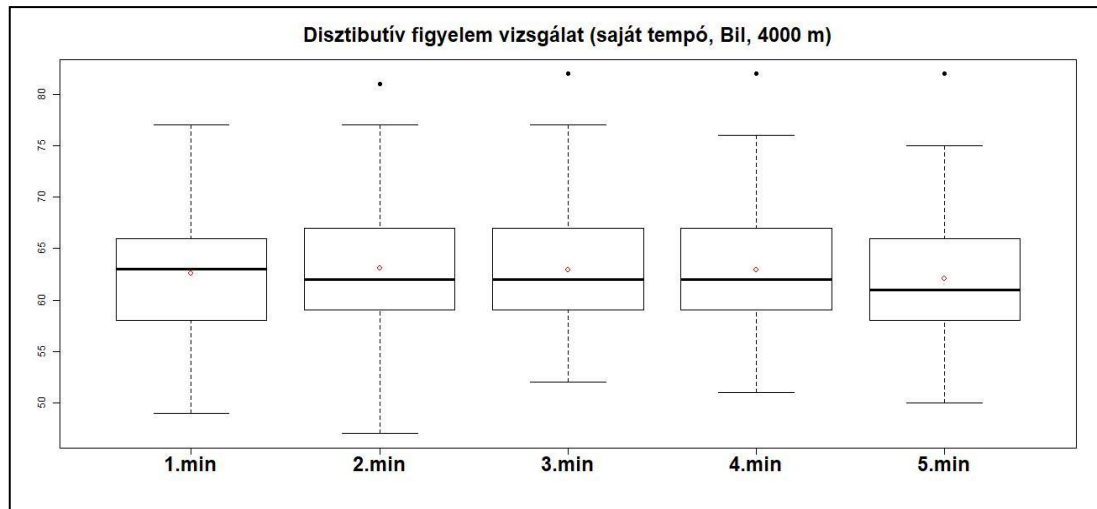
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számai, placebo (Plac) csoport, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban:



20. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a placebót (Plac) kapó résztvevők mérésekor, 4000 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében

A megosztott kombinált figyelem- és monotónia tűrés vizsgálatok a placebót kapó csoport eredményekben az első perc teljesítéséhez képest a második percben emelkedés volt kimutatható, melynek átlaga és mediánja a harmadik percben is változatlan maradt a szórási sávok szűkülésével. A negyedik percben további találati szám, tempó emelkedés volt mérhető, mely az ötödik percben eséssel, kicsivel a kiinduló perc alá érkezik. A záró percben egy darab, a kétszeres szórás feletti érték volt detektálható. A 4000 méteres vizsgálatoknál is tetten érhető, hogy a gyógyszer nélküli csoport valamennyi találati értékéhez képest a placebo esetében is egységesen magasabb eredmények születtek (20. ábra).

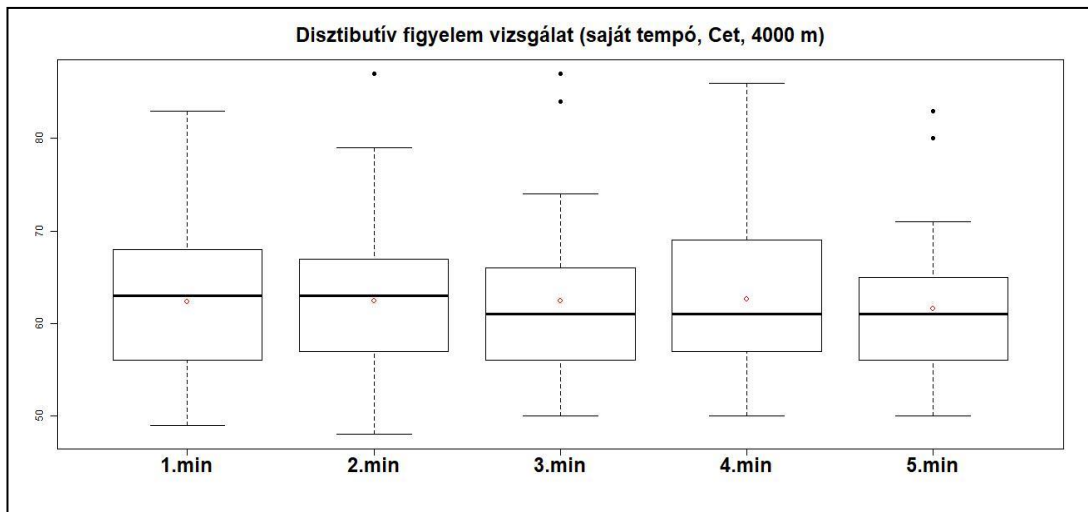
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számai, bilasztin (Bil) csoport, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban:



21. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a bilasztint (Bil) kapó résztvevők mérésekor, 4000 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében

A megosztott kombinált figyelem- és monotónia tûrés vizsgálatok a bilasztint kapó csoport találati eredményei alapján megállapítható, hogy a kezdeti perc tempója a negyedikig az átlag tekintetében változatlan marad. A medián, azaz a sorba rendezett értékek középső eleme esetében minimális lefelé mozdulás látható a második percben, melyet a harmadik, negyedik perc megőriz. Az ötödik percben a box plot valamennyi megjelenített értéke romlást mutat. Az első perc kivételével valamennyiben egy-egy felfelé teljesítő outlier érték is megjelenik. Ezen 4000 méteres vizsgálati adatoknál is megjegyzendő, hogy a gyógyszer nélküli csoport valamennyi találati értékéhez képest a bilasztin esetében is egységesen magasabb eredmények születtek (21. ábra).

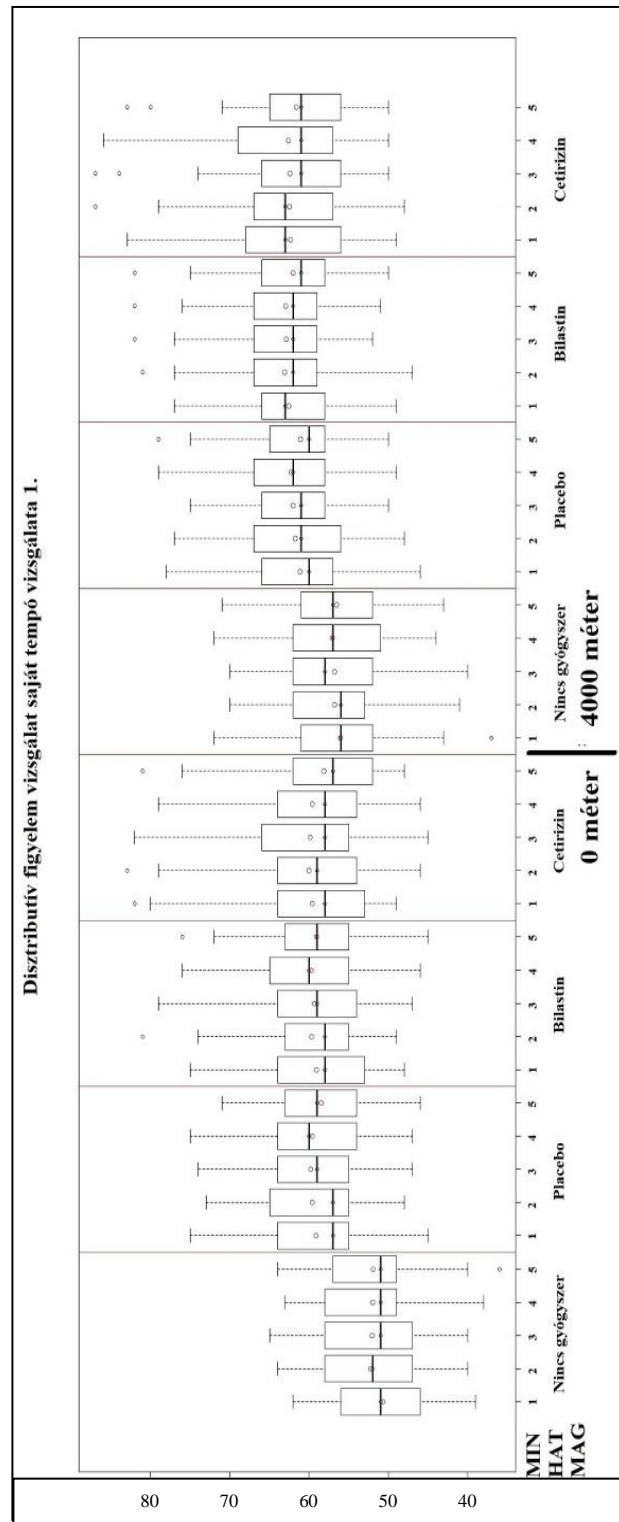
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat találati számai, cetirizin (Cet) csoport, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban:



22. ábra A disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a cetirizint (Cetl) kapó résztvevők mérésekor, 4000 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében

A megosztott kombinált figyelem- és monotónia túrés vizsgálatok a cetirizint kapók helyes találati számai az első két percben gyakorlatilag egyforma eredményt adtak. Ezt követően a saját tempó harmadik és negyedik percben alacsonyabbá vált, mely a medián értékében vizualizálható leginkább. A monotonia során, az ötödik percben további esés látható, mind az átlag, mind a medián tekintetében. Ekkor az egyszeres és kétszeres szórás is szűkebb sávban mozog. A kiugró értékek tekintetében felfelé teljesítés látható a második percben egy, a harmadik és ötödik percben két résztvevő esetében. Az előzőkben már látottakhoz hasonlóan ezen vizsgálati típus találati számai is a gyógyszer nélküli csoport valamennyi találati értékéhez képest is egységesen magasabb eredményeket mutatnak (22. ábra).

További összefoglaló ábrán a kombinált disztributív figyelem- és monotonía túrés vizsgálat fent bemutatott és részletezett találati számai együttes megjelenítése látható. A nyolc csoport adatait külön-külön a hatóanyagok és magasság szerint kiemelve

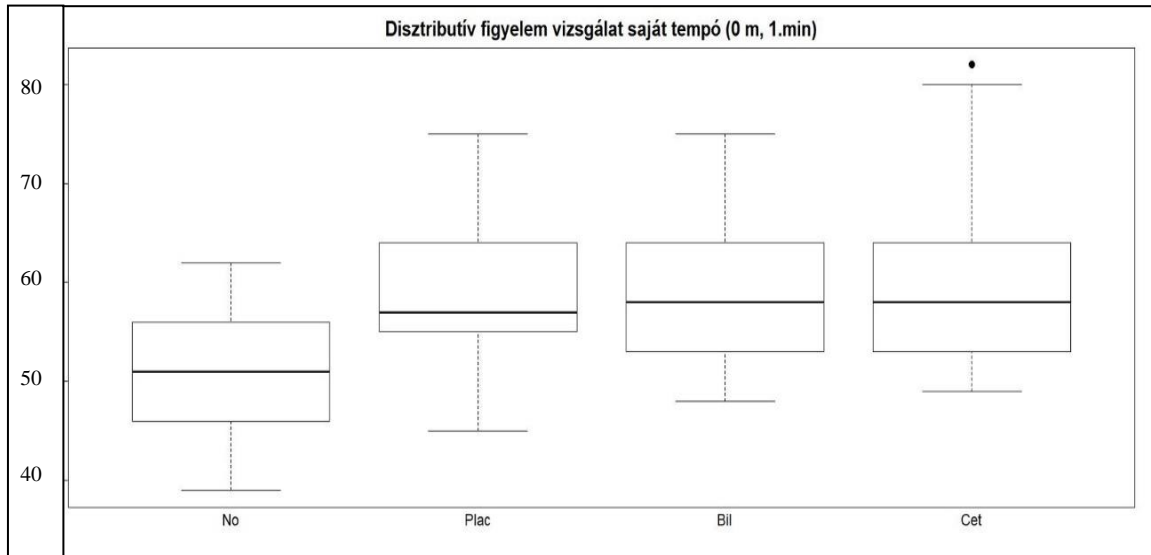


23. ábra A disztributív figyelem- és monotonía túrés vizsgálat találati számainak box plot diagramja a különböző csoportokban, percekre bontva, 0 és 4000 méteren

kerülnek bemutatásra (23. ábra). A fentiek összefoglalásaként megállapítható, hogy a gyógyszer nélküli csoportokban gyengébb találati számok születtek, mely 0 méteren jobban, míg 4000 méteren kevésbé tért el a gyógyszert kapó csoportoktól.

0 méteren látható, hogy valamennyi tabletta bevitelét követően az első perc teljesítményéhez képest a további percekben javulás, majd az 5. percben visszaroamlás következik be. Ez a cetirizinnél mutatható ki legjobban. A bilasztin a placebóval egyező eredményt adott. 4000 méteren csak a gyógyszer nélküli és a placebo esetében mutatható ki a kezdeti teljesítményhez képest javulás, majd utána visszaesés látható, de ez nem rosszabb az első perc adatánál. 4000 méteren a bilasztin és a cetirizin a kezdő perc teljesítése után romlást mutat, mely a cetirizinnél nagyobb arányú. Ez az eredmény azonban nem rosszabb mint a placebo csoport találati eredménye.

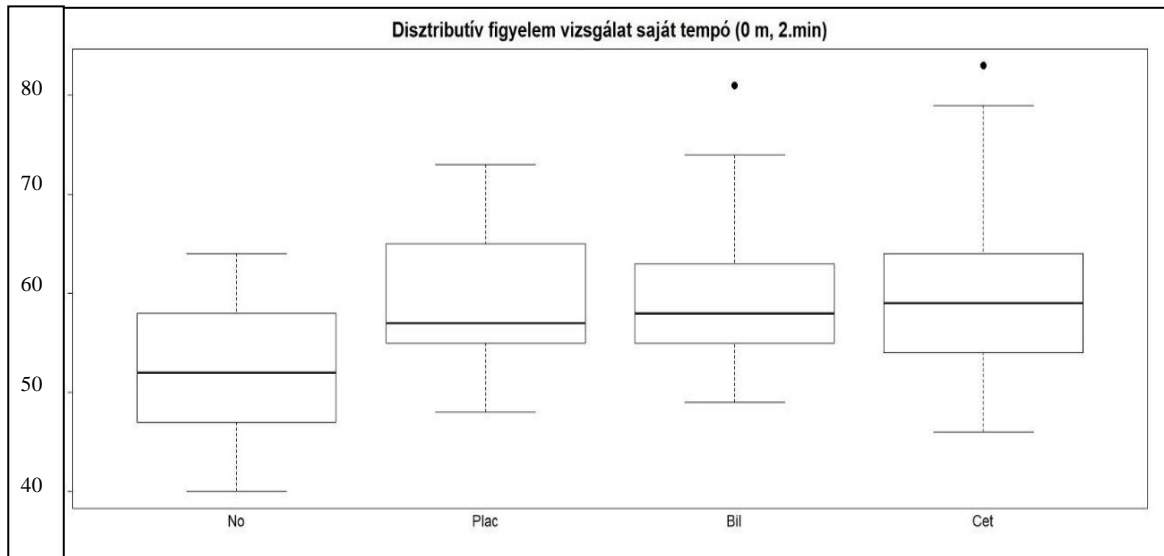
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat első percében:



24. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat első percében

A box plot diagrammal megjeleníthető, hogy vizsgálat első percében a tablettát kapó mindhárom csoport eredménye a gyógyszermenteshez (No) képest magasabb találati számot produkált. A gyógyszeres csoportok eredményeiben azonban nem volt különbség egymáshoz képest. A cetirizin esetében adódott felülteljesítő outlier érték (24. ábra).

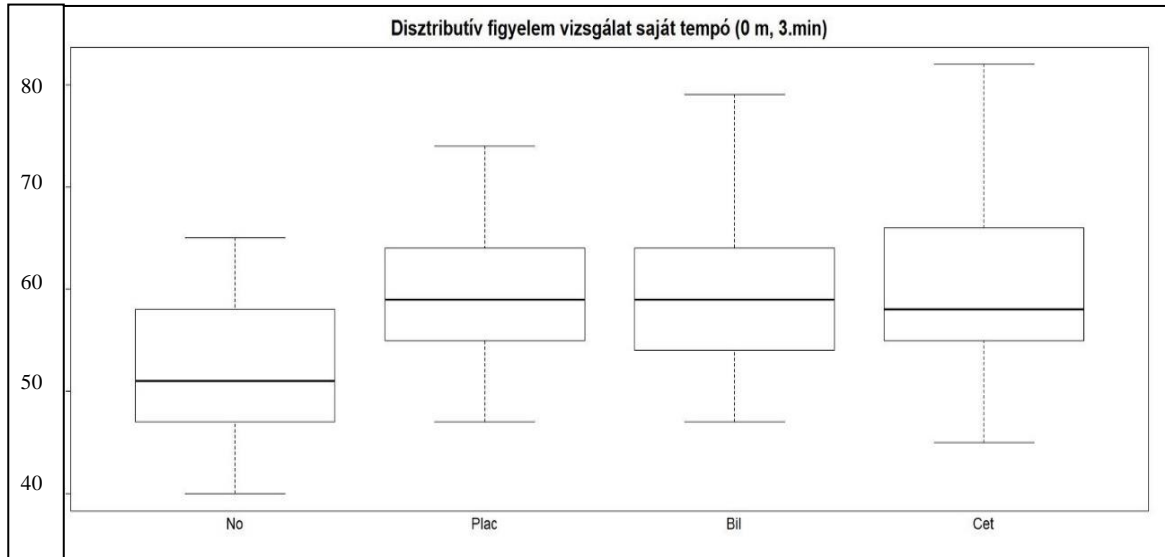
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetirizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat második percében:



25. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetirizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat második percében

A box plot diagrammon látható, hogy az első perchez hasonlóan a gyógyszer nélküli csoporthoz képest mindhárom további csoport magasabb találatot ért el. Ezen belül azonban a bilasztin- és cetirizin csoport a placebohoz képest is jobb eredményt produkált. A vizsgált időszámban a cetirizint kapók értékei mutattak legjobb teljesítményt. Két outlier érték adódott, az egyik a bilasztin, a másik a cetirizin esetében. Mindkét érték felülteljesítő volt (25. ábra).

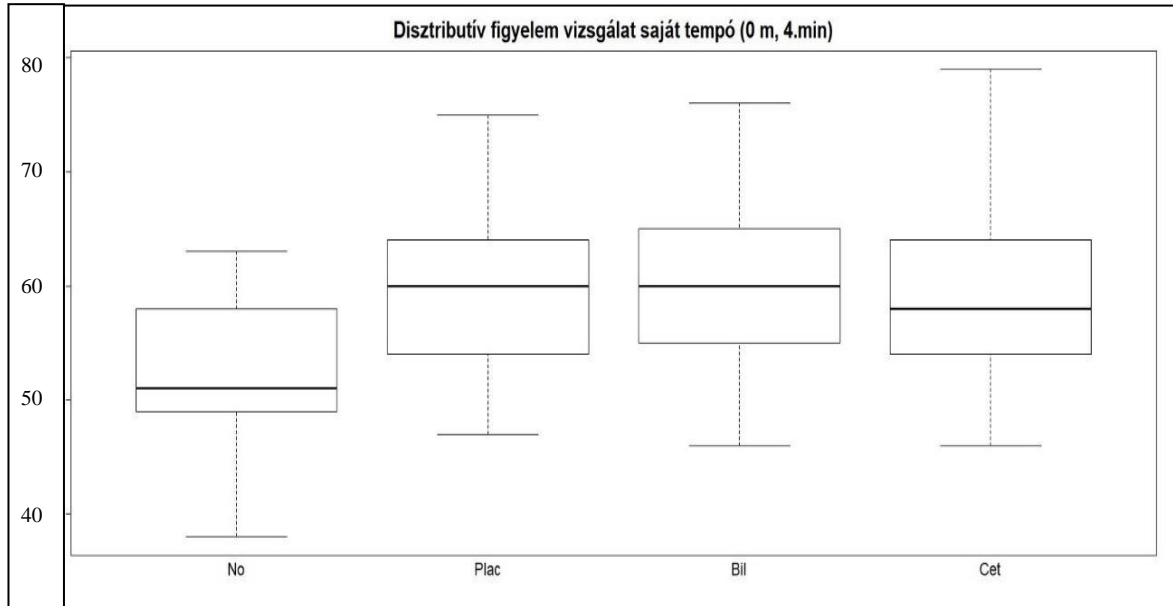
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetirizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat harmadik percében:



26. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetirizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat harmadik percében

A bemutatott box plot ábrán az előzőekben megfigyeltekkel egyezően látható, hogy a vizsgálat harmadik percében is a medikációt kapó csoportok egységesen jobb találati tempót diktáltak a gyógyszer nélkülihez képest. A gyógyszeres csoportok egymáshoz képest a placebo és a bilasztin esetén egyező eredményt produkáltak. A cetirizin az átlag tekintetében hozzájuk igazodott, azonban a medián esetében velük összevetve kissé elmaradt. Mind az egyszeres, mind a kétszeres szórásra nézve a cetirizin volt a legszélesebb tartományú (26. ábra).

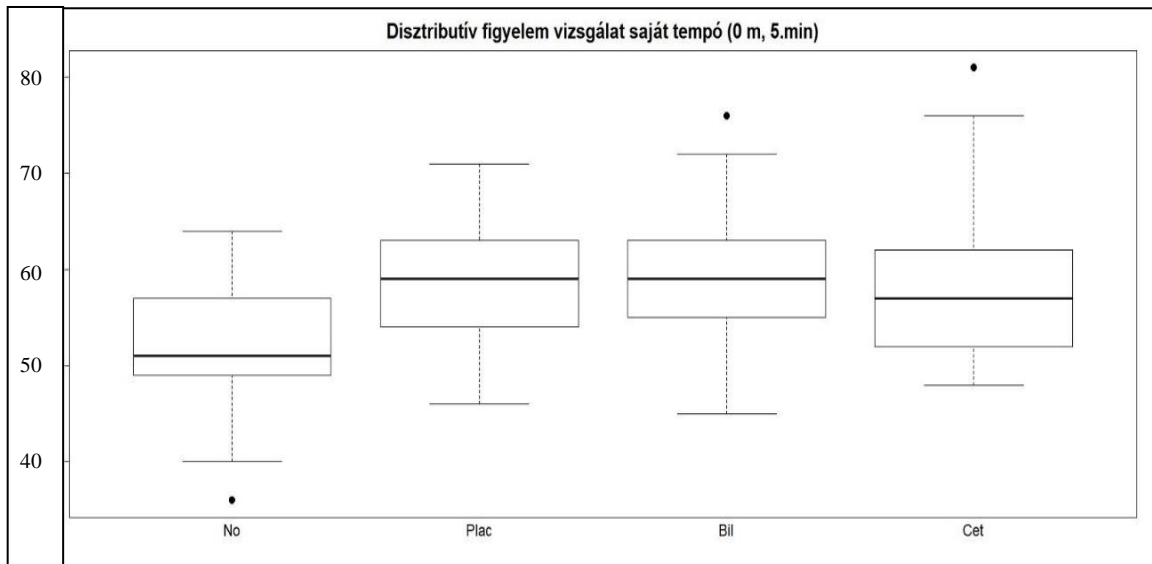
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetirizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat negyedik percében:



27. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetirizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat negyedik percében

A negyedik perces találati számok box plot diagramján látható, hogy az előző percekhez hasonlóan a gyógyszer nélküli csoporthoz képest mindhárom további csoportban magasabb értékek szerepelnek. A gyógyszeres csoportok egymáshoz képest a placebo és a bilasztin esetén egyező eredményt produkált. Hozzájuk képest a cetirizin a medián tekintetében elmaradt és a kétszeres szóráson belüli értékek is a cetirizin esetében voltak a legszélesebb tartományban. Outlier érték a vizsgálat feltételeivel nem adódott (27. ábra).

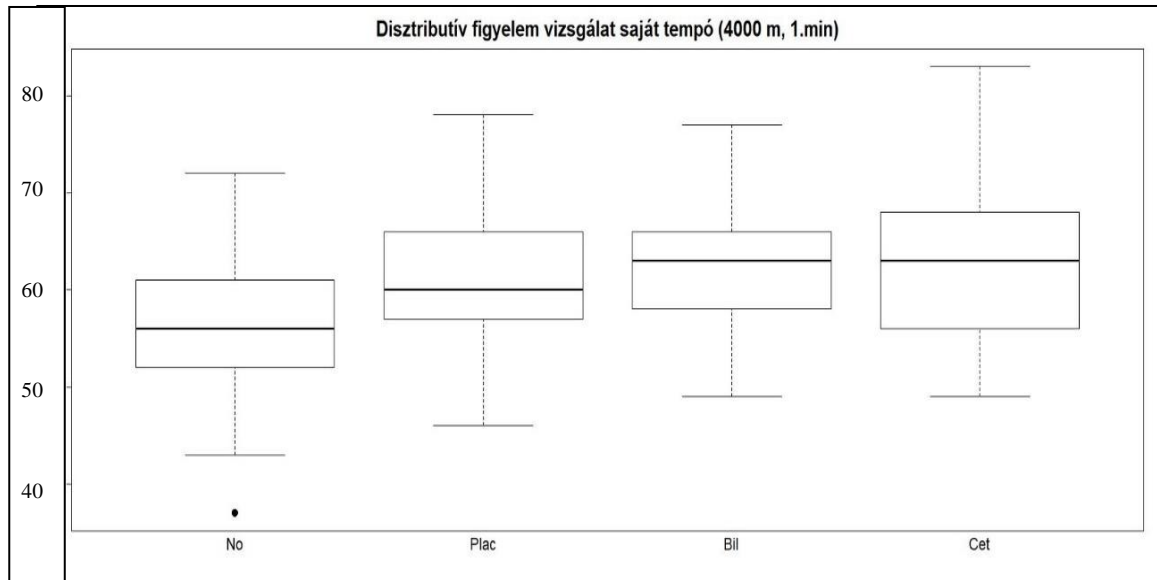
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetirizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat ötödik percében:



28. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetirizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat ötödik percében

Az ötödik perces helyes találatok box plot diagramja az előző percek tendenciájával egyező eredményeket tesz láthatóvá. A gyógyszer nélküli csoporthoz képest mindhárom továbbiiban magasabb értékek itt is megfigyelhetők. A placebo és a bilasztin egymással megegyezőket produkált. Hozzájuk hasonlítva a cetirizin a medián tekintetében elmaradt és mind az egyszeres, mind a kétszeres szóráson belüli értékek is a cetirizin esetében voltak a legszélesebb határon belüliek. Egy lefelé teljesítő outlier érték adódott a vizsgált feltételekkel a gyógyszer nélküli esetben. További egy-egy outlier érték volt a bilasztin és a cetirizin esetében, mindkettő felülteljesítőként (28. ábra)

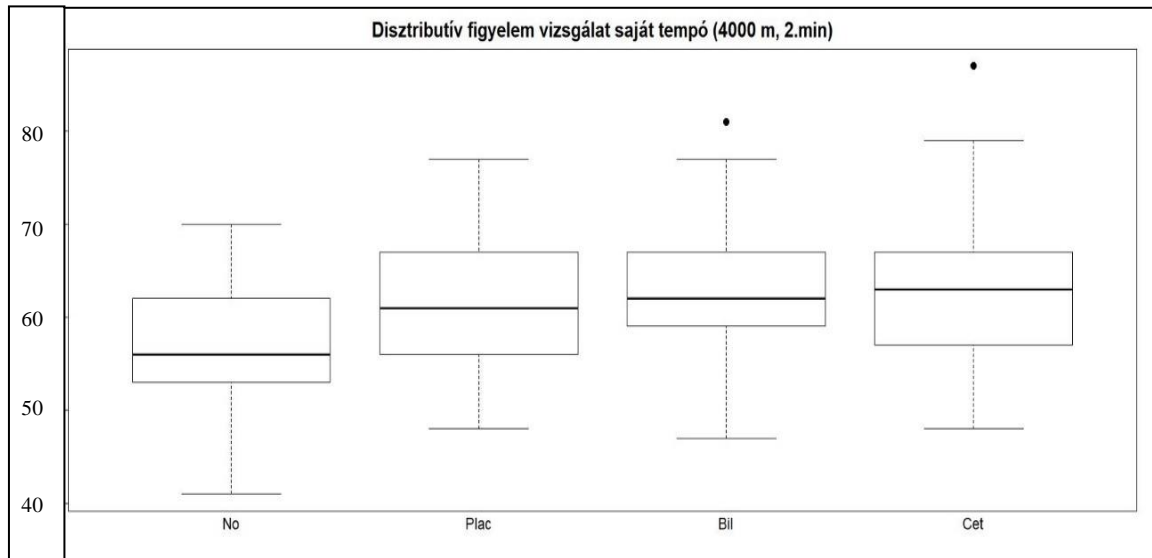
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetirizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat első percében:



29. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetirizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat első percében

A 4000 méteres vizsgálatok találati értékeinek első perces adatait tartalmazó box plot diagram valamennyi csoport esetében a földfelszínihez képest magasabb számokat tesz láthatóvá. A találati számok emelkedése a 0 méteren tapasztaltakkal egyező arányú, de ez 4000 méteren magasabb bázisról indul, így minden csoport esetében javult teljesítést igazol. A tablettát bevevő csoportok esetében a bilasztin és a cetirizin egyező értékeket produkált. Hozzájuk képest a placebót kapók alacsonyabb találati számokat teljesítettek. A cetirizin diagramja mutatta a legszélesebb egy- és kétszeres szórási sávot. Outlier érték a vizsgált periódusban nem adódott (29. ábra).

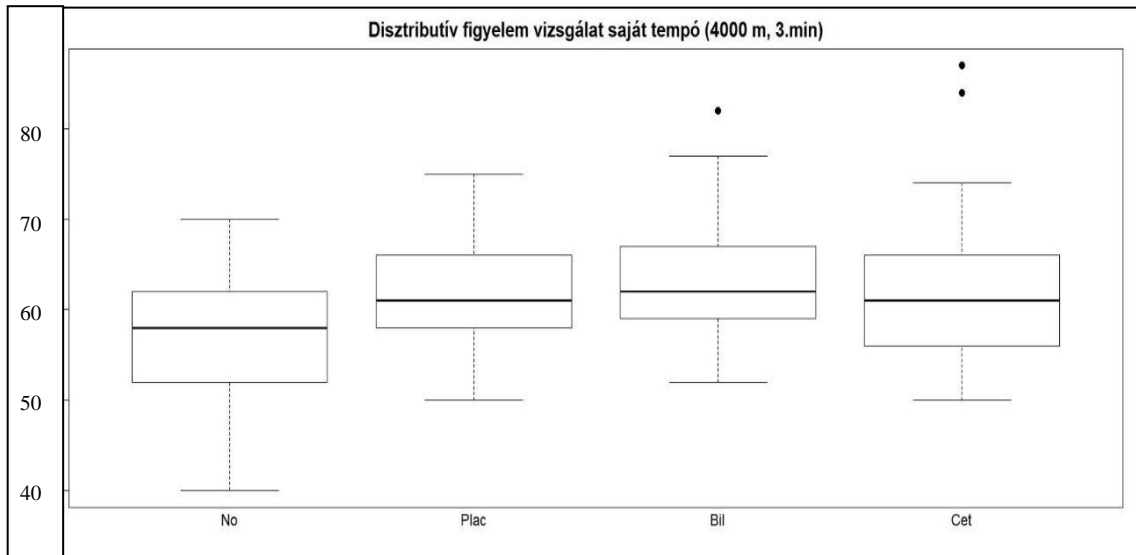
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetirizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat második percében:



30. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetirizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat második percében

A 4000 méteres, második perces box plot diagramon látható, hogy az első perchez hasonlóan a gyógyszer nélküli csoporthoz képest mindhárom gyógyszeres csoport magasabb találatot ért el. Közülük a bilasztin- és cetirizin csoport a placebohoz képest is jobb eredményt produkált. A vizsgált időszakban a cetirizint kapók medián értékei mutattak alig észrevehetően jobb teljesítményt. Két outlier érték adódott, az egyik a bilasztin, a másik a cetirizin esetében. Mindkettőjük felülteljesítő volt (30. ábra).

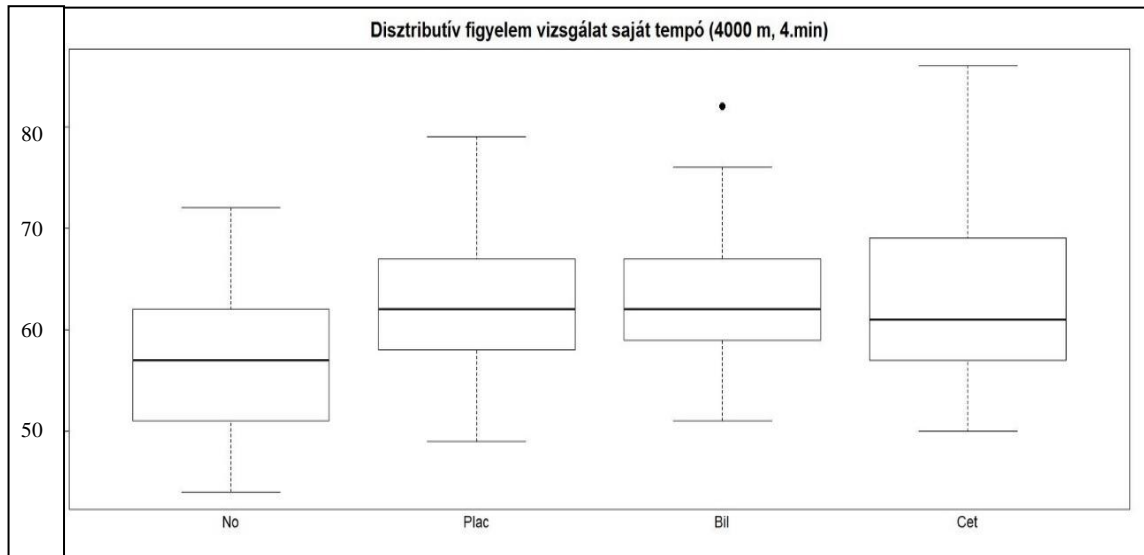
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat harmadik percében:



31. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat harmadik percében

A 4000 méteres, harmadik perces box plot diagramon olvasható, hogy az első perces medikáció nélküli csoporthoz képest mindhárom gyógyszeres csoport magasabb találati számokat ért el. A placebo és a cetirizin csoportjának elemzésekor egymással egyező eredmények adódtak Hozzájuk képest a vizsgált időszámban a bilasztint kapók medián értékei mutattak alig észrevehetően jobb teljesítményt. Három outlier érték jelent meg, az egyik a bilasztin, további kettő a cetirizin esetében. Mindegyikük a felülteljesítő oldalon. Markáns különbség a szórási sávok szélességében nem jelent meg (31. ábra).

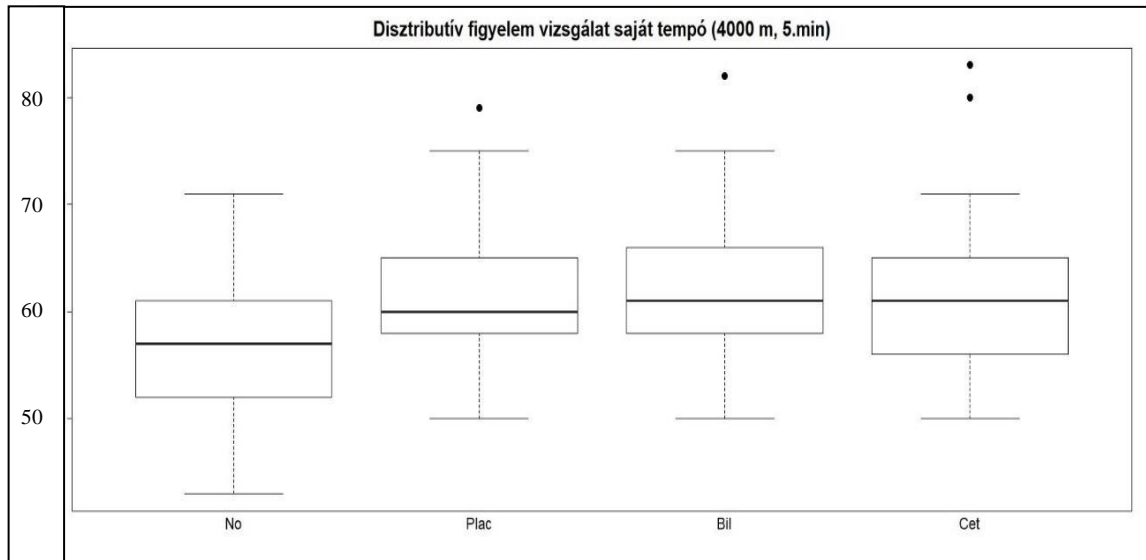
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat negyedik percében:



32. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat negyedik percében

A bemutatott 4000 méteres mérések negyedik perces eredményeinek box plot ábráján az előzőkben megfigyeltekkel egyezően látható, hogy a tablettát kapó csoportok egységesen jobb találati tempót diktáltak a gyógyszer nélkülihez képest. A gyógyszeres csoportok egymáshoz képest a placebo és a bilasztin esetén egyező eredményt produkált. A cetirizin az átlag tekintetében hozzájuk igazodott, azonban a medián esetében velük összevetve alacsonyabb értéket mutatott. Mind az egyszeres, mind a kétszeres szórásra nézve ezúttal is a cetirizin volt a legszélesebb tartományú. Kétszeres szóráson kívüli, outlier eredményt a bilasztin esetében találtunk felülteljesítőként (32. ábra).

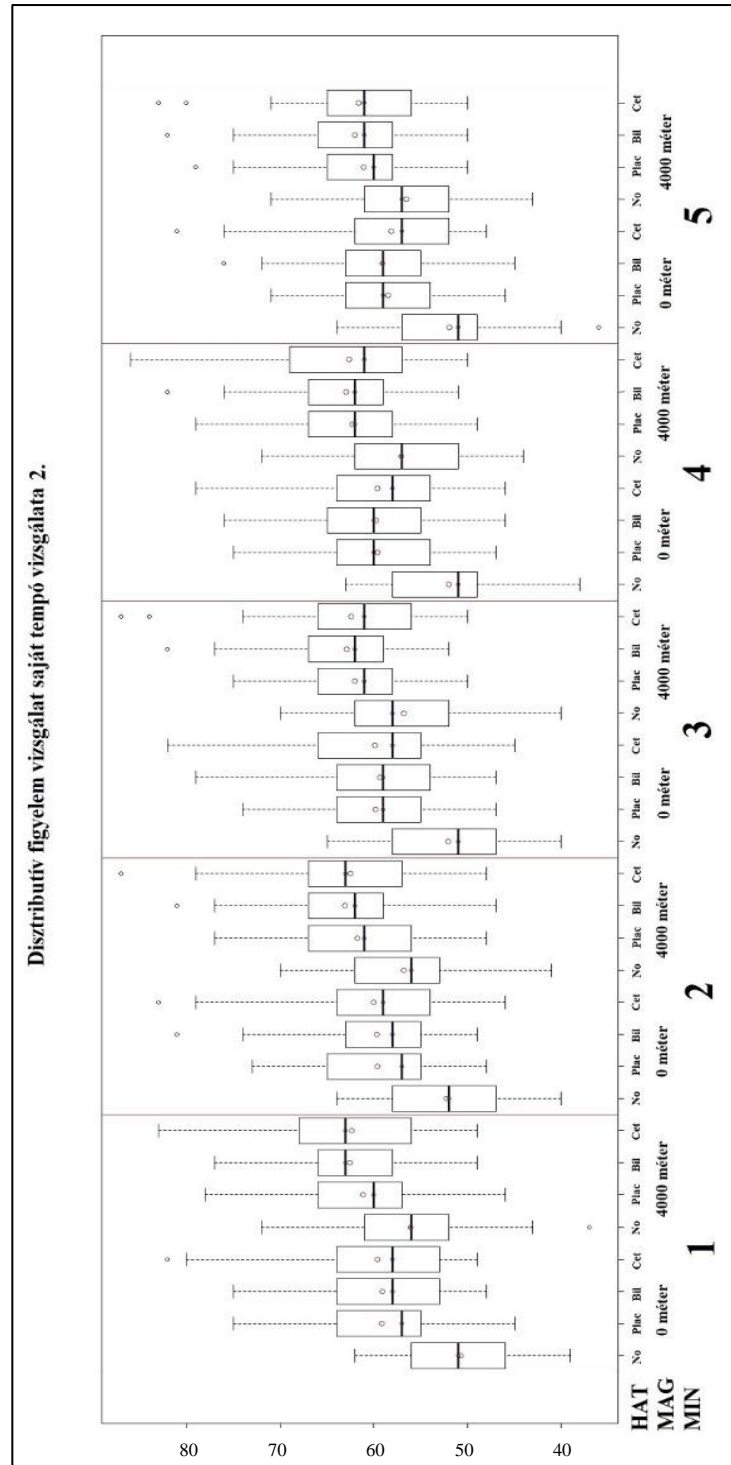
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat ötödik percében:



33. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat ötödik percében

A 4000 méteres vizsgálati sor ötödik percének találati számait bemutató box plot diagramokat áttekintve a tablettát belevő csoportok értékeiben tapasztalt emelkedés figyelhető meg a gyógyszermentes adatokhoz képest. Ez az előző percek adatainak megfigyelésekor tapasztaltakkal egyező. A gyógyszeres halmazok közül a bilasztin és a cetirizin a placebohoz képest magasabb mediánt jelenít meg. A cetirizin és bilasztin egymással egyező eredményt láttat. Megjegyzendő mind az egyszeres, mind a kétszeres szórások nem széles sávja. A gyógyszeres csoportok mindegyikében felülteljesítő outlier érték is megfigyelhető, a cetirizin esetében két értékkel is (33. ábra).

Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat összes percére vonatkoztatott bontásban:



34. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számainak box plot diagramja a különböző csoportokban, 0 és 4000 méteren, a vizsgálat percei alapján egymás mellé helyezve

A fenti összefoglaló ábra áttekintésekor megállapítható, hogy a gyógyszer nélküli csoportokban gyengébb találati számok születtek, mely 0 méteren jobban, míg 4000 méteren kevésbé tért el a gyógyszert kapó csoportoktól.

