

**A koffein és koffeintartalmú készítmények fogyasztásának gyakorisága,
hatásai gyermekek, serdülők és fiatal felnőttek egészségére, a fizikai
teljesítőképességre**

Doktori (PhD) értekezés

Soós Rita

Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar

Egészségtudományi Doktori Iskola

Pécs, 2023

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM

EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR

EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

Doktori Iskola vezető: Prof. Dr. Bódis József

Programvezető: Prof. Dr. Kovács L. Gábor

Témavezető: Prof. Dr. Wilhelm Márta

**A koffein és koffeintartalmú készítmények fogyasztásának gyakorisága,
hatásai gyermekek, serdülők és fiatal felnőttek egészségére, a fizikai
teljesítőképessegre**

Doktori (PhD) értekezés

Soós Rita



Pécs, 2023

A kézirat lezárva: 2023. december 12.

Tartalomjegyzék

Táblázatok jegyzéke.....	7
Ábrák jegyzéke.....	9
Rövidítések jegyzéke.....	10
1. Bevezetés.....	12
1.1. Témaválasztás indoklása.....	12
1.2. Vizsgálati cél, kérdésfeltevés.....	13
2. Szakirodalmi áttekintés.....	14
2.1. A koffein.....	14
2.1.1. A koffein-fogyasztás időzítése.....	16
2.1.2. A koffein-fogyasztás hatásai különböző dózisok esetében.....	16
2.2. Az energiatalkok fogalma, összetevői.....	19
2.2.1. Az energiatalk-fogyasztás gyakorisága különböző életkori csoportokban.....	22
2.2.2. Az energiatalk-fogyasztás gyakorisága különböző szociális háttérrel rendelkező fiatalok körében.....	23
2.2.3. Az energiatalkok hatásai, mellékhatásai.....	23
2.2.4. Energiatalk alkohollal együtt történő fogyasztása (EDWA).....	26
2.3. A koffeintartalmú készítmények hatása a fizikai teljesítőképességre.....	27
2.4. A koffeintartalmú készítmények hatása a szívfrekvencia változékonyságára (HRV) ..	32
2.5. A koffeintartalmú készítmények hatása a kognitív képességekre.....	34
2.6. Az energiatalk-fogyasztás motivációja.....	35
3. Hipotézisek.....	35
4. Vizsgálati anyag és módszer.....	36
4.1. Energiatalk-fogyasztási szokások a hátrányos helyzetű és a kedvezőbb szociális környezetben élő iskoláskorú fiatalok körében.....	36
4.1.1. A mintaválasztás módja.....	36
4.1.2. A vizsgált minta összetétele.....	36
4.1.3. Adatgyűjtési módszerek és eszközök.....	37
4.1.4. A vizsgálat menete.....	38
4.2. Energiatalk-fogyasztás, depresszió, alvászavar és szalutogenetikus koherencia-érzet összefüggései középiskolások és egyetemisták körében.....	38
4.2.1. A mintaválasztás módja.....	38
4.2.2. A vizsgált minta összetétele.....	39
4.2.3. Adatgyűjtési módszerek és eszközök.....	39
4.2.4. A vizsgálat menete.....	41

4.3.	Koffeintartalmú készítmények humán teljesítményre gyakorolt hatása terhelés közben	41
4.3.1.	A mintaválasztás módja	41
4.3.2.	A vizsgált minta összetétele	42
4.3.3.	Adatgyűjtési módszerek és eszközök	42
4.3.4.	A vizsgálat menete	44
5.	Statisztikai analízis	46
6.	Vizsgálati eredmények	47
6.1.	Energiaital-fogyasztási szokások a hátrányos helyzetű és a kedvezőbb szociális környezetben élő iskoláskorú fiatalok körében	47
6.1.1.	A vizsgált minta jellemzői	47
6.1.2.	ED-fogyasztás	48
6.1.3.	Az ED-fogyasztás motivációi	54
6.1.4.	Kellemetlen mellékhatások	55
6.2.	Energiaital-fogyasztás, depresszió, alvászavar és a szalutogenetikus koherencia-érzet összefüggései középiskolások és egyetemisták körében	57
6.2.1.	Az ED-fogyasztás motivációi	59
6.2.2.	EDwA fogyasztása	60
6.2.3.	Az ED-fogyasztás mellékhatásai	60
6.2.4.	Az ED-fogyasztás rászakásához vezető tényezők	61
6.3.	Koffeintartalmú készítmények humán teljesítményre gyakorolt hatásai	65
6.3.1.	Az aerob állóképesség változása	65
6.3.2.	A BL-szintjének változása	66
6.3.3.	A szívfrekvencia variabilitása (HRV)	68
	68
6.3.4.	Kézi szorítóerő	78
6.3.5.	Reakcióidő	79
6.3.6.	Állásstabilitás	83
6.3.7.	Disztributív figyelemvizsgálat	84
7.	Megbeszélés	86
8.	Legfontosabb megállapítások és eredmények	94
9.	Összefoglalás	97
10.	Summary	100
11.	Köszönetnyilvánítás	103
12.	Irodalomjegyzék	104
13.	Mellékletek	123