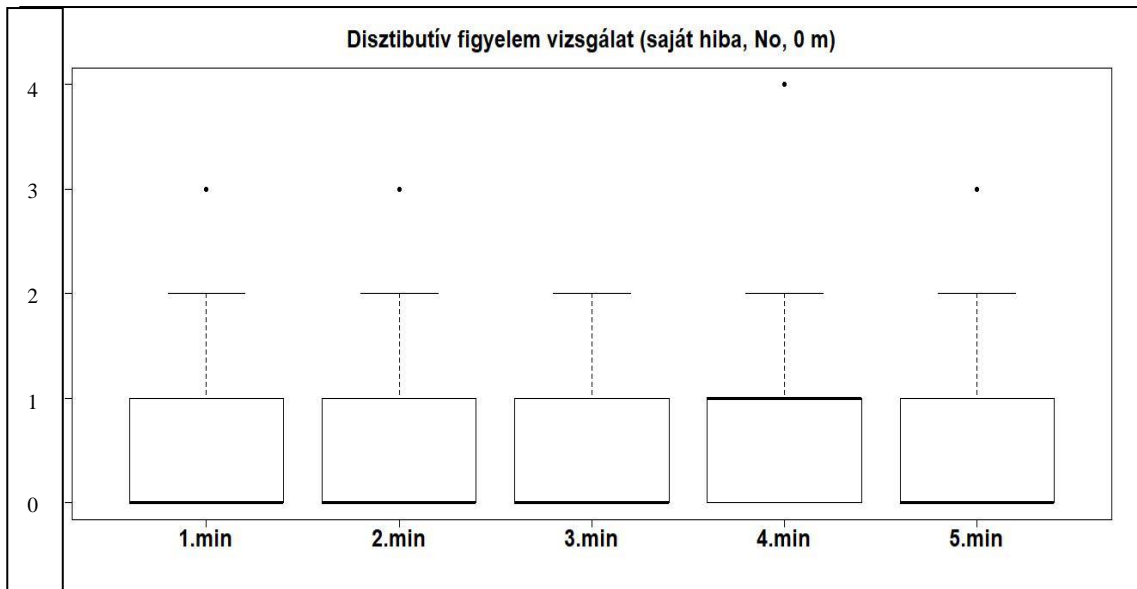
0 méteren látható, hogy valamennyi tabletta bevitelét követően az első percben a találati szám alapján minősített teljesítményéhez képest a további percekben javulás, majd az 5. percben visszaroamlás következik be. Ez a csökkenés cetirizinnél mutatható ki legjobban. A bilasztin a placebóval gyakorlatilag egyező eredményt adott. 4000 méteren csak a gyógyszer nélküli és a placebo esetében mutatható ki a kezdeti teljesítményéhez képest javulás, majd utána visszaesés látható, de ez nem rosszabb az első perc adatánál. 4000 méteren a bilasztin és a cetirizin a kezdő perc teljesítése után romlást mutat, mely a cetirizinnél nagyobb arányú. Ez az eredmény azonban nem rosszabb mint a placebo csoport találati eredménye (34. ábra).

Az egyes vizsgált csoportok találati számai (saját tempó) közti eltérések szignifikancia szerinti bemutatását a függelék 6. számú táblázata tartalmazza (6. táblázat).

4.8.3.2 Hibázás

Az adatok, azaz a vizsgálat során adott hibás válaszok számának vizuális megjelenítését és összehasonlítását ez esetben is *EDA (explorativ data analysis)* box plot diagramjaival végeztük. A különböző mérési feltételek során kapott eredmények az alábbiakban kerülnek bemutatásra.

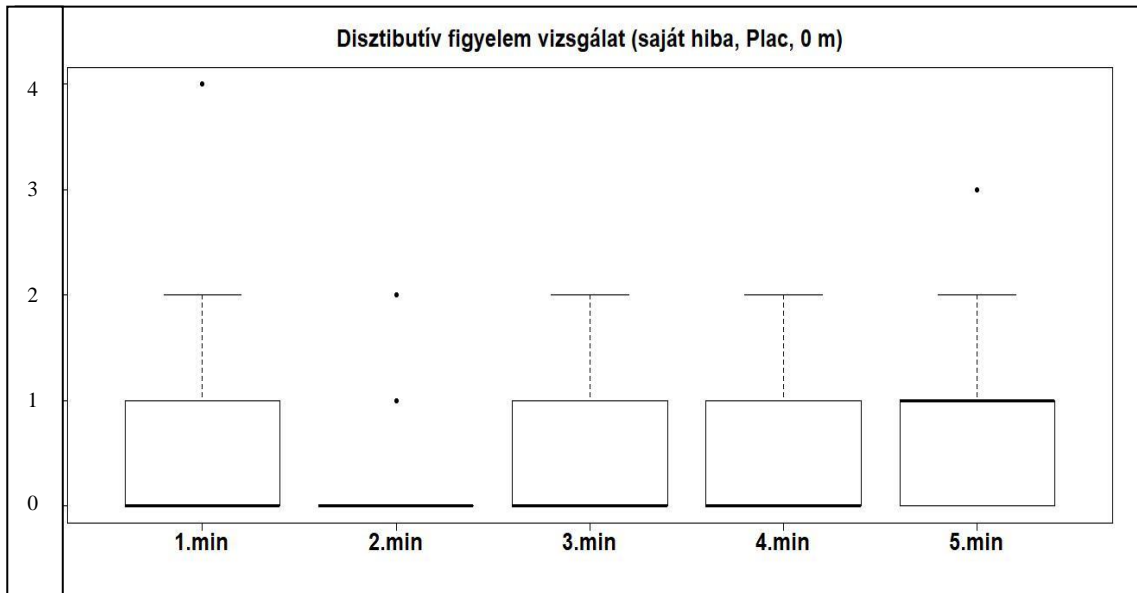
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibáinak számai, a gyógyszer nélküli (No) csoport tekintetében, földfelszínen mérve, a vizsgálat összes percére vonatkoztatott bontásban:



35. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja a gyógyszer nélküli (No) résztvevők esetében, 0 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében

A gyógyszer nélküli csoport 0 méteres hibázási számainak box plot diagramjainak időablakos elemzések megállapítható, hogy a vizsgálat első három percében egyetlen, alacsony hibaszámú teljesítés zajlott, az első két percben egy-egy, három hibapontos outlier teljesítéssel. A monotónia hatására a negyedik percben a hibázási szám emelkedett, a medián egy darab hiba értékre emelkedett és egy darab, négy hibás kiugró érték született. A hibázáskor a készülék hangjelzést ad le, mely tudatosítja annak elkövetését. Ennek betudhatóan a vizsgálat ötödik percében az ismételt élénkülés a hibázási szám csökkenését eredményezte, mely az első két perc eredményével vált megegyezővé, az egy outlier tekintetében is (35. ábra).

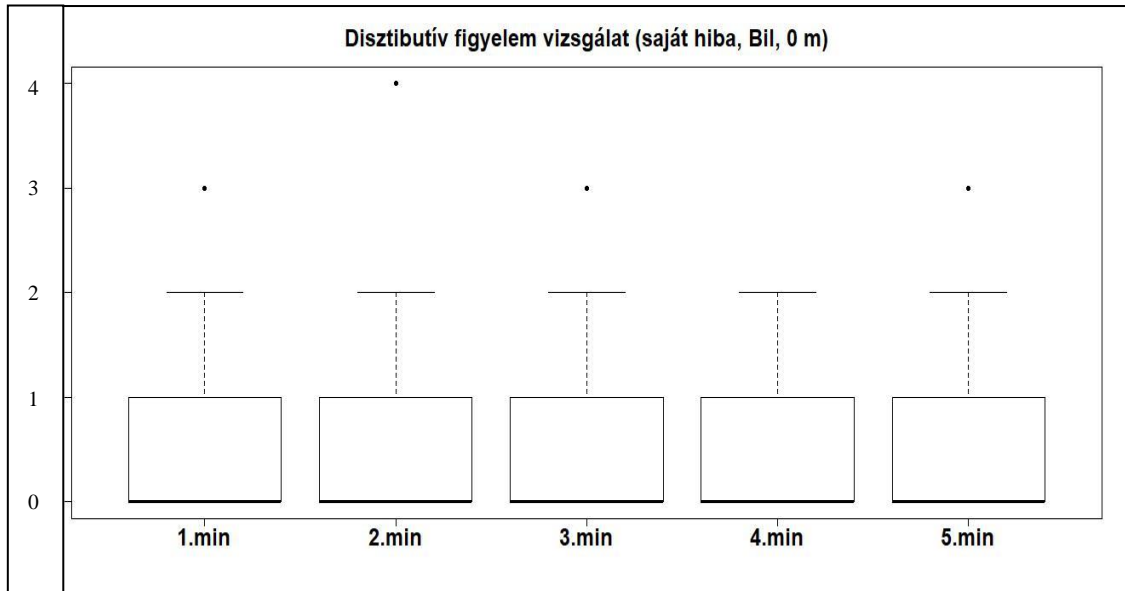
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibáinak számai, a placebót (Plac) kapó csoport esetében, földfelszínen mérve, a vizsgálat összes percére vonatkoztatott bontásban:



36. ábra A disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja a placebót (Plac) kapó résztvevők esetében, 0 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében

A placebót kapó csoport 0 méteres hibázási számai box plot diagramjainak időablakos elemzésekor megállapítható, hogy a vizsgálat első percében a résztvevők fele hibátlanul teljesített. A szórás egy, illetve két hiba volt. Egy résztvevő vétett négy hibát. A második perc még kevesebb hibával zajlott. Gyakorlatilag két résztvevő vétett egy, illetve két hibát. A harmadik és negyedik perc ennél kevéssel több hibát eredményezett. A monotónia hatására azonban az ötödik percben a medián egy hibára, a kétszeres szórás két hibára emelkedett. A záró percben egy résztvevő három hibát produkált (36. ábra).

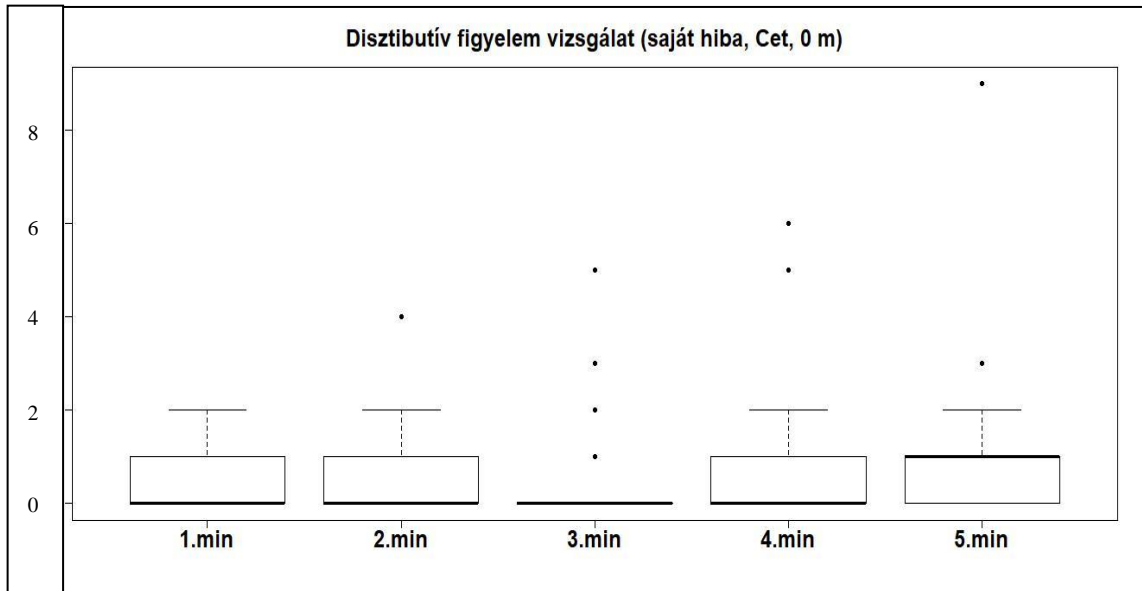
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibáinak számai, a bilasztint (Bil) kapó csoport esetében, földfelszínen mérve, a vizsgálat összes percére vonatkoztatott bontásban:



37. ábra A disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja a bilasztint (Bil) kapó résztvevők esetében, 0 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében

A bilasztint kapó csoport 0 méteres hibázási számai box plot diagramjainak időablakos elemzésekor megállapítható, hogy a vizsgálat valamennyi percében a hibaelkövetés mediánja nulla volt. Az egyszeres szórás egy hibát, a kétszeres szórás két hibát jelentett. Kétszeres szóráson kívüli outlier érték a negyedik perc kivételével egy-egy esetben volt, a második percben két-, a többiben egy-egy hibával. A monotónia során nem emelkedett a hibaelkövetések száma (37. ábra).

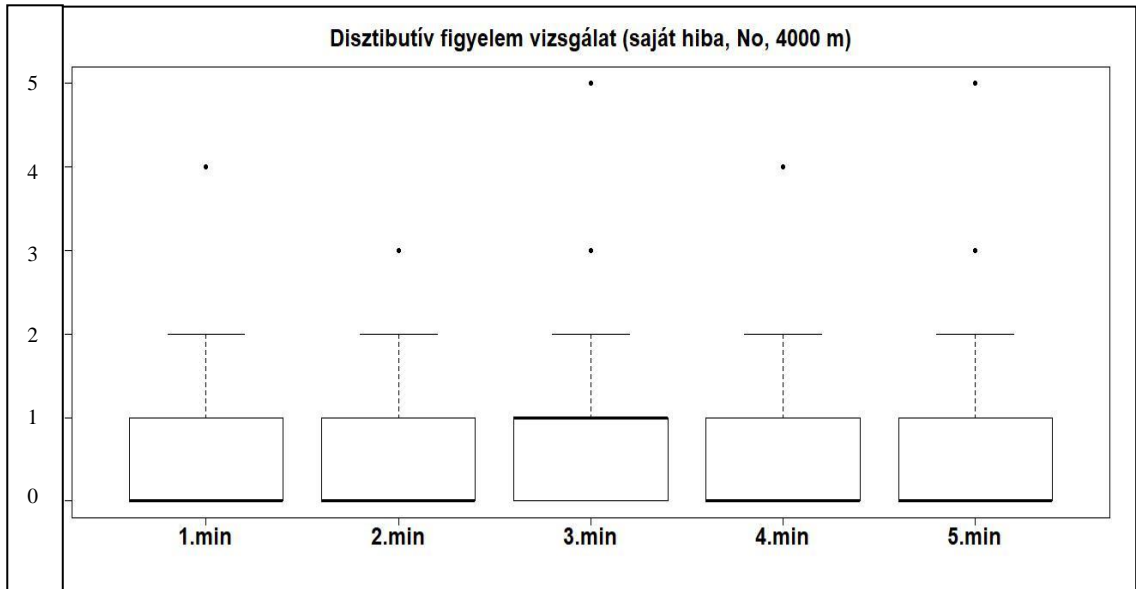
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibáinak számai, a cetirizint (Cet) kapó csoport esetében, földfelszínen mérve, a vizsgálat összes percére vonatkoztatott bontásban:



38. ábra A disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja a cetirizint (Cet) kapó résztvevők esetében, 0 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében

A cetirizint kapó csoport 0 méteres hibázási számai box plot diagramjainak időablakos elemzésekor megállapítható, hogy a vizsgálat első két percének hibázási mediánja nulla volt. Az egy- és kétszeres szórások egy, illetve két hibát jelentettek. A második percben egy résztvevő négy hibás outlier teljesített. A vizsgálat harmadik percének hibázási mediánja nullára javult vissza, azonban egy résztvevő esetében már megjelenik egy öt hibás teljesítési perc. A negyedik percben a medián ugyan nulla, de további résztvevők öt, illetve hat hibás outlier értékkel jelennek meg. A monoton tevékenység ötödik percében a hibázási medián felemelkedik egy hibára. Két kiugró érték közül az egyik három hibás outliernek, míg egy további résztvevő kilenc hiba elkövetésének bizonyul. Ezzel a monotóniatúrés tekintetében a cetirizin hozza a legmagasabb hibázási számot már földfelszínen is (38. ábra).

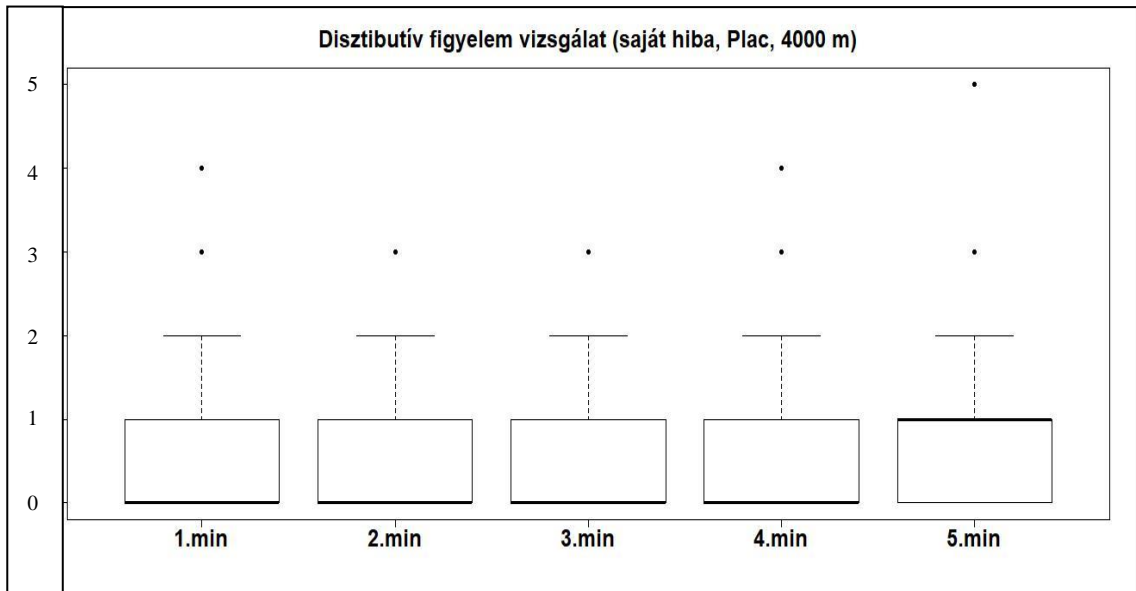
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibáinak számai, a gyógyszer nélküli (No) csoport esetében, 4000 méteres szimulált magasságban mérve, a vizsgálat összes percére vonatkoztatott bontásban:



39. ábra A disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja gyógyszer nélküli (No) résztvevők esetében, 4000 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében

A gyógyszer nélküli csoport 4000 méteres hibázási számai box plot diagramjainak időablakos elemzésekor megállapítható, hogy a vizsgálat első két percének hibázási mediánja nulla volt. Az egy- és kétszeres szórások egy, illetve két hibát jelentettek. Az első percben egy résztvevő négy hibás outliert teljesített, míg a második percben egyikük négy hibával szerepelt. A vizsgálat harmadik percének mediánja egy hibára növekedett. Egy-egy három és öt hibás outlier is megjelent. A hibázások figyelemfelkeltő hatása miatt a negyedik és a záró perc hibázása az induló percekére javul vissza. A negyedik percben egy résztvevő négy hibás teljesítéssel, míg az ötödikben egyikük öt hibával került fel az ábrára (39. ábra).

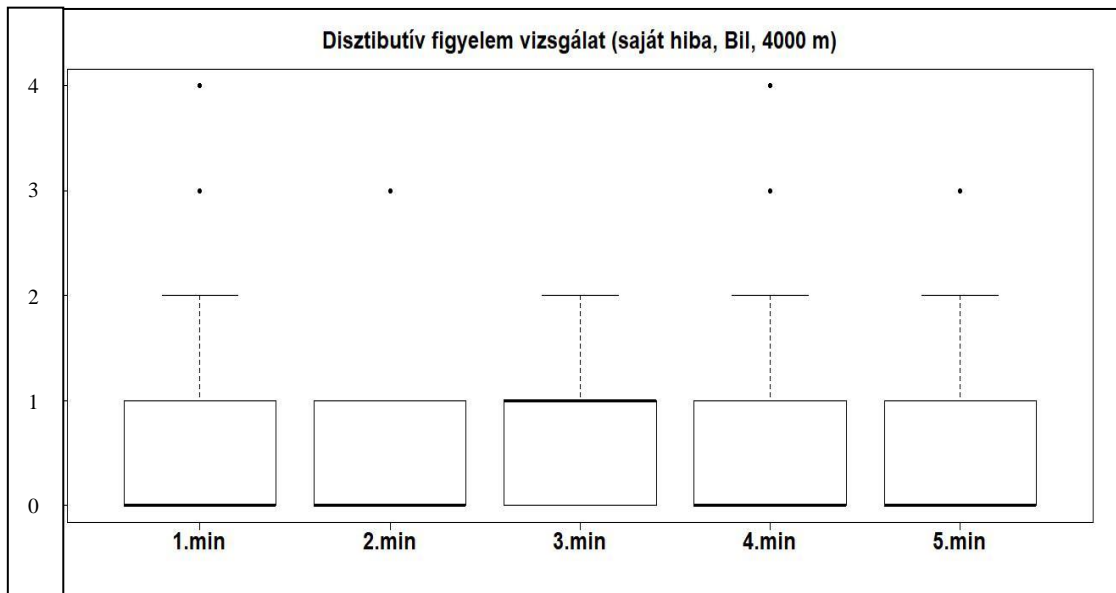
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat hibáinak számai, a placebót (Plac) kapó csoport esetében, 4000 méteres szimulált magasságban mérve, a vizsgálat összes percére vonatkoztatott bontásban:



40. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja placebót (Plac) kapó résztvevők esetében, 4000 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében

A placebo kapó csoport 4000 méteres hibázási számai box plot diagramjainak időablakos elemzésekor megállapítható, hogy a vizsgálat első négy percének hibázási mediánja nulla volt. Az egy- és kétszeres szórások egy, illetve két hibát jelentettek. Az első és a negyedik percben egy-egy három, illetve négy hibás outlier volt ábrázolható. A második és harmadik percben egy-egy három hibás teljesítés került kívül a kétszeres szóráson. A monoton feladat a vizsgálat záró percében jelent meg a hibázások számának emelkedésében. Ekkor a medián egy hibára emelkedett. Egy-egy résztvevő három, illetve öt hibával vettette észre magát (40. ábra).

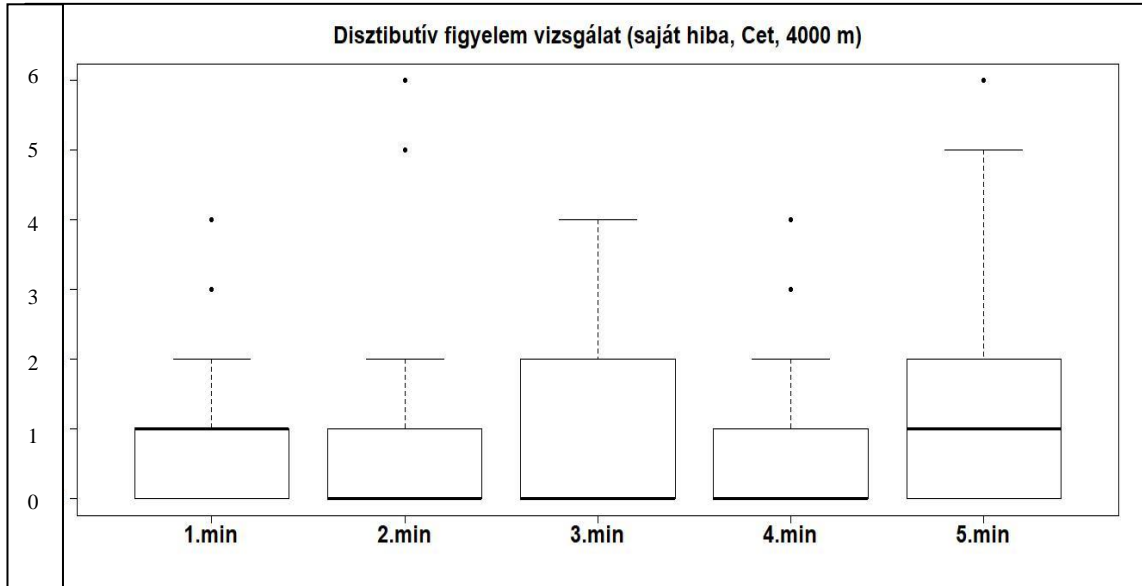
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibáinak számai, a bilasztint (Bil) kapó csoport esetében, 4000 méteres szimulált magasságban mérve, a vizsgálat összes percére vonatkoztatott bontásban:



41. ábra A disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja bilasztint (Bil) kapó résztvevők esetében, 4000 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében

A bilasztint kapó csoport 4000 méteres hibázási számai box plot diagramjainak időablakos elemzésekor megállapítható, hogy a vizsgálat első percének hibázási mediánja nulla volt. Az egy- és kétszeres szórások egy, illetve két hibát jelentettek. Az első percben egy-egy három, illetve négy hibás outlier volt ábrázolható. A második perc még kevesebb hibát eredményezett, egy érték kivételével valamennyi érték egy hibázáson belül maradt. Egy résztvevő három hibával szerepelt. A harmadik percben a hibázási szám emelkedett, a medián egy rontott találatra emelkedett. A kétszeres szórás két hibánál ábrázolódott. A negyedik perc javulást mutatott, eredménye a kiinduló percével mindenben egyező volt. Ennek hibázási mediánja nulla volt. Az egy- és kétszeres szórások egy, illetve két hibát jelentettek. A negyedik percben is egy-egy három, illetve négy hibás outlier volt azonosítható. A záró perc sem emelte a hibák számát. Ekkor csak egy outlier jelent meg, mely három rossz leütést jelentett (41. ábra).

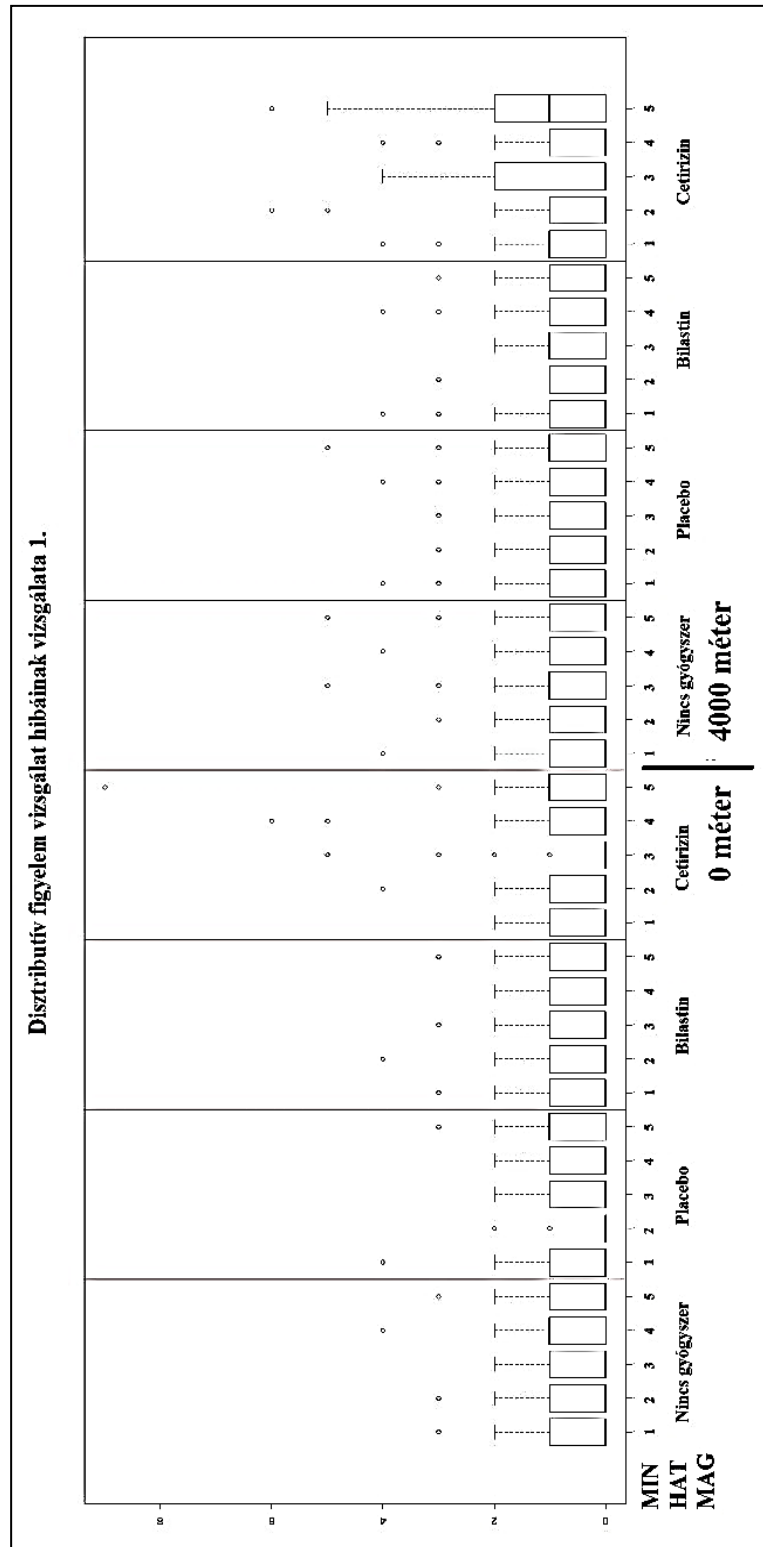
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibáinak számai, a cetirizint (Cet) kapó csoport esetében, 4000 méteres szimulált magasságban mérve, a vizsgálat összes percére vonatkoztatott bontásban:



42. ábra A disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja cetirizint (Cet) kapó résztvevők esetében, 4000 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében

A cetirizint kapó csoport 4000 méteres hibázási számai box plot diagramjainak időablakos elemzésekor megállapítható, hogy már a vizsgálat első percének hibázási mediánja egy volt. Az egy- és kétszeres szórás egy, illetve két hibánál szerepelt. A kezdeti percben egy-egy három, illetve négy hibás outlier volt azonosítható. Az induló perc sok hibája okozta élenkülő figyelem a második percben hibaszám csökkenést eredményezett. A medián nullára esett, a szórások nem változtak. Két résztvevő esetében szokatlanul magas, öt és hat hibát jelentő kiugró érték jelent meg. A harmadik perc további romlást hozott. A medián ugyan nulla maradt, de az egyszeres szórás két hibára tolódott ki, míg a kétszeres szórás négy hibáig emelkedett. A több hibaszám ismét figyelem élenkítő hatású volt, így a negyedik perc ismét kevesebb rossz választ eredményezett. A szórások a kiinduló perc egy és két hibás sávjára mérséklődtek. Két outlier volt azonosítható három, illetve négy hibával. Ez az élenkülés a monoton feladatvégzés hatására lecsengett és a záró percben az eddigi legrosszabb eredményekkel zárt a cetirizines csoport. A medián egy hibára növekedett. Az egyszeres szórás két hibára tolódott, míg a kétszeres szórás öt hibára kúszott fel. Ezen kívül egy résztvevő hat hibás értéke került külön ábrázolásra (42. ábra).

Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszíni és 4000 méteres szimulált magasságban mérve, a vizsgálat összes percére vonatkoztatott bontásban:

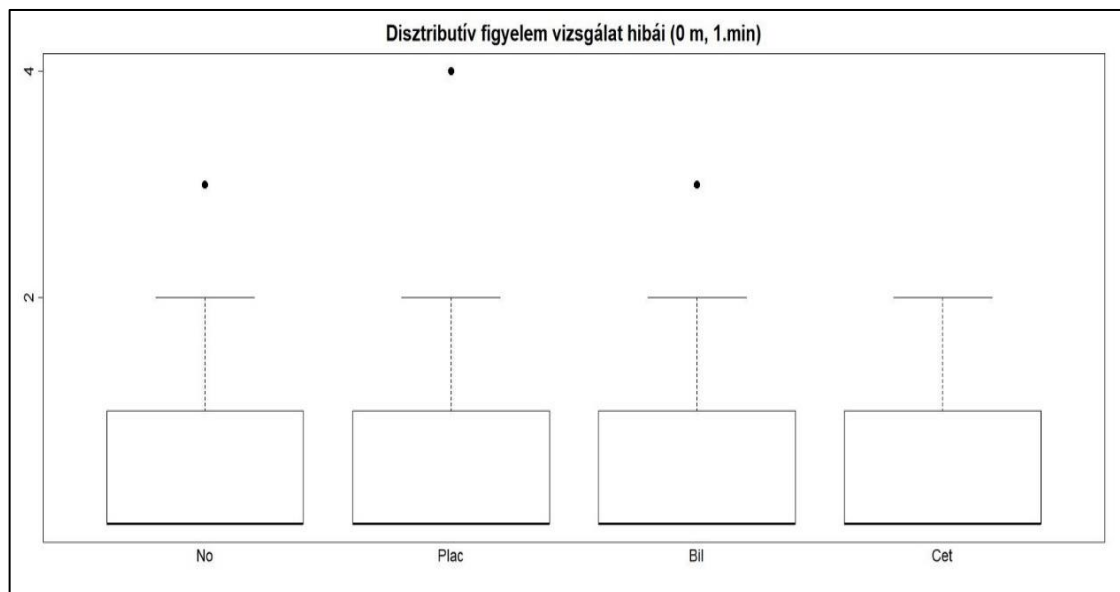


43. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszíni és 4000 méteres szimulált magasságban mérve, a vizsgálat összes percére vonatkoztatott bontásban

Az összefoglaló ábrán a korábban részletesen elemzett box plot diagramok kerültek egyszerre feltüntetésre. Egységes képként kezelve az ábrát észreveendő, hogy a 4000 méteres szimulált magasságban vétett hibák outlier felhője sűrűbb, mint a 0 méteren tapasztalható. Megállapítható, hogy gyógyszer nélkül, önmagában is már a 4000 méteres hipobáriás hipoxia következtében, a földfelszíni téves válaszokhoz képest, a szimulált magasságban három vizsgálati percben is rosszabb, egyben azonos teljesítés született. A második perctől már 0 méteren is a cetirizinnel adódott a legrosszabb eredmény. Földfelszínen a bilasztin a gyógyszer nélküli és a placebóval kapott eredményhez képest nem okozott több hibát. 4000 méteren csaknem valamennyi esetben több tévedés adódott. A szimulált magasságban a bilasztin a gyógyszer nélküli és a placebóval egyező hibázást produkált. Legtöbb tévedést 4000 méteren a cetirizin okozta, mely 0 métereshez képest is több volt, ez a vizsgálat menete során fokozódott. A cetirizinnél 4000 méteren a hibaelkövetés figyelemfelerősítő hatása okozta javulás csak átmeneti volt. A folytatódó monoton feladat során hamar visszaromlott, így hullámszerű alakzatot vett fel. A rosszul válaszolás az ötödik percben volt a legkifejezettebb, mely földfelszíni eredménynél is magasabb értékeket jelent. A szórási sávok ebben a záró percben mutattak jól megjeleníthető kiszélesedést, ezzel is bizonyítva a cetirizin, csoportok közötti legrosszabb teljesítését (43. ábra).

Az alábbiakban a disztributív figyelemvizsgálat hibázási számai kerülnek bemutatásra az egyes hatóanyagokra mérve 0 méteren, majd 4000 méteren, a vizsgálat egyes percei szerinti bontásban.

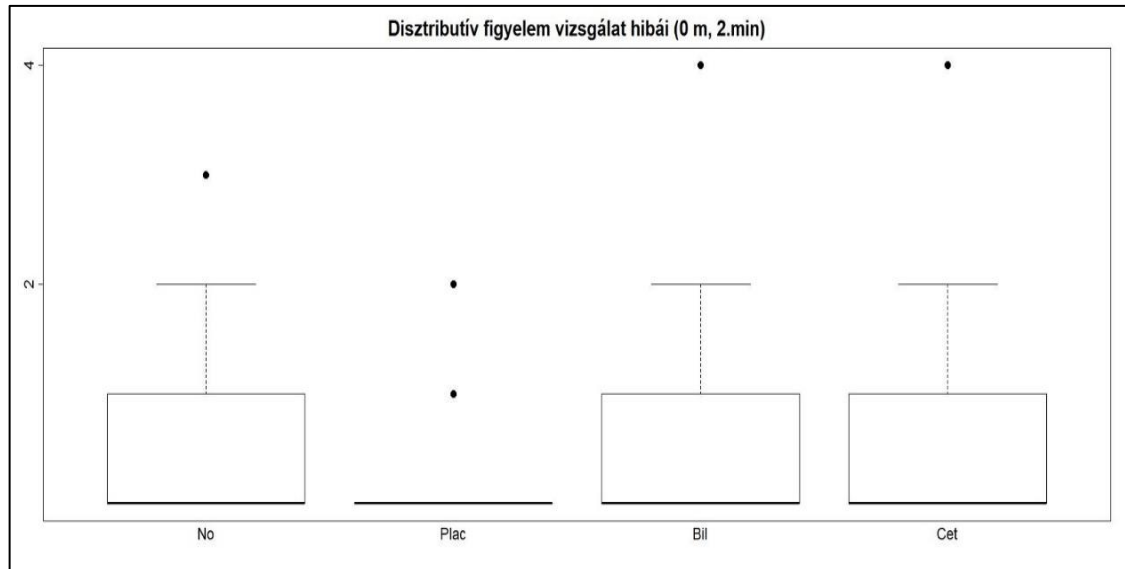
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat első percére vonatkoztatva:



44. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat első percében

Valamennyi vizsgálati csoport kombinált megosztott figyelemvizsgálat során, 0 méteren vétett hibáinak első perces adatait összevetve egyező eredményeket kapunk. A medián mindenhol nulla volt. A szórások is egy, illetve két hibáig terjedtek. Egy-egy outlier érték jelent meg a gyógyszer nélküli, a placebót kapó és a bilasztinos esetekben (44. ábra).

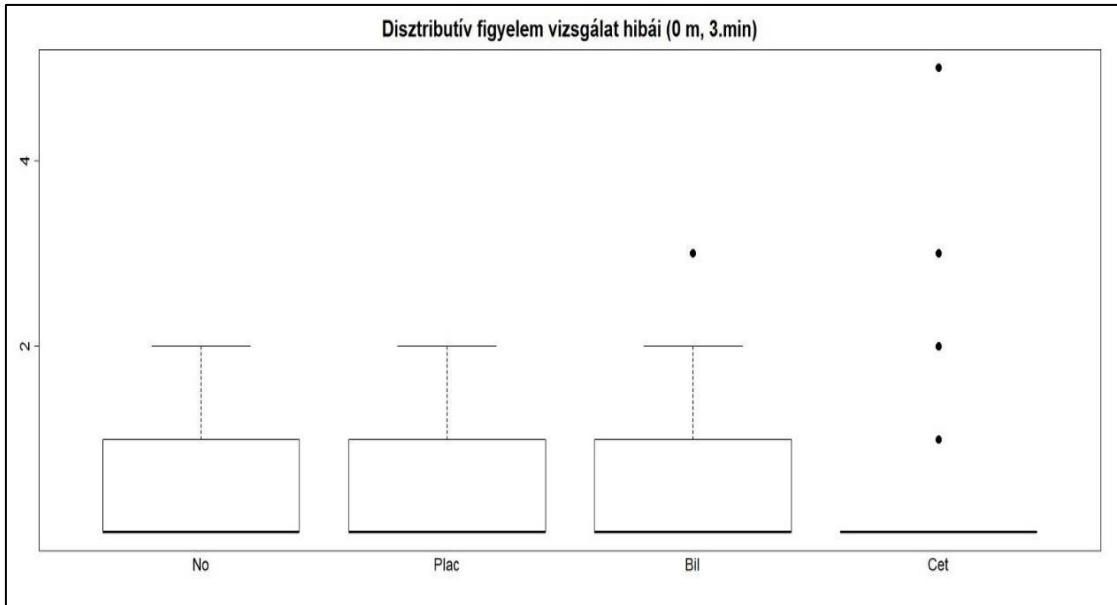
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat második percére vonatkoztatva:



45. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat második percében

A vizsgálati csoportok kombinált megosztott figyelemvizsgálat során, 0 méteren vétett hibáinak második perces adatait ábrázolva sem igazolódott rosszabb teljesítés. A medián mindenhol nulla volt. A szórások a placebo-sok kivételével egy, illetve két hibáig terjedtek. Az ő esetükben, ebben a percben adódott az egész vizsgálat-sorozat legkisebb hibaszámú periódusa. Itt két outlier jelent meg, egy illetve két hibával. Egy-egy outlier érték jelent meg a gyógyszer nélküli, a bilasztint kapó és a cetirizines esetekben, mely három, illetve négy-négy hibának felelt meg (45. ábra).

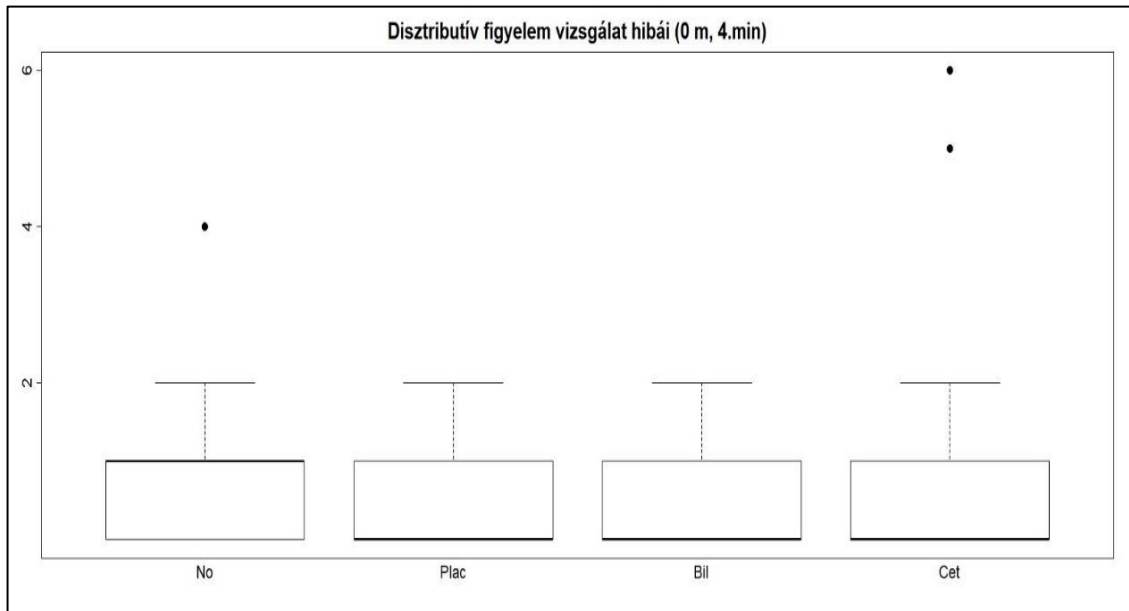
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat harmadik másodpercére vonatkoztatva:



46. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat harmadik percében

A földfelszíni vizsgálat harmadik percében valamennyi csoport esetében a rontott válaszok medián értéke minden esetben nulla volt. A gyógyszer nélküli, a placebót- és a bilasztint kapók hibázásának egyszeres és kétszeres szórás egynek, illetve kettőnek adódott. A bilasztinnál egy outlier volt mérhető három rossz találattal. A cetirizin esetében a szórási tartományok nem nyíltak szét, de négy outlier született, közülük két résztvevő három és öt hibát vétett (46. ábra).

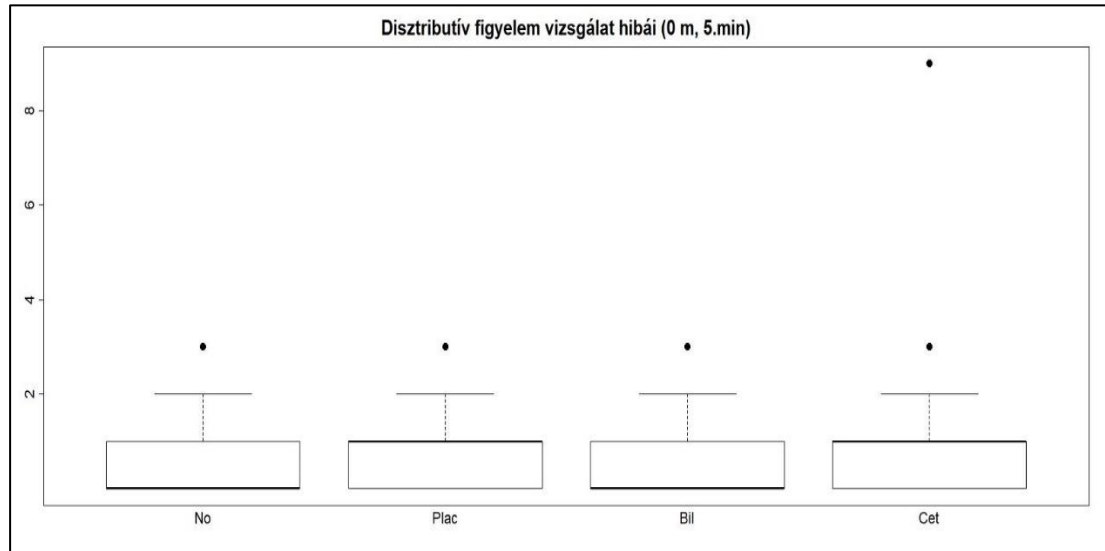
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat negyedik percére vonatkoztatva:



47. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat negyedik percében

A vizsgálati csoportok földfelszíni, negyedik perces hibázási számai box plot digramjai szerint a monotónia okozta fáradás itt érte utol a gyógyszer nélküli résztvevőket. A rossz válaszok mediánja az egy értékre emelkedett. A kétszeres szórás két hibás sávján felül egy négy hibás outlier is megjelent. A placebo és a bilasztin csapat egyformán jó, kiugrásmentes eredményt produkált. A cetirizin két résztvevő kivételével velük egyezően kedvező eredményt teljesített. Ez a két outlier öt és hat hibával került külön jelölésre (47. ábra).

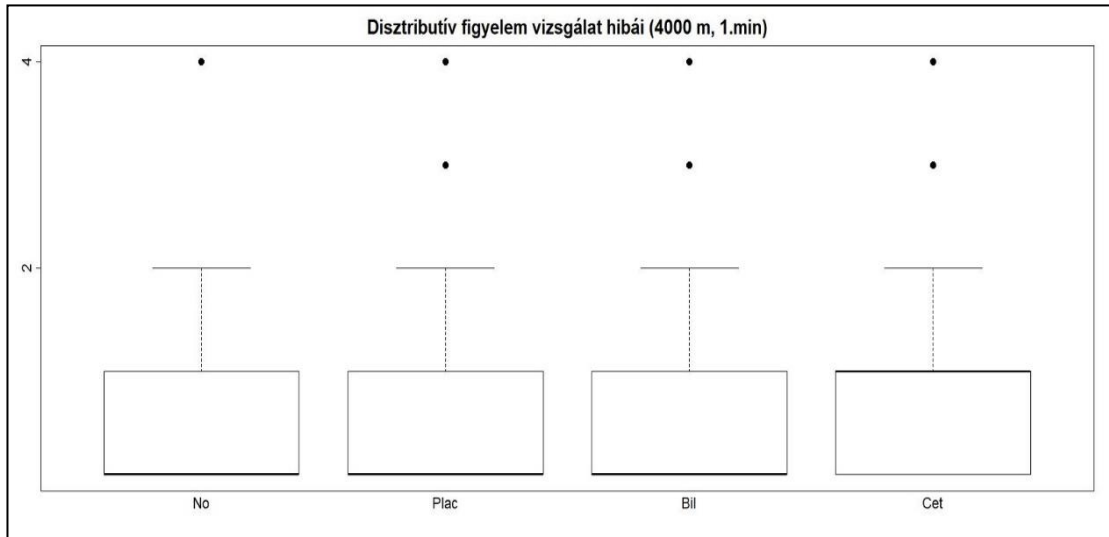
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat ötödik percére vonatkoztatva:



48. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat ötödik percében

A földfelszíni vizsgálat záró percében az előzőben többet rontó gyógyszer nélküli csoport javított. A bilasztint kapók továbbra is hullámszerűen, kevés melléüteléssel dolgoztak. Mindkettő esetben egy-egy, három hibás kétszeres szóráson kívüli érték született. A monotónia okozta fáradás a placebo csoportot ebben a percben érte utol. A hiba medián értéke ekkor egy lett, a szórások nem változtak és egy outlier volt mérhető, három melléüteléssel. A cetirizines résztvevők rossz válaszainak mediánja is megemelkedett és egy három hibás kiugrás és - legrosszabb földfelszíni teljesítéssel - egy kilenc hibás utolsó perces eredmény is született (48. ábra).

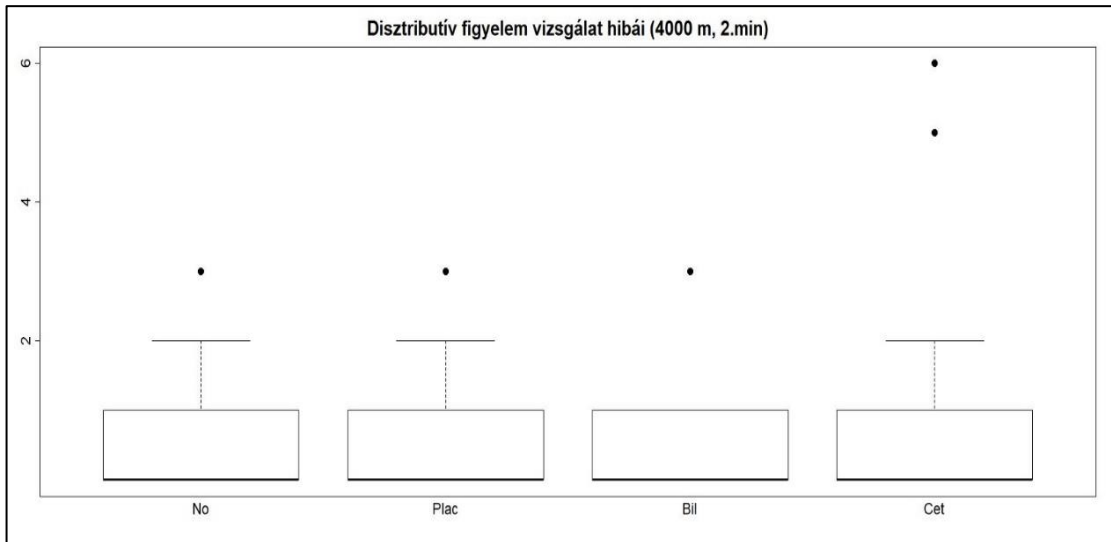
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat első percére vonatkoztatva:



49. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méteren, a vizsgálat első percében

A 4000 méteres, barokamrában szimulált magasságnak megfelelő körülmények közötti feladatvégzés során vétett hibák box plot diagramjait elemezve látható, hogy a gyógyszer nélküli, a placebót- és a bilasztint kapó csoport nulla mediánú hibával, egy és két hibás szórásokkal dolgozott. A gyógyszermentes csoportból egy outlier érték adódott négy elütéssel. A további két csapat két-két kiugró értéket teljesített három, illetve négy hibával. Ezzel egyező outlier értéket mérhettünk a cetirizinesek körében úgy, hogy közben a rossz teljesítések száma megemelkedett egyre. Ez alapján a kezdő perc leggyengébb teljesítői is ők voltak (49. ábra).

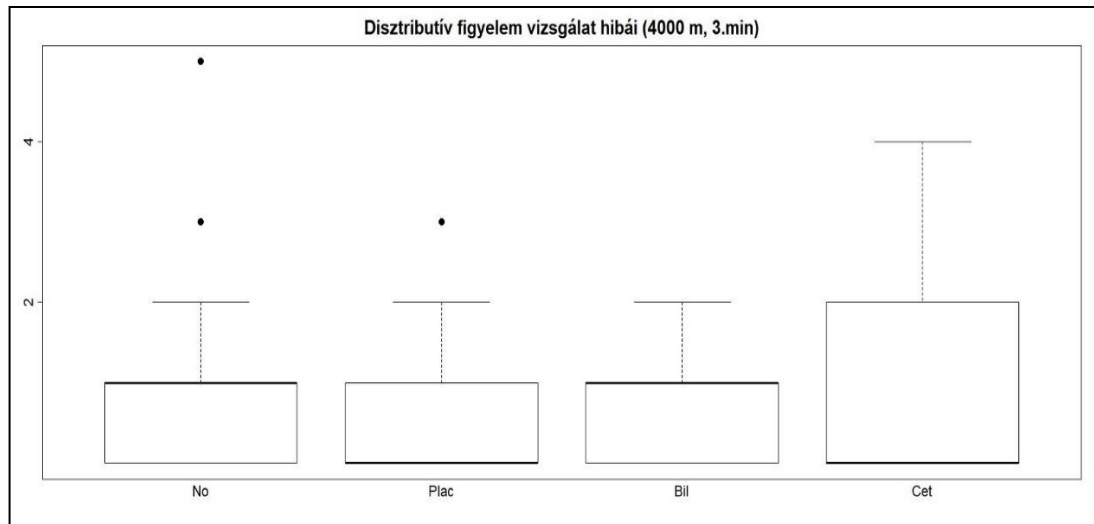
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat második percére vonatkoztatva:



50. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méteren, a vizsgálat második percében

A 4000 méteres, barokamrában szimulált magasságnak kitett csoportok hibázásainak box plot diagramjait áttekintve megállapítható, hogy valamennyi halmaz nulla mediánú hibával, egy és két hibás szórásokkal dolgozott. Ez alól a bilasztinos résztvevők képeztek kivételt azzal, hogy mind az egy-, mind a kétszeres szórású tartomány egy elütésnél helyezkedett el. A gyógyszermentes, a placebós és a bilasztinos csoport egy outlier értékkel szerepelt, egyformán három hibával. A cetirizint kapók mellütéssel jellemzett teljesítményének gyengébb voltára az itt észlelt két kiugró érték hívja fel a figyelmet öt és hat elütéssel. Ez alapján a második perc leggyengébb teljesítője is ez a csapat volt (50. ábra).

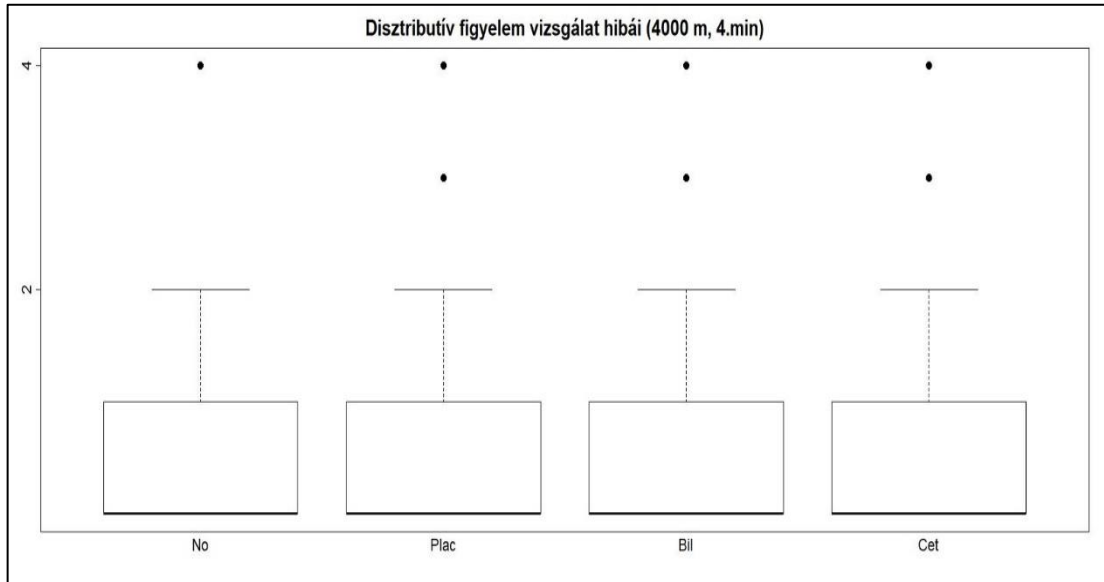
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat harmadik percére vonatkoztatva:



51. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méteren, a vizsgálat harmadik percében

A 4000 méteres, barokamrában szimulált magasságnak megfelelő körülmények közötti feladatvégzés alkalmával vétett hibák box plot diagramjairól leolvasható, hogy a gyógyszer nélküli és a bilasztint kapó csoport egy elütéses mediánnal dolgozott. Az egy- és kétszeres szórás, egy és két hibának megfelelő tartományban volt. A gyógyszer nélküli csoportból adódott ettől egy résztvevő, három hibás kiugrása. A bilasztin esetében ebben a percben nem volt outlier. Ettől a halmaztól ezen időszámban a placebót kapók teljesítettek legjobban, nulla hiba mediánnal. Az előző percekhez hasonlóan a leggyengébb teljesítők most is a cetirizint kapók voltak. A hiba medián ugyan nulla volt, de a szórások eddig nem észlelt módon kiszélesedtek: az egyszeres két hibáig tolódot, míg a kétszeres négyre emelkedett (51. ábra).

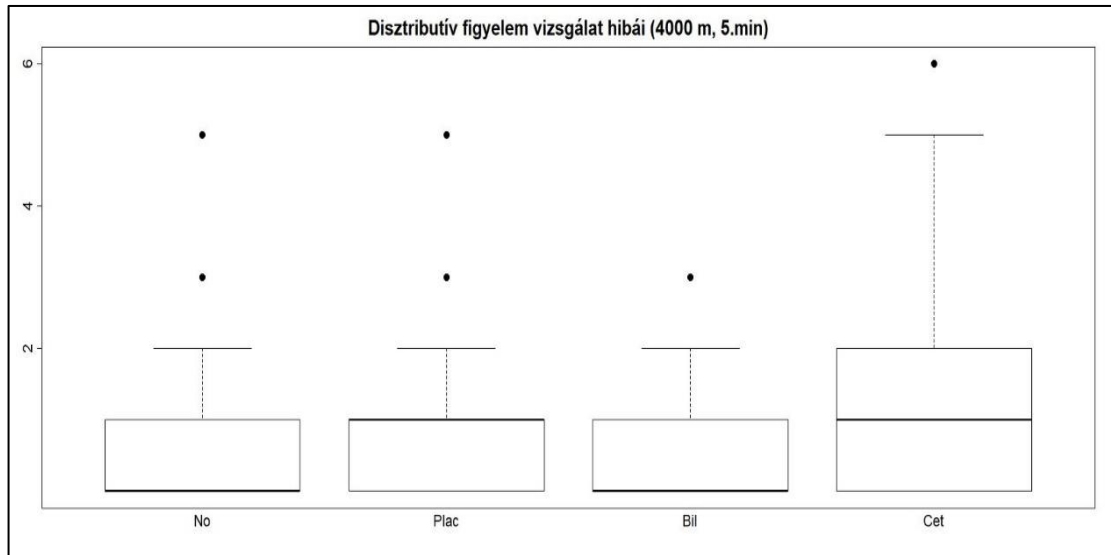
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat negyedik percére vonatkoztatva:



52. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méteren, a vizsgálat negyedik percében

Valamennyi vizsgálati csoport kombinált megosztott figyelemvizsgálata során, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban elkövetett hibázás negyedik perces adatait összevetve egyező eredményeket kapunk. A medián mindenhol nulla volt és a szórások is egyformák voltak. A gyógyszer nélküli esetben csak egy outlier ábrázolódott négy elütéssel. Ebben a percben ez volt a legjobb teljesítmény az elütések tekintetében. A placebo, bilasztin és cetirizin esetében egyformán két-két outlier volt mérhető három, illetve négy hibával (52. ábra).

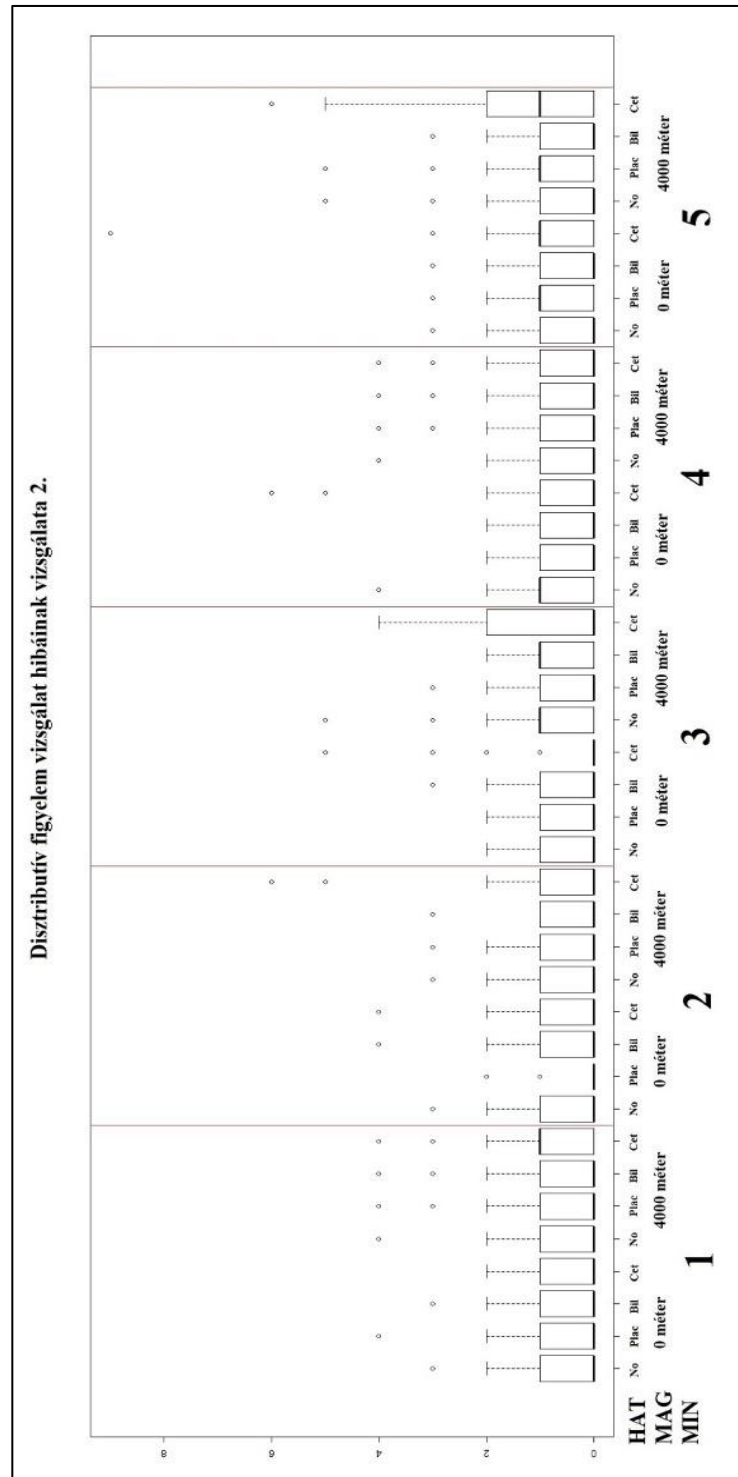
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat ötödik percére vonatkoztatva:



53. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méteren, a vizsgálat ötödik percében.

A záró percben a 4000 méteres, barokamrában szimulált magasságnak kitett csoportok hibázásainak box plot diagramjait áttekintve megállapítható, hogy a legkevesebb félreütés a bilasztin esetében igazolódott. Ez nulla hiba mediánt és egy- és két hibás egyszeres- és kétszeres szórást jelentett, egy résztvevő 3 hibás outlier teljesítésével. Ehhez képest egy további résztvevő öt hibás felültetjesítésével bizonyult gyengébbnek a gyógyszer nélküli csoport. Ennél rosszabb teljesítést produkáltak a placebót kapók azáltal, hogy a medián egy elütésre emelkedett. A legtöbb rossz válasszal most is a cetirizines halmaz szerepelt, egyúttal a vizsgálat sorozat hibázást tekintve legmagasabb értékeit produkálva. Az ő mediánjuk is egyre emelkedett. Az egyszeres szórás két hibára húzódott. A kétszeres szórás öt hibáig emelkedett. Egy további résztvevő hat elütéssel vált outlierre (53. ábra).

Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tűrés vizsgálat hibázási számainak összefoglaló ábrája, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszíni és 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire szétbontva:

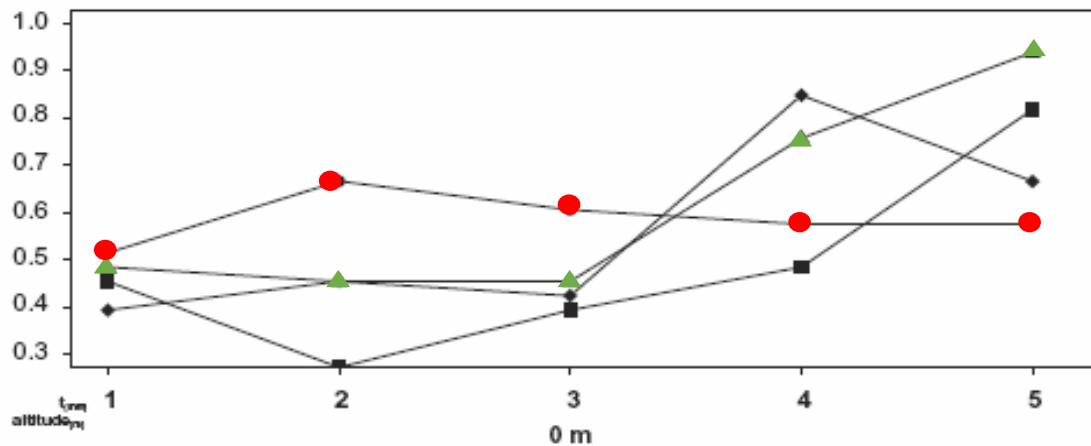


54. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tűrés vizsgálat hibázási számainak összefoglaló ábrája, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszíni és 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire szétbontva

Az összefoglaló ábrán a korábban részletesen elemzett box plot diagramok kerültek egyszerre feltüntetésre. Egységes képként kezelve az ábrát észrevehető, hogy a 4000 méteres szimulált magasságban vétett hibák outlier felhője sűrűbb, mint a 0 méteren tapasztalható. Megállapítható, hogy gyógyszer nélkül, önmagában is már a 4000 méteres hipobáriás hipoxia következtében a földfelszíni téves válaszokhoz képest a szimulált magasságban egy vizsgálati percben egyező, háromban rosszabb hibázási teljesítés született. A második perctől már 0 méteren is a cetirizinnel adódott a legrosszabb eredmény. Földfelszínen a bilasztin, a gyógyszer nélküliekkel és a placebóval kapott eredményhez képest nem okozott több hibát.

4000 méteren valamennyi csoport esetében általában több tévedés adódott. A szimulált magasságban a bilasztin a gyógyszer nélküli és a placebo csoporttal csaknem egyező hibát produkált. Legtöbb tévedést már 0 méteren is a cetirizin okozta, mely 4000 méteren tovább fokozódott, ezzel a vizsgálat sorozat legtöbb hibát teljesítő csoportjává vált. A cetirizinnél 4000 méteren a köztes percekben a hibaelkövetés figyelemfelerősítő hatása okozta javulás csak átmeneti volt. A folytatódó monoton feladat során hamar visszaromlott, így hullámszerű alakzatot vett fel. A rosszul válaszolás az ötödik percben volt a legkifejezettebb, mely földfelszíni eredményénél is magasabb értékeket jelentett, így a monotonia túrés tekintetében is a cetiriziné volt a legrosszabb eredmény (54. ábra).

Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibázási számai átlagainak ábrázolása, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva:



55. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibázási számainak átlagainak ábrázolása, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva. •Gyógyszer nélkül (No), ■placebo (Plac), ● Bilasztin (Bil), ▲ cetirizin (Cet)

A vizsgálat eredményeinek minél egyszerűbb vizualizálásához az ábrán csak a hibázási számok átlaga került bemutatásra.

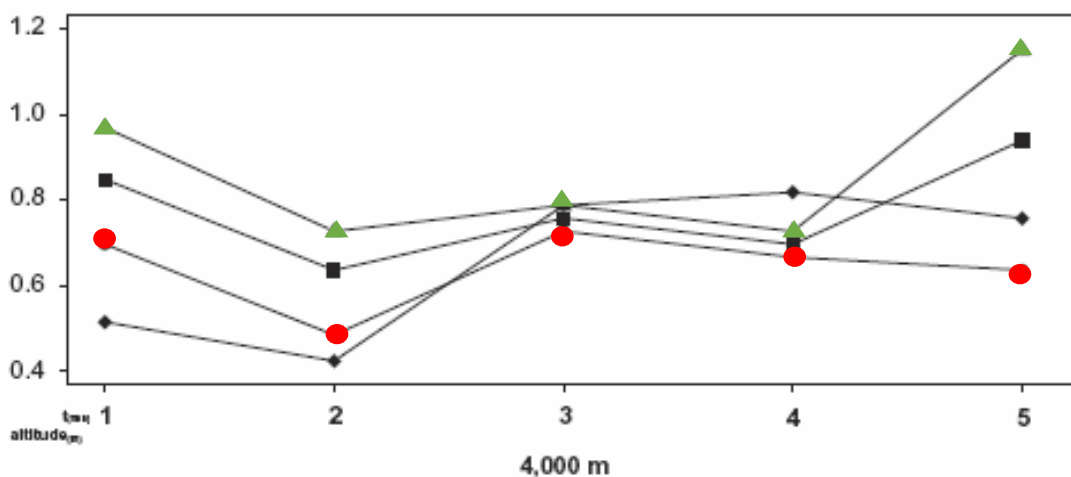
A gyógyszer nélküli csoport az első három percben egyenletesen teljesített, majd a negyedik percben a hibázási szám emelkedése, végül zárásként ismételt csökkenése volt igazolható, de az a javulás a kezdeti három perc adatánál rosszabb eredményt jelentett.

A résztvevők 0 méteren a placebóval érték el a legkevesebb hibával a legjobb eredményt, majd zárásként érdemi romlással a második legtöbbet rontó pozícióra emelkedtek.

A bilasztin a vizsgálat teljes tartama alatt a legegyszerűbben teljesítő csoportként pozícionálta magát, mely a zárásra sem romlott. A csoportok közt 0 méteren a bilasztinnal kaptuk a legkevesebb hibaszámot.

A cetirizin az első három percben, 0 méteren a gyógyszer nélküli és a placebo csoporttal egyező hibázási számot okozott, mely a negyedik és ötödik percben egyenletes emelkedéssel a legtöbbet rontó helyre pozícionálta csoportját. Összességében elmondható, hogy a monotónia kedvezőtlen hatása a bilasztint kapókon kívül valamennyi csoport hibázási számának emelkedésében kimutatható volt. (55. ábra)

Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibázási számai átlagainak ábrázolása, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire szétbontva:



56. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat hibázási számainak átlagainak ábrázolása, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva. •Gyógyszer nélkül (No), ■placebo (Plac),
• Bilasztin (Bil), △ cetirizin (Cet)

A vizsgálat eredményeinek minél egyszerűbb vizualizálásához bemutatott ábrán is csak a hibázási számok átlaga került bemutatásra.

Látható, hogy már az első perc hibaszámaiban nagy különbség van a csoportok közt. Minden csoport hibaátlaga valamennyi percben a 0 méteres értékekhez képest mindenkor magasabb.

A gyógyszer nélküli csoport az első két percen a legkevesebb hibával, egyenletesen teljesített. A harmadik perc emelkedése a negyedik percen is megmaradt és az utolsóban sem mozdult el érdemben, így a második legkevesebbet hibázó csoportként zárt.

A placebo az első perc hibaszámához képest a középső percekben javulást produkált, mely zárásra a kiinduló percnél alig rosszabban állt meg.

A bilasztin a kezdő perc hibaértékéhez képest a másodikban jobban teljesített, mely a harmadik percen a kiindulási érték körülire tért vissza, melyet tartva 4000 méteren is a legkevesebbet hibázó csoportként zárt.

A cetirizin a placebo csoport mintázatát követve az első perc hibaszámához képest a középső percekben javulást produkált, mely azonban zárásra a kiinduló percnél több rontással állt meg. A csoportok közül a cetirizint kapók vétették a legtöbb hibát, mely a földfelszíni mérések adatainál is nagyobb értékű volt. (56. ábra)

4.8.3.3 Teljesítmény (találati szám, saját tempó) és a hibázás együttes vizsgálata, a „saját mérték” fogalmának bevezetése

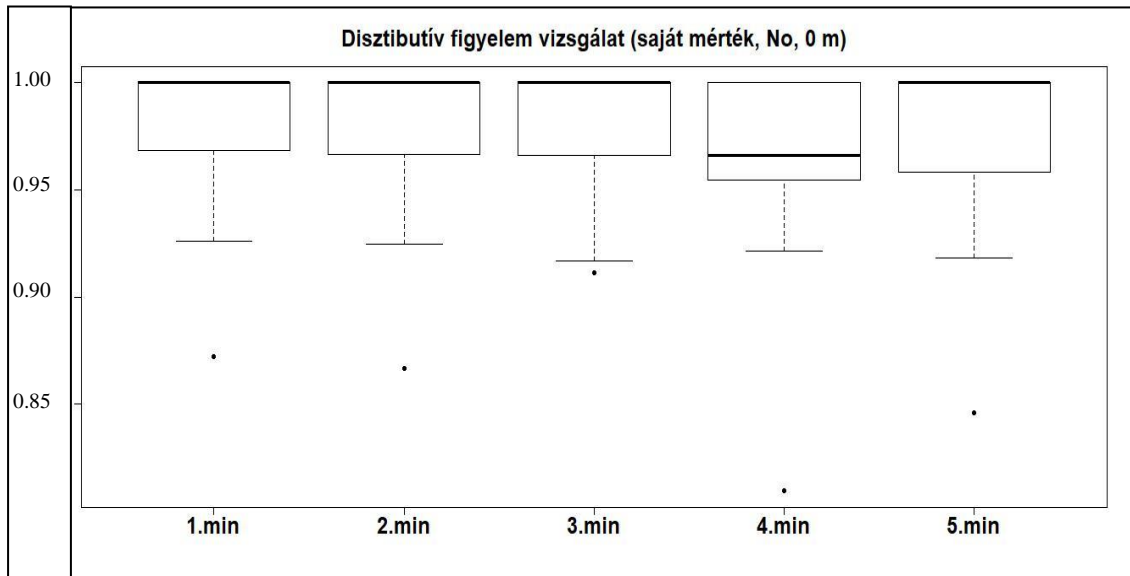
Továbbiakban az adatok egyszerű elemzése helyett arra is kíváncsiak voltunk, hogy a saját tempó, azaz a találati szám és a hibázás együttesen mérhetőek-e? Ennek háttere az, hogy hiába hibátlan valaki, ha közben lassú. Ez fordítva is igaz, hiába ér el valaki sok helyes találatot, ha közben, a túl nagy sebesség miatt, több hibát is elkövet. A feladat elvégzése szempontjából egyik sem optimális. Ennek vizsgálatára az alábbi képletet alkottuk meg és értékét annak segítségével ítéltük meg:

$saját_mérték = \frac{a \text{ saját_tempó} - b \text{ hiba}}{c \text{ saját_tempó} + d \text{ hiba}}$, a kapott eredményt **saját mértéknek** neveztük

el. Jelen feldolgozáskor az $a=b=c=d=1$ értékkel dolgoztunk. Eszerint nem tettünk különbséget a találati szám és a hibázási szám fontossága között, így az eredmény befolyásolásában mindkettő egyformán vett részt. Amennyiben ugyanis súlyozni kívántuk volna valamelyiket, azaz pl. a hibázást fontosabb minősítő szempontnak tartottuk volna, akkor az a, b, c, d értékeinek megfelelő változtatásával erre lehetőség nyílt volna.

Az általunk konstruált formula segítségével a statisztikai számítások alapján minél inkább egyhez közeli értéket kaptunk, annál optimálisabb teljesítésről beszélhettünk.

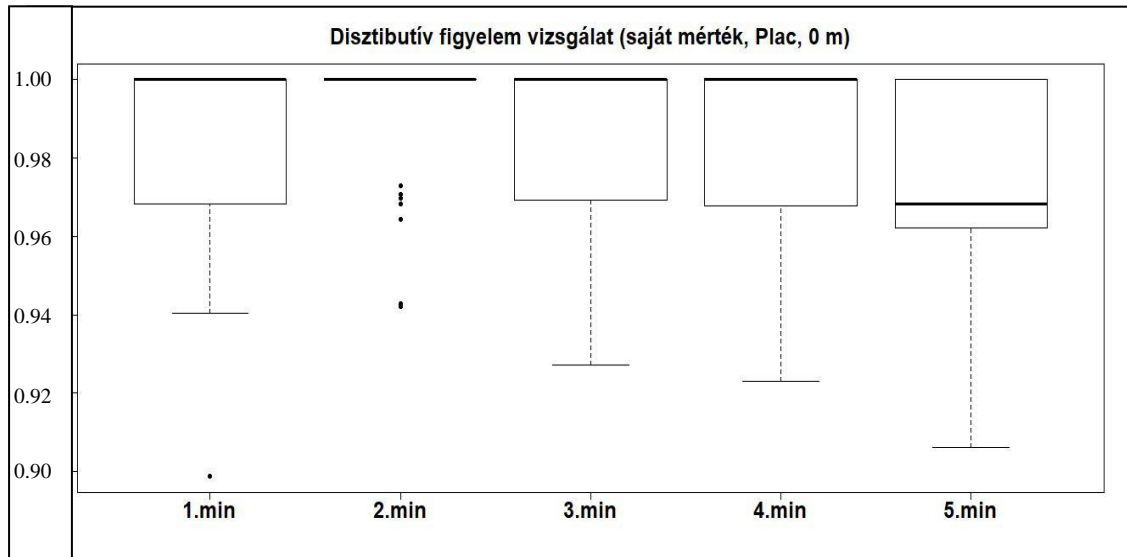
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat saját mérték eredményeinek ábrázolása, a gyógyszer nélküli (No) csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva:



57. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat saját mérték eredményeinek ábrázolása, a gyógyszer nélküli (No) csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva

A találati szám és a hibázás együttes értékének, azaz az általunk bevezetett „saját mértéknek” a gyógyszer nélküli csoporton, 0 méteren történt vizsgálatok az első három perc során egyforma teljesítmény igazolódott. A medián 1.0 volt. A szórások is és az egy-egy outlier is hasonló volt. Romlás a negyedik percen volt igazolható, ekkor a paraméterünk mediánja csökkent és egy jelentősen alul teljesítő outlier is megjelent. Az ötödik perc kiszámolt teljesítménye a kiinduló percekére javult vissza (57. ábra).

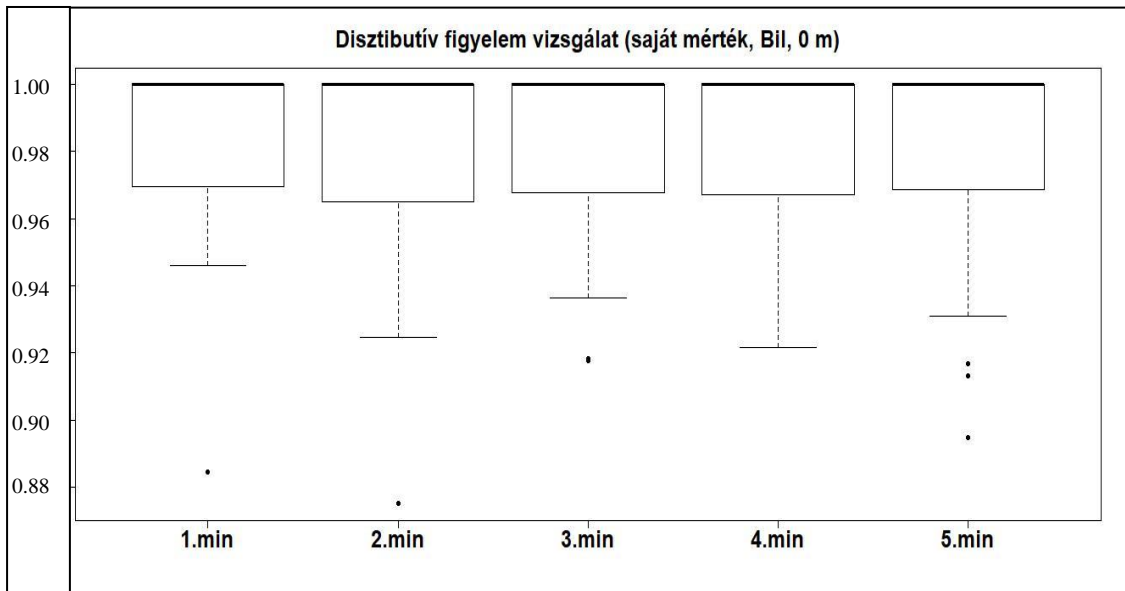
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat saját mérték eredményeinek ábrázolása, a placebót (Plac) kapó csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva:



58. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat saját mérték eredményeinek ábrázolása, a placebót (Plac) kapó csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva

A „saját mértékként” jellemzett teljesítmény a placebót kapók esetében, 0 méteren az alábbiak szerint alakult. A vizsgálat első percéhez képest a másodikban kis hanyatlás következett be. A harmadik és negyedik percben ez visszajavult, az első perchez közelítő értékkel. A záró perc romlást igazolt, melyre a medián lemozdulása is a szórási sávok kiszélesedése utal. A csoport öt értékéből ez volt a legalacsonyabb (58. ábra).

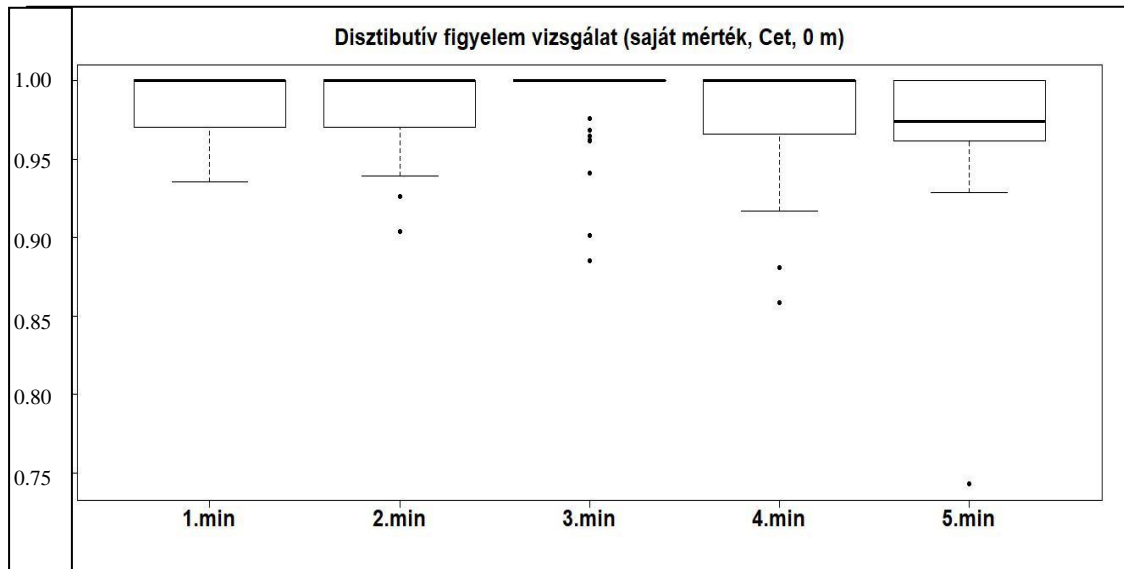
**Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat saját mérték
eredményeinek ábrázolása, a bilasztint (Bil) kapó csoport esetében,
földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva:**



59. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat saját mérték eredményeinek ábrázolása box plot diagramokon, a bilasztint (Bil) kapó csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva

A találati szám és a hibázás együttes értékének, azaz az általunk bevezetett „saját mértéknek” a bilasztint kapó csoporton, 0 méteren történt vizsgálatokor valamennyi perc alatt csaknem egyforma teljesítmény igazolódott. A medián 1.0 volt. Az egyszeres szórások végig egyeztek. A kétszeres szórási sáv az első perchez képest a továbbiakban egységesen szélesedett. Az ötödik percben észlelt három outlier teszi a bilasztinosok záró percét a „saját mérték” paraméterünk szerint a leggyengébbé. (59. ábra).