1. sz. melléklet – Kérdőív az „Energiaital-fogyasztási szokások vidéki és városi iskoláskorú fiatalok körében” című vizsgálathoz	123
2. sz. melléklet – Kérdőív az „Energiaital-fogyasztás, depresszió, alvászavar és szalutogenetikus koherencia-érzet	125
14. Tudományos közlemények és konferencia előadások jegyzéke.....	131
15. A disszertáció alapjául szolgáló tudományos közlemények és konferencia szereplések jegyzéke	134
DOKTORI ÉRTEKEZÉS BENYÚJTÁSA ÉS NYILAKOZAT A DOLGOZAT EREDETISÉGÉRŐL	136

Táblázatok jegyzéke

1. TÁBLÁZAT: A KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK ÖSSZETEVŐI TESTTÖMEG KG-BAN MEGADVA	45
2. TÁBLÁZAT: A VIZSGÁLT MINTA JELLEMZŐI AZ ISKOLA ELHELYEZKEDÉSE SZERINTI CSOPORTOSÍTÁSBAN.....	48
3. TÁBLÁZAT: ENERGIAITAL-FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK A PÉCSI ÉS ORMÁNSÁGI TANULÓK KÖRÉBEN NEMEK SZERINTI BONTÁSBAN.....	50
4. TÁBLÁZAT: AZ ENERGIAITAL-FOGYASZTÁS GYAKORISÁGÁNAK KÜLÖNBSEGEI A PÉCSI ÉS ORMÁNSÁGI ISKOLÁK TANULÓI KÖZÖTT, NEMEK SZERINTI BONTÁSBAN	51
5. TÁBLÁZAT: ENERGIAITALOK SZÁMÁNAK FOGYASZTÁSI SZOKÁSAI A PÉCSI ÉS ORMÁNSÁGI ISKOLA TANULÓI KÖZÖTT, NEMEK SZERINTI CSOPORTOSÍTÁSBAN	52
6. TÁBLÁZAT: AZ ENERGIAITALOKHOZ VALÓ HOZZÁJUTÁS ÖSSZEHASONLÍTÁSA A PÉCSI ÉS ORMÁNSÁGI TANULÓK KÖZÖTT NEMEK SZERINTI BONTÁSBAN	53
7. TÁBLÁZAT: AZ ENERGIAITAL-FOGYASZTÁS MOTIVÁCIÓINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A PÉCSI ÉS ORMÁNSÁGI TANULÓK KÖZÖTT	54
8. TÁBLÁZAT: AZ ENERGIAITAL-FOGYASZTÁS MOTIVÁCIÓINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A PÉCSI ÉS ORMÁNSÁGI TANULÓK KÖZÖTT NEMEK SZERINT	55
9. TÁBLÁZAT: KI TÁJÉKOZTAT AZ ED-OK KÁROS HATÁSÁIRÓL?	57
10. TÁBLÁZAT: A MINTA JELLEMZŐI NEMEK SZERINT	58
11. TÁBLÁZAT: ENERGIAITAL FOGYASZTÁS MOTIVÁCIÓI NEMEK SZERINT	59
12. TÁBLÁZAT: AZ ENERGIAITAL-FOGYASZTÁS RÖVID TÁVÚ KÁROS HATÁSAI	60
13. TÁBLÁZAT: A DEPRESSZIÓ BINÁRIS LOGISZTIKUS REGRESSZIÓS ELEMZÉSE ÉS AZ ED-FÜGGŐSÉGGEL KAPCSOLATOS KOHERENCIA-ÉRZÉS, NEMRE ÉS ÉLETKORRA VONATKOZÓAN	62
14. TÁBLÁZAT: ELFORGATOTT KOMPONENSMÁTRIX	64
15. TÁBLÁZAT: AZ ED-FÜGGŐSÉG DEPRESSZIÓ-FAKTORÁNAK ÉS KOHERENCIA-ÉRZETÉNEK BINÁRIS LOGISZTIKUS REGRESSZIÓS ELEMZÉSE, ÉLETKOR ÉS NEM SZERINT VIZSGÁLVA.....	64