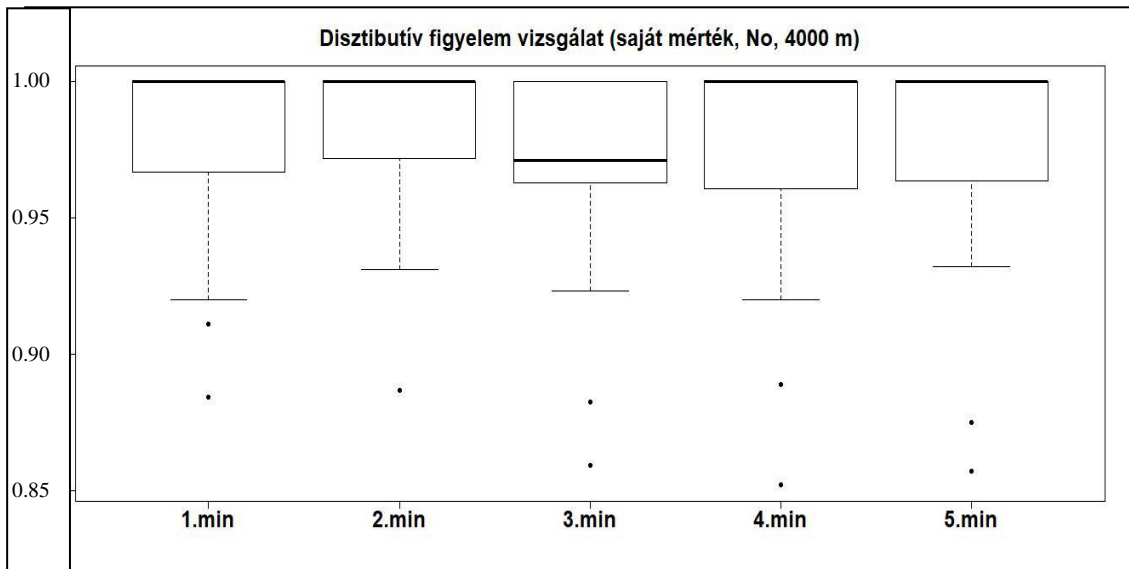
**Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat saját mérték
eredményeinek ábrázolása, a cetirizint (Cet) kapó csoport esetében,
földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva:**



60. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat saját mérték eredményeinek ábrázolása box plot diagramokon, a cetirizint (Cet) kapó csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva

A „saját mértékként” jellemzett teljesítmény a cetirizines csoport esetében, 0 méteren az alábbiak szerint alakult. A résztvevők feladat végrehajtása az első két percben megegyezett. A harmadik percben a medián változatlanságával a szórási sávok az 1.0 értékre záródtak, mely javult teljesítményt jelent. A negyedik percben a szórási sávok visszaszélesedtek és egyben az első két percénél is nagyobbra nyíltak. A medián nem változott. A monoton feladatvégzés okozta fáradás a záró perc eredményében romlásként jelent meg, ezzel a csoport leggyengébb teljesítményére mutattva. Ezt egy résztvevő <0.75 értékű „saját mérték” outlier értéke is alátámasztja. (60. ábra).

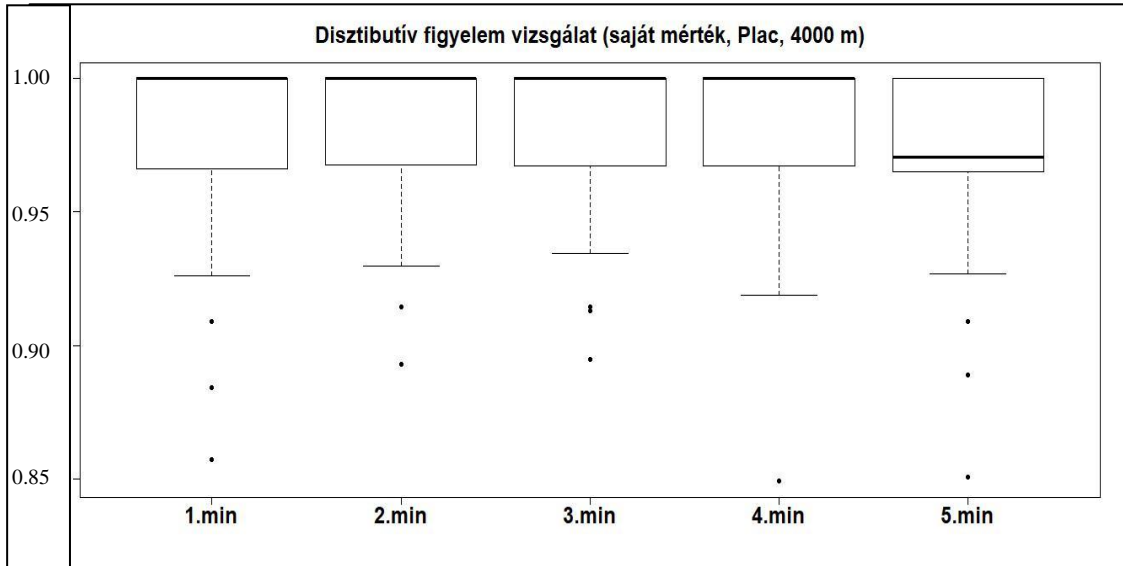
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, a gyógyszer nélküli (No) csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire bontva:



61. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, a gyógyszer nélküli (No) csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire bontva

A fent bevezetett képletünkkel kapott „saját mérték” paraméter a gyógyszer nélküli csoport 4000 méteres adataiból számolva az alábbiak szerint alakult. Az első két perc során egyforma teljesítmény igazolódott. A medián 1.0 volt. A szórások is és az egyik-két outlier is hasonló volt. A fáradás okozta romlás a harmadik percben volt igazolható, ekkor a paraméterünk mediánja csökkent és két alutjelző outlier itt is megjelent. A negyedik és ötödik perc kiszámolt teljesítménye a kiinduló percekére javult vissza. Az utolsó két perc két-két outlier értéke az első két perckénél rosszabb teljesítménnyel ábrázolódott (61. ábra).

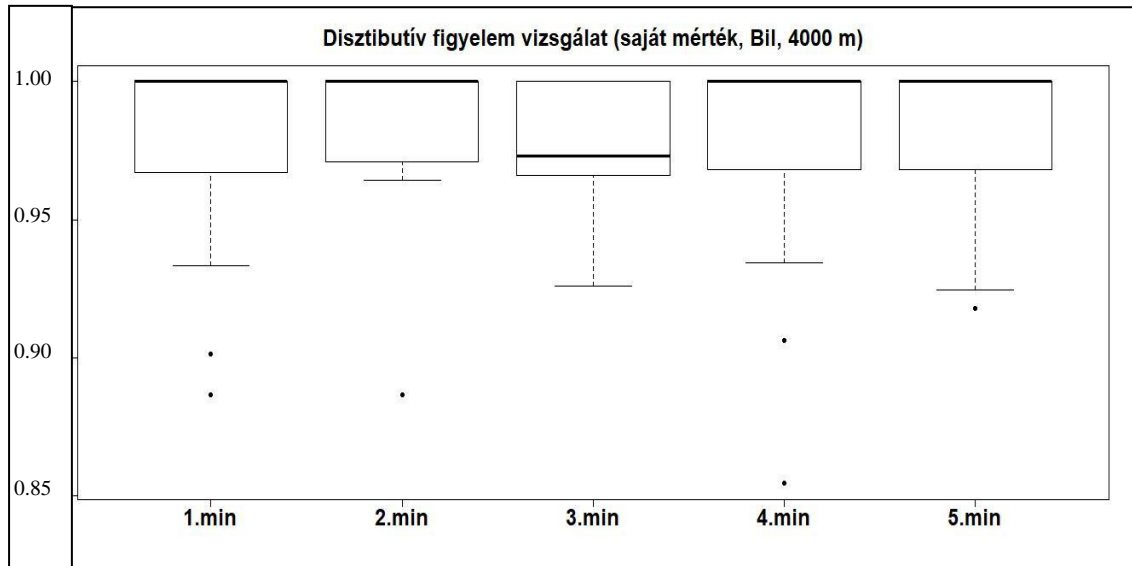
**Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték”
eredményeinek ábrázolása, a placebót (Plac) kapó csoport esetében, 4000
méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire
szétbontva:**



62. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, a placebót (Plac) kapó csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire bontva

Az általunk „saját mértékként” jellemzett teljesítmény a placebót kapók esetében, 4000 méteren az alábbiak szerint alakult. A vizsgálat első négy percében valamennyi mutatót figyelembe véve gyakorlatilag megegyező teljesítést tapasztalhattunk. A monoton körülmények okozta fáradás eredményességet rontó hatása záró percben jelentkezett, mely a medián lemozdulásában nyilvánult meg. A csoport ebben az időszakban mutatta a leggyengébb eredményt (62. ábra).

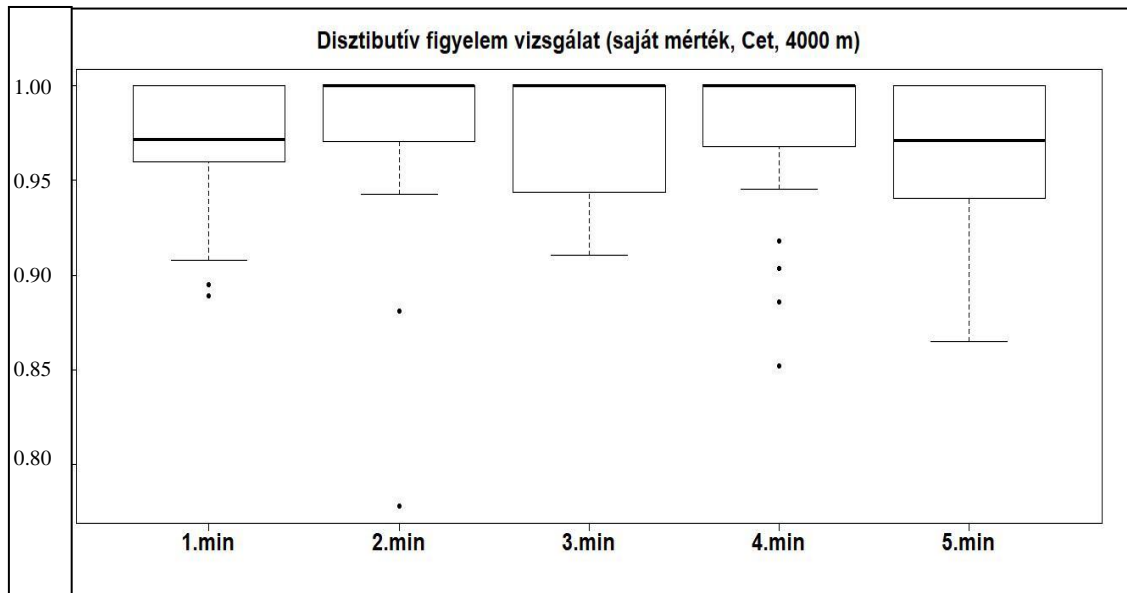
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, a bilasztint (Bil) kapó csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire szétbontva:



63. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, a bilasztint (Bil) kapó csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire bontva

A találati szám és a hibázás egyidejű jellemzésére fent bevezetett képletünkkel kapott „saját mérték” paraméter, a 4000 méteren bilasztint kapók esetében, az alábbiak szerint alakult. Az első két perc során közel egyforma teljesítmény igazolódott. A medián 1.0 volt. A szórások és az outlier értékek a második percben kedvezőbbnek mutatkoztak. A fáradás okozta romlás a harmadik percben volt igazolható, ekkor a paraméterünk mediánja csökkent, a kétszeres szórás sávja is szélesedett, de outlier nem volt. A hibázás tudatosulásának figyelemélénkítő hatása miatt a negyedik és ötödik perc kiszámolt teljesítménye a kiinduló percekére javult vissza. Az utolsó két perc két, illetve egy outlier értéke az első két perckével csaknem azonos szintre történt visszajavulást jelentett. A bilasztin esetében tehát a harmadik perc jelentette a leggyengébb értékű időszakot (63. ábra).

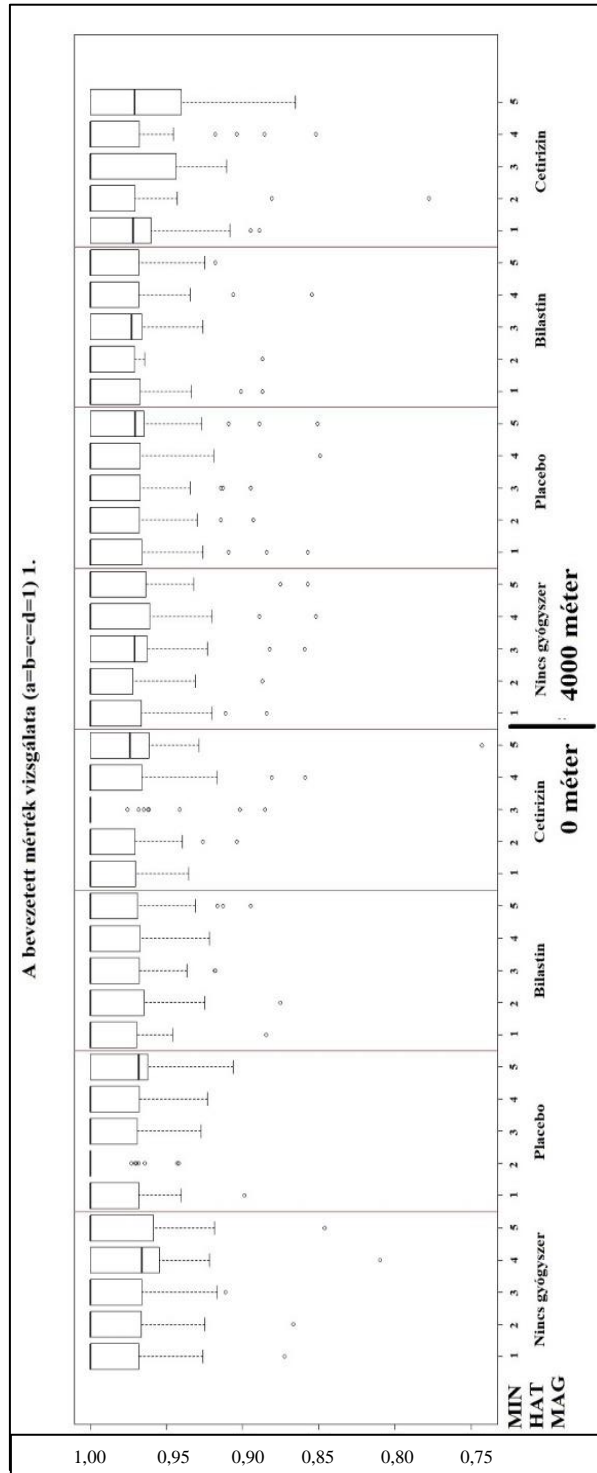
**Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték”
eredményeinek ábrázolása, a cetirizint (Cet) kapó csoport esetében, 4000
méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire
szétbontva:**



64. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, a cetirizint (Cet) kapó csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire bontva

A találati szám és a hibázás együttes jellemzésére általunk bevezetett „saját mértéknek” a cetirizint kapó csoporton, 4000 méteren történt meghatározásával az alábbiak figyelhetők meg. Az első perc gyenge teljesítményt igazolt, mind a medián, mind a szórások, valamint a kívülálló értékek tekintetében. A hibázás gépi hangjelzése okozta figyelemfelhívó hatásának következtében a vizsgálat második percre javulás mutatott a vizsgált adatok alapján. Kiemelendő két outlier érték, mely közül az egyik egy kifejezetten rossz teljesítést jelöl. A harmadik perc még próbálta tartani a javult eredményt, melyet a medián is igazol, azonban a szórások tartományának kiszélesedése már az ismételt hullámként jelentkező fáradásra utalt. A negyedik perc az újbóli javulás perce volt, de a kétszeres szóráson kívüli, összesen négy outlier érték arra utal, hogy a résztvevők egy része már nem tudta ezt tartani. Az ötödik perc hozta a cetirizin esetében a legrosszabb teljesítményű időszakot, mely egyben az egész vizsgálat sorozat „saját mérték” paraméterre vetített leggyengébb eredményét adta. A cetirizin box plotján látható minden paraméter szerint külön-külön is a legkedvezőtlenebb minőségű eredmény született ekkor (64. ábra).

Kombinált disztributív figyelem- és monotonía tûrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek összesített ábrázolása, valamennyi csoport esetében, földfelszíni és 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a csoport adatokon belül a vizsgálat egyes perceire szétbontva:



65. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonía tûrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek összesített ábrázolása, valamennyi csoport esetében, földfelszíni és 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a csoport adatokon belül a vizsgálat egyes perceire szétbontva.

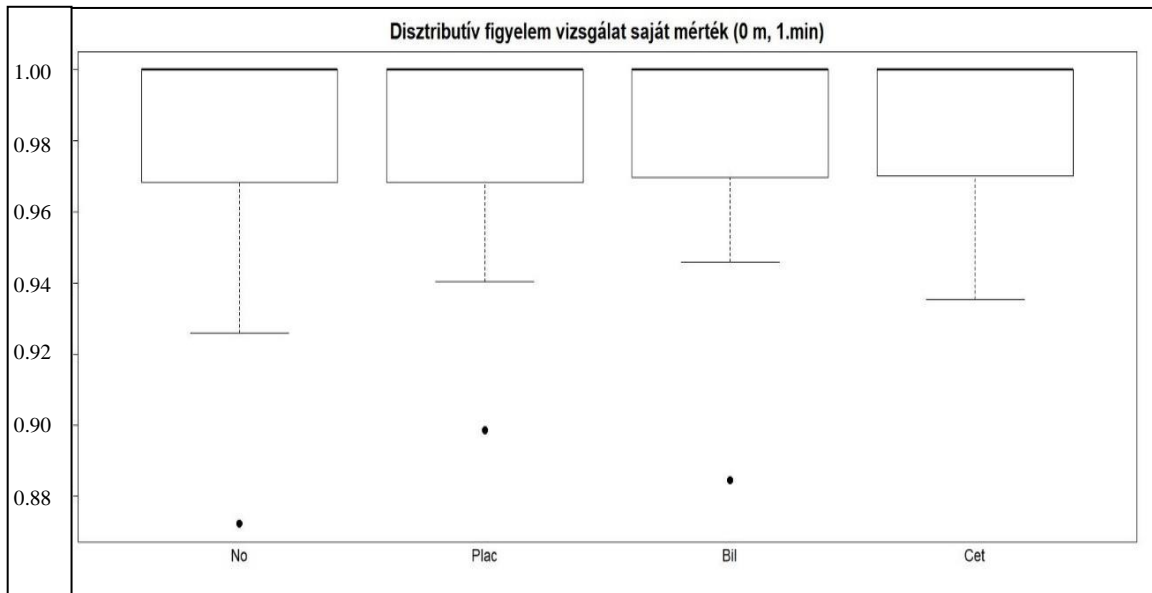
A box plotok összehasonlítása alapján, valamennyi jellemző, köztük a kilengésekre utaló alsó száruk hosszait és a kiugró értékeket is figyelembe véve általánosságban megállapítható, hogy a monoton feladatvégzés hatására a „saját mértékkel” általunk jellemzett minősítésben, a percek során fáradásos teljesítménycsökkenés volt mérhető. Ez 4000 méteren vagy előbb, vagy ha egy időben következett be, akkor nagyobb mértékű volt. Ez a fáradás a bilasztin esetében 0 méteren volt a legcsekélyebb. A romlást követő visszajavulás a gyógyszer nélküli és a bilasztinos csoportban 4000 méteren a kiinduló percek színvonalára visszatérést jelentett.

0 méteren a gyógyszer nélküli és a placebo csoport közel egyező eredményt produkált. A bilasztinnal vizsgált résztvevők szerepeltek a paraméterünk szempontjából a legjobban. Földfelszínen a csoportok közül az ötödik perces teljesítményromlás mértékével a cetirizin érte el a leggyengébb eredményt.

4000 méteren összességében rosszabb „saját mérték” adatok születtek. Ezen belül a gyógyszer nélküli-, a placebót kapó- és a bilasztinos csoport egymással gyakorlatilag egyező eredményt produkált.

A vizsgált összetett paraméterünkre nézve a cetirizin 4000 méteren is a leggyengébben teljesítőnek bizonyult. Már a kezdő perc értéke is a negatív indulási csúcs volt, majd a már megszokott visszajavulás is csak átmenetinek bizonyult és zárásra az egész vizsgálat legrosszabbjának ábrázolódott (65. ábra).

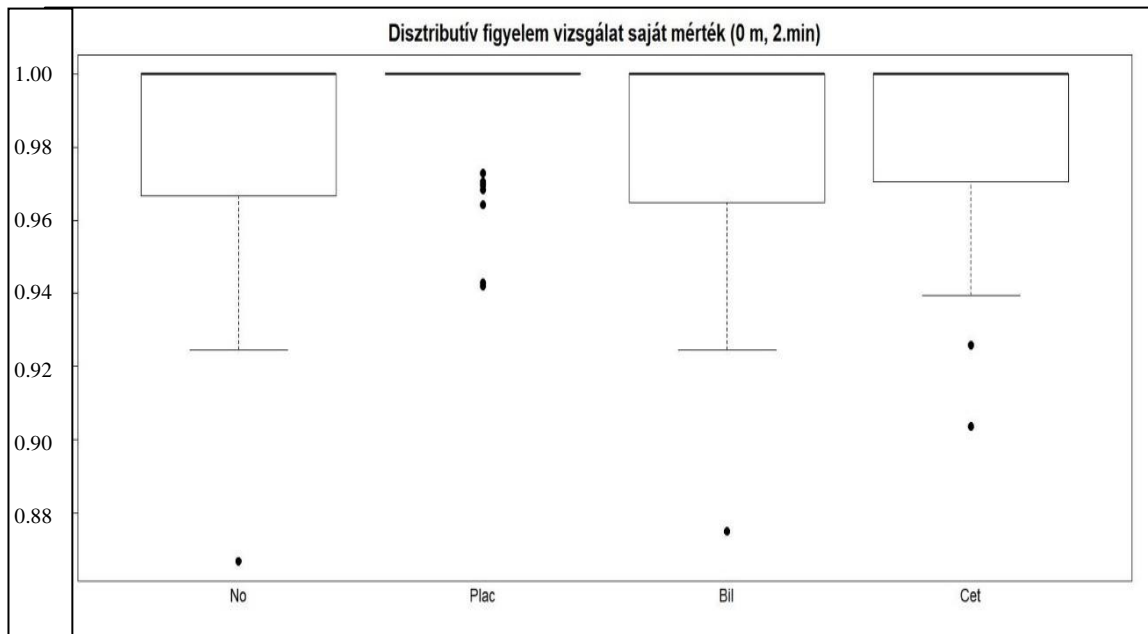
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat első percére nézve:



66. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat első percére nézve

0 méteren a vizsgálat első percében a találati szám és a hibázás összevont minősítését jelentő „saját mérték” szempontjából a csoportok gyakorlatilag egyformán teljesítettek. Outlier értéke csak a cetirizinnek nem volt. Az egyszeres szórás egyenlő volt. A kétszeres szórás egymáshoz közeli sávban mozgott (66. ábra).

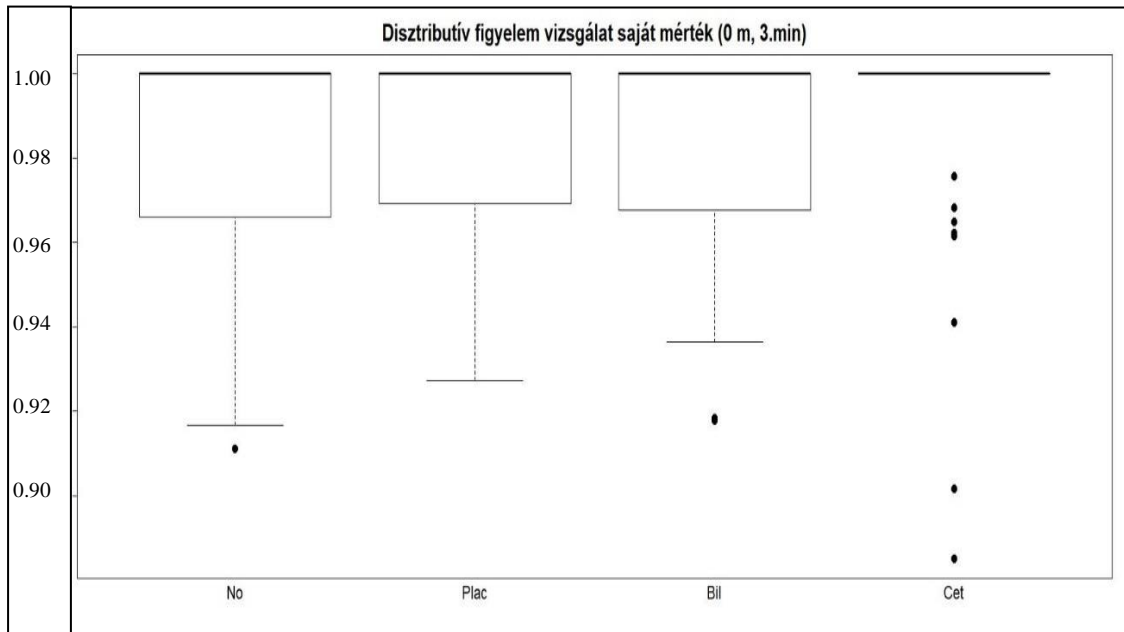
**Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték”
eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat
második percére nézve:**



67. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat második percére nézve

A „saját mértékek” 0 méteres, második perces box plot diagramjait összevetve a placebót kapót érték el a legkedvezőbb eredményt, bár valamennyjük mediánja 1.0 volt. A gyógyszer nélküliek, a bilasztint kapók és a cetirizines csoport teljesítménye egyformának véleményezhető (67. ábra).

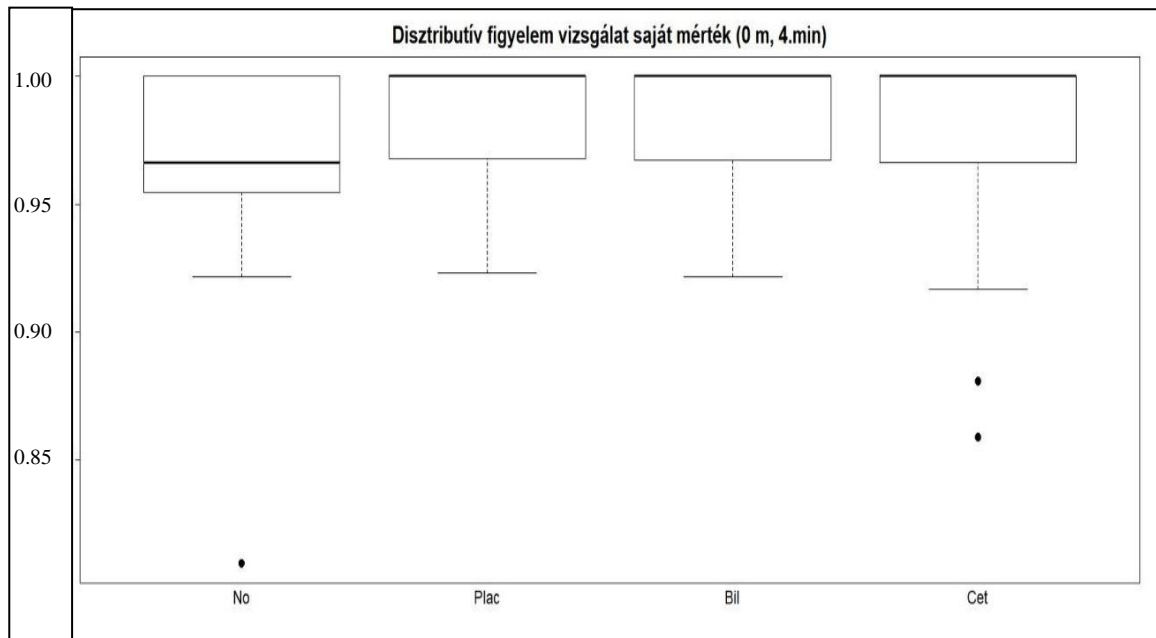
**Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték”
eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat
harmadik percére nézve:**



68. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat harmadik percére nézve

A „saját mértékek” 0 méteres, harmadik perces box plot diagramjait összevetve a csoportok egységesen, durva különbségek nélkül szerepeltek. A medián mindenhol 1.0 volt. A gyógyszer nélküliek, a placebót kapók és a bilasztinos csoport értékei egyformának tekinthető. Tőlük kevéssel jobb minősítést a cetirizines csoport szerzett, hisz a medián értékénél rosszabban csak nyolc résztvevő szerepelt, azaz 25 résztvevő optimálisan teljesített. Árnyalja a képet, hogy a nyolc outlierből kettő kiugróan gyenge volt (68. ábra).

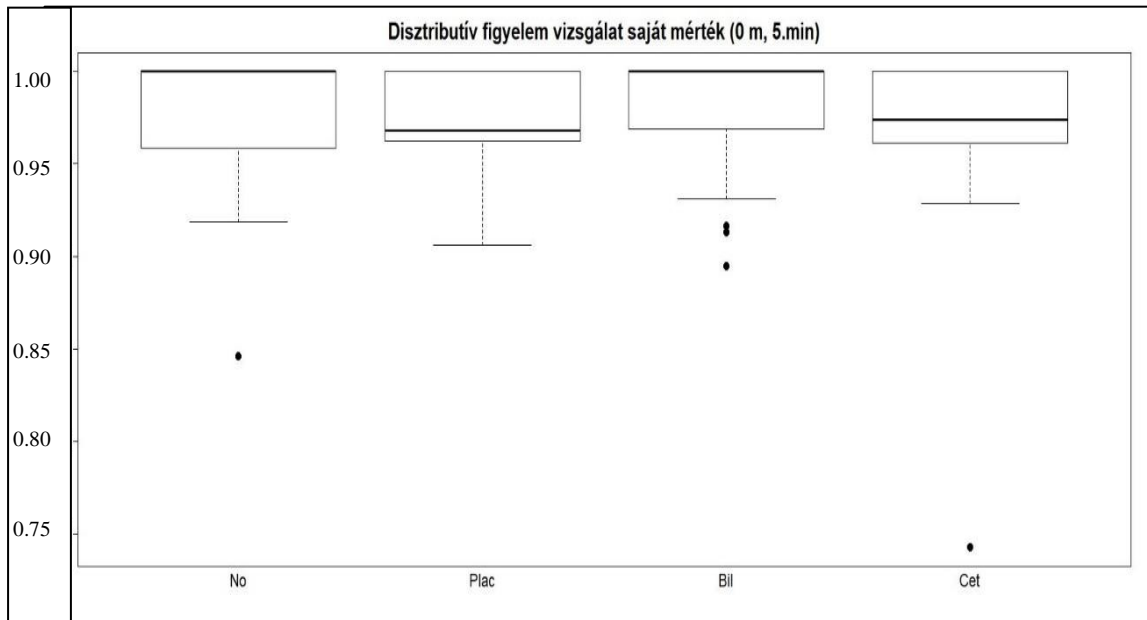
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat negyedik percére nézve:



69. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat negyedik percére nézve

A találati szám és a hibázás együttes értékének, azaz az általunk bevezetett „saját mértéknek” 0 méteren, a vizsgálat negyedik perces eredményeinek box plot diagramjait összehasonlítva a leggyengébb teljesítést a gyógyszer nélküli csoport szerezte. A placebós csoport és a bilasztint kapók egyező eredménnyel holtversenyben jól végeztek. Tőlük csak két outlier érték különbséggel elmaradt a cetirizines csoport (69. ábra).

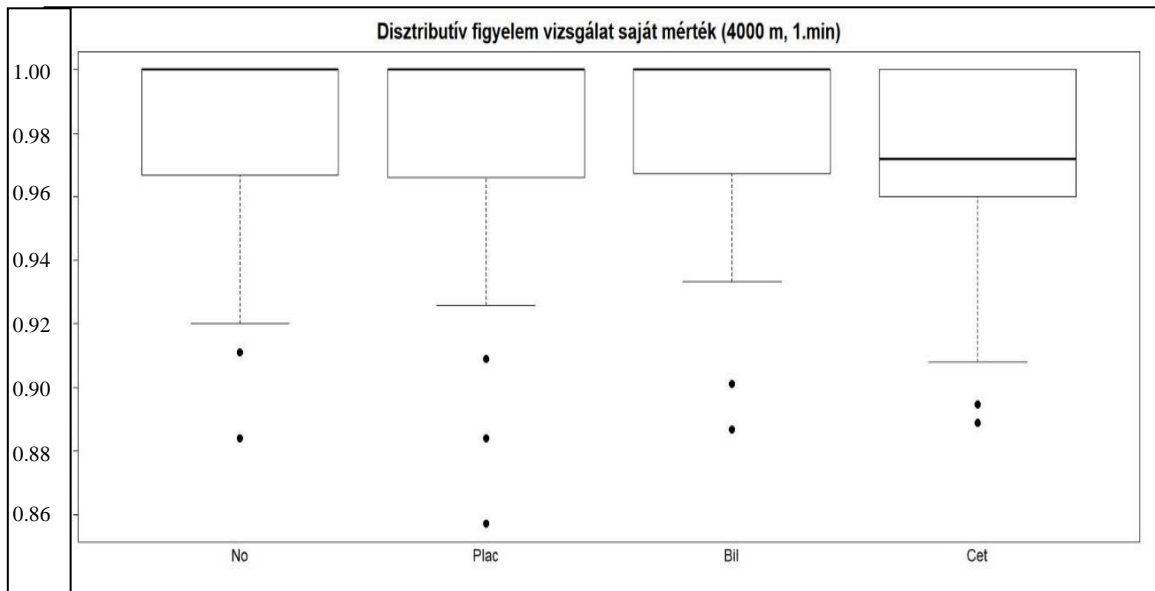
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat ötödik percére nézve:



70. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat ötödik percére nézve

A „saját mérték” számítás során nyert eredmények 0 méteres, ötödik perces értékeinek box plotjainak összevetéséből megállapítható, hogy a gyógyszer nélküli és a bilasztint kapók végeztek jó pozícióban. A placebós csoport és a cetirizin kapók mediánja hozzájuk képest alacsonyabban volt. A placebósok mediánja a cetirizinnél kisebb értékű volt és a kétszeres szórás is szélesebb volt, de a cetirizines csoport egy – a vizsgálatsorozat legrosszabb „saját mérték” eredményű – outlierével összességében a legrosszabb csoportként zárt (70. ábra).

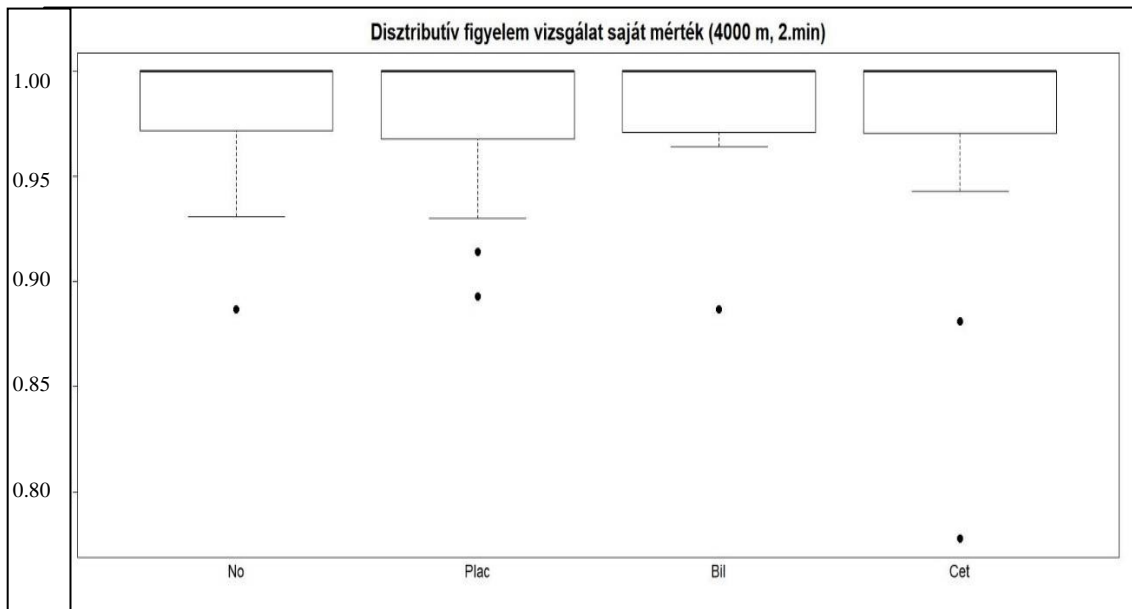
**Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték”
eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek
megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat első percére nézve:**



71. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat első percére nézve

A 4000 méteres magasságon végzett vizsgálat első perces időszávról vonatkoztatott „saját mérték” eredmények box plotjainak összehasonlításával megállapítható, hogy a gyógyszer nélküliek, a placebo-t kapók és a bilasztinos csoport 1.0 medián értékkel, valamint egyforma egyszeres- és kis különbségű kétszeres szórással szerepelt. A két-két outlier helyett a placebo egy további, harmadik kiugró értéket is elért. A jelzett időablakban a cetirizint kapók szerepeltek a legrosszabbul, mind a medián, mind a szórási sávok szélessége alapján (71. ábra).

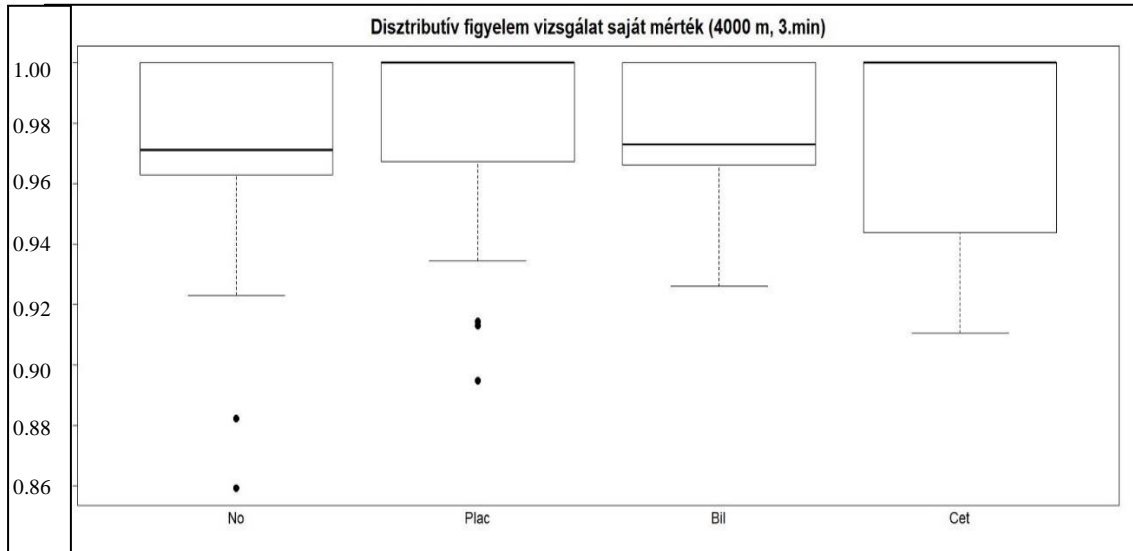
**Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték”
eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek
megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat második percére nézve:**



72. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat második percére nézve

A 4000 méteres magasságon végzett vizsgálat második perces időszávjára vonatkoztatott „saját mérték” eredmények box plotjainak összehasonlításával megállapítható, hogy a medián és az egyszeres szórás tekintetében valamennyi csoport egyformán teljesített. A leggyengébb minősítés a placebós csoportnak adható a kétszeres szórási sáv szélessége és a két outlier miatt. A legoptimálisabb teljesítést jelen összehasonlításban a bilasztint kapók csoportja érte el (72. ábra).

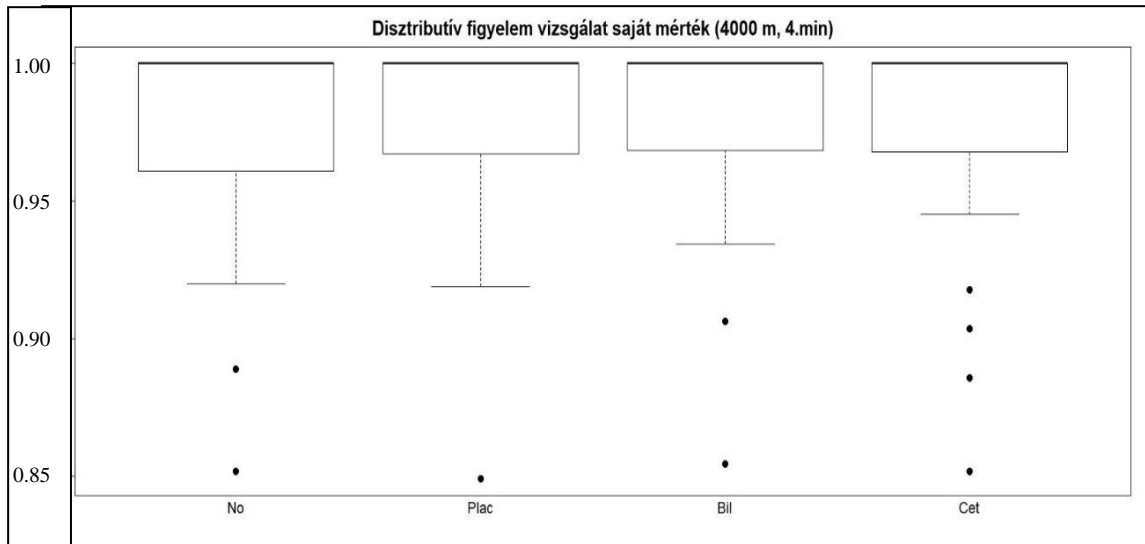
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat harmadik percére nézve:



73. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat harmadik percére nézve

A 4000 méteres magasságon végzett vizsgálat harmadik perces időszakra vonatkoztatott „saját mérték” eredmények box plotjainak összevetéséből kiolvasható, hogy valamennyi csoportteljesítmény romlott. A legkedvezőbb eredményt a placebo csoport érte el, majd a bilasztinos és a gyógyszer nélküli csoport következett. A cetirizines csoport annak ellenére értékelhető a legrosszabbul teljesítőnek, hogy a medián értéke 1.0 volt, azonban a szórási sávok ilyen kiszélesedése, nagysága miatt fontosabb értékelési szempont (73. ábra).

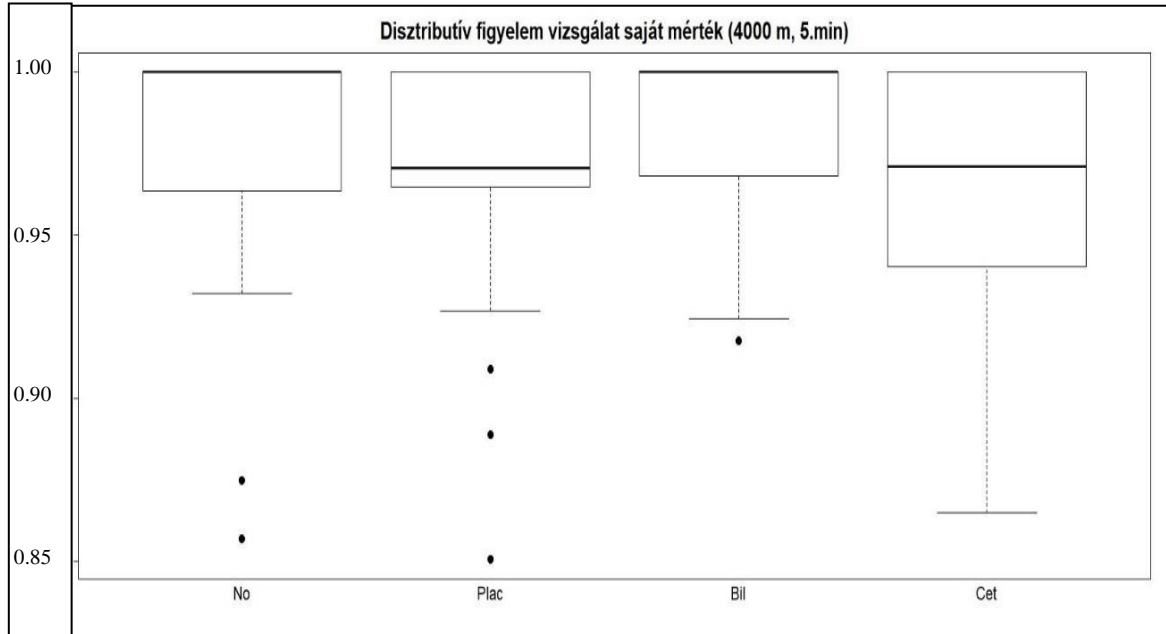
**Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték”
eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek
megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat negyedik percére nézve:**



74. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat negyedik percére nézve

A 4000 méteres magasságon végzett vizsgálat negyedik percének időszávjára számított „saját mérték” eredmények box plotjait elemezve kiolvasható, hogy a kapott értékek mediánja valamennyi csoportban 1.0 volt. A szórási sávok alapján a bilasztinos csapat adta a legjobb teljesítést. Az outlier értékek sokasága és mélysége miatt a cetirizin bizonyult a leggyengébben teljesítőnek (74. ábra).

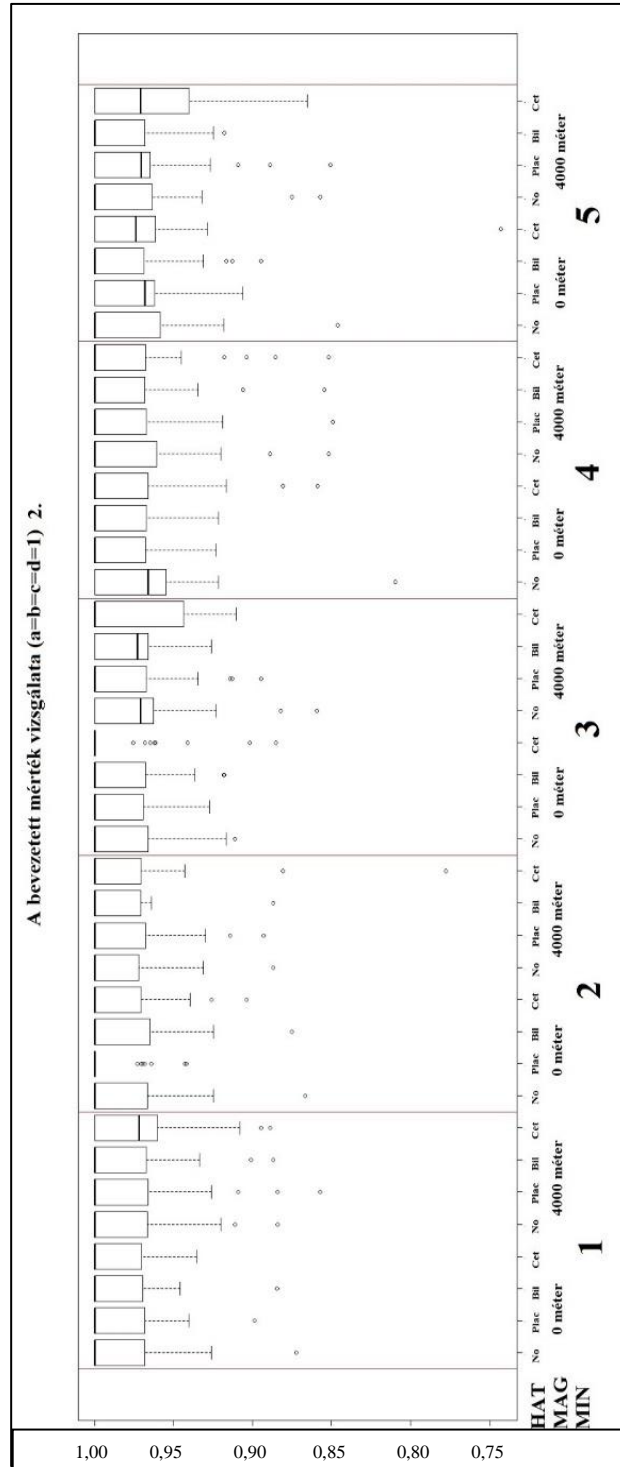
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat ötödik percére nézve:



75. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat ötödik percére nézve

A monoton feladatsor záró percében, 4000 méteren a „saját mérték” képlet alapján kapott teljesítményminősítés szerint a bilasztint kapók értéke volt a legoptimálisabb. Ezt a gyógyszer nélküliek követték, még ők is 1.0 mediánnal, de szélesebb egyszeres szórással és két kiugró értékkel. A harmadik helyen a placebo-t kapók szerepelnek. Jelen összevetésben a legrosszabb teljesítmény mutatóval a cetirizint kapók csoportja szerepelt alacsony mediánnal és a vizsgálat sorozat legszélesebb egyszeres és kétszeres szórási sávjával (75. ábra).

Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tûrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek összesített ábrázolása, valamennyi csoport esetében, földfelszíni és 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire szétbontva:



76. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tûrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek összesített ábrázolása, valamennyi csoport esetében, földfelszíni és 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire szétbontva

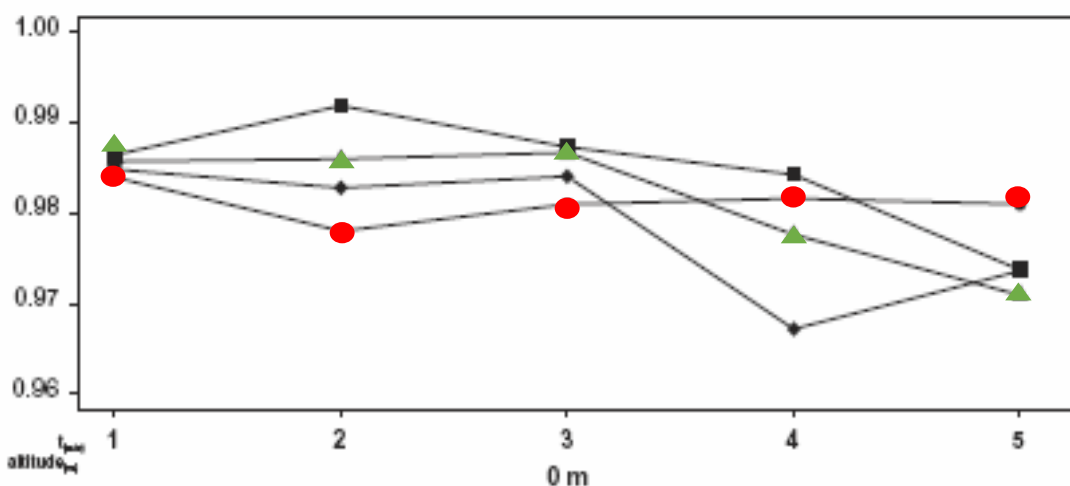
Valamennyi box plot ábrázolásával és összehasonlításával és valamennyi jellemző, köztük a kilengésekre utaló alsó szárak hosszainak és a kiugró értékek figyelembevételével általánosságban megállapítható, hogy a monoton feladatvégzés hatására a „saját mértékkel” általunk jellemzett minősítéskor az idő előrehaladtával fáradásos teljesítménycsökkenés volt mérhető. Ez 4000 méteren vagy előbb, vagy ha egy időben következett be, akkor nagyobb mértékű volt. Ez a fáradás a bilasztin esetében 0 méteren volt a legcsekélyebb. A romlást követő visszajavulás a gyógyszer nélküli és a bilasztinos csoportban 4000 méteren a kiinduló percek színvonalára visszatérést jelentett.

0 méteren a gyógyszer nélküli és a placebo csoport közel egyező eredményt produkált. A bilasztinnal vizsgált résztvevők szerepeltek paraméterünk szempontjából a legjobban. Földfelszínen a csoportok közül az ötödik perces teljesítményromlás mértékével a cetirizin érte el a leggyengébb eredményt.

4000 méteren összességében rosszabb „saját mérték” adatok születtek. Ezen belül a gyógyszer nélküliek, a placebót kapók és a bilasztinos csoport egymással gyakorlatilag egyező eredményt produkált.

A vizsgált összetett paraméterünkre nézve a cetirizin 4000 méteren is a leggyengébben teljesítőnek bizonyult. Már a kezdő perc értéke is a negatív indulási csúcs volt, majd a már megszokott visszajavulás is csak átmenetinek bizonyult és zárásra az egész vizsgálat legrosszabbjának ábrázolódot (76. ábra).

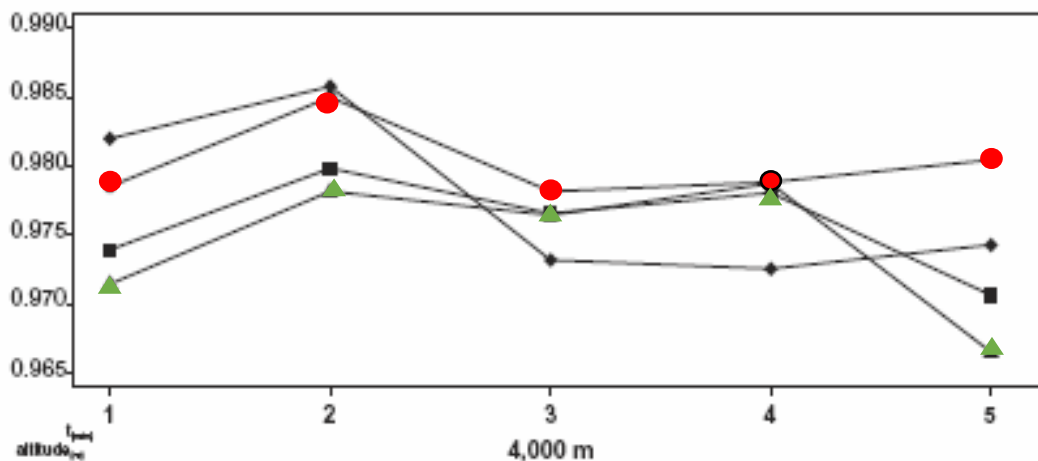
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” értékei átlagainak ábrázolása, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva:



77. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” értékei átlagainak ábrázolása, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva. ♦ Gyógyszer nélkül (No), ■ placebo (Plac), ● Bilasztin (Bil), ▲ cetirizin (Cet)

A vizsgálat eredményeinek minél egyszerűbb vizualizálásához az ábrán csak a „saját mérték” paraméterek átlaga került ábrázolásra az egyes percekben. Látható, hogy a csoportok teljesítménye egyforma volt. A második, a harmadik és a negyedik perc képletünkkel jellemzett teljesítménye a placebo, a bilasztin és a cetirizin esetében kis eltéréssel ugyan, de egyformának értékelhető. A földi körülmények közötti negyedik perc a gyógyszer nélküli csoport esetében hozott csökkenést. Az ötödik percben azonban ez javult. Ebben az utolsó percben csak a bilasztin őrizte meg az eredményét. A placebo jelentős eséssel a gyógyszer nélküli csoporthoz csúszott le. A cetirizin a harmadik perctől látható, egyenletes teljesítményromlással az utolsó percre a csoportok közötti legrosszabb helyre pozicionálta magát. Az ábrán kiemelendő a bilasztint kapók stabil, egyenletes, nem romló teljesítménye, melyet őrizve a földfelszíni vizsgálatok legjobb eredményével zártak (77. ábra).

Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat „saját mérték” értékei átlagainak ábrázolása, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire szétbontva:



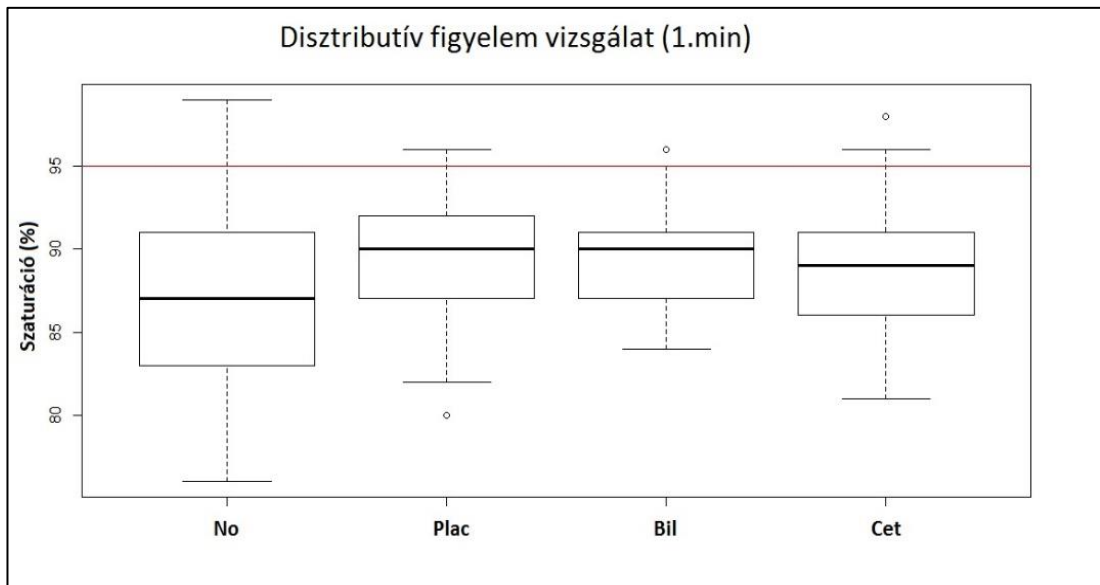
78. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat „saját mérték” értékei átlagainak ábrázolása, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire szétbontva. ◆ Gyógyszer nélkül (No), ■ placebo (Plac), ● Bilasztin (Bil), ▲ cetirizin (Cet)

A 4000 méteres „saját mérték” eredmények minél könnyebb összehasonlíthatósága érdekében az ábrán csak a csoportok teljesítményének átlagai kerültek bemutatásra. A csoportok kezdő perces eredményei között nagyobb különbségek voltak. Valamennyi érték a földfelszíninél gyengébb teljesítést igazolt. A gyógyszer nélküli csoport bizonyult a legjobbnak, a cetiriziné a legrosszabbnak. A második perc mindegyik csoport esetében paraméterünkre nézve javulást hozott, mely a gyógyszer nélküli- és a bilasztinos csapat esetében földfelszíni eredményességet jelentette. A placebo tőlük leszakadva, de még így is a cetirizines érték felett állt meg. A harmadik percet általános fáradás jellemezte. Itt a gyógyszer nélküli csapat nagyarányú romlása a figyelemfelhívó adat. A negyedik perc őrizte az előzőekben elért pozíciókat. Az ötödik percben a csoportok közti szétcsúszás mutatkozott, mely a bilasztint kapók és a gyógyszer nélküliek esetében a stagnálással, a placebót kapók és a cetirizinnel vizsgáltak esetében jelentős romlással alakult ki. A bilasztinos csapat stabil, változatlan teljesítménye itt is kiemelendő, mellyel a földfelszíni eredményességet majdnem megőrizte, még az ötödik percben is, ezzel elérve a záró perc legjobb értékét. A 4000 méteres záró perc „saját mérték” tekintetében mért legrosszabb teljesítése nagy, utolsó perces fáradásos esést mutatva a cetirizint kapó csoporté volt. Ez a vizsgálat sorozat egyben leggyengébb teljesítésű percét is jelentette (78. ábra).

4.8.3.4 Oxigén szaturáció

Első lépésben azt vizsgáltuk, hogy 4000 méteren a disztributív figyelem vizsgálat öt perce alatt mért, az adott percek bontásában kapott legalacsonyabb oxigén szaturációs értékek a kiindulási, földfelszíni > 95%-hoz képest alacsonyabbak voltak-e. E tekintetben valamennyi esetben szignifikánsan a 95%-os szint alatt voltunk. *Kruskal-Wallis* teszt: chi-square: 3.1523; df=4; **p=0.5327**. Az egyes percek értékei az alábbiakban kerülnek bemutatásra.

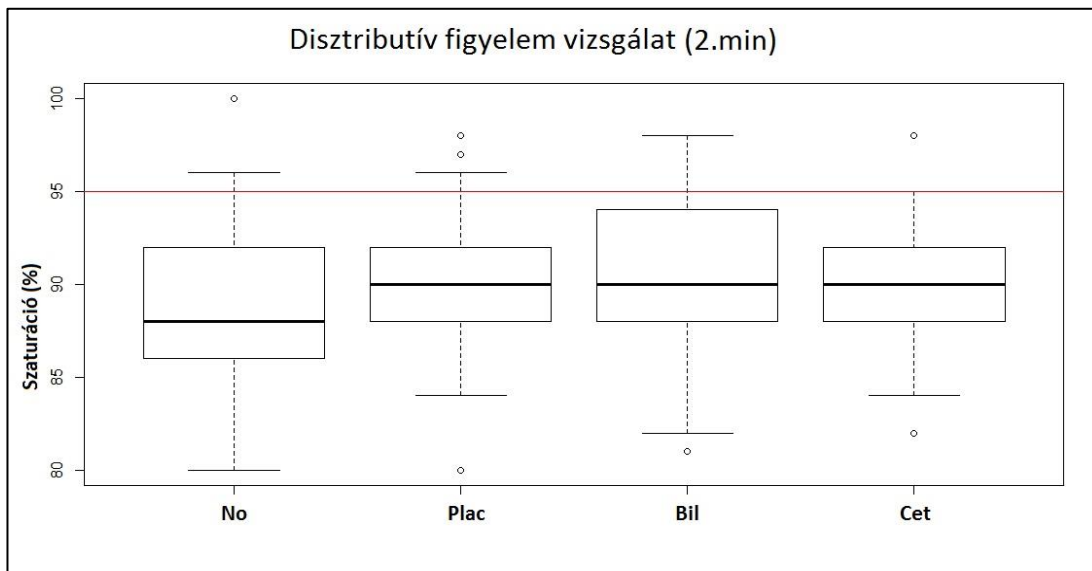
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat első percében:



79. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat első percében

A vizsgálat első perces oxigén szaturációs adatait elemezve látható, hogy a gyógyszer nélküli csoportban voltak mérhetőek a legalacsonyabb értékek. A tablettát belevők csoportjai ettől magasabb, de bőven a 95 %-os szint alatt értékeket produkáltak, melyek egymással egyezőek voltak (79. ábra).

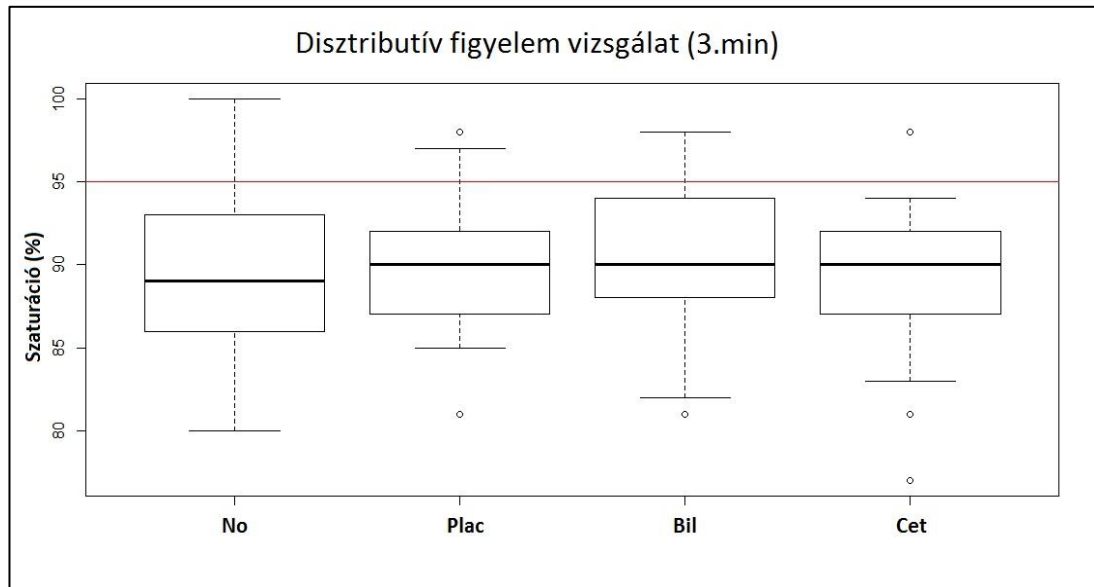
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat második percében:



80. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat második percében

A vizsgálat második perces oxigén szaturációs adatai közül itt is a gyógyszer nélküli csoport értékei voltak a legalacsonyabbak és a legnagyobb szórásúak. A tablettát beevők csoportjai ezen időszámban is ettől magasabban, de továbbra is a 95 %-os szint alatt szerepeltek. Mediánjaik egymással egyezők voltak. Szórási sávokat tekintve hármuk közül a bilasztin mutatta a legnagyobb variabilitást (80. ábra).

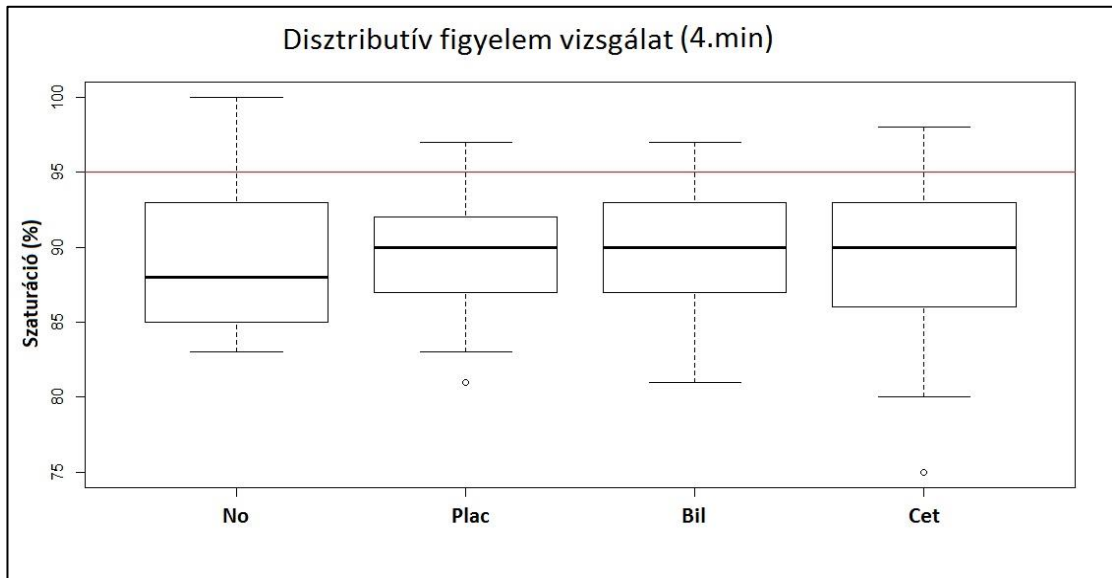
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat harmadik percében:



81. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat harmadik percében

A szaturációs minimumértékek harmadik perces ábrázolása során is a gyógyszer nélküli csapat eredményei voltak a legrosszabbak és a legnagyobb szórásúak. A gyógyszert kapók csoportjai ezen percben is ettől magasabban, de továbbra is a 95 %-os szint alatt helyezkedtek el. Értékeik mediánjai egyformák voltak. Szórási sávokat tekintve közülük a bilasztin volt a legszélesebb szórású (81. ábra).

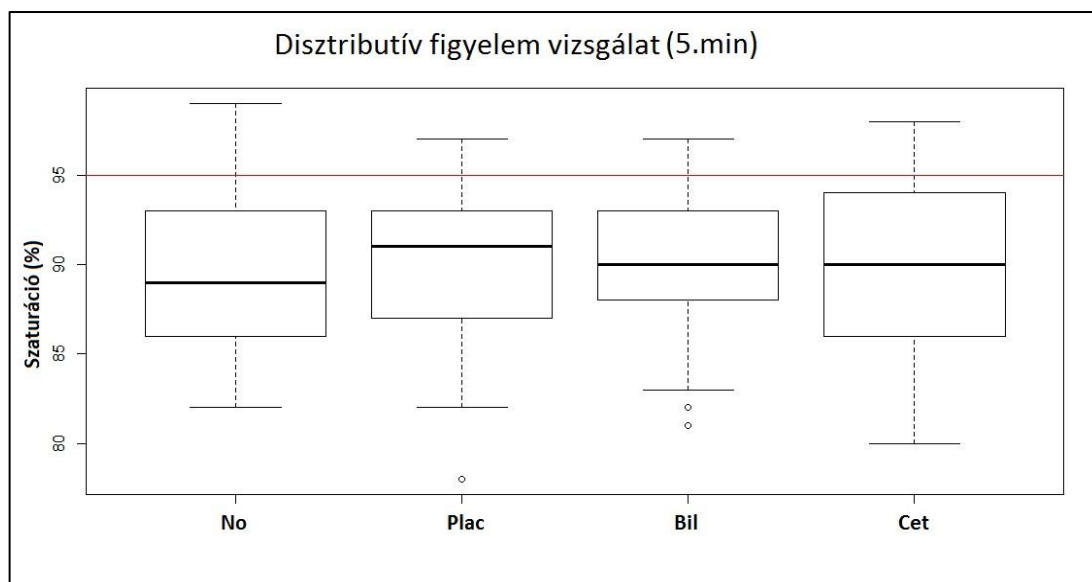
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat negyedik percében:



82. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat negyedik percében

A vizsgálat negyedik perces oxigén szaturációs minimum adatai közül itt is a gyógyszer nélküli csoport értékei voltak a legalacsonyabbak és a legnagyobb szórásúak. A tablettát beevők csoportjai ezen idősávban is ettől magasabban, de továbbra is a 95 %-os szint alatt szerepeltek. Mediánjaik egymással egyezők voltak. Szórások tekintetében hármuk közül a cetirizint kapók sávkiszélesedése volt új megfigyelés (82. ábra).

Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat ötödik percében:



83. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia túrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat ötödik percében

A szaturációs minimumértékek utolsó perces ábrázolása során is a gyógyszer nélküli csoport eredményei voltak a legrosszabbak és a legnagyobb szórásúak. A gyógyszert kapók csoportjai ezen időablakban is ettől magasabban, de a 95 %-os hatás alatt helyezkedtek el. Értékeik mediánjai a bilasztin és cetirizin esetében egyformák voltak. A placebo soké kissé magasabban szerepelt. Hármuk közül a szórási sávokat tekintve a cetiriziné volt a legszélesebb (83. ábra).

Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tőrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító elemzése:

További elemzés során azt vizsgáltuk, hogy a szaturációk minimumértékei tekintetében volt-e igazolható különbség a hatóanyagok szerint, percenkénti bontásban. Ezek alapján nem volt szignifikáns eltérés a hatóanyagok között a populációnkra nézve egyik percben sem.

Kruskal-Wallis teszt:

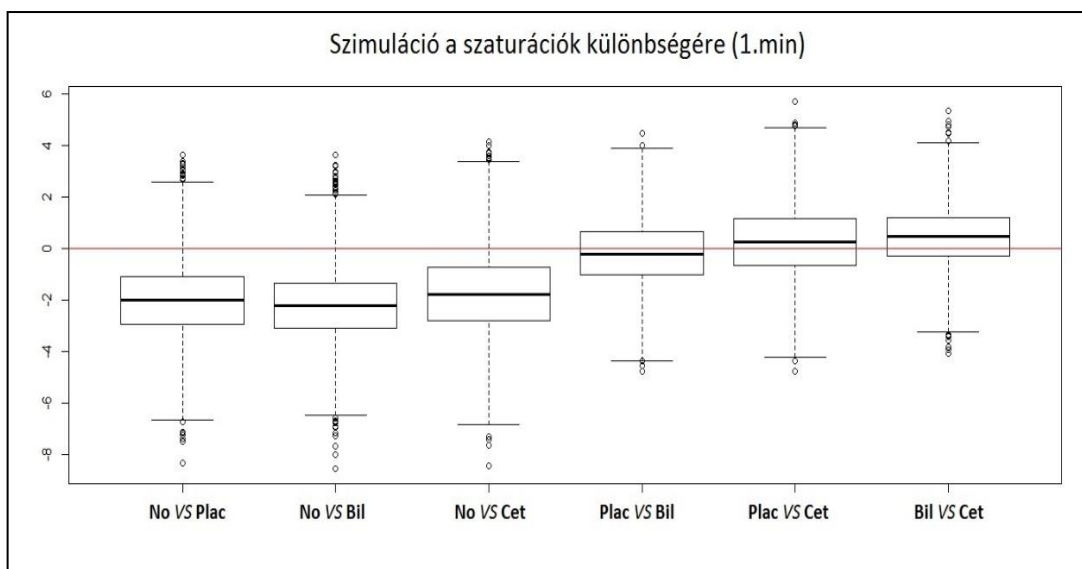
1. perc: chi-square=5.3319; df=3; **p=0.149**,
2. perc: chi-square=1.7612; df=3; **p=0.6234**,
3. perc: chi-square=1.6483; df=3; **p=0.648**,
4. perc: chi-square=1.6864; df=3; **p=0.6399**,
5. perc: chi-square=1.1857; df=3; **p=0.7564**.

Kíváncsiak voltunk arra, hogy a csoportok közti szignifikáns különbségek hiánya nem csak a statisztikai szempontból alacsony esetszám miatt adódott-e. Ennek kiküszöbölésére ún. sztochasztikus szimuláció statisztikai módszerrel rekonstruáltuk a valósághoz közeli állapotot. Ezzel a módszerrel tízezer szimuláció lefuttatásával hasonlítottuk össze az egyes csoportok közti szaturációs különbségek átlagát (3. táblázat).

		Szimulációs számadatok					
1.min	átlag	-2,02	-2,22	-1,78	-0,21	0,23	0,45
	szórás	1,4	1,32	1,55	1,21	1,31	1,1
2.min	átlag	-0,83	-0,89	-0,95	-0,07	-0,13	-0,08
	szórás	1,49	1,57	1,18	1,46	1,31	1,29
3.min	átlag	-0,78	-1,25	-0,38	-0,46	0,41	0,86
	szórás	1,4	1,64	1,35	1,36	1,38	1,26
4.min	átlag	-0,64	-0,88	-0,61	-0,25	0,02	0,27
	szórás	1,39	1,48	1,43	1,31	1,45	1,44
5.min	átlag	-0,61	-0,58	-0,92	0,01	-0,33	-0,35
	szórás	1,51	1,42	1,54	1,4	1,54	1,54
		No VS Plac	No VS Bil	No VS Cet	Plac VS Bil	Plac VS Cet	Bil VS Cet

3. táblázat Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tőrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközti szaturációs különbségeinek sztochasztikus szimulációval kapott átlaga és szórása

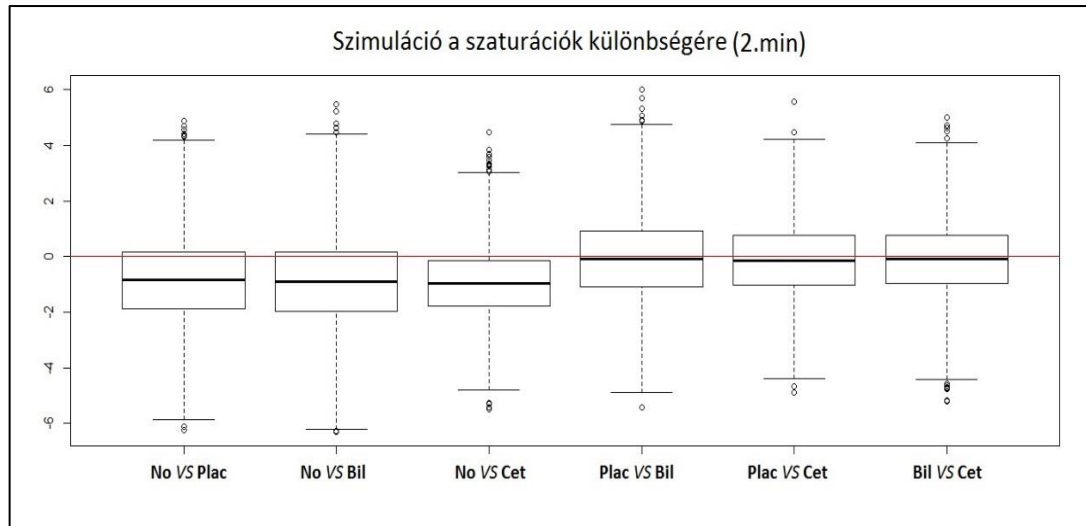
Kombinált disztributív figyelem- és monotonía tőrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai az első percben:



84. ábra. Kombinált disztributív figyelem- és monotonía tőrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai az első percben

A vizsgálati csoportok első perces oxigén szaturációs minimumértékeinek összehasonlító elemzésére végzett sztochasztikus szimuláció során a gyógyszer nélküli csoport a többihez képest egyforma elmaradásban volt. Érdeki különbség nem volt a tekintetben, hogy melyik másik csoporthoz viszonyítottuk. A tablettát bevevő párok közül a bilasztin-cetirizin esetében volt a box ploton jobban vizualizálható különbség a bilasztin javára (84. ábra).

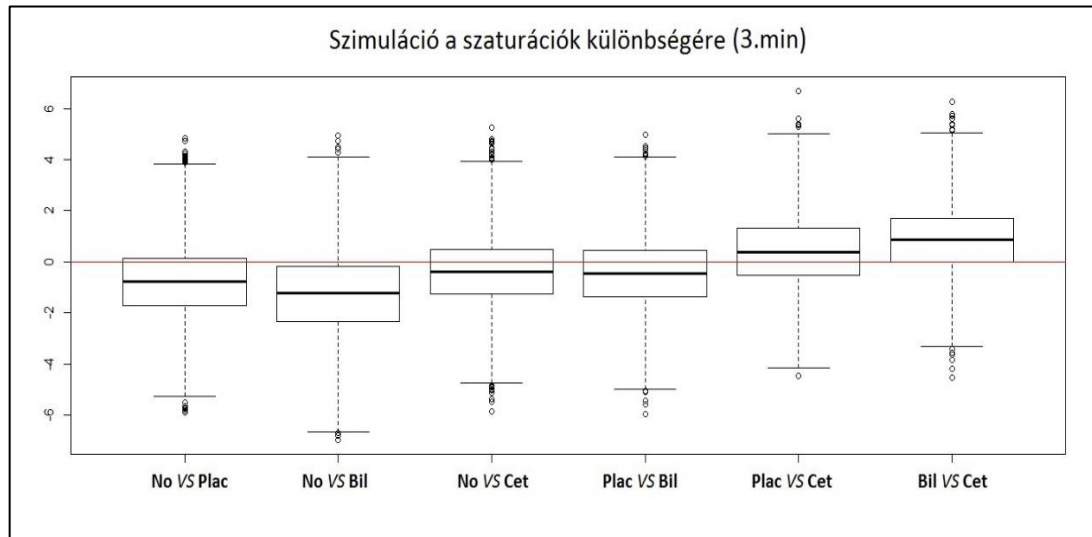
Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tőrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a második percben:



85. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tőrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a második percben

Az előző metodikával végzett összehasonlító szimulációval a kezdeti perccel egyező megfigyelést tehetünk. A gyógyszer nélküliek értékei a többiekéhez képest egyforma elmaradásban volt. Különbséget nem találtunk abban, hogy melyik volt a viszonyítási csoport. A tablettát belevő párok box plotjain vizualizálható különbség egyik javára sem volt (85. ábra).

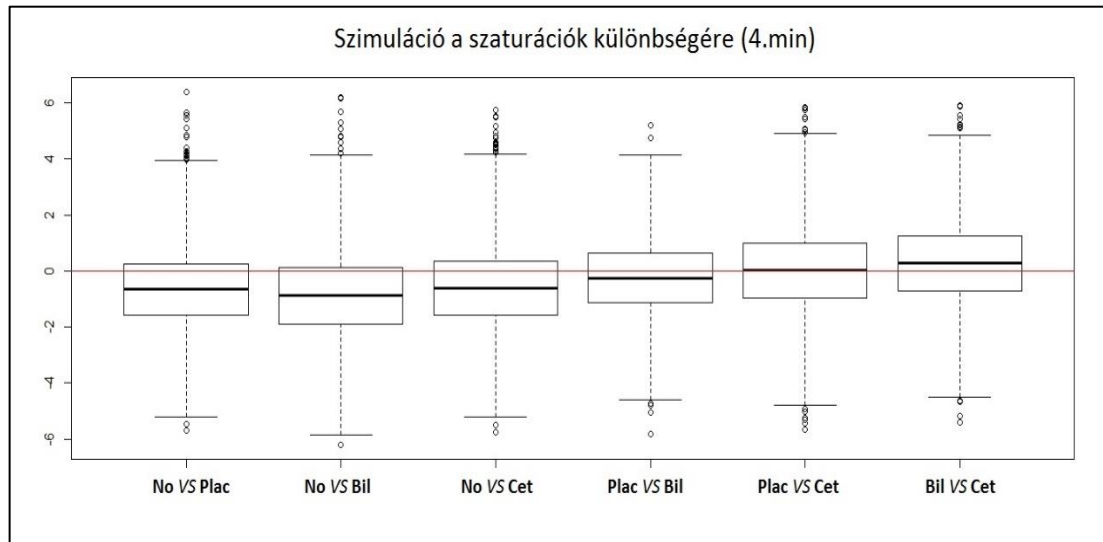
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a harmadik percben:



86. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a harmadik percben

A harmadik perces sztochasztikus szimulációval készült összehasonlításból látható, hogy a gyógyszer nélküli csoport szaturációja minden összehasonlításban rosszabb volt. Ezen belül a bilasztin javára volt a legnagyobb különbség a szaturációk különbségére. A gyógyszerek egymás közti párjainál a bilasztin szerepelt a legjobban. A legnagyobb különbség a cetirizinhez képest adódott. A placebo-cetirizin pár esetében a placebo szaturációs minimuma volt a magasabb (86. ábra).

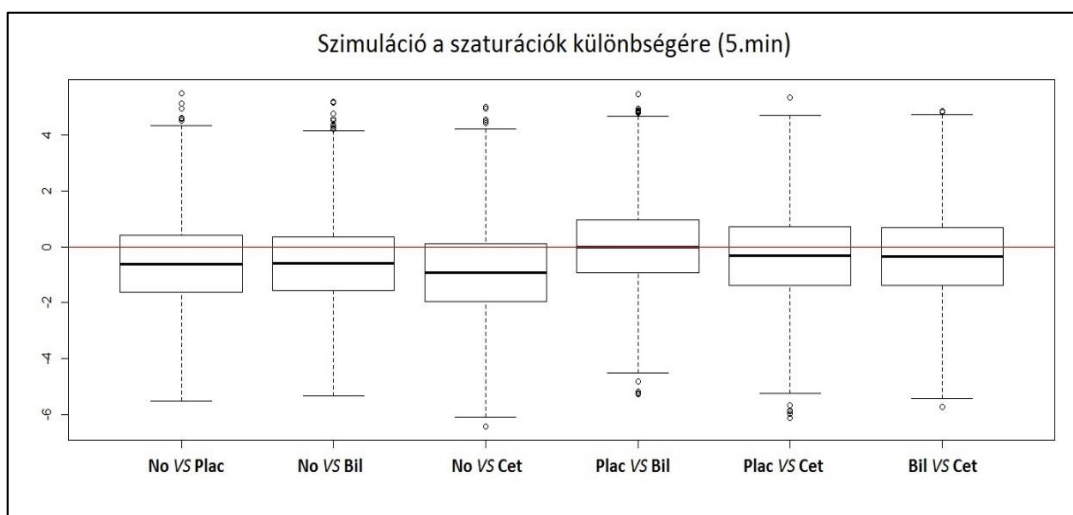
Kombinált disztributív figyelem- és monotonía tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a negyedik percben:



87. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonía tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a negyedik percben

A negyedik perces sztochasztikus szimulációval készült összehasonlításból látható, hogy az előző percek tendenciája folytatódik. A gyógyszer nélküli és gyógyszeres adatpárok közül a tablettát bevevők értékei voltak magasabbak. A gyógyszert kapók párpai egyformán szerepeltek minden box plot paraméter alapján (87. ábra).

Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai az ötödik percben:

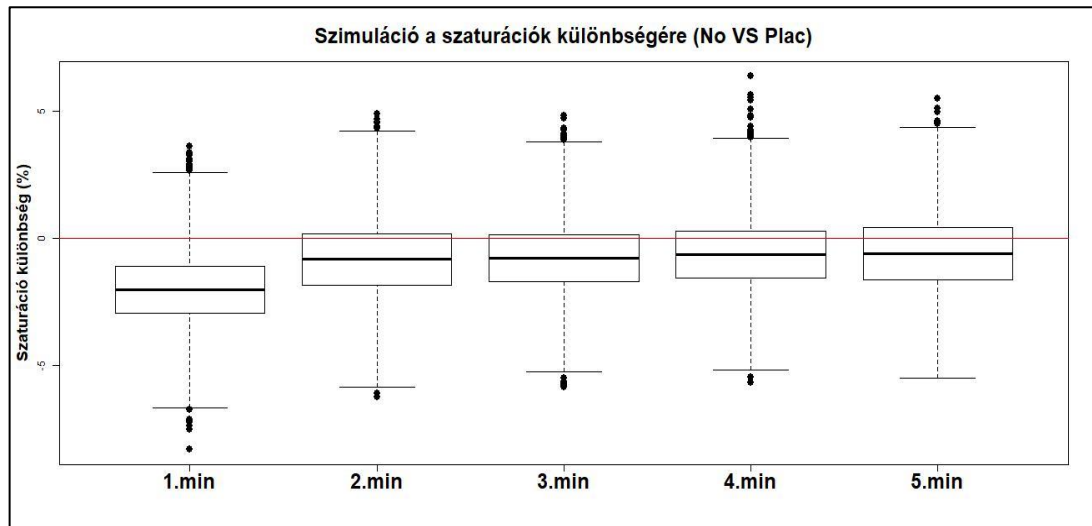


88. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai az ötödik percben

A záró perces sztochasztikus szimulációval készült összehasonlításból a megelőző percek során levont következtetések ismétlődnek. A gyógyszermentes és gyógyszeres kapók adatpárjai közül a tablettát bevevők minimum oxigén szaturációs értékei voltak magasabbak. A gyógyszeres kapók párjai egyformán szerepeltek, kivéve a bilasztin-cetirizin pár. Az ő esetükben a cetirizint kapók medián értékei kissé fentebb voltak, a többi box plot paraméterük egyezett. Megjegyzendő, hogy a szaturáció minimumértékei közti különbségek nem csak az utolsó percben, hanem valamennyiben 1% alattiak voltak (88. ábra).