16. TÁBLÁZAT: AZ AEROB ÁLLÓKÉPESSÉG (LÉGER&LAMBERT, 1982) VÁLTOZÁSA KOFFEIN TARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FOGYASZTÁSÁT KÖVETŐEN.....	66
17. TÁBLÁZAT: A VÉR TEJSAV-SZINTJÉNEK (BL) VÁLTOZÁSA A 20M-ES INGAFUTÁS TESZT MEGKEZDÉSE ELŐTT ..	67
18. TÁBLÁZAT: A 20M-ES INGAFUTÁS TESZT SORÁN MÉRT VÁLTOZÁSOK KÖZÖTTI KORRELÁCIÓ.....	68
19. TÁBLÁZAT: A SZÍVFREKVENCIA VARIABILITÁSÁBAN (HRV) IDŐ- ÉS FREKVENCIA-TARTOMÁNY ÉRTÉKEIBEN MUTATKOZÓ SZIGNIFIKÁNS KÜLÖNBSEGEK A KÉT NEM KÖZÖTT, KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK HATÁSÁRA.....	72
20. TÁBLÁZAT: A SZÍVFREKVENCIA VARIABILITÁSÁNAK (HRV) IDŐ- ÉS FREKVENCIAITARTOMÁNY ÉRTÉKEI KÖZÖTTI KÜLÖNBSEGEK AZ ÁTLAG ALATTI ÉS AZ ÁTLAG FELETTI AEROB KAPACITÁSÚ ALANYOK ESETÉBEN KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK HATÁSÁRA.....	73
21. TÁBLÁZAT: A HRV IDŐ- ÉS FREKVENCIAITARTOMÁNY ÉRTÉKEK SZIGNIFIKÁNS VÁLTOZÁSA KÜLÖNBÖZŐ KOFFEIN TARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK HATÁSÁRA AZ ÁTLAG FELETTI VO _{2MAX} -EL RENDELKEZŐ VIZSGÁLATI SZEMÉLYEK ESETÉBEN.....	74
22. TÁBLÁZAT: AZ ÁTLAG ALATTI ÉS ÁTLAG FELETTI VO _{2MAX} CSOPORTOK TESZTEREDMÉNYEINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA	75
23. TÁBLÁZAT: A 20M-ES INGAFUTÁS TESZT SORÁN ÉSZLELT KELLEMETLEN TÜNETEK ARÁNYA KÜLÖNBÖZŐ KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FOGYASZTÁSÁT KÖVETŐEN	76
24. TÁBLÁZAT: A 20M-ES INGAFUTÁS TESZT SORÁN ÉSZLELT KELLEMETLEN TÜNETEK ARÁNYA KÜLÖNBÖZŐ KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FOGYASZTÁSÁT KÖVETŐEN AZ ÁTLAG ALATTI ÉS FELETTI VO _{2MAX} SZERINTI CSOPORTOKBAN.....	77
25. TÁBLÁZAT: A KÉZI SZORÍTÓERŐ VÁLTOZÁSA KOFFEIN ÉS ALKOHOL HATÁSÁRA	78
26. TÁBLÁZAT: A JOBB KÉZ SZORÍTÓEREJÉNEK VÁLTOZÁSA KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK HATÁSÁRA	78
27. TÁBLÁZAT: A REAKCIÓIDŐ VÁLTOZÁSA KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK HATÁSÁRA	79
28. TÁBLÁZAT: A HIBÁS VÁLASZOK ÉRTÉKEINEK VÁLTOZÁSA KOFFEINTARTAMÚ KÉSZÍTMÉNYEK HATÁSÁRA, REAKCIÓIDŐ MÉRÉSE SORÁN	80

29. TÁBLÁZAT: SZÍNINGERRE, HANGINGERRE ÉS LÁBBAL ADOTT VÁLASZOK REAKCIÓIDEJE KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FOGYASZTÁSÁT KÖVETŐEN	80
30. TÁBLÁZAT: A REAKCIÓIDŐ MÉRÉS SORÁN A HANGJELZÉSRE ADOTT HIBÁS VÁLASZOK SZÁMÁNAK VÁLTOZÁSA KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FOGYASZTÁSÁT KÖVETŐEN	82
31. TÁBLÁZAT: A REAKCIÓIDŐ MÉRÉS SORÁN LÁBBAL ADOTT HIBÁS VÁLASZOK SZÁMÁNAK VÁLTOZÁSA KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FOGYASZTÁSÁT KÖVETŐEN	83
32. TÁBLÁZAT: A STABILOMÉTEREN VÉGZETT MÉRÉSEK SZIGNIFIKÁNS VÁLTOZÁSAI KÜLÖNBÖZŐ KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK HATÁSÁRA.....	84
33. TÁBLÁZAT: A DISZTRIBUTÍV FIGYELEMVIZSGÁLAT EREDMÉNYEINEK SZIGNIFIKÁNS VÁLTOZÁSAI KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK HATÁSÁRA	85