A továbbiakban az oxigén szaturációk minimumértékei különbségére végzett sztochasztikus szimuláció eredményei láthatók hatóanyagpárokra megjelenítve, box plot diagrammon, a vizsgálat percei szerinti bontásban.

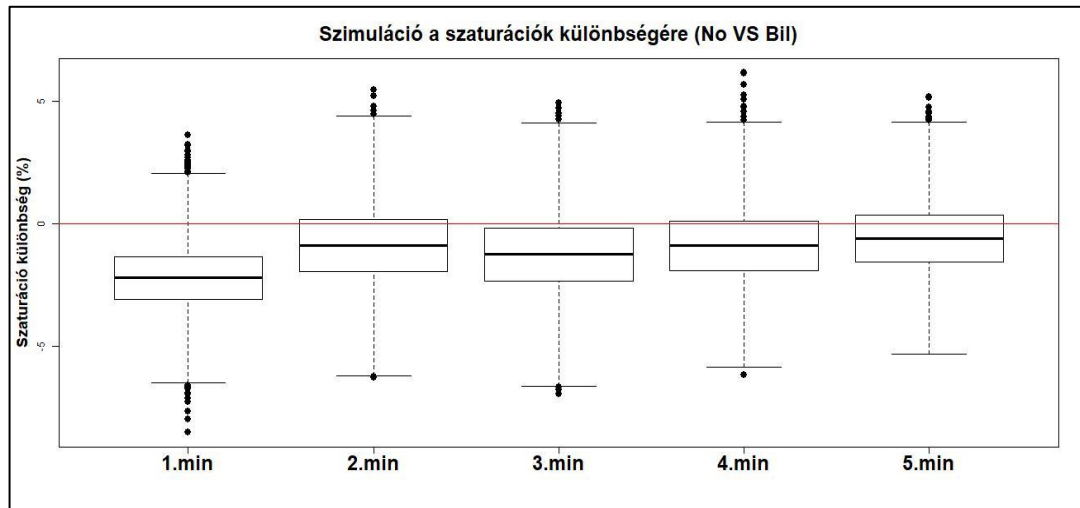
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a gyógyszer nélküli (No) és a placebót (Plac) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben:



89. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a gyógyszer nélküli (No) és a placebót (Plac) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben

A gyógyszer nélküli- és a placebót kapó csoport összehasonlító szimulációjával megállapítható, hogy a gyógyszer nélküli csapat minimum szaturációs értékei a vizsgálat valamennyi percében a placebót kapókénál alacsonyabb volt. A különbség az idő előrehaladtával csökkent. Értéke az első percen is csak 2 % körüli volt, a további percekben 1 % alatti eltérésről beszélhetünk csak a placebósok javára. (89. ábra).

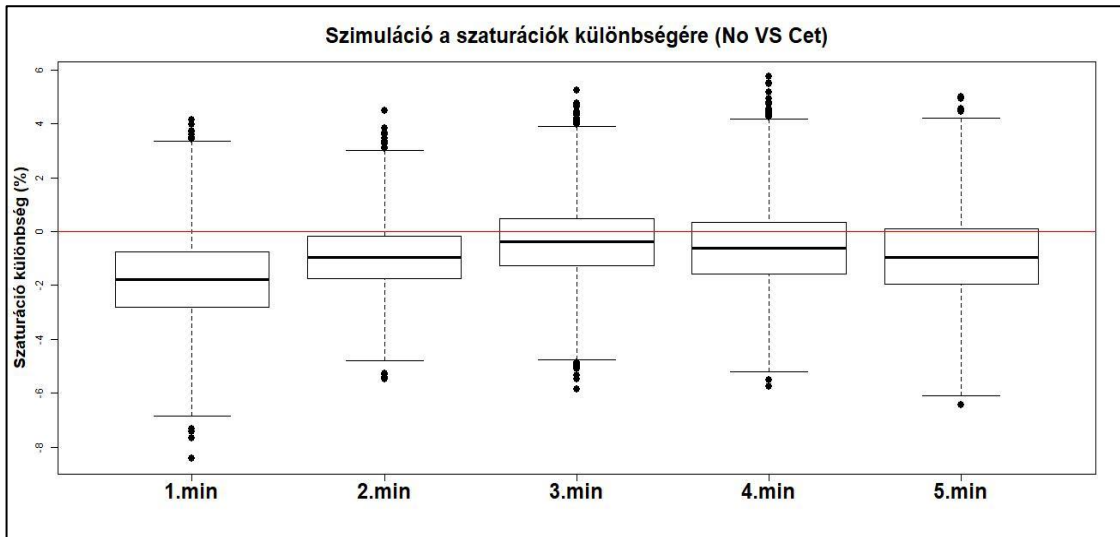
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a gyógyszer nélküli (No) és a bilasztint (Bil) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben:



90. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a gyógyszer nélküli (No) és a bilasztint (Bil) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben

A gyógyszer nélküli és a bilasztint kapó csoport összehasonlító szimulációjával megállapítható, hogy a gyógyszer nélküliek minimum szaturációs értékei a vizsgálat valamennyi percében a bilasztinos csapaténál alacsonyabb volt. A percekkel az eltérés kis hullámzással csökkent. Értéke az első percben is csak 2 % körüli volt, a további percekben 1 % alatti differenciáról beszélhetünk csak a bilasztinosok előnyére (90. ábra).

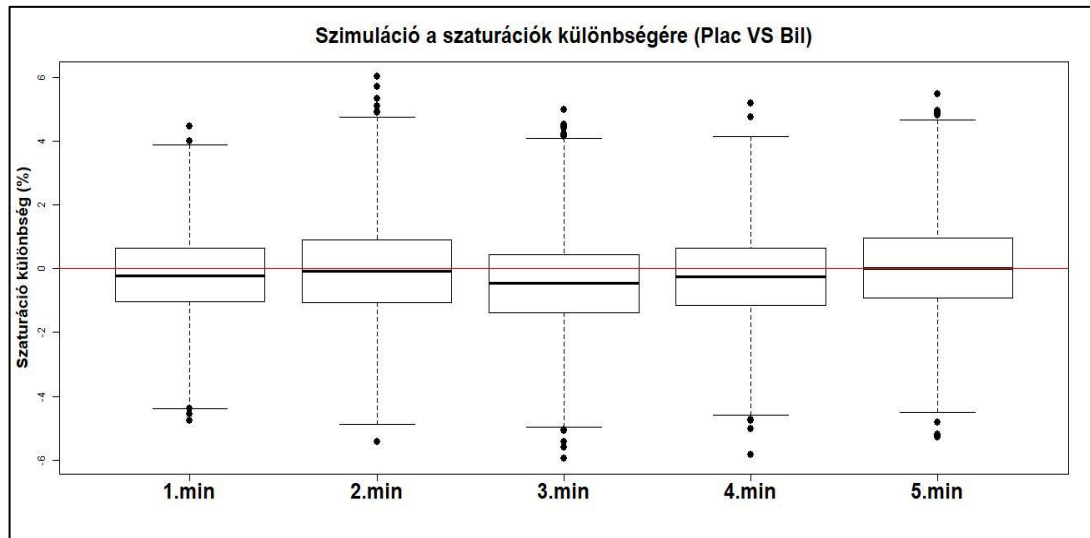
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a gyógyszer nélküli (No) és a cetirizint (Cet) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben:



91. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a gyógyszer nélküli (No) és a cetirizint (Cet) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben

A két csoport összehasonlító vizsgálata során valamennyi percben a cetirizint kapók minimum szaturációs értékei magasabbak voltak a gyógyszer nélkülihez képest. A második percben a különbség csökkenni kezdett. Ez a harmadik percre csaknem el is tűnt. A negyedik percre ismét nőtt a különbség, mely a záró percben is folytatódott. A szórási sávok csaknem egyezők voltak. A mediánok különbsége az első perces legnagyobb eltéréskor sem érte el a 2 %-ot, a továbbiakban az 1%-ot (91. ábra).

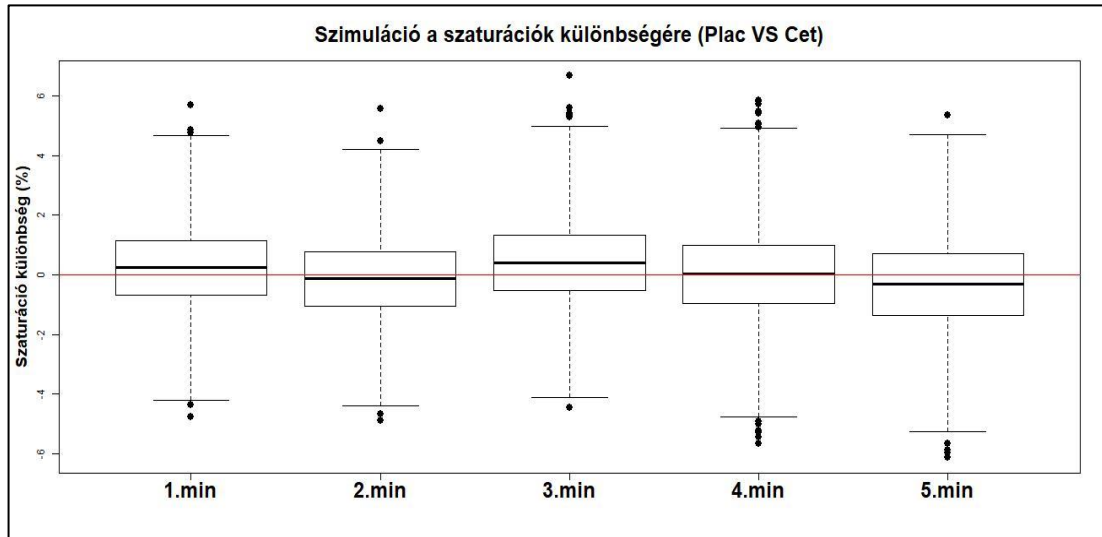
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a placebót- (Plac) és a bilasztint (Bil) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben:



92. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a placebót- (Plac) és a bilasztint (Bil) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben

A placebo csoport és a bilasztinos csoport szaturációs minimumértékeire végzett összehasonlító szimuláció alapján megállítható, hogy azokban a második és az ötödik pecben teljes egyezés, míg az első-, a harmadik- és a negyedik pecben a placebo javára billenő magasabb értékek igazolódtak. Tekintettel arra, hogy közülük a legnagyobb különbség is 0,25 % alatti volt, így statisztikailag ez is egyező eredményként értékelhető (92. ábra).

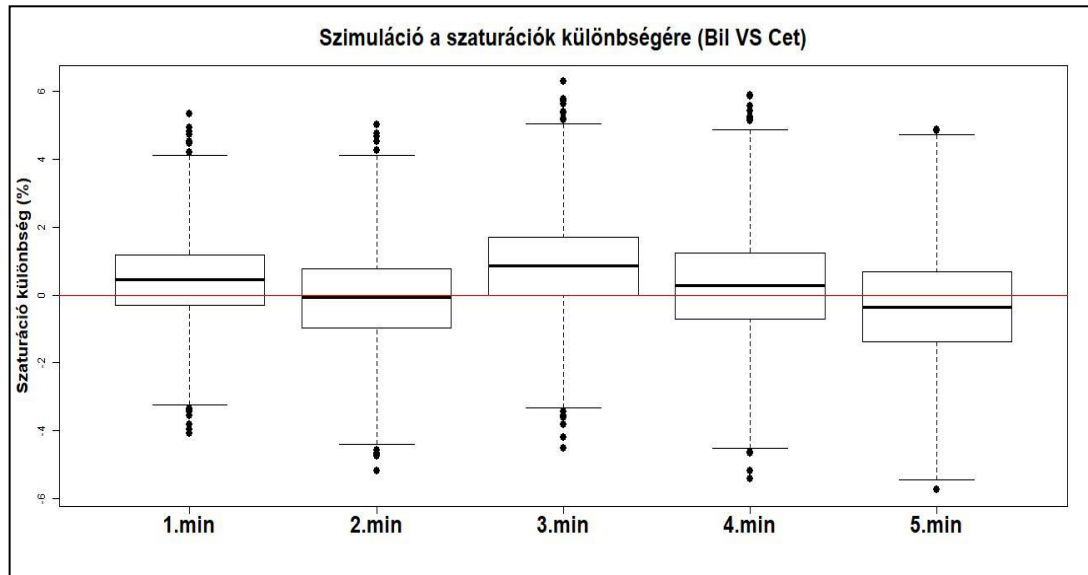
Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat során, 4000 méteren a placebo- (Plac) és a cetirizint (Cet) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben:



93. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat során, 4000 méteren a placebo- (Plac) és a cetirizint (Cet) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben

A két csoport összehasonlító vizsgálata során a szórási sávok egyező megjelenése mellett a medián értékek különböző irányú változása volt megfigyelhető negyed %-os maximális különbséggel. Ez gyakorlatilag egyező szinteket jelent. A statisztikailag elhanyagolható különbségek az első és a harmadik percben a placebo javára adtak magasabb értéket, míg a záró percben a cetirizinnek (93. ábra).

Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a bilasztint (Bil) és a cetirizint (Cet) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben:



94. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat során, 4000 méteren a bilasztint (Bil) és a cetirizint (Cet) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben

Utolsó párként a bilasztinos és a cetirizines csoport értékeinek összehasonlító elemzésével sem igazolódott 1 %-nál nagyobb eltérés az oxigén szaturációs minimumok percenkénti szintjei között. A csekély mértékű, hullámzó előjelű különbségek az első, a harmadik és a negyedik percben a bilasztin irányába, az ötödikben a cetirizin irányába mutattak. A második perc valamennyi statisztikai paraméterben egyezést mutatott. (94. ábra).

A szimulációs értékek boxplot megjelenítésével, 4000 méteren a gyógyszer nélküli csoportot a hatóanyagokkal összevetve valamennyiben és minden percben alacsonyabb volt a szaturáció. A bevett tabletták összehasonlításakor statisztikai szempontból egyező eredmény született. Statisztikai értelemben a szimulációs vizsgálat nem teszi lehetővé a szignifikancia fogalmának használatát. Ebben az esetben eredményeink jellemzésére a *valóságot megközelítő* minősítés adható.

4.9 A VIZSGÁLAT EREDMÉNYEINEK ÖSSZEGZÉSE

A résztvevők éberségi szintjük szubjektív meghatározására használt VAS eredményeinek összehasonlításakor statisztikailag egyik mérési csoport sem tért el a többitől. Ez abból a szempontból érdekes, hogy a 4000 méteres disztributív figyelemvizsgálat valamennyi értékelési szempontja alapján a cetirizin kimutathatóan gyengébb eredményt produkált. Ezt a teljesítménycsökkenést tehát a résztvevők szubjektíven nem élték meg. Tehát a pilóta kognitív tartalékai úgy merülhetnek ki, hogy ő mindeközben képességeinek teljes birtokában érzi magát. Ez repülésbiztonsági szempontból fontos körülmény és egyezik korábbi megfigyelések eredményével.[80] A VAS eredmények értékelésekor egy esetben, 0 méteren, gyógyszer nélküli (No) vizsgálatkor kaptunk szignifikancia határát megközelítő eredményt a férfiak és nők között. Eszerint alaphelyzetben a férfiak magukat éberebbnek ítélték meg a nőkkel összevetésben, de ez a feladatok teljesítésében nem okozott előnyt. Véleményünk szerint ennek szocializációs okai lehetnek, miszerint a társadalmi sztereotípiák alapján a férfiaknak mindig tettekre késznek kell lenniük.

A bemutatott műszeres vizsgálatok eredményei alapján kijelenthető, hogy a bilasztin egészséges, felnőtt önkénteseken, placebohoz és gyógyszermentes kontrollhoz viszonyítva egyik vizsgálati magasságban sem befolyásolja szignifikánsan az általunk mért és a repülés során is szükséges teljesítményeket, mint az ultrarövid vizuális memória és kombinált disztributív figyelem és monotónia tűrés.

Az ultrarövid vizuális memória vizsgálatban a cetirizin sem okozott kimutatható képességsökkenést. A kombinált disztributív figyelem és monotónia tűrés vizsgálat során, 0 méteren a cetirizin csak a hibák számában okozott rosszabb teljesítést a többi csoporthoz képest.

4000 méteren a cetirizin ugyanakkor már nemcsak a hibák számában, hanem a tempó és a hibaszám két paraméterének együttes vizsgálatakor, a gyógyszermentes kontrollhoz, a placebohoz és a bilasztinhoz viszonyítva is rosszabb eredményt produkált. Ez korábbi megfigyelések adataival egyező eredmény.[50, 57] A romlás a vizsgálat ötödik percében volt a legkifejezettebb. Ezek alapján megállapítható, hogy a cetirizin a megosztott figyelmet tartósan igénylő, monotóniával járó tevékenységekben okozhat zavart, melyre már 0 méteres hibázási számok is utalnak,

de ez valamennyi paraméter érintettsége miatt 4000 méteren válik szignifikánssá. Ismeretes, hogy önmagában a 3600 méternek megfelelő, vagy a feletti hipobáriás hipoxia a pszichomotoros képességekben csökkenést tud okozni.[92] 4000 méteren cetirizinnel igazolt, a 0 méterénél nagyobb romlás ezek alapján a hipobáriás hipoxia okozta további, együttes körülmény következménye. Ez a bilasztin esetében 4000 méteren sem volt kimutatható. Kijelenthető, hogy bilasztin esetében a földfelszínen végzett korábbi vizsgálatok alapján bizonyított biztonságosságot[60, 81, 82, 90, 113] a 4000 méteren tapasztalt hipobáriás hipoxia – ellentétben a cetirizinnel- nem rontotta. A 4000 méteren valamennyi vizsgálat során és valamennyi csoportban mért oxigén szaturációs értékek a 0 méterhez képest alacsonyabban voltak. Ezen belül a tablettát belevő csoportok szaturációs értékei a gyógyszer nélkülihez képest egységesen magasabbnak bizonyultak a placebo esetében is. Ennek magyarázatát a tablettá bevétele okozta izgatottságban gondoljuk, hiszen résztvevőink egyébként gyógyszert nem szedő, egészséges egyének voltak.

Megfigyelhető, hogy a disztributív figyelemvizsgálat 0 méteres, gyógyszer nélküli eredményéhez képest, bármely tablettá bevétele követően, már 0 méteren is a helyes találatok számának növekedése volt kimutatható, melyet szintén a „valamit bevettem és hat rám” érzés okozta izgatottsággal magyarázunk, hiszen a vizsgálat nem tanulható, nem begyakorolható és ebben a paraméterben további javulási tendencia a későbbiekben már földfelszínen nem volt (2. ábra). Ezen gondolatmenetet folytatva a 4000 méteren végzett disztributív figyelemvizsgálat során a 0 métereshez képest ebben egységesen további emelkedést mértünk. Ezt a gyógyszerbevétele okozta izgatottságot tovább fokozó, kombinált magasság élettani stresszorhatások (dekompresszió hanghatása, a levegő lehülése, a légtartó testüregek nyomásváltozásai stb.) szubjektív megélésének tulajdonítjuk.

4.10 KONKLÚZIÓ

Az allergiás nátha kezelésével a tartósan magas szintű figyelmi funkciót igénylő munkakörben dolgozók munkaképessége megőrizhető. Földi körülmények között ehhez már rendelkezésre állnak biztonságosan adható nem-szedáló antihisztaminok. A légi közlekedésben azonban nélkülözhetetlen annak ismerete, hogy ez a kedvező

tulajdonságuk hipobáriás hipoxiában is megmarad-e, vagy együttesen már a kritikus szint alá csökkentik a kognitív tartalékot.

A bemutatott vizsgálatban, a témában már megjelenteknél valósabban, a megfigyelési célokat optimálisan kiszolgálóan volt szimulálva a hipobáriás hipoxia. Az összetett műszeres mérések eredményei alapján *megállapítható, hogy 20 mg bilasztin a repülő személyzet számára nélkülözhetetlen kognitív képességekre gyakorolt hatása nem tér el szignifikánsan sem a gyógyszer nélküli, sem a placebót kapó csoportétól, így ez biztonságosan alkalmazható.* Ezzel szemben a földi körülmények között gyakorlatilag nem-szedáló 10 mg cetirizin, a még pszichomotoros képességcsökkenést önmagában nem okozó, szimulált 4000 méteres magassággal együttesen, -a rövidtávú memória képességeken kívül- már az összetett és megosztott figyelemvizsgálatban, valamint a monotónia tűrésben is teljesítménycsökkenést okozott. Ez az objektív beszűkülés a szubjektív VAS éberségi teszttel nem volt igazolható, ami arra utal, hogy az alanyok ennek nem voltak tudatában. Ezek a megállapítások nem csak repülésbiztonsági szempontból lehetnek hasznosak. Az eredményeket a hatóanyag választásnál olyanok számára is mindenképpen érdemes figyelembe venni, akik tevékenységük során állandó figyelmet, éberséget, élénkséget igényelnek.

ÖSSZEFOGLALÁS

KUTATÁS ÖSSZEGZÉSE

Disszertációm elkészítésének alap motivációja volt, hogy áttekintsem és elemezzem az allergiás náthával kapcsolatos aktuális klinikai információkat, prevalencia adatokat, kezelési protokollokat, a gyógyszeres terápiás lehetőségeket és azok lehetséges mellékhatásait. Különös figyelmet fordítottam ezek külföldi és hazai katonaegészségügyi, azon belül is a repülőorvosi vonatkozásaira.

A betegség – elterjedtsége, évről-évre emelkedő száma, az életminőségre és a katonai alkalmasságra gyakorolt hatásai miatt – egyre nagyobb jelentőséggel bír.

A Magyar Honvédség előzőkben bemutatott, jelenleg hatályos egészségügyi alkalmasságot szabályozó rendelkezései értelmében az enyhe súlyosságú betegség kivételével, az allergiás nátha alkalmatlan minősítést jelent. A tünetmentes időszakban végzett orvosi vizsgálat alkalmával a betegség nem diagnosztizálható. A katonai szolgálat évei alatt kialakult betegség esetén az aktuális beosztás elvesztésétől való félelem miatt az önkéntes bevállásra nem lehet számítani. A kezelésre alkalmazható gyógyszerek, néhány kivételtől eltekintve, napjainkban már recept nélkül is megvásárolhatók, így tüneteik esetén a betegeknek lehetőségük van katonai és repülőorvosi szempontból megfelelő ismeretekkel nem rendelkező patikai személyzet által történő gyógyszeres kezelésre, vagy akár az öngyógyításra is.

Aktív periódusában a betegség önmagában is, valamint a nem jól megválasztott kezelés mellékhatás profilja miatt is, az egyén kognitív tartalékainak csökkentésével, az ellátandó feladatra nézve biztonsági kockázatot jelent.

Az allergiás rhinitis optimális kezelése fontos és lehetséges a polgári és katonai egészségügyben, valamint a repülésben. A kezelő fül-orr-gégész szakorvossal történő konzultáció után, megfelelő biztonsági rendszabályok betartása mellett, jól megválasztott gyógyszeres kezeléssel a költségesen kiképzett állomány katonai alkalmassága megőrizhető, a személyzet bevetésének, így pl. a repülésnek nincs fokozott kockázata.

A kérdés katonaegészségügyi előírásai nemzetközileg sem egységesek. Ezen új, bizonyított tapasztalatok még számos ország szabályozásába nem épültek be, így például a hazaiába sem.

VÉGKÖVETKEZTETÉSEK

Az allergiás nátha és az annak kezelésére szolgáló antihisztaminok repülésélettani-, közlekedésbiztonsági- és a katonai alkalmasságot befolyásoló hatásainak vizsgálata során megfogalmazott hipotéziseimre adott válaszaim az alábbiakban foglalhatók össze:

1. Feltételezésemet, hogy az allergiás nátha irodalmi adatokban és a mindennapi fül-orr-gégészeti betegellátás során tetten érhető emelkedő előfordulása kiemelt katoná-egészségügyi jelentőséggel bír, sikerült igazolnom.
2. Prevalencia kutatással igazoltam, hogy a RA emelkedő előfordulása a katonai szolgálatra jelentkezők körében is kimutatható.
3. Azon feltételezésemet, miszerint a betegség kezelésére szolgáló antihisztaminok potenciális szedatív mellékhatásának szimulált repülési körülmények közti vizsgálata gyógyszer biztonságossági szempontból nem kerülhető el, sikerült igazolnom.
4. Sikerült olyan, a kognitív funkciókat mérő vizsgálómódszereket és eszközöket kiválasztani és alkalmazni, melyekkel különböző gyógyszerhatóanyagok - a repülési körülmények közt a földitől eltérő - mellékhatás profilja mérhetővé tehető.
5. Sikerült bizonyítanom, hogy az így kiválasztott vizsgálómódszerekkel a földi körülmények között nem-szedatív antihisztaminok valós repülési körülmények között esetlegesen előforduló kognitív teljesítményrontó hatása kimutatható.
6. Igazolódott azon feltételezésem, hogy kutatásommal meghatározható volt a kognitív funkciókat nem rontó, repülésbiztonsági szempontból is alkalmazható antihisztamin típus.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Kérdőíves prevalencia kutatással **igazoltam** az allergiás nátha emelkedő előfordulását a katonai szolgálatra jelentkezők körében és **bizonyítottam** a betegség fontosságát a katona-egészségügyi és repülőorvosi alkalmasság tekintetében.
2. Barokamrában végzett, 4000 méteresnek megfelelő hipobáriás hipoxiás körülmények között is elvégzett összehasonlító, placebo-kontrollált, keresztezett, kettős vak vizsgálattal **bizonyítottam**, hogy a bilasztin nem rendelkezik a mért kognitív funkciókat rontó mellékhatással.
3. Az antihisztaminok közül a második generációs cetirizinről **igazoltam**, hogy passzív kontrollként felhasználható a kognitív képességeket befolyásoló mellékhatásprofiljukat összevető kutatásban.
4. Az összehasonlító barokamrai vizsgálat során alkalmazott eszközökről (digitális tachistoszkóp, kombinált disztributív figyelemvizsgáló készülék) **igazoltam**, hogy használatukkal kimutathatóvá tehetőek egyes hatóanyagok földfelszínen még nem jelentkező, de magasságfüggően már megjelenő kognitív funkciókat rontó hatása.
5. A második generációs antihisztaminok között, a kognitív teljesítményre gyakorolt hatásuk alapján meglévő különbség igazolására, a feladat megoldás minőségét még optimálisabban mutató jellemzőt (un. saját mérték) **hoztam létre** matematikai képlet segítségével, mely egyszerre, egy értékkel képes az összetett teljesítményt minősíteni.

A KUTATÁS EREDMÉNYEINEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA

A kutatás eredményeinek gyakorlati felhasználhatóságát nem csak a katona-egészségügy és repülőorvostan, hanem a civil egészségügy, polgári repülés és a közúti közlekedés szempontjából is javaslom megvizsgálni.

1. Dolgozatommal ráirányítottam a figyelmet a magas prevalenciájú allergiás nátha jelentőségére a katonai egészségügy számára. Az antihisztaminokkal barokamrában végzett gyógyszer biztonságossági kutatással szerzett új ismeretek a katonai alkalmasságot jelenleg szabályzó rendelkezések felülvizsgálata szempontjából felhasználhatók. Ennek segítségével egyrészt az egyéb szempontból optimális, de allergiás náthás jelöltek – pl. lehetséges majdani pilóták - jelentkezését sem kell elutasítani, másrészt a katonai szolgálat alatt kialakuló kórkép esetén a költségesen kiképzett állomány is hadrendben tartható úgy, hogy sem a már tünetmentessé tett betegség, sem a kezelésére adott antihisztamin nem jelent sem a katonára, sem az aktuális feladat elvégzésére, sem a drága infrastruktúrákra nézve további kockázatot.
2. Népegészségügyi szempontból nem lebecsülendő a széles körben használt, recept nélkül is elérhető antihisztaminok által okozott szedáció, mint közlekedésbiztonsági veszély. Bár a legtöbb gyógyszer használati utasításban le van írva, hogy magasban dolgozók és autóvezetők ne használják, ez nehezen ellenőrizhető és tartatható be. Míg a közlekedésben az alkoholfogyasztás tilalma mára evidens, addig az egyéb, szedációt okozó anyagok használatának tilalma kevésbé épült be a köztudatba. A barokamrai kutatás eredményei, különösen a monotónia tűrés vizsgálat tekintetében, felhasználhatók egyéb, biztonsági szempontból kiemelt fontosságú munkát végzők esetében is a polgári repülésben, a közúti közlekedésben (hivatásos gépjárművezetők) vagy bármely más, tartós figyelmet követelő tevékenység során is. Az új eredmények alapján kiemelt jelentőségű ezen személyek felvilágosítása.
3. A bemutatott gyógyszer biztonságossági összehasonlító vizsgálat számára kiválasztott kognitív funkciókat mérő műszerek (digitális tachistoszkóp, kombinált megosztott figyelemvizsgáló készülék) alkalmasnak bizonyultak arra, hogy kimutathatóvá tegyék a különbséget a hatóanyagok között földfelszínen és különösen a barokamrában szimulált 4000 méternek megfelelő hipobáriás hipoxia jelenléte esetén is. Mindkét műszer elterjedt, validált pályaalkalmassági vizsgálóeszköz (pl. MÁV, Magyar Honvédség), kereskedelmi forgalomban beszerezhető, méretük lehetővé teszi barokamrai telepítésüket is. Ezekre tekintettel az általam kidolgozott vizsgálati protokoll

és az alkalmazott készülékek felhasználhatók további gyógyszerek, gyógyhatású készítmények repülési körülmények közötti, a kognitív képességeket befolyásoló hatásának mérésére.

AJÁNLÁSOK, JAVASLATOK

A disszertációmban megfogalmazott tudományos eredményeimen keresztül az alábbi ajánlásokat teszem:

1. Az allergiás rhinitis kezelése fontos és lehetséges a polgári és katonai repülésben és a közúti közlekedésben. A kezelő fül-orr-gégész szakorvossal történő konzultáció után, megfelelő biztonsági rendszabályok betartása mellett, jól megválasztott gyógyszeres kezeléssel a repülésnek nincs fokozott kockázata. Kutatásommal *a bilasztinról megállapítottam, hogy biztonsággal adható a repülő személyzetnek és minden un. kritikus biztonságú munkahelyen dolgozónak.*
2. A friss prevalencia felmérésem és a baromrai kutatásom eredményeként a bilasztinról, még repülési körülmények között is igazolt biztonságos alkalmazhatóságának bizonyítása új tudományos ismeret. Ezen megváltozott körülmények alapján az allergiás náthát és annak gyógyszeres kezelését meghatározó katonaegészségügyi-alkalmassági szabályozás (10/2015 (VII. 30) HM rendelet; 22/2005 HM-EüM együttes rendelet és az ahhoz csatlakozóan a 675/2005 Szakmai Módszertani Útmutató, mint MH EüCSF által jóváhagyott szakutasítás) *megváltoztatása, enyhítése, a következő felülvizsgálatkor javasolt.*
3. A disszertációban bemutatott *új vizsgálati protokollt és az abban használt műszereket* alkalmasak tartom, így *ajánlom* további hatóanyagok, gyógyszerek vagy gyógyhatású készítmények *repülési körülmények közötti, a kognitív képességeket esetlegesen befolyásoló hatásának kimutatására.*

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom *szüleimnek*, akik útnak indítottak. Köszönöm *családomnak*, különösen *feleségemnek, Lukács Krisztinának* a támogatást, a nyugodt háttérrel, és hogy oly sokat nélkülözni voltak kénytelenek.

Hálával tartozom első főnökömnek, néhai *Dr. Lichtenberger György professzor úrnak*, aki a fül-orr-gégészlet megszerettetése és tanítása mellett a tudományos kutatás fontosságára is ráirányította a figyelmemet.

Köszönöm *Dr. Helfferich Frigyes tanár úrnak* a folyamatos támogatást és a témaválasztásban nyújtott segítséget.

Hálásan köszönöm *Dr. Grósz Andor professzor úrnak*, témavezetőmnek a támogatást és a biztos, nyugodt szakmai háttérrel.

Köszönettel tartozom a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ Védelem-egészségügyi Igazgatóság Repülőorvosi-, Alkalmasságvizsgáló és Gyógyító Intézet *Magasságélettani Osztály dolgozóinak*, hogy a vizsgálathoz a barokamrát és szaktudásukat rendelkezésre bocsátották. Külön köszönet *dr. Szabó Sándor András és Dr. Tótká Zsolt főorvos uraknak*. A műszeres vizsgálatok kiválasztását és a műszerek használatát *Hornyik József úrnak* köszönöm. A statisztikai feldolgozáshoz és elemzéshez nyújtott segítségével *Szalánczi Szabolcs urat* illeti a köszönet.

Hálával tartozom *valamennyi kollégámnak* támogatásukért, valamint, hogy sokuk önkéntesként a barokamrai vizsgálat sorozat résztvevője is volt. Közülük kiemelten köszönöm *Dr. Molnár Dávidnak* az ötletgazdag támogatást, melyet a tudományos eredmények külföldi megjelentetésében és a disszertáció elkészítésében nyújtott.

Az értekezés formai követelményeknek megfelelő szerkesztési munkájáért *Kiss Gabriellának*, az eredmények angol nyelven történő publikálásában nyújtott segítségével *Lehel Szilviának és Lehel Zoltánnak* tartozom köszönettel.

ÉRDEKÜTKÖZÉS

A szerző a vizsgálatok során felmerülő költségeket maga fedezte, támogatást senkitől sem kapott, így anyagi érdekütközés nincs. Az önkéntes résztvevők anyagi támogatást nem kaptak.

PUBLIKÁCIÓK

Az értekezés témájában megjelent publikációk

1. Helfferich F, Grósz A, **Reményi Á**, Szatmári Á. Az allergiás rhinitis katonai és polgári repülés egészségügyi vonatkozásai. Honvédorvos. 2011;63(1-2):35-43.
2. **Reményi Á.**, Grósz A., Helfferich F. :Az allergiás nátha repülőorvosi jelentősége. Repüléstudományi Közlemények On-line folyóirat. 2013;25(2):472-81. ISSN 1789-770X.
3. Helfferich F., Grósz A., **Reményi Á.**: Antihisztamin-választás a közúti- és légiközlekedés biztonsága szempontjából. Otorhinologia Hungarica/ Fül-orr-égégyógyászat, 2013; 59(1): 20-22. ISSN 0016237X.
4. **Reményi Á.**, Grósz A, Helfferich F. Az allergiás nátha prevalencia emelkedésének katona-egészségügyi jelentősége. Honvédorvos. 2013;65(3-4):47-56.HU ISSN 0133-879X
5. **Reményi Á.**: Az allergiás nátha, mint katona-egészségügyi probléma. A hadtudomány és a 21- század – Tanulmánykötet, 2015, DOSZ Hadtudományi Osztály, 45-56. ISBN 978-615-80044-8-0
6. **Á. Reményi**, A. Grósz, F. Helfferich: Prevalance of allergic rhinitis in Hungary in the population applying for military service Medical Corps International Forum 2015 (4): 32-36. ISSN 0179-1826
7. **Reményi Á.**, Grósz A., Helfferich F.: Az allergiás nátha prevalenciájának meghatározása a katonai szolgálatra jelentkezők körében. Honvédorvos (66), 2014/3-4., 44-55. HU ISSN 0133-879X
8. **Remenyi A**, Grosz A, Szabo SA, Totka Z, Molnar D, Helfferich F. Comparative study of the effect of bilastine and cetirizine on cognitive functions at ground level and at an altitude of 4,000 m simulated in hypobaric

chamber: a randomized, double-blind, placebo-controlled, cross-over study. Expert Opin Drug Saf. 2018;17(9):859-68. **IF 3.156**

Egyéb publikációk

1. Boronkai G., Lichtenberger Gy., Mészáros B., Reményi Á. Az insufflációs teszt szerepe a hangprotézis implantáció eredményeinek előrejelzésében. *Fül-orr-gégegyógy* 49, 27-30, 2003.
2. Reményi Á., Lichtenberger Gy., Pólus K. Laryngectomia és partialis pharyngectomia utáni mikrovaskularis szabadlebenyes pótlást követő aphonia kezelése hangprotézissel és stomaszeleppel. *Fül-orr-gégegyógy* 49, 141-143, 2003.
3. Reményi Á., Lichtenberger Gy., Kovács V., Bihari A. A hangprotézis implantáció eredményének javítása myotomiával. *Fül-orr-gégegyógy* 50, 221-223, 2004.
4. Lichtenberger Gy., Kaszás Zs., Reményi Á. EMG, Mitomycin-C és endo-extralaryngealis varrattechnika jelentősége a commissura posterior stenosis kezelésében. *Fül-orr-gégegyógy* 51, 56-59, 2005.
5. Falvai J., Lichtenberger Gy., Reményi Á., Bihari A. A hangprotézis körüli szivárgás kezelése VOX-„implantátum” injektálásával. *Fül-orr-gégegyógy* 52 (1), 37-40. 2006.
6. Bihari, K. Mészáros, A. Reményi, G. Lichtenberger. Voice quality improvement after management of unilateral vocal cord paralysis with different techniques Eur Arch Otorhinolaryngol, Vol. 263, No.12., 1115-1120, 2006 **IF 0.822**
7. Reményi Á., Lichtenberger Gy. A trachea és a nervus laryngeus recurrensnek traumás ruptúrájának kezelése anasztomózzissal és laterofixációval. *Fül-orr-gégegyógy* 52(3), 184-188, 2006.

8. G. Lichtenberger, C. Sittel, A. L. Merati, **Á. Reményi**: Endoscopic technique to mark the site of tracheal stenosis for resection. The Journal of Laryngology & Otology, 121, 790-793, 2007. **IF 0.51**
9. Helfferich F., **Reményi Á.**, Szathmáry E, Csákó L., Csokonai V. L., Gerlinger I.: Orrmelléküregi osteomák műtéti eltávolítása Fül-orr-gégegyógyászat, 57/3, 145-151, 2011.
10. **Reményi Á.**, Helfferich F. :A pro-, pre- és szinbiotikumok szerepe a külszolgálatra vezényelt állomány egészségügyi alkalmasságának megőrzésében. Honvédségi Szemle, 142.évf.,2014/4. szám, 97-107 o., HU ISSN 2060-1506
11. **Reményi Á.**: Hogyan támogathatják a repülést a probiotikumok?, Repüléstudományi Közlemények, 2014/2, 552-564. HU ISSN 1789-770X
12. Helfferich F., Szathmáry E., **Reményi Á.**: A transcanalicularis LASER dacryocysto-rhinostomiával szerzett tapasztalataink összehasonlítása a hagyományos endoszkópos technikával. Otorhinologia Hungarica/ Fül-orr-gégegyógyászat, 2018; 64 (1): 11-16. ISSN 0016237X.
13. **Reményi A.**, Boronkai G. Helfferich F. Három évtizedes tapasztalataink a hangprotézissel történő beszédrehabilitációban; 1. rész: postlaryngectomiás lehetőségek, beültetési technikák, protéziscsere. Fül-Orr-Gégegyógyászat 2018; 64 (4): 170–174.

Az értekezés témájában tartott előadások

1. Repüléstudományi Konferencia, 2013.04.11., Szolnok: **Reményi Á.**, Helfferich F., Grósz A., Az allergiás nátha repülőorvosi jelentősége.
2. Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 43. Kongresszusa, Tapolca, 2014.10.15-18., **Reményi Á.**, Helfferich F.: Az antihisztamin-választás biztonságossági vonatkozásai.

3. Magyar Katonai- Katasztrófaorvostani Társaság XVII. Tudományos Konferenciája, Budapest, 2014.11.26., **Reményi Á.**: Az allergiás nátha és gyógyszeres kezelésének katasztrófaorvostani vonatkozásai.
4. DOSZ Hadtudományi Osztály, HHK Hadtudományi Doktori Iskola „Hadtudomány és a 21. század” Konferencia, 2015.02.25-26., **Reményi Á.**: Az allergiás nátha, mint katona-egészségügyi probléma.
5. Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 45. Kongresszusa, Szeged, 2018.09.13-16., **Reményi Á.**, Molnár D., Helfferich F.: Antihisztaminok szedációs hatásának vizsgálata barokamrában szimulált 4000 méternek megfelelő hipobáriás-hipoxiás körülmények között. Fül-Orr-Gégegyógyászat 2018; 64 (3): 108.

Egyéb előadások

1. Magyar Fül-orr-gégeorvosok Egyesülete 36. Nemzeti Kongresszusa, 2000. október 24-28. Hévíz: **Reményi Á.**, Boronkai G., Kaszás Zs., Süveges K.: A hangprotézis implantáció eredményének javítása myotomiával. Absztrakt megjelent: kongresszusi kiadványban
2. 4th Congress of European Laryngological Society, 2002. szeptember 5-7, Brüsszel: **Reményi Á.**, Lichtenberger G., Mészáros B., Süveges K., Role of surgical myotomy on improving result of voice prosthesis implantation. Absztrakt megjelent: kongresszusi kiadványban
3. Magyar Onkológusok Társaságának 26. Kongresszusa, Budapest, 2005.november 10-13, **Reményi Á.**, *Lichtenberger Gy., Mészáros B, Süveges K. .:* A sebészi és kémiai myotomia szerepe a hangprotézis implantáció eredményének javításában. Absztrakt megjelent: Onkológia, 49/3, 19., 2005.
4. Magyar Onkológusok Társaságának 26. Kongresszusa, Budapest, 2005.november 10-13, Falvai J., Lichtenberger Gy., **Reményi Á.**, Bihari A.: A teljes gégeeltávolítás után beültetett hangprotézis körüli szivárgás kezelése VOX-„implantátummal”. Absztrakt megjelent: Onkológia, 49/3, 74., 2005.

5. Pest Megyei Orvosnapok, Gödöllő. 2006. április 20-22. **Reményi Á.**, Lichtenberger Gy. A trachea és a nervus laryngeus recurrens traumás rupturájának kezelése anasztomózással és laterofixációval. Absztrakt megjelent: Háziiorvosi Továbbképző Szemle, XI, Supplementum F, 13, 2006
6. 6th Congress of European Laryngological Society, 2006.08.31-09.02. Nottingham. **Á. Reményi**, Gy. Lichtenberger: The management of the traumatic rupture of the trachea and recurrent laryngeal nerve by anastomosis and laterofixation. Absztrakt megjelent: European Archives Of Oto-Rhino-Laryngology and Head-Neck. Vol 264., 326, 2007.
7. 6th Congress of European Laryngological Society, 2006.08.31-09.02. Nottingham. V. Kovács, **Á. Reményi**, Gy. Lichtenberger: Bilateral vocal cord paralysis associated with myxoedema Absztrakt megjelent: European Archives Of Oto-Rhino-Laryngology and Head-Neck. Vol 264., 305, 2007
8. 6th Congress of European Laryngological Society, 2006.08.31-09.02. Nottingham. A. Bihari, **Á. Reményi**, S. Leitersdorfer, Gy. Lichtenberger: Haemangioma of the larynx and hypopharynx in adults: clinical presentation and surgical management of three patients. Absztrakt megjelent: European Archives of Oto-Rhino-Laryngology and Head-Neck. Vol 264., 323, 2007.
9. Magyar Fül-orr-gégeorvosok 39. Nemzeti Kongresszusa, 2006.09.6-9. Debrecen. Bihari A., **Reményi Á.**, Lichtenberger G., Leitersdorfer S., Schlaffer B. Haemangioma a gégében és a hypopharynxban. Absztrakt megjelent: kongresszusi kiadványban E40.
10. Magyar Fül-orr-gégeorvosok 39. Nemzeti Kongresszusa, 2006.09.6-9. Debrecen. Kovács V., Lichtenberger G., **Reményi Á.**, Boronkai G. Myxoedema kétoldali hangszalagbénulás mellett Absztrakt megjelent: kongresszusi kiadványban E53.
11. 6th European Congress of Oto-Rhino-Laryngology Head and Neck surgery. 2007.06.30-07.04.. Bécs. **Reményi Á.**, Lichtenberger Gy. The management of laryngo-tracheal rupture and separation. Absztrakt megjelent: European

- Archives Of Oto-Rhino-Laryngology and Head-Neck. Vol 264., Supplement 1, 93., 2007.
12. 6th European Congress of Oto-Rhino-Laryngology Head and Neck surgery. 2007.06.30-07.04.. Bécs. A. Bihari, Á. Reményi, Leitersdorfer S., Lichtenberger Gy. Controll of haemorrhage by transoral removal of laryngeal hemangioma. Absztrakt megjelent: European Archives Of Oto-Rhino-Laryngology and Head-Neck. Vol 264., Supplement 1, 95., 2007.
 13. 6th European Congress of Oto-Rhino-Laryngology Head and Neck surgery. 2007.06.30-07.04.. Bécs. V. Kovács, Á. Reményi, Lichtenberger Gy. Bilateral vocal cord palsy associated with myxedema. Absztrakt megjelent: European Archives Of Oto-Rhino-Laryngology and Head-Neck. Vol 264., Supplement 1, 25., 2007.
 14. Magyar Fül-orr-gége és Fej-nyaksebész Orvosok Egyesülete 40. Jubileumi Kongresszusa, 2008.10.15-18. Siófok. Bihari A., Mészáros K., Reményi Á., Süveges K., Lichtenberger Gy.: Egyoldali hangszalagbénulás műtéti kezelésével elért eredményeink: a microlaryngoscopiás és külső feltárásos technika eredményeinek összehasonlítása. Absztrakt megjelent: kongresszusi kiadványban 63. oldal.
 15. 8th Congress of European Laryngological Society, 2010.09.01-09.04. Bécs. J. Falvai, Á. Reményi, K. Mészáros, F. Helfferich, Gy. Lichtenberger: Solution of dyspnea due to paradoxical vocal fold movement. Absztrakt megjelent: Kongresszusi kiadvány, 83.
 16. 8th Congress of European Laryngological Society, 2010.09.01-09.04. Bécs. A. Bihari, S. Leitersdorfer, F. Helfferich, Á. Reményi, Gy. Lichtenberger: Long term results of bilateral vocal cord paralysis management using endo-extralaryngeal suture technique. Absztrakt megjelent: Kongresszusi kiadvány, 98.
 17. Magyar Fül-orr-gége és Fej-nyaksebész Orvosok Egyesülete 41. Nemzeti Kongresszusa, 2010. 10.13-16. Budapest. Reményi Á., Boronkai G, Mészáros B, Helfferich F, Lichtengerger Gy: A hangprotézis implantációval történő

beszédrehabilitációval szerzett tapasztalataik elemzése. Absztrakt megjelent: Fül-orr-gégegyógyászat, 56(3), 177, 2010.

18. Magyar Fül-orr-gége és Fej-nyaksebész Orvosok Egyesülete 41. Nemzeti Kongresszusa, 2010. 10.13-16. Budapest. Paput L., **Reményi Á.**, Szilasi Zs., Mészáros K., Kovács E.: A pectoralis major myocutan lebeny alkalmazása nyelöcsöpöptlásra. Absztrakt megjelent: Fül-orr-gégegyógyászat, 56(3), 173, 2010.
19. Magyar Fül-orr-gége és Fej-nyaksebész Orvosok Egyesülete 41. Nemzeti Kongresszusa, 2010. 10.13-16. Budapest. Helfferich F., Bencze R., Pajor P., **Reményi Á.**, Gerlinger I.: Ethmoid óriás osteroma endoscopos és külső feltárásból végzett eltávolítása. Absztrakt megjelent: Fül-orr-gégegyógyászat, 56(3), 157, 2010.
20. Magyar Fül-orr-gége és Fej-nyaksebész Orvosok Egyesülete 42. Nemzeti Kongresszusa, 2012. 10.17-20. Pécs. **Reményi Á.**, Helfferich F., Bihari A., Boronkai G.: Az egyoldali hangszalagbénulás endolaryngealis és külső feltárással műtéti kezelésével szerzett új tapasztalataink. Az előadás kivonata megjelent: Otorhinolaryngologia Hungarica, 58(3), 131, 2012. ISSN:0016-237X.
21. MH Honvédkórház Tudomány Napi Konferencia, 2012.11.23. Budapest. **Reményi Á.**, Boronkai G., Helfferich F., Paput L.: Egy- és kétoldali hangszalagbénulások modern kezelési lehetőségei. Az előadás kivonata kongresszusi kiadványban megjelent (mellékelve).
22. MH Honvédkórház Tudomány Napi Konferencia, 2012.11.23. Budapest. Paput L., Boronkai G., **Reményi Á.**, Helfferich F.: Nyelöcsöképzés osztályunkon PM lebeny felhasználásával. Az előadás kivonata kongresszusi kiadványban megjelent (mellékelve).
23. AIR Hétvége: Tudományos szimpózium fül-orr-gégészek, gyermek- és felnőtt tüdőgyógyászok és allergológusok részére, 2013.04.06-07. Velence. Helfferich F., Boronkai G., Sevecsek Zs., **Reményi Á.**: Singulair kezeléssel szerzett tapasztalataink terápiarezisztens orrpolipban asztmás betegeken.

24. Oktató Családorvosok XVI. Továbbképző Konferenciája, Siófok, 2013.04.26-28. **Reményi Á.:**A probiotikus gyógyszerek szerepe a fül-orr-gégészeti infekciók kezelésében.
25. „2013. évi MH Honvédkórház Szakmai konferencia”, Balatonkenese, 2013.10.25., **Reményi Á.:**A gégebénulások multidiszciplináris megközelítése és modern gégesebészeti kezelése.
26. Katasztrófa-orvostani Tudományos Ülés, Budapest, 2013.november 27., MH Egészségügyi központ, Budapest. **Reményi Á.:** Tompa nyaki trauma okozta összetett cricotrachealis sérülések komplett fej-nyaksebészeti ellátása osztályunkon.
27. Repüléstudományi Konferencia, Szolnok, 2014.04.10., **Reményi Á.:** Hogyan támogathatják a repülést a probiotikumok?
28. „A külső feltárású melléküreg műtétek helye és jelentősége napjainkban” tudományos ülés, Helyszín: Jahn Ferenc Dél-pesti Kórház és Rendelőintézet, Budapest, 2014.09.12., **Reményi Á.:** Luc-Caldwell és Denker műtét.
29. Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 43. Kongresszusa, Tapolca, 2014.10.15-18., **Reményi Á.,** Helfferich F.: Az MH Egészségügyi Központ-Honvédkórház laryngomicroscopiai tevékenységének bemutatása.
30. Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 43. Kongresszusa, Tapolca, 2014.10.15-18., Kovács Sz., Paput L., Boronkai G., **Reményi Á.,** Helfferich F.: Idiopathias subglotticus stenosis egyedi műtéti megoldása.
31. Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 43. Kongresszusa, Tapolca, 2014.10.15-18. Helfferich F., **Reményi Á.** Szilasi Zs., Sevecsek Zs., Balla G., Réti J., Boronkai G.: Kiegészítő terápiás lehetőség nehezen kezelhető orrpolipózisban, asztmás betegeknél.
32. Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 43. Kongresszusa, Tapolca, 2014.10.15-18. Helfferich F., Boronkai G., Molnár D.,

Keliger Gy., **Reményi Á.**: A négy gégeideg izolált és kombinált bénulásai, esetre szabott megoldásokkal.

33. SE Fül-orr-gége és Fej-nyaksebészeti Klinika, Ready Medizintechnik, Laryngectomia utáni beszédrehabilitáció- Hangprotézisek és a HME gyakorlati alkalmazása Workshop, Budapest, 2015.03.20., **Reményi Á.**: A hangprotézis implantáció történeti áttekintése és gyakorlati alkalmazása osztályunkon.
34. Pajzsmirigy betegségek interdiszciplináris ellátása, Tudományos kerekasztal az MH EK Tudományos Tanácsa szervezésében, 2016.05.13., Budapest, **Reményi Á.**: Radikális pajzsmirigysebészet funkciómegőrzéssel.
35. Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 44. Kongresszusa, Szeged, 2016.10.06-09., Helfferich F., **Reményi Á.**, Boronkai G., Lénárd A., Molnár D.: A fej-nyaksebész feladatai Graves-betegségben.
36. Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 44. Kongresszusa, Szeged, 2016.10.06-09., Helfferich F., **Reményi Á.**, Lénárd A.: Draf III műtéttel szerzett tapasztalataink.
37. Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 44. Kongresszusa, Szeged, 2016.10.06-09., Molnár D., Tóth E., Szilasi Zs., **Reményi Á.**, Helfferich F.: Variációk egy témára – Szövődményes középfülgyulladások klinikuma a közelmúltból.
38. Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 44. Kongresszusa, Szeged, 2016.10.06-09., **Reményi Á.**, Boronkai G., Keliger Gy., Helfferich F.: Mikor használjunk neuromonitort? A neuromonitoros idegpreparálás szempontjai osztályunk pajzsmirigy-sebészeti gyakorlatában.
39. MH EK/ Honvédkórház Fül-Orr-Gége és Fej-Nyaksebészeti Osztály, Ready Medizintechnik Kft., Laryngectomia utáni beszédrehabilitáció, Hangprotézisek és a HME gyakorlati alkalmazása Workshop, Budapest, 2017.10.13., **Reményi Á.**: Hangprotézis implantáció, sebészeti technikák, probléma megoldások.

40. Magyar Szemorvostársaság és a Dél-kelet-Európai Szemorvostársaság (SEEOS) Kongresszusa, Szeged. 2018.05.31-06.02. Kiss E. Reményi Á., Kálmán Zs., Voght G., Kucsera I.: Ophtalmomyiasis- Esetismertetés. Absztrakt megjelent: Szemészet-Ophtralmologia Hungarica. 155 évf. (suppl:1), 43-44, 2018.
41. Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 45. Kongresszusa, Szeged, 2018.09.13-16. Helfferich F., Boronkai G., **Reményi Á.**: Harmonikus vágó a parotis sebészetben. Fül-Orr-Gégegyógyászat 2018; 64 (3): 98.
42. Magyar Fül-, Orr-, Gége és Fej-, Nyaksebész Orvosok Egyesülete 45. Kongresszusa, Szeged, 2018.09.13-16. Molnár D., **Reményi Á.**, Helfferich F.: Nem recurráló n. laryngeus inferior intraoperatív felismerése thyroidectomia során. Fül-Orr-Gégegyógyászat 2018; 64 (3): 104-105.

IRODALOMJEGYZÉK

1. *HM-EüM együttes rendelet az állami célú légi közlekedésben folytatott szakszolgálati tevékenység repülőegészségi feltételeiről.*, in 22/2005. (VI. 14.), H. Minisztérium and E. Minisztérium, Editors. 2005: Budapest.
2. *HM rendelet a katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról*, in 10/2015. (VII. 30.), H. Minisztérium, Editor. 2015: Budapest.
3. Sen, A., et al., *First-generation H1 antihistamines found in pilot fatalities of civil aviation accidents, 1990-2005*. Aviat Space Environ Med, 2007. **78**(5): p. 514-22.
4. von Pirquet, C., *Allergie*. Münch Med Wochenschr, 1906. **53**: p. 1457-8.
5. Bousquet, J., et al., *Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) 2008 update (in collaboration with the World Health Organization, GA(2)LEN and AllerGen)*. Allergy, 2008. **63 Suppl 86**: p. 8-160.
6. Hirschberg, A., *Rhinitis: szakmai kollégiumok ajánlása 2010-ben*. Háziorvos Továbbképző Szemle, 2010. **15**(Suppl.): p. G29-32.
7. Helfferich, F., A. Grosz, and A. Remenyi, *Antihisztamin-választás a közúti és légi közlekedés biztonsága szempontjából*. Fül-Orr-Gégegyógyászat, 2013. **59**(1): p. 20-2.
8. Helfferich, F., et al., *Az allergiás rhinitis katonai és polgári repülés egészségügyi vonatkozásai*. Honvédorvos, 2011. **63**(1-2): p. 35-43.
9. Reményi, Á., A. Grósz, and F. Helfferich, *Az allergiás nátha repülőorvosi jelentősége*. Repüléstudományi Közlemények, 2013. **25**(2): p. 472-81.
10. Hansen, I., et al., *Mediators of inflammation in the early and the late phase of allergic rhinitis*. Curr Opin Allergy Clin Immunol, 2004. **4**(3): p. 159-63.

11. Naclerio, R.M., et al., *Inflammatory mediators in late antigen-induced rhinitis*. N Engl J Med, 1985. **313**(2): p. 65-70.
12. Kadocsa, E., *Az allergiás eredetű nátha prevalenciájának meghatározása Szegeden (1993)*. Fül-Orr-Gégegyógyászat, 1994. **40**(3): p. 182-8.
13. Sultész, M., et al., *Légúti allergiás betegségek szűrővizsgálata során szerzett tapasztalataink 2014-ben*. Fül-Orr-Gégegyógyászat, 2016. **62**(3): p. 110-1.
14. Sultész, M., et al., *Az allergiás nátha előfordulási gyakoriságának változása az elmúlt 6 év alatt budapesti általános iskolások körében*. Fül-Orr-Gégegyógyászat, 2014. **60**(3): p. 112.
15. Ovárdics, A.I., *A rhinitis allergica légúti allergiás megbetegedés elterjedésének területi különbségei in Földtudományok Doktori Iskola*. 2013, Pécsi Tudományegyetem: Pécs. p. 176.
16. Hebert, J.R., K. Nolop, and B.N. Lutsky, *Once-daily mometasone furoate aqueous nasal spray (Nasonex) in seasonal allergic rhinitis: an active- and placebo-controlled study*. Allergy, 1996. **51**(8): p. 569-76.
17. Williams, D.C., et al., *Recognition of allergic conjunctivitis in patients with allergic rhinitis*. World Allergy Organ J, 2013. **6**(1): p. 4.
18. Cingi, C., et al., *Multi-morbidities of allergic rhinitis in adults: European Academy of Allergy and Clinical Immunology Task Force Report*. Clin Transl Allergy, 2017. **7**: p. 17.
19. Gelardi, M., et al., *Allergic and non-allergic rhinitis: relationship with nasal polyposis, asthma and family history*. Acta Otorhinolaryngol Ital, 2014. **34**(1): p. 36-41.
20. Demoly, P., F. Michel, and J. Bousquet, *In vivo methods for study of allergy. Skin tests, techniques and interpretation*, in *Allergy, principles and practice*, E. Middleton, et al., Editors. 1998, Mosby: St. Louis, Missouri, USA. p. 530-539.

21. Pepys, J., *Skin tests*. British journal of hospital medicine, 1984. **32**(3): p. 120, 122, 124.
22. *Allergen skin testing. Board of Directors. American Academy of Allergy and Immunology*. J Allergy Clin Immunol, 1993. **92**(5): p. 636-7.
23. Bousquet, J., R. Lockey, and H.J. Malling, *Allergen immunotherapy: therapeutic vaccines for allergic diseases. A WHO position paper*. J Allergy Clin Immunol, 1998. **102**(4 Pt 1): p. 558-62.
24. Crobach, M.J., et al., *The diagnosis of allergic rhinitis: how to combine the medical history with the results of radioallergosorbent tests and skin prick tests*. Scand J Prim Health Care, 1998. **16**(1): p. 30-6.
25. Sibbald, B., G. Barnes, and S.R. Durham, *Skin prick testing in general practice: a pilot study*. J Adv Nurs, 1997. **26**(3): p. 537-42.
26. Bernstein, I.L. and W.W. Storms, *Practice parameters for allergy diagnostic testing. Joint Task Force on Practice Parameters for the Diagnosis and Treatment of Asthma. The American Academy of Allergy, Asthma and Immunology and the American College of Allergy, Asthma and Immunology*. Ann Allergy Asthma Immunol, 1995. **75**(6 Pt 2): p. 543-625.
27. Dykewicz, M.S. and S. Fineman, *Executive Summary of Joint Task Force Practice Parameters on Diagnosis and Management of Rhinitis*. Ann Allergy Asthma Immunol, 1998. **81**(5 Pt 2): p. 463-8.
28. Reményi, Á., A. Grósz, and F. Helfferich, *Az allergiás nátha prevalencia emelkedésének katona-egészségügyi jelentősége*. Honvédorvos, 2013. **65**(3-4): p. 47-56.
29. Bostock, J., *Of the catarrhus aestivus, or summer catarrh*, in *Medico-Chirurgical Transactions*, R.M.a.C.S.o. London, Editor. 1828, Longmans, Green and Company: London. p. 437-46.
30. Wyman, M., *Autumnal catarrh (hay fever)*. 1872, New York, USA: Hurd and Houghton.

31. Wüthrich, B., *Epidemiology of the allergic diseases: are they really on the increase?* Int Arch Allergy Appl Immunol, 1989. **90 Suppl 1**: p. 3-10.
32. Hagy, G.W. and G.A. Settupane, *Bronchial asthma, allergic rhinitis, and allergy skin tests among college students.* J Allergy, 1969. **44**(6): p. 323-32.
33. Sibbald, B. and E. Rink, *Epidemiology of seasonal and perennial rhinitis: clinical presentation and medical history.* Thorax, 1991. **46**(12): p. 895-901.
34. Sakashita, M., et al., *Prevalence of allergic rhinitis and sensitization to common aeroallergens in a Japanese population.* Int Arch Allergy Immunol, 2010. **151**(3): p. 255-61.
35. Jones, N.S., A.S. Carney, and A. Davis, *The prevalence of allergic rhinosinusitis: a review.* J Laryngol Otol, 1998. **112**(11): p. 1019-30.
36. Bittera, I. and K. Gyurkovits, *A gyermekkori rhinitis allergica epidemiológiai és kórtörténeti adatainak elemzése.* Gyermekgyógyászat, 1990. **41**(4): p. 401-7.
37. Bittera, I. and E. Kadocsa, *Increased prevalence of allergic rhinitis among schoolchildren in Szeged, Southern Hungary (1987, 1997, 2002).* Allergy Clin Immunol Int, 2003. **15**(182-3).
38. Zsigmond, G., et al., *Gyermekkori allergiás betegségek nemzetközi epidemiológiai felmérése - az ISAAC-vizsgálat Magyarországon.* Gyermekorvos Továbbképzés, 2006. **5**(2): p. 67-72.
39. Balogh, K., et al., *Az allergiás rhinitis prevalenciája Budapesten és Pest megyében 2002-ben.* Allergológia és Klinikai Immunológia, 2003. **6**(1): p. 23-9.
40. Szauer, E., *A magyar gyermekek egészségi állapotának jellemzői.* Demográfia, 2005. **48**(1): p. 110-24.
41. Harangi, F., et al., *A gyermekkori asztma prevalenciájának alakulása Baranya megyében 2003 és 2006 között.* Orvosi Hetilap, 2007. **148**(35): p. 1643-8.

42. Koppány, J., et al., *Allergiás légúti betegségek hazai epidemiológiája a környezeti tényezők tükrében*. Háziiorvos Továbbképző Szemle, 2004. **9**(6): p. 505-9.
43. Sultész, M., G. Katona, and G. Gálffy, *Az allergiás nátha előfordulása és rizikótényezői 6-12 éves budapesti általános iskolások körében*. Fül-Orr-Gégegyógyászat, 2012. **58**(1): p. 10-5.
44. Baena-Cagnani, C.E., *The global burden of asthma and allergic diseases: the challenge for the new century*. Curr Allergy Asthma Rep, 2001. **1**(4): p. 297-8.
45. Compalati, E., et al., *Allergy prevalence survey by the World Allergy Organization*. Allergy Clin Immunol Int - J World Allergy Org, 2007. **19**(3): p. 82-90.
46. Fejes, Z., *A katonai, harctéri és minősített körülmények között szerzett légúti megbetegedések elemzése*, in *Katonai Műszaki Doktori Iskola*. 2014, Nemzeti Közszolgálati Egyetem: Budapest. p. 180.
47. Szema, A.M., et al., *Increased Allergic Rhinitis Rates Among U.S. Military Personnel After Deployment To The Persian Gulf*. Journal of Allergy and Clinical Immunology, 2008. **121**(2): p. S230.
48. Joubert, K. and G. Gyenis, *A 18 éves sorköteles ifjak egészségi állapota, testfejlettsége I. Kutatási Jelentések*. Vol. 70. 2001, Budapest: KSH Népeségtudományi Kutatóintézet.
49. Medveczki, Z. and D. Kollár, *Az allergiás nátha növekvő gyakorisága Magyarországon a katonai szolgálatra bevonulók körében 1995-től 1999-ig*. Honvédorvos, 1999. **51**(4): p. 211-22.
50. Hindmarch, I. and Z. Shamsi, *Antihistamines: models to assess sedative properties, assessment of sedation, safety and other side-effects*. Clin Exp Allergy, 1999. **29 Suppl 3**: p. 133-42.

51. Mohler, S.R., et al., *The use of antihistamines in safety-critical jobs: a meeting report*. *Curr Med Res Opin*, 2002. **18**(6): p. 332-7.
52. Hindmarch, I., et al., *A double-blind, placebo-controlled investigation of the effects of fexofenadine, loratadine and promethazine on cognitive and psychomotor function*. *Br J Clin Pharmacol*, 1999. **48**(2): p. 200-6.
53. Remes, P., *Balaton, a pszichés teljesítmény mérésére alkalmas készülék I. rész*. *Haditechnika*, 2018. **52**(3): p. 35-9.
54. Remes, P., *Balaton, a pszichés teljesítmény mérésére alkalmas készülék II. rész*. *Haditechnika*, 2018. **52**(4): p. 42-5.
55. Remes, P., *Balaton, a pszichés teljesítmény mérésére alkalmas készülék III. rész*. *Haditechnika*, 2018. **52**(5): p. 24-8.
56. Remes, P., A. Grósz, and J. Szabó, *A magyar repülő- és űrorvostan története*. 2013, Budapest, Magyarország: Zrínyi Kiadó.
57. Mann, R.D., et al., *Sedation with "non-sedating" antihistamines: four prescription-event monitoring studies in general practice*. *BMJ*, 2000. **320**(7243): p. 1184-6.
58. Bower, E.A., et al., *The effects of single-dose fexofenadine, diphenhydramine, and placebo on cognitive performance in flight personnel*. *Aviat Space Environ Med*, 2003. **74**(2): p. 145-52.
59. Demonte, A., et al., *Bilastine safety in drivers who need antihistamines: new evidence from high-speed simulator driving test on allergic patients*. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2018. **22**(3): p. 820-828.
60. Jauregui, I., et al., *Bilastine: a new antihistamine with an optimal benefit-to-risk ratio for safety during driving*. *Expert Opin Drug Saf*, 2016. **15**(1): p. 89-98.
61. Layton, D., et al., *Comparison of the risk of drowsiness and sedation between levocetirizine and desloratadine: a prescription-event monitoring study in England*. *Drug Saf*, 2006. **29**(10): p. 897-909.

62. Dinya, E., G. Füst, and Z. Prohászka, *Biostatisztika a klinikumban*. 2013, Budapest: Semmelweis Kiadó.
63. Stuck, B.A., et al., *Changes in daytime sleepiness, quality of life, and objective sleep patterns in seasonal allergic rhinitis: a controlled clinical trial*. *J Allergy Clin Immunol*, 2004. **113**(4): p. 663-8.
64. Kaluza, C.L., *Allergic rhinitis and aviation*. *Aviat Space Environ Med*, 1989. **60**(10 Pt 2): p. B83-5.
65. Bailey, D.A., L.G. Gilleran, and P.G. Merchant, *Waivers for disqualifying medical conditions in U.S. Naval aviation personnel*. *Aviat Space Environ Med*, 1995. **66**(5): p. 401-7.
66. Walker, C., H. Williams, and J. Phelan, *Allergic rhinitis history as a predictor of other future disqualifying otorhinolaryngological defects*. *Aviat Space Environ Med*, 1998. **69**(10): p. 952-6.
67. Johnson, V. and D. Van Syoc. *Clinical Practice Guideline for allergic rhinitis*. 2010 [cited 2017 12.18.]; Available from: <http://www.asams.org/guidelines/Completed/NEW%20Allergic%20Rhinitis.htm>.
68. Phelan, J. *Aviation Ear Nose and Throat Medicine*. [cited 2017. 12.18.]; Available from: <https://brooksidepress.org/Products/OperationalMedicine/DATA/operationalmed/OperationalSettings/Naval%20Aviation%20Medicine/AviationEarNoseandThroatMedicine.htm#EXTERNAL%20OTITIS>:.
69. *Az Európai Bizottság rendelete a polgári légi közlekedéshez kapcsolódó műszaki követelményeknek és igazgatási eljárásoknak a 216/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet értelmében történő rögzítéséről*, in *1178/2011/EU*, E. Bizottság, Editor. 2011.
70. *Acceptable Means of Compliance and Guidance Material to Part-MED*, EASA, Editor. 2011.

71. Svéd, L., 2018.12.17-én elhangzott személyes közlés. 2018.
72. Reményi, Á., A. Grósz, and F. Helfferich, *Prevalence of allergic rhinitis in Hungary in the population applying for military service*. Medical Corps International Forum, 2015(4): p. 32-6.
73. Vuurman, E.F., et al., *Allergic rhinitis is a risk factor for traffic safety*. Allergy, 2014. **69**(7): p. 906-12.
74. Zuberbier, T., et al., *Economic burden of inadequate management of allergic diseases in the European Union: a GA(2) LEN review*. Allergy, 2014. **69**(10): p. 1275-9.
75. Gengo, F.M., *Reduction of the central nervous system adverse effects associated with antihistamines in the management of allergic disorders: strategies and progress*. J Allergy Clin Immunol, 1996. **98**(6 Pt 3): p. S319-25.
76. Kalpaklioglu, F. and A. Baccioglu, *Efficacy and safety of H1-antihistamines: an update*. Antiinflamm Antiallergy Agents Med Chem, 2012. **11**(3): p. 230-7.
77. Ramaekers, J.G., M.M. Uiterwijk, and J.F. O'Hanlon, *Effects of loratadine and cetirizine on actual driving and psychometric test performance, and EEG during driving*. Eur J Clin Pharmacol, 1992. **42**(4): p. 363-9.
78. van Cauwenberge, P., et al., *Consensus statement on the treatment of allergic rhinitis*. European Academy of Allergology and Clinical Immunology. Allergy, 2000. **55**(2): p. 116-34.
79. Maurer, M. and T. Zuberbier, *Undertreatment of rhinitis symptoms in Europe: findings from a cross-sectional questionnaire survey*. Allergy, 2007. **62**(9): p. 1057-63.
80. Vacchiano, C., et al., *Fexofenadine effects on cognitive performance in aviators at ground level and simulated altitude*. Aviat Space Environ Med, 2008. **79**(8): p. 754-60.

81. Church, M.K., *Safety and efficacy of bilastine: a new H(1)-antihistamine for the treatment of allergic rhinoconjunctivitis and urticaria*. Expert Opin Drug Saf, 2011. **10**(5): p. 779-93.
82. Farre, M., et al., *Bilastine vs. hydroxyzine: occupation of brain histamine H1 - receptors evaluated by positron emission tomography in healthy volunteers*. Br J Clin Pharmacol, 2014. **78**(5): p. 970-80.
83. Hiraoka, K., et al., *Brain histamine H1 receptor occupancy measured by PET after oral administration of levocetirizine, a non-sedating antihistamine*. Expert Opin Drug Saf, 2015. **14**(2): p. 199-206.
84. Recto, M.T., et al., *Selecting optimal second-generation antihistamines for allergic rhinitis and urticaria in Asia*. Clin Mol Allergy, 2017. **15**: p. 19.
85. Shamsi, Z., S. Kimber, and I. Hindmarch, *An investigation into the effects of cetirizine on cognitive function and psychomotor performance in healthy volunteers*. Eur J Clin Pharmacol, 2001. **56**(12): p. 865-71.
86. Ramsey, C.S. and Q.C. Snyder, *Altitude-induced migraine headache secondary to pravastatin: case report*. Aviat Space Environ Med, 1998. **69**(6): p. 603-6.
87. Gold, R.E. and L.L. Kulak, *Effect of hypoxia on aircraft pilot performance*. Aerosp Med, 1972. **43**(2): p. 180-3.
88. Valk, P.J., et al., *Effects of a single dose of loratadine on flying ability under conditions of simulated cabin pressure*. Am J Rhinol, 1997. **11**(1): p. 27-33.
89. Valk, P.J. and M. Simons, *Effects of loratadine/montelukast on vigilance and alertness task performance in a simulated cabin environment*. Adv Ther, 2009. **26**(1): p. 89-98.
90. Valk, P.J., et al., *Cognitive Performance Effects of Bilastine 20 mg During 6 Hours at 8000 ft Cabin Altitude*. Aerosp Med Hum Perform, 2016. **87**(7): p. 622-7.

91. Valk, P.J., et al., *Desloratadine shows no effect on performance during 6 h at 8,000 ft simulated cabin altitude*. *Aviat Space Environ Med*, 2004. **75**(5): p. 433-8.
92. Li, X.Y., et al., *Effects of acute exposure to mild or moderate hypoxia on human psychomotor performance and visual-reaction time*. *Space Med Med Eng (Beijing)*, 2000. **13**(4): p. 235-9.
93. Ernsting, J., *Mild hypoxia and the use of oxygen in flight*. *Aviat Space Environ Med*, 1984. **55**(5): p. 407-10.
94. Gradwell, D.P., *Hypoxia and hyperventilation*, in *Ernsting's Aviation and Space Medicine*, D.P. Gradwell and D.J. Rainford, Editors. 2016, CRC Press, Taylor & Francis Group: Boca Raton, USA. p. 49-64.
95. Gradwell, D.P., *The Earth's atmosphere*, in *Ernsting's Aviation and Space Medicine*, D.P. Gradwell and D.J. Rainford, Editors. 2016, CRC Press, Taylor & Francis Group: Boca Raton, USA. p. 3-12.
96. Fonyó, A., *Az orvosi élettan tankönyve*. 7 ed. 2014, Budapest, Magyarország: Medicina. 746.
97. Silverthorn, D.U., *Human Physiology: An Integrated Approach*. 7 ed. 2016, New York, USA: Pearson Education. 992.
98. Shimoda, L.A., et al., *Acute and chronic hypoxic pulmonary vasoconstriction: a central role for endothelin-1?* *Respir Physiol Neurobiol*, 2002. **132**(1): p. 93-106.
99. Szabó, S.A., *Repülésélettani kihívások a hadműveleti tapasztalatok tükrében*, in *Repüléstudományi Szemelvények* L. Szilvassy, Editor. 2017, National University of Public Service, Faculty of Military Science and Officer Training, Institute of Military Aviation: Szolnok, Hungary. p. 159-196.
100. Agency, E.M. [cited 2018 01.31.]; Available from: <http://www.ema.europa.eu>.
101. Legyel, A., *A legek intézete*. Magyar Honvéd, 2017. **28**(2): p. 12-5.

102. Dr. Szabó Sándor András közleményei. Available from: https://vm.mtmt.hu//search/slist.php?nwi=1&inited=1&ty_on=1&url_on=1&cite_type=2&orderby=3D1a&location=mtmt&stn=1&AuthorID=10022416.
103. Prof. Dr. Grósz Andor közleményei. Available from: https://vm.mtmt.hu//search/slist.php?nwi=1&inited=1&ty_on=1&url_on=1&cite_type=2&orderby=3D1a&location=mtmt&stn=1&AuthorID=10007317.
104. Czigler, I., *A figyelem pszichológiája – kísérlet, teória, alkalmazás*. 2005, Budapest, Magyarország: Akadémiai Kiadó.
105. Németh, A., *A pszichiátria rövidített kézikönyve*. 3 ed. 2016: Medicina.
106. Gyebnár, V., *Elektronikus disztributív figyelemvizsgáló ED 1*. 1982, Struktúra Instrument Kft.: Budapest.
107. Smith, E.E., et al., *Atkinson & Hilgard - Pszichológia*. 3 ed. 2005: Osiris Kiadó.
108. *Kombinált disztributív figyelemvizsgáló*. [cited 2018 04.06.]; Available from: <http://www.strukturainstruments.hu/cdt.html>.
109. Sheskin, D.J., *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*. 4 ed. 2007, New York, USA: Chapman and Hall/CRC
110. Robert, C. and G. Casella, *Monte Carlo Statistical Methods*. 2 ed. Springer Texts in Statistics. 2004, New York, USA: Springer-Verlag.
111. Shao, J., *Mathematical Statistics*. 2 ed. Springer Texts in Statistics. 2003, New York, USA: Springer-Verlag.
112. Németh, R. and D. Simon, *6. fejezet - VI. előadás*, in *Társadalomstatisztika*. 2011, ELTE: Budapest.
113. Wolthers, O.D., *Bilastine: a new nonsedating oral H1 antihistamine for treatment of allergic rhinoconjunctivitis and urticaria*. Biomed Res Int, 2013. **2013**: p. 626837.

FÜGGELÉK

4. táblázat A jelenleg hatályos, a katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról szóló 10/2015 (VII. 30) HM rendelet allergiás náthára és annak kezelésére vonatkozó előírásai [1]

Az		A3	A4	A5	A6
Orrnyálkahártya idült betegségei (pl. Rhinitis allergica)					
1.	Enyhe formák	KLGS	A	A	A
2.	Kp. súlyos formák	E	KLGS	E	K
3.	Súlyos formák	E	E	E	KLGS

Az allergiás rhinitissel kapcsolatos egészségi követelményeknek megfelelő minősítéseket a táblázat **A3-A6** jelű oszlopai állapítják meg.

- **A3** oszlop: a honvéd és a katonai szolgálatra jelentkező és önkéntes tartalékos állományt 34 éves életkorig.
- **A4** oszlop: a honvéd és a katonai szolgálatra jelentkező és önkéntes tartalékos állományt 35-44 éves életkor között.
- **A5** oszlop: a honvéd és a katonai szolgálatra jelentkező és önkéntes tartalékos állományt 44 éves életkor felett.
- **A6** rovat szerint az F9 "Korlátozással alkalmas" minősítéssel ellátható beosztásra tervezettek, valamint az önkéntes tartalékos IV-re vonatkozik. Az F9-Speciális elbírálás, amely csak a honvéd állományilletékes parancsnokának javaslatára és az alkalmasságot elbíráló bizottság orvosi véleménye alapján adható.

Minősítések:

- Egészségileg alkalmas („**A**”),
- Egészségileg korlátozással alkalmas („**K**”),
- Egészségileg alkalmatlan („**E**”).
- Különleges elbírálás („**KLGS**”)

Vizsgálatok: Rhinoscopia anterior, posterior, orrváladék bacteriológiai vizsgálata, allergológiai vizsgálat, szükség szerint kórházi kivizsgálás, orr-endoscopia, sinoscopia.

Az alkalmasság megítélésében a klinikai kép a döntő! Súlyosnak számít a gyerekkor óta vagy több mint 6 éve fennálló betegség, amelyet korábban kivizsgáltak, kezeltek, esetleg hyposzenzibilizáló kezelésben részesült a beteg. Orr- és szempanasz mellett szezonálisan köhögés, terhelésre vagy éjjelente nehézlégzés lép fel. Szabadban, fűben fekve testszerte

kiütés, esetleg Quincke oedema jelentkezik. Súlyos allergiás állapot a méh- vagy darázscsípést követő anaphylaxiás reakció. Súlyos a betegség, ha a tavaszi és nyár végi növények virágporára egyaránt erős +++ vagy ++++ érzékenységet találunk a Prick teszttel, s ez, összevetve a klinikai képpel, gyakorlatilag fél éven át tartó tüneteket jelent.

Súlyosnak számít, évszaktól független panaszok

esetén a ++++ háziporátka és penészgomba érzékenység, súlyos tünetekkel. In vitro vizsgálatnál az össz-IgE 100 IU/ml, a spec- IgE magas. Légzésfunkciós vizsgálatnál szezonban a jelzett légúti obstrukció áll fenn. Ekkor indokolt szezonon kívül, lehetőleg panaszmentes állapotban a provokációs légzésfunkciós vizsgálat elvégzése, Ach-val vagy 10%-os KCl-dal, amely pozitív esetben a hörgőrendszer hyperreaktivitását igazolja. Súlyosnak számít az a pollenosis is, amely katonai idő alatt olyan tünetekkel kezdődik, amely akut ellátásra szorul a csapatnál.

Közepesen súlyos esetekben legfőbb tünet a tüszögés, orrfolyás, orrdugulás. Általában a beteget korábban is kezelték, tüneti kezeléssel egyensúlyban volt, jelenleg azonban kezeléssel nem befolyásolható. Több allergénre pozitív a bőrpróba, de döntően a nyár elején (fűszezon), vagy a nyár végén (parlagfűszezon) van komolyabb panasz. In vitro vizsgálatnál az össz-IgE értéke 50-100 IU/ml között van, spec-IgE kimutatható, de alacsony titerű.

Enyhe forma esetén a betegnek kevés panasza van. Időnként tüszögés, szemviszketés, enyhe nátha. Eddig orvoshoz nem fordult, mert annyira nem zavarta a panasz, gyógyszert nem szedett. A bőrpróba mérsékelt, ++ érzékenységet mutat nyár eleji vagy nyár végi pollenekre vagy háziporra. In vitro vizsgálatnál az össz-IgE alacsony vagy negatív, spec-IgE nem mutatható ki. Ilyen esetben is feltétlenül kísérjük figyelemmel a beteget, szezonálisan felmentetjük a terepfoglalkozások alól. Ekkor a beosztás figyelembevételével "K" minősítés is adható.

Enyhe megbetegedési fokozat esetén, ha a szükséges gyógyszeres kezeléssel a beteg tünetmentes, egyéni mérlegelés alapján "A" és "K" minősítés is adható.

A légi közlekedési szakszemélyzet, az MH központi egészségügyi szervezete repülőorvosi vizsgálati szervének EROB hatáskörébe tartozó beosztottak és jelentkezők alkalmasságának elbírálása az állami célú légiközlekedésben folytatott szakszolgálati tevékenység repülőegészségi feltételeiről szóló rendelet (repülőegészségi rendelet) szerint történik.

5. táblázat A barokamrás vizsgálsorozat során kapott mérési eredmények összefoglaló táblázata

						Disztributív figyelem vizsgáló															max.50		1--10
						1			2			3			4			5			Digit. tach. Min	Digit. tach. Tdb	Éberség VAS
sorsz.	Név	nem	Szül.date	magasság	gyógyyszer	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)			
1	1	1	1962	0m	No		52	0		51	0		50	0		50	1		49	0		48	10
2	1	1	1962	4000m	No	82	54	0	90	54	0	90	55	0	85	54	0	89	54	0	81	45	8
3	1	1	1962	0m	plac		55	0		56	0		56	1		58	0		57	0		46	9
4	1	1	1962	4000m	plac	87	58	0	84	61	0	85	58	0	86	61	0	85	60	1	86	46	8
5	1	1	1962	0m	cet		58	0		60	0		59	0		58	1		58	0		46	9
6	1	1	1962	4000m	cet	86	62	1	86	63	0	87	61	1	84	61	0	85	61	0	84	48	8
7	1	1	1962	0m	bil		52	0		52	0		55	0		54	0		56	0		45	9
8	1	1	1962	4000m	bil	88	58	0	82	59	0	83	60	0	85	59	0	82	59	0	82	48	7
9	2	1	1974	0m	No		44	0		53	0		49	0		50	0		50	0		49	10
10	2	1	1974	4000m	No	80	56	1	81	58	0	82	58	2	84	57	0	86	57	2	84	50	10
11	2	1	1974	0m	bil		59	0		59	0		59	1		60	1		54	3		49	10
12	2	1	1974	4000m	bil	88	61	0	86	61	1	85	61	2	84	62	0	83	64	0	90	50	9
13	2	1	1974	0m	plac		60	1		61	0		59	1		61	1		54	1		49	8
14	2	1	1974	4000m	plac	90	58	1	88	63	0	89	59	2	88	60	1	86	55	2	80	50	7
15	2	1	1974	0m	cet		60	0		62	0		62	0		62	0		57	1		49	8
16	2	1	1974	4000m	cet	90	63	1	88	61	1	88	58	2	86	60	1	85	61	1	83	50	8
17	3	1	1964	0m	No		62	1		64	0		63	2		63	2		59	0		46	10
18	3	1	1964	4000m	No	83	65	4	86	69	2	86	66	5	85	68	4	88	65	5	87	43	6
19	3	1	1964	0m	bil		65	1		68	0		66	0		63	2		63	1		47	8
20	3	1	1964	4000m	bil	88	67	0	87	68	1	87	67	1	88	68	2	89	67	1	89	46	7
21	3	1	1964	0m	cet		60	2		59	1		58	3		61	1		57	2		44	5
22	3	1	1964	4000m	cet	86	66	1	88	66	1	89	66	0	88	66	4	89	65	2	88	47	4
23	3	1	1964	0m	plac		62	1		62	1		63	1		63	1		61	3		45	8
24	3	1	1964	4000m	plac	86	63	3	87	67	1	87	67	3	87	67	1	89	62	5	88	47	8
25	4	1	1988	0m	No		59	0		62	0		65	1		62	0		64	1		50	8
26	4	1	1988	4000m	No	83	67	0	95	66	0	97	68	1	97	72	1	98	70	1	97	50	8
27	4	1	1988	0m	cet		80	2		79	4		81	1		79	5		76	1		50	7
28	4	1	1988	4000m	cet	84	83	4	92	79	5	77	84	3	75	79	4	96	80	5	94	50	7
29	4	1	1988	0m	plac		75	4		73	1		74	2		75	2		71	3		50	8
30	4	1	1988	4000m	plac	86	78	3	88	77	2	86	75	1	90	79	2	91	79	3	77	50	8
31	4	1	1988	0m	bil		72	1		74	1		70	1		71	0		66	3		50	5
32	4	1	1988	4000m	bil	86	75	1	98	76	1	98	73	1	97	76	0	96	70	3	84	50	5
33	5	2	1991	0m	No		60	0		63	0		64	0		63	1		64	0		49	6
34	5	2	1991	4000m	No	98	72	0	87	70	1	86	70	0	88	71	1	93	71	0	85	50	6
35	5	2	1991	0m	bil		75	2		81	0		79	1		76	2		76	1		50	5
36	5	2	1991	4000m	bil	84	77	4	81	81	1	82	82	2	85	82	0	81	82	1	88	50	5
37	5	2	1991	0m	plac		74	1		68	2		71	0		71	0		69	0		50	5
38	5	2	1991	4000m	plac	80	72	1	88	72	1	87	74	0	92	76	0	92	75	0	86	50	5

sorsz.	Név	nem	Szül.date	magasság	gyógyszer	Disztributív figyelem vizsgaló															Digit.tach. Min	Digit.tach. Tdb	Éberség VAS
						1			2			3			4			5					
						min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)			
39	5	2	1991	0m	cet		82	2		83	1		82	5		79	6		81	3		50	8
40	5	2	1991	4000m	cet	92	83	3	90	87	1	92	87	4	91	86	2	89	83	6	84	50	8
41	6	1	1981	0m	No		57	2		60	1		58	0		58	1		58	0		48	8
42	6	1	1981	4000m	No	93	61	0	90	62	0	88	63	0	86	63	2	84	58	2	79	48	6
43	6	1	1981	0m	plac		66	2		66	0		66	0		64	1		65	2		49	8
44	6	1	1981	4000m	plac	92	65	4	91	69	0	86	66	3	88	71	0	87	68	0	92	49	8
45	6	1	1981	0m	cet		71	0		72	0		66	2		69	2		68	2		49	8
46	6	1	1981	4000m	cet	89	72	4	89	72	1	94	73	0	96	70	3	95	69	3	82	49	8
47	6	1	1981	0m	bil		67	1		66	1		68	2		65	1		66	1		49	7
48	6	1	1981	4000m	bil	88	69	1	84	69	0	81	71	1	84	67	1	90	66	1	80	49	7
49	7	1	1984	0m	No		58	1		59	1		59	0		58	1		57	2		48	6
50	7	1	1984	4000m	No	94	62	2	88	60	2	94	62	1	94	60	2	93	58	0	82	48	5
51	7	1	1984	0m	plac		70	0		70	0		68	2		69	0		66	3		49	8
52	7	1	1984	4000m	plac	93	72	2	96	69	1	95	73	0	95	71	3	94	69	2	92	50	8
53	7	1	1984	0m	bil		62	1		60	4		60	1		64	0		61	1		47	6
54	7	1	1984	4000m	bil	91	64	2	94	65	1	96	65	2	94	61	3	93	61	2	94	46	6
55	7	1	1984	0m	cet		68	2		64	2		67	0		65	2		64	2		49	6
56	7	1	1984	4000m	cet	92	68	4	94	69	1	93	64	3	95	69	0	96	65	0	91	48	6
57	8	1	1978	0m	No		61	0		58	0		55	0		60	0		61	0		49	8
58	8	1	1978	4000m	No	83	61	1	83	60	0	80	61	1	83	65	0	86	66	1	77	49	7
59	8	1	1978	0m	bil		62	1		67	0		65	0		68	0		69	0		47	9
60	8	1	1978	4000m	bil	86	71	0	93	69	0	96	71	1	96	68	2	96	70	1	85	49	9
61	8	1	1978	0m	cet		65	0		72	0		70	0		70	0		68	0		50	9
62	8	1	1978	4000m	cet	94	71	0	95	71	1	91	67	3	93	69	0	91	63	3	90	50	8
63	8	1	1978	0m	plac		63	0		67	1		70	0		67	0		67	0		48	8
64	8	1	1978	4000m	plac	90	66	0	85	69	0	93	67	1	86	67	2	87	67	1	87	49	8
65	9	2	1986	0m	No		55	0		60	0		58	1		59	0		61	0		47	8
66	9	2	1986	4000m	No	80	56	0	91	60	0	90	63	0	85	62	1	82	63	0	84	47	8
67	9	2	1986	0m	cet		61	0		60	0		62	0		62	0		59	0		46	6
68	9	2	1986	4000m	cet	87	66	0	89	66	0	87	65	0	87	62	1	86	61	0	86	39	6
69	9	2	1986	0m	plac		63	0		64	0		65	0		64	0		62	1		47	8
70	9	2	1986	4000m	plac	90	62	0	90	62	0	89	61	0	83	63	0	82	61	0	93	46	7
71	9	2	1986	0m	bil		65	0		62	0		64	1		65	0		66	0		47	7
72	9	2	1986	4000m	bil	95	63	0	94	67	1	91	61	1	93	63	0	93	63	0	83	46	7
73	10	2	1988	0m	No		42	0		43	0		41	0		42	0		40	0		48	8
74	10	2	1988	4000m	No	91	46	0	90	46	0	89	48	0	89	49	0	89	47	0	85	45	8
75	10	2	1988	0m	cet		58	0		60	0		56	0		59	0		55	0		49	8
76	10	2	1988	4000m	cet	87	65	0	87	65	0	87	66	0	87	65	1	87	63	1	86	50	8
77	10	2	1988	0m	bil		48	0		49	0		49	0		46	1		45	0		50	7

sorsz.	Név	nem	Szül.date	magasság	gyógyszer	Disztributív figyelem vizsgaló															Digit.tach. Min	Digit.tach. Tdb	Éberség VAS
						1			2			3			4			5					
						min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)			
78	10	2	1988	4000m	bil	89	54	0	88	56	0	88	54	0	88	54	0	85	54	0	86	49	7
79	10	2	1988	0m	plac		52	0		54	0		52	0		53	0		50	1		50	8
80	10	2	1988	4000m	plac	91	56	0	89	59	0	89	60	1	91	60	0	95	58	0	93	49	8
81	11	1	1972	0m	No		52	0		55	0		55	1		53	1		54	1		41	9
82	11	1	1972	4000m	No	82	60	0	82	62	1	81	59	2	83	61	2	84	61	1	83	41	8
83	11	1	1972	0m	plac		57	1		56	0		61	0		58	1		62	1		40	6
84	11	1	1972	4000m	plac	90	61	0	89	56	2	90	60	1	86	60	1	93	60	0	93	41	6
85	11	1	1972	0m	bil		58	0		57	2		59	1		61	0		59	2		39	6
86	11	1	1972	4000m	bil	90	60	1	81	62	0	88	58	1	81	64	0	86	61	1	89	39	6
87	11	1	1972	0m	cet		58	0		54	0		58	0		57	0		57	0		44	6
88	11	1	1972	4000m	cet	93	64	0	92	64	0	92	61	0	93	62	0	90	63	0	95	44	6
89	12	1	1982	0m	No		61	0		60	1		61	0		58	2		59	0		49	8
90	12	1	1982	4000m	No	91	62	0	93	60	0	91	64	0	89	61	0	87	63	0	89	50	8
91	12	1	1982	0m	bil		64	0		61	0		61	1		60	1		56	1		50	8
92	12	1	1982	4000m	bil	93	60	1	92	61	0	91	64	0	91	65	0	91	59	2	84	50	8
93	12	1	1982	0m	plac		63	0		64	0		64	0		68	0		65	0		50	6
94	12	1	1982	4000m	plac	92	68	0	91	67	0	91	68	0	92	68	0	94	70	0	92	50	6
95	12	1	1982	0m	cet		63	1		63	0		62	1		64	0		65	0		50	6
96	12	1	1982	4000m	cet	91	69	0	90	67	1	92	66	0	92	68	0	91	61	2	89	50	6
97	13	2	1986	0m	No		40	1		44	0		46	0		54	0		51	0		48	8
98	13	2	1986	4000m	No	82	49	1	80	55	0	90	59	0	83	61	0	84	54	1	87	49	8
99	13	2	1986	0m	cet		56	0		59	0		57	0		58	0		50	0		48	6
100	13	2	1986	4000m	cet	91	59	0	93	60	0	81	63	0	96	60	0	97	62	0	88	49	6
101	13	2	1986	0m	plac		57	1		55	0		51	0		52	0		51	0		49	5
102	13	2	1986	4000m	plac	92	62	0	88	61	0	81	62	1	93	59	0	96	58	1	90	47	5
103	13	2	1986	0m	bil		55	0		62	0		62	0		63	0		63	0		49	6
104	13	2	1986	4000m	bil	90	62	0	89	67	0	92	69	0	94	68	0	94	66	1	92	48	6
105	14	2	1982	0m	No		59	0		59	1		59	0		60	0		56	1		48	5
106	14	2	1982	4000m	No	86	63	0	87	65	0	84	64	1	86	62	0	86	61	0	86	50	5
107	14	2	1982	0m	plac		64	0		63	0		64	0		63	0		63	0		46	7
108	14	2	1982	4000m	plac	90	64	0	90	65	1	88	65	0	89	63	0	89	63	0	87	45	7
109	14	2	1982	0m	bil		63	0		61	2		62	1		60	2		56	2		47	7
110	14	2	1982	4000m	bil	87	64	1	88	64	0	88	64	0	88	61	1	88	62	0	87	47	7
111	14	2	1982	0m	cet		62	0		62	0		60	0		61	0		59	0		49	9
112	14	2	1982	4000m	cet	96	63	1	91	64	0	91	64	0	86	63	0	86	62	2	88	45	9
113	15	2	1993	0m	No		56	0		56	2		58	1		56	2		59	2		46	6
114	15	2	1993	4000m	No	86	65	0	87	64	1	86	62	1	85	61	1	85	63	1	81	45	5
115	15	2	1993	0m	bil		72	2		71	1		70	1		69	1		68	0		49	4
116	15	2	1993	4000m	bil	90	74	2	90	77	1	90	77	2	90	74	1	90	75	0	89	49	4

sorsz.	Név	nem	Szül.date	magasság	gyógyszer	Disztributív figyelem vizsgaló															Digit.tach. Min	Digit.tach. Tdb	Éberség VAS
						1			2			3			4			5					
						min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)			
117	15	2	1993	0m	cet		66	1		67	1		66	0		67	0		61	2		49	7
118	15	2	1993	4000m	cet	88	74	0	88	69	1	88	74	0	87	71	2	87	68	1	87	48	7
119	15	2	1993	0m	plac		65	2		65	0		64	1		61	2		61	1		46	7
120	15	2	1993	4000m	plac	85	69	1	85	67	3	85	66	2	85	65	1	87	65	2	85	46	7
121	16	2	1988	0m	No		45	0		47	0		46	2		46	1		47	1		45	8
122	16	2	1988	4000m	No	90	56	0	95	59	0	93	54	1	95	50	4	95	52	0	84	43	8
123	16	2	1988	0m	cet		56	0		55	0		54	0		51	2		51	1		49	9
124	16	2	1988	4000m	cet	89	57	0	93	58	0	91	54	2	92	57	0	92	53	2	92	45	9
125	16	2	1988	0m	plac		54	0		57	0		56	0		55	0		54	1		47	8
126	16	2	1988	4000m	plac	93	59	1	92	61	1	91	60	2	90	63	0	92	60	0	90	45	8
127	16	2	1988	0m	bil		58	0		56	1		61	2		57	1		61	0		47	8
128	16	2	1988	4000m	bil	89	64	0	92	62	0	93	62	0	92	63	1	93	62	1	87	47	8
129	17	1	1886	0m	No		52	2		51	2		53	1		52	2		54	1		47	9
130	17	1	1886	4000m	No	87	57	0	87	55	0	86	56	0	86	55	0	85	57	0	82	50	9
131	17	1	1886	0m	plac		67	0		67	2		64	0		66	0		64	0		49	8
132	17	1	1886	4000m	plac	88	66	1	84	70	0	93	69	1	93	71	1	94	67	1	94	49	8
133	17	1	1886	0m	bil		64	0		61	1		64	0		69	0		61	0		48	8
134	17	1	1886	4000m	bil	90	63	1	87	62	1	88	63	0	87	62	0	88	60	0	83	47	8
135	17	1	1886	0m	cet		58	0		57	1		58	0		56	0		53	1		48	9
136	17	1	1886	4000m	cet	86	60	2	82	59	0	87	60	1	85	61	0	83	61	0	87	49	9
137	18	2	1971	0m	No		47	0		52	0		53	0		49	2		49	2		47	8
138	18	2	1971	4000m	No	88	53	1	85	54	0	84	54	0	83	51	1	96	56	1	94	48	8
139	18	2	1971	0m	bil		56	0		56	1		58	0		59	0		59	0		49	7
140	18	2	1971	4000m	bil	96	59	1	96	59	0	97	60	0	97	62	1	97	60	1	96	48	7
141	18	2	1971	0m	cet		56	0		55	0		56	0		57	0		55	0		50	7
142	18	2	1971	4000m	cet	98	57	0	98	57	0	98	58	0	98	58	0	98	56	0	98	47	7
143	18	2	1971	0m	plac		58	0		57	0		59	0		59	1		57	1		49	8
144	18	2	1971	4000m	plac	96	55	0	98	56	0	98	58	0	97	59	0	96	58	0	97	42	8
145	19	2	1966	0m	No		48	0		49	0		51	0		48	1		50	0		44	8
146	19	2	1966	4000m	No	86	53	0	85	54	0	93	55	0	93	54	0	90	56	0	85	48	8
147	19	2	1966	0m	bil		53	0		54	0		53	0		54	0		55	0		49	8
148	19	2	1966	4000m	bil	87	56	0	81	57	0	96	55	0	91	57	0	87	59	0	83	47	8
149	19	2	1966	0m	cet		51	1		55	0		53	0		52	1		52	0		47	8
150	19	2	1966	4000m	cet	93	53	1	94	53	0	93	55	0	93	53	0	95	52	1	82	46	8
151	19	2	1966	0m	plac		53	0		53	0		55	0		54	0		54	0		58	6
152	19	2	1966	4000m	plac	88	57	0	85	58	0	85	59	0	87	57	0	86	56	1	87	47	6
153	20	2	1978	0m	No		53	0		53	1		51	1		49	1		50	2		41	7
154	20	2	1978	4000m	No	89	56	0	89	56	2	89	56	0	89	56	1	91	55	1	87	42	7
155	20	2	1978	0m	bil		55	0		55	1		57	0		56	0		54	0		46	7

sorsz.	Név	nem	Szül.date	magasság	gyógyszer	Disztributív figyelem vizsgaló															Digit.tach. Min	Digit.tach. Tdb	Éberség VAS
						1			2			3			4			5					
						min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)			
156	20	2	1978	4000m	bil	87	63	0	89	60	1	88	62	0	88	57	0	88	59	0	85	46	7
157	20	2	1978	0m	plac		56	0		55	0		54	0		53	0		48	1		42	7
158	20	2	1978	4000m	plac	90	54	1	90	56	0	90	55	0	89	57	0	89	55	1	86	43	7
159	20	2	1978	0m	cet		53	0		57	0		57	0		57	0		55	1		41	7
160	20	2	1978	4000m	cet	90	56	0	89	55	0	90	55	0	91	58	0	92	58	0	86	43	7
161	21	1	1993	0m	No		53	1		56	1		57	1		57	0		56	0		48	7
162	21	1	1993	4000m	No	91	62	1	92	65	0	90	63	1	90	65	1	91	63	0	85	47	7
163	21	1	1993	0m	plac		65	0		65	0		66	0		65	0		62	2		49	7
164	21	1	1993	4000m	plac	92	66	1	91	65	0	91	65	1	90	66	1	92	68	1	89	46	7
165	21	1	1993	0m	bil		73	2		73	1		70	3		72	2		72	0		47	8
166	21	1	1993	4000m	bil	91	73	1	90	75	1	91	70	2	91	75	0	91	74	1	89	48	8
167	21	1	1993	0m	cet		66	1		64	1		66	0		65	1		66	1		49	5
168	21	1	1993	4000m	cet	91	68	0	90	63	0	90	67	0	90	70	0	90	71	0	89	49	5
169	22	2	1965	0m	No		48	0		50	0		52	0		49	2		53	1		41	7
170	22	2	1965	4000m	No	91	50	0	92	49	0	88	47	1	88	51	0	86	52	0	92	43	7
171	22	2	1965	0m	plac		55	0		55	0		56	0		58	0		58	0		47	6
172	22	2	1965	4000m	plac	84	56	0	91	56	1	90	56	0	88	56	0	85	58	1	84	46	6
173	22	2	1965	0m	cet		52	0		52	0		52	0		52	0		51	0		44	5
174	22	2	1965	4000m	cet	86	49	1	84	55	0	86	52	0	84	53	0	89	54	0	84	48	5
175	22	2	1965	0m	bil		52	1		50	1		52	0		55	0		56	0		44	5
176	22	2	1965	4000m	bil	85	55	0	91	57	0	88	55	1	86	58	0	89	57	0	84	47	5
177	23	1	1974	0m	No		46	0		48	0		47	0		50	0		49	0		43	7
178	23	1	1974	4000m	No	85	61	0	90	58	0	97	58	1	97	60	0	94	58	1	90	47	7
179	23	1	1974	0m	bil		53	0		56	0		55	0		55	0		56	0		46	7
180	23	1	1974	4000m	bil	91	59	0	90	55	1	89	58	1	90	57	1	90	58	0	91	49	7
181	23	1	1974	0m	cet		53	0		53	0		54	0		54	0		54	0		48	7
182	23	1	1974	4000m	cet	91	54	0	91	58	0	92	56	0	91	60	0	92	56	1	91	50	7
183	23	1	1974	0m	plac		56	0		58	0		58	0		60	0		63	0		45	6
184	23	1	1974	4000m	plac	90	58	1	92	57	0	92	57	1	91	57	0	92	57	0	87	50	7
185	24	1	1971	0m	No		39	0		40	0		42	0		42	0		43	0		50	8
186	24	1	1971	4000m	No	99	37	0	100	41	0	100	40	0	100	44	0	99	43	0	96	50	8
187	24	1	1971	0m	cet		51	0		54	0		53	0		52	0		50	1		49	7
188	24	1	1971	4000m	cet	89	51	0	88	54	0	89	55	0	89	55	0	89	56	0	89	50	7
189	24	1	1971	0m	plac		45	0		48	0		47	1		47	0		46	0		50	8
190	24	1	1971	4000m	plac	94	46	0	95	48	0	94	50	0	93	51	0	93	50	0	94	49	8
191	24	1	1971	0m	bil		49	0		51	0		49	0		51	0		53	0		50	7
192	24	1	1971	4000m	bil	91	53	0	94	55	0	94	55	0	94	52	0	93	50	0	89	48	7
193	25	2	1989	0m	No		50	0		53	0		50	0		52	0		49	1		48	8
194	25	2	1989	4000m	No	86	59	0	87	62	0	88	60	0	90	60	0	89	61	0	88	48	8

sorsz.	Név	nem	Szül.date	magasság	gyógyszer	Disztributív figyelem vizsgaló															Digit.tach. Min	Digit.tach. Tdb	Éberség VAS
						1			2			3			4			5					
						min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)			
195	25	2	1989	0m	bil		63	0		66	0		66	0		64	1		62	1		49	6
196	25	2	1989	4000m	bil	86	69	0	88	72	1	87	67	1	88	69	0	88	68	0	85	49	6
197	25	2	1989	0m	plac		61	1		65	1		64	1		62	2		59	1		47	6
198	25	2	1989	4000m	plac	89	67	0	94	67	0	95	66	1	92	65	1	92	63	3	85	47	6
199	25	2	1989	0m	cet		68	1		70	0		68	0		68	0		67	1		47	8
200	25	2	1989	4000m	cet	91	68	2	92	67	1	94	72	0	95	72	0	94	71	1	91	46	8
201	26	1	1974	0m	No		45	1		47	0		47	0		49	0		47	2		49	7
202	26	1	1974	4000m	No	89	53	0	88	56	0	89	50	2	88	54	0	87	52	1	83	50	7
203	26	1	1974	0m	plac		55	0		55	1		51	0		54	1		53	0		50	7
204	26	1	1974	4000m	plac	93	58	0	90	61	0	89	60	0	93	62	1	90	59	1	88	49	7
205	26	1	1974	0m	bil		56	0		58	0		54	1		55	0		56	0		50	4
206	26	1	1974	4000m	bil	94	63	0	95	63	0	95	62	0	96	61	1	96	61	0	96	49	4
207	26	1	1974	0m	cet		55	0		52	2		55	0		54	0		54	0		49	6
208	26	1	1974	4000m	cet	89	58	1	91	61	0	92	61	0	94	59	1	96	56	3	89	49	6
209	27	2	1975	0m	No		47	0		50	0		49	0		52	0		49	0		43	8
210	27	2	1975	4000m	No	82	50	0	86	53	0	86	53	1	84	48	0	85	52	0	82	42	8
211	27	2	1975	0m	bil		48	0		49	0		48	0		48	0		49	0		46	8
212	27	2	1975	4000m	bil	89	49	1	89	47	0	90	53	0	88	54	0	89	52	0	85	41	8
213	27	2	1975	0m	cet		52	0		53	0		51	1		52	0		51	1		43	9
214	27	2	1975	4000m	cet	81	53	1	88	50	0	84	51	0	83	51	0	85	50	0	86	46	9
215	27	2	1975	0m	plac		48	0		51	0		51	0		52	0		49	0		44	7
216	27	2	1975	4000m	plac	86	53	0	84	52	0	85	54	0	85	53	2	89	52	0	88	44	7
217	28	2	1973	0m	No		42	0		45	0		45	0		47	0		47	0		47	7
218	28	2	1973	4000m	No	87	48	2	87	47	1	87	48	0	87	48	0	86	48	0	87	48	7
219	28	2	1973	0m	plac		48	0		50	0		50	0		48	0		52	0		47	9
220	28	2	1973	4000m	plac	91	54	1	92	53	1	91	53	0	89	51	0	85	51	0	91	48	9
221	28	2	1973	0m	cet		49	0		46	1		45	0		48	0		50	0		48	7
222	28	2	1973	4000m	cet	86	52	0	93	55	0	91	56	0	90	56	0	86	56	0	89	49	7
223	28	2	1973	0m	bil		56	0		55	0		54	0		57	1		55	0		49	8
224	28	2	1973	4000m	bil	92	58	1	90	57	0	90	59	0	87	59	0	90	58	0	90	50	8
225	29	2	1990	0m	No		54	1		54	0		55	0		50	2		52	0		48	8
226	29	2	1990	4000m	No	96	59	1	96	56	1	96	61	0	96	62	0	93	59	2	89	47	8
227	29	2	1990	0m	plac		64	0		65	0		66	0		64	1		62	1		47	8
228	29	2	1990	4000m	plac	82	67	2	93	66	1	91	67	1	88	69	0	92	64	1	89	47	8
229	29	2	1990	0m	bil		55	0		58	0		57	0		57	0		58	0		46	7
230	29	2	1990	4000m	bil	93	64	0	94	61	0	94	59	0	93	60	0	94	58	0	91	48	7
231	29	2	1990	0m	cet		64	2		64	0		66	0		63	1		62	1		48	7
232	29	2	1990	4000m	cet	86	70	1	84	68	2	94	69	2	95	70	0	95	68	2	90	48	7
233	30	1	1992	0m	No		46	0		45	1		47	0		46	1		43	1		47	8

sorsz.	Név	nem	Szül.date	magasság	gyógyszer	Disztributív figyelem vizsgaló															Digit.tach. Min	Digit.tach. Tdb	Éberség VAS
						1			2			3			4			5					
						min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)	min	saj.tem.	hiba(db)			
234	30	1	1992	4000m	No	87	52	1	89	51	0	86	52	0	86	48	2	83	48	0	84	48	7
235	30	1	1992	0m	cet		55	0		52	1		56	1		46	2		48	1		49	8
236	30	1	1992	4000m	cet	90	50	0	88	57	1	87	51	2	86	55	0	86	55	0	79	48	8
237	30	1	1992	0m	plac		55	1		55	0		58	1		50	2		52	1		49	8
238	30	1	1992	4000m	plac	89	59	0	90	60	1	89	59	0	90	58	1	86	59	1	90	47	8
239	30	1	1992	0m	bil		65	1		63	1		62	1		65	1		63	1		49	8
240	30	1	1992	4000m	bil	90	66	0	89	67	0	88	66	2	88	67	1	88	67	2	77	48	8
241	31	1	1979	0m	No		51	0		49	0		50	0		51	0		52	0		49	7
242	31	1	1979	4000m	No	96	53	0	96	52	0	96	52	1	97	53	2	96	50	1	96	50	7
243	31	1	1979	0m	cet		56	1		57	0		59	0		62	0		61	9		49	9
244	31	1	1979	4000m	cet	95	63	0	93	63	1	90	60	1	92	61	1	93	61	1	92	50	9
245	31	1	1979	0m	plac		56	0		56	0		59	0		60	0		62	2		50	8
246	31	1	1979	4000m	plac	94	60	0	93	61	0	94	61	0	91	62	0	92	59	0	91	50	8
247	31	1	1979	0m	bil		54	1		56	1		54	0		56	0		59	0		50	6
248	31	1	1979	4000m	bil	94	63	0	95	62	1	95	59	1	90	62	1	91	60	0	92	49	6
249	32	1	1974	0m	No		44	3		42	3		40	1		43	1		45	1		35	8
250	32	1	1974	4000m	No	76	43	2	96	50	3	95	48	3	94	48	1	96	45	3	81	39	8
251	32	1	1974	0m	bil		49	3		51	1		47	2		49	2		46	2		38	8
252	32	1	1974	4000m	bil	93	50	3	96	50	3	95	52	2	94	51	4	93	51	2	93	38	8
253	32	1	1974	0m	cet		51	0		54	0		52	1		52	1		53	0		39	8
254	32	1	1974	4000m	cet	82	49	2	92	48	6	91	50	2	90	50	4	92	53	0	83	42	6
255	32	1	1974	0m	plac		54	0		55	0		53	2		54	1		54	0		43	8
256	32	1	1974	4000m	plac	94	52	4	97	53	3	97	54	3	97	49	4	97	51	3	77	33	8
257	33	2	1989	0m	No		46	0		46	1		43	2		38	4		36	3		45	8
258	33	2	1989	4000m	No	84	50	0	83	46	0	81	46	1	89	50	1	91	49	1	89	46	8
259	33	2	1989	0m	plac		57	0		57	0		58	0		59	0		57	1		45	9
260	33	2	1989	4000m	plac	82	58	1	80	55	2	88	63	0	81	60	1	78	59	0	81	47	10
261	33	2	1989	0m	cet		53	0		55	0		56	0		55	0		50	0		48	8
262	33	2	1989	4000m	cet	82	62	2	82	58	0	83	59	0	80	57	0	80	59	1	86	48	8
263	33	2	1989	0m	bil		52	0		51	2		49	0		48	0		50	0		48	8
264	33	2	1989	4000m	bil	85	58	2	89	59	0	85	61	0	85	59	2	84	55	1	83	48	8

6. táblázat A helyes találatok (saját tempó) közti eltérések vizsgálata a különböző magasság, hatóanyag és idő szerint. Az IGAZ jelölés esetén az azonos sor és oszlopbeli elemek közti szignifikáns eltérést mutatja

	0m No 2min	4000m cet. 1min	4000m bil. 1min	4000m plac. 1min	4000m No. 1min	0m cet. 1min	0m bil. 1min	0m plac. 1min	0m No. 1min	
0m No 1min	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	I G A Z
0m plac 1min	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	I G A Z
0m bil 1min	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	I G A Z
0m cet 1min	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	I G A Z
4000m No. 1min	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	I G A Z
4000m plac 1min	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	I G A Z
4000m bil 1min	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	I G A Z
4000m cet. 1min	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	I G A Z
0m No 2min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	H A M I S
0m plac 2min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
0m bil 2min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
0m cet 2min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m No 2min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m plac 2min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m bil 2min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m cet. 2min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
0m No 3min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	H A M I S
0m plac 3min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
0m bil 3min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
0m cet 3min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m No 3min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m plac 3min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m bil 3min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m cet. 3min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
0m No 4min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	H A M I S
0m plac 4min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
0m bil 4min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
0m cet 4min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m No 4min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m plac 4min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m bil 4min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m cet. 4min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
0m No 5min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	H A M I S
0m plac 5min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
0m bil 5min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
0m cet 5min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m No 5min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m plac 5min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m bil 5min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z
4000m cet. 5min	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z	I G A Z

0m cet. 5min	0m bil. 5min	0m plac. 5min	0m No. 5min	4000m cet. 4min	4000m bil. 4min	4000m plac. 4min	4000m No. 4min	0m cet. 4min	0m No. 1min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	4000m No. 1min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	4000m plac. 1min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	4000m bil. 1min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	4000m cet. 1min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	0m No. 2min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	0m plac. 2min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	0m bil. 2min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	0m cet. 2min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	4000m No. 2min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	4000m plac. 2min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	4000m bil. 2min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	4000m cet. 2min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	0m No. 3min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	0m plac. 3min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	0m bil. 3min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	0m cet. 3min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	4000m No. 3min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	4000m plac. 3min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	4000m bil. 3min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	4000m cet. 3min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	0m No. 4min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	0m plac. 4min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	0m bil. 4min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	0m cet. 4min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	H A M I S	4000m No. 4min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	I G A Z	H A M I S	4000m plac. 4min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	I G A Z	H A M I S	4000m bil. 4min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	I G A Z	H A M I S	4000m cet. 4min
N A	N A	N A	N A	N A	N A	N A	H A M I S	I G A Z	0m No. 5min
N A	N A	N A	I G A Z	N A	N A	N A	H A M I S	H A M I S	0m plac. 5min
N A	N A	N A	I G A Z	N A	N A	N A	H A M I S	H A M I S	0m bil. 5min
N A	N A	N A	I G A Z	N A	N A	N A	H A M I S	H A M I S	0m cet. 5min
N A	N A	N A	I G A Z	N A	N A	N A	H A M I S	H A M I S	4000m No. 5min
N A	N A	N A	I G A Z	N A	N A	N A	I G A Z	H A M I S	4000m plac. 5min
N A	N A	N A	I G A Z	N A	N A	N A	I G A Z	H A M I S	4000m bil. 5min
N A	N A	N A	I G A Z	N A	N A	N A	I G A Z	H A M I S	4000m cet. 5min

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: Az allergiás tünetek kialakulásának mechanizmusa. [Forrás: https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Immunologia/images/image294.png letöltés dátuma: 2018.12.27].....	18
2. ábra: Az allergiás nátha lépcsőzetes kezelésének algoritmusa a szakmai kollégiumok aktuális ajánlása alapján [7].....	25
3. ábra A vizsgálatban használt „strukturált kikérdezést” lehetővé tévő kérdéssor. Készült a hatályos szakmai protokollok alapján, a szerző kiegészítéseivel. [6].....	44
4. ábra A kérdőívet kitöltők megoszlása életkor és nem alapján.....	46
5. ábra Az allergiás nátha prevalenciája a kérdőív kitöltése alapján.....	46
6. ábra A kérdőív alapján feltételezett allergiás náthások megoszlása tüneteik súlyossága alapján.....	47
7. ábra Az ismert allergiás náthások megoszlása tüneteik súlyossága alapján.....	47
8. ábra Az összehasonlító vizsgálatban résztvevők megoszlása nemek szerint.....	58
9. ábra Az összehasonlító vizsgálatban résztvevők megoszlási aránya életkor szerint.....	58
10. ábra Az összehasonlító vizsgálatban résztvevők korcsoportok és nemek szerinti megoszlása.....	59
11. ábra A gyógyszerbevétellel zajló mérések menete (készítette a szerző).....	60
12. ábra A gyógyszer nélküli mérések menete (készítette a szerző).....	61
13. ábra A box plot diagram felépítése Németh és Simon szerint.....	81
14. ábra Digitális tachisztoszkóp vizsgálatok során a különböző csoportok legalacsonyabb szaturációs értékei box plot diagramon megjelenítve, 4000m-en....	83
15. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a gyógyszer nélküli (No) mérésekkor, 0 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében.....	84
16. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tûrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a placebót (Plac) kapó résztvevők mérésekor, 0 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében.....	85

17. ábra: A disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a bilasztint (Bil) kapó résztvevők mérésekor, 0 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében	86
18. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a cetirizint (Cet) kapó résztvevők mérésekor, 0 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében	87
19. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a gyógyszer nélküli (No) résztvevők mérésekor, 4000 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében	88
20. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a placebót (Plac) kapó résztvevők mérésekor,4000 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében.....	89
21. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a bilasztint (Bil) kapó résztvevők mérésekor, 4000 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében	90
22. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat találati számainak összehasonlító box plot diagramja a cetirizint (Cetl) kapó résztvevők mérésekor,4000 méteren, a vizsgálat egyes percei tekintetében	91
23. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat találati számainak box plot diagramja a különböző csoportokban, percekre bontva, 0 és 4000 méteren	92
24. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat első percében.....	94
25. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat második percében.....	95
26. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat harmadik percében	96
27. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tőrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat negyedik percében	97

28. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, földfelszínen, a vizsgálat ötödik percében.....	98
29. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat első percében.....	99
30. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat második percében.....	100
31. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat harmadik percében	101
32. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat negyedik percében.....	102
33. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számai, a gyógyszer nélküli (No), a placebo (Plac), a bilasztin (Bil) és a cetrizin (Cet) csoport tekintetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat ötödik percében	103
34. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat találati számainak box plot diagramja a különböző csoportokban, 0 és 4000 méteren, a vizsgálat percei alapján egymás mellé helyezve.....	104
35. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja a gyógyszer nélküli (No) résztvevők esetében, 0 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében.....	106
36. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja a placebót (Plac) kapó résztvevők esetében, 0 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében.....	107

37. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja a bilasztint (Bil) kapó résztvevők esetében, 0 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében.....	108
38. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja a cetirizint (Cet) kapó résztvevők esetében, 0 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében.....	109
39. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja gyógyszer nélküli (No) résztvevők esetében, 4000 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében.....	110
40. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja placebót (Plac) kapó résztvevők esetében, 4000 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében.....	111
41. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja bilasztint (Bil) kapó résztvevők esetében, 4000 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében.....	112
42. ábra A disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számainak összehasonlító box plot diagramja cetirizint (Cet) kapó résztvevők esetében, 4000 méteren, a vizsgálat egyes perceinek tekintetében.....	113
43. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszíni és 4000 méteres szimulált magasságban mérve, a vizsgálat összes percére vonatkoztatott bontásban	114
44. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat első percében	116
45. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat második percében	117
46. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat harmadik percében	118
47. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat negyedik percében	119

48. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat ötödik percében	120
49. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méteren, a vizsgálat első percében	121
50. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méteren, a vizsgálat második percében	122
51. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méteren, a vizsgálat harmadik percében	123
52. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méteren, a vizsgálat negyedik percében	124
53. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számai, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méteren, a vizsgálat ötödik percében.	125
54. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számainak összefoglaló ábrája, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszíni és 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire szétbontva.....	126
55. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számainak átlagainak ábrázolása, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva. •Gyógyszer nélkül (No), ■placebo (Plac),.....	128
56. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat hibázási számainak átlagainak ábrázolása, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva. •Gyógyszer nélkül (No), ■placebo (Plac),.....	129
57. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat saját mérték eredményeinek ábrázolása, a gyógyszer nélküli (No) csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva.....	131

58. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tűrés vizsgálat saját mérték eredményeinek ábrázolása, a placebót (Plac) kapó csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva	132
59. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tűrés vizsgálat saját mérték eredményeinek ábrázolása box plot diagramokon, a bilasztint (Bil) kapó csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva	133
60. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tűrés vizsgálat saját mérték eredményeinek ábrázolása box plot diagramokon, a cetirizint (Cet) kapó csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva	134
61. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, a gyógyszer nélküli (No) csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire bontva	135
62. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, a placebót (Plac) kapó csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire bontva	136
63. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, a bilasztint (Bil) kapó csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire bontva	137
64. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, a cetirizint (Cet) kapó csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire bontva	138
65. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek összesített ábrázolása, valamennyi csoport esetében, földfelszíni és 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a csoport adatokon belül a vizsgálat egyes perceire szétbontva.....	139
66. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat első percére nézve	141
67. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat második percére nézve	142
68. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotonia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat harmadik percére nézve	143

69. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat negyedik percére nézve.....	144
70. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 0 méteren, a vizsgálat ötödik percére nézve	145
71. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat első percére nézve	146
72. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat második percére nézve	147
73. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat harmadik percére nézve.....	148
74. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat negyedik percére nézve	149
75. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek ábrázolása, valamennyi csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat ötödik percére nézve	150
76. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” eredményeinek összesített ábrázolása, valamennyi csoport esetében, földfelszíni és 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire szétbontva.....	151
77. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” értékei átlagainak ábrázolása, valamennyi vizsgálati csoport esetében, földfelszínen, a vizsgálat egyes perceire szétbontva. ♦ Gyógyszer nélkül (No), ■ placebo (Plac), • Bilasztin (Bil), Δ cetirizin (Cet)	153
78. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat „saját mérték” értékei átlagainak ábrázolása, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat egyes perceire szétbontva. ♦ Gyógyszer nélkül (No), ■ placebo (Plac), • Bilasztin (Bil), Δ cetirizin (Cet)	154

79. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat első percében	155
80. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat második percében.....	156
81. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat harmadik percében	157
82. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat negyedik percében.....	158
83. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat oxigén szaturációs minimum értékei, valamennyi vizsgálati csoport esetében, 4000 méternek megfelelő szimulált magasságban, a vizsgálat ötödik percében	159
84. ábra. Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközi oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai az első percben	161
85. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközi oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a második percben	162
86. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközi oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a harmadik percben	163
87. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközi oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a negyedik percben	164
88. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközi oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek	

sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai az ötödik percben	165
89. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat során, 4000 méteren a gyógyszer nélküli (No) és a placebót (Plac) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben	166
90. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat során, 4000 méteren a gyógyszer nélküli (No) és a bilasztint (Bil) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben	167
91. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat során, 4000 méteren a gyógyszer nélküli (No) és a cetirizint (Cet) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben	168
92. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat során, 4000 méteren a placebót- (Plac) és a bilasztint (Bil) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben.....	169
93. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat során, 4000 méteren a plecebót- (Plac) és a cetirizint (Cet) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben.....	170
94. ábra Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat során, 4000 méteren a bilasztint (Bil) és a cetirizint (Cet) kapó csoport közti oxigén szaturációs minimumérték különbségeinek sztochasztikus szimulációval végzett összehasonlító box plot diagramjai a vizsgálat egyes perceiben.....	171

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat A kognitív funkciók objektív mérésére szolgáló, elterjedt vizsgálóeljárások Mohler és munkatársai után módosítva.....	34
2. táblázat Katonaorvostani használatban elterjedt kognitív-funkciós vizsgálatok Mohler és munkatársai után módosítva.....	35
3. táblázat Kombinált disztributív figyelem- és monotónia tűrés vizsgálat során, 4000 méteren a csoportok egymásközi szaturációs különbségeinek sztochasztikus szimulációval kapott átlaga és szórása	160
4. táblázat A jelenleg hatályos, a katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról szóló 10/2015 (VII. 30) HM rendelet allergiás náthára és annak kezelésére vonatkozó előírásai [1].....	202
5. táblázat A barokamrás vizsgálat sorozat során kapott mérési eredmények összefoglaló táblázata.....	204
6. táblázat A helyes találatok (saját tempó) közti eltérések vizsgálata a különböző magasság, hatóanyag és idő szerint. Az IGAZ jelölés esetén az azonos sor és oszlopbeli elemek közti szignifikáns eltérést mutatja.....	211

KÉPEK JEGYZÉKE

1. kép Balaton készülék [forrás: http://drremes.no-ip.org/tartalom/drremes/1966_09_07_100/3.jpg]	33
2. kép A Magyar Honvédség EK VEIG Repülőorvosi, Alkalmasságvizsgáló és Gyógyító Intézete Kecskeméten (a szerző felvétele)	42
3. kép A barokamrának és kiszolgálóberendezéseinek otthon adó épület (a szerző felvétele).....	62
4. kép A barokamra (a szerző felvétele).....	63
5. kép A barokamra belső tere (a szerző felvétele)	64
6. kép A barokamra külső vezérlő terme (a szerző felvétele)	65
7. kép A barokamra alatti szinten elhelyezkedő berendezések (a szerző felvétele)...	65
8. kép A barokamra épületének alsó szintjén elhelyezkedő levegőszűrők és kompresszorok (a szerző felvétele).....	66
10. kép Hellige SMU EVO Vicom EKG és pulzoximéter (a szerző felvétele)	67
11. kép A digitális tachisztoszkóp kezelőfelülete (a szerző felvétele).....	69
12. kép A digitális tachisztoszkóp mérési felülete (a szerző felvétele).....	69
13. kép A kombinált megosztott figyelemvizsgáló készülék (a szerző felvétele)	73
14. kép Kombinált disztributív figyelemvizsgálat 4000 méteres szimulált magasságban a barokamrában (a szerző felvétele)	75