Ábrák jegyzéke

1. ÁBRA: A KOFFEIN ÉS KOFFEIN TARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FELSZÍVÓDÁSÁNAK FOLYAMATA (SOÓS ÉS MTSAI, 2021).....	20
2. ÁBRA: A KOFFEIN FOGYASZTÁS DÖNTÉSEKET BEFOLYÁSOLÓ GENETIKAI ÉS NEM GENETIKAI TÉNYEZŐK (PICKERING&KIELY, 2018 MUNKÁJA ALAPJÁN).....	32
3. ÁBRA: A KUTATÁSI PROTOKOLL VÁZLATA. MINDEN RÉSZTVEVŐNÉL UGYANAZT A SORRENDET, DÓZISOKAT ÉS VIZSGÁLATI PROTOKOLLOKAT KÖVETTÜK UGYANAZON A HELYSZÍNESEN ÉS UGYANAZOKBAN A VIZSGÁLATI IDŐPONTOKBAN.....	46
4. ÁBRA: ENERGIÁITAL-FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK PÉCSI ÉS ORMÁNSÁGI TANULÓK KÖRÉBEN.....	49
5. ÁBRA: ENERGIÁITAL-FOGYASZTÁSI SZOKÁSOK A PÉCSI ÉS ORMÁNSÁGI TANULÓK KÖRÉBEN NEMEK SZERINTI CSOPORTOSÍTÁSBAN.....	49
6. ÁBRA: AZ ENERGIÁITAL-FOGYASZTÁS GYAKORISÁGÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A PÉCSI ÉS AZ ORMÁNSÁGI ISKOLÁK TANULÓI KÖZÖTT.....	50
7. ÁBRA: AZ ENERGIÁITALTOK TÍPUSAINAK FOGYASZTÁSÁVAL KAPCSOLATOS KÜLÖNBBSÉGEK A PÉCSI ÉS ORMÁNSÁGI ISKOLA TANULÓI KÖZÖTT.....	51
8. ÁBRA: A PÉCSI ÉS ORMÁNSÁGI ISKOLÁSOK CSALÁDTAGJAINAK ENERGIÁITAL-FOGYASZTÁSI SZOKÁSAI.....	52
9. ÁBRA: AZ ENERGIÁITALOK BESZERZÉSI SZOKÁSAINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA, A PÉCSI ÉS ORMÁNSÁGI TANULÓK KÖRÉBEN.....	53
10. ÁBRA: AZ ENERGIÁITALOK ÁLTAL OKOZOTT KELLEMETLEN MELLÉKHATÁSOK MEGJELENÉSE A PÉCSI ÉS ORMÁNSÁGI TANULÓK KÖZÖTT.....	55
11. ÁBRA: AZ ENERGIÁITALOK ÁLTAL OKOZOTT KELLEMETLEN TÜNETEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A PÉCSI ÉS ORMÁNSÁGI TANULÓK KÖZÖTT.....	56
12. ÁBRA: AZ ENERGIÁITALOK KÁROS HATÁSÁIRÓL TÖRTÉNŐ TÁJÉKOZTATÁS ARÁNYA A PÉCSI ÉS AZ ORMÁNSÁGI ISKOLÁK TANULÓI KÖZÖTT.....	57
13. ÁBRA: A FŐKOMPONENS ELEMZÉS EREDMÉNYEI.....	63
14. ÁBRA: A 20M-ES INGAFUTÁS TESZT ALATT MÉRT LEGMAGASABB PULZUSÉRTÉK (HRPEAK) VÁLTOZÁSA KÜLÖNBÖZŐ KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK HATÁSÁRA.....	68
15. ÁBRA: AZ ÁTLAG R-R INTERVALLUM VÁLTOZÁSA A TELJES MINTÁN ÉS A FÉRFI CSOPORTNÁL KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FOGYASZTÁSÁT KÖVETŐEN.....	69
16. ÁBRA: A MINIMUM R-R INTERVALLUM ÉRTÉKEK VÁLTOZÁSA A TELJES MINTÁN ÉS A FÉRFIAKNÁL KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FOGYASZTÁSÁT KÖVETŐEN.....	70
17. ÁBRA: A MAXIMUM R-R INTERVALLUM ÉRTÉK VÁLTOZÁSA A FÉRFI CSOPORTNÁL KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FOGYASZTÁSÁT KÖVETŐEN.....	70
18. ÁBRA: AZ ÁTLAG R-R INTERVALLUM ÉRTÉKEK VÁLTOZÁSA A MAXIMÁLIS PULZUSSZÁM ELÉRÉSÉTŐL SZÁMÍTOTT ± 1 PERCBEN.....	71
19. ÁBRA: A 20M-ES INGAFUTÁS TESZT SORÁN ÉSZLELT KELLEMETLEN TÜNETEK SZÁZALÉKOS ARÁNYA KÜLÖNBÖZŐ KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FOGYASZTÁSÁT KÖVETŐEN.....	76
20. ÁBRA: A 20M-ES INGAFUTÁS TESZT SORÁN ÉSZLELT KELLEMETLEN TÜNETEK RELATÍV ÉRTÉKÉNEK ARÁNYA KÜLÖNBÖZŐ KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FOGYASZTÁSÁT KÖVETŐEN, AZ ÁTLAG ALATTI ÉS FELETTI VO_{2MAX} SZERINTI CSOPORTOK ESETÉBEN.....	77
21. ÁBRA: A JOBB KÉZ SZORÍTÓEREJÉNEK VÁLTOZÁSA KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK HATÁSÁRA JOBBKEZES DOMINANCIA ESETÉN.....	79
22. ÁBRA: A REAKCIÓIDŐ MÉRÉS SORÁN A SZÍNINGERRE ADOTT HIBÁS VÁLASZOK SZÁMA KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FOGYASZTÁSÁT KÖVETŐEN.....	81
23. ÁBRA: A REAKCIÓIDŐ MÉRÉS SORÁN A HANGJELZÉSRE ADOTT HIBÁS VÁLASZOK SZÁMÁNAK VÁLTOZÁSA KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK FOGYASZTÁSÁT KÖVETŐEN.....	82
24. ÁBRA: A STABILOMÉTEREN VÉGZETT MÉRÉSEK EREDMÉNYEI KÜLÖNBÖZŐ KOFFEINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK HATÁSÁRA.....	83

Rövidítések jegyzéke

AIS – Athén Inszomnia Skála

ANS (Autonomic Nervous System) – autonóm idegrendszer

BMI (Body Mass Index) – testtömegindex

BD (Basic Data) – alapadatok

BL (Blood Lactate) – vérlaktát

cAMP – ciklikus adenzin-monofoszfát

cGMP – ciklikus guanozin-monofoszfát

CNS (Central Nervous System) – központi idegrendszer

CC (Correlation Coefficient) – korrelációs együttható

Coff (Coffee) – kávé

DED (Duble Energy Drink)

ED (Energy Drink) – energiatital

EDwA (Energy Drink with Alcohol) – energiatital alkohollal

EFSA (European Food Safety Authority) – Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság

FFA (Free Fatty Acid) – szabad zsírsav

HF (High frequency) – magas frekvencia

HH – Hátrányos helyzetű HHH – Halmazottan hátrányos helyzetű

HR (Heart Rate) – pulzusszám

HR_{rest} (Resting Heart Rate) – nyugalmi pulzus

HR_{peak} (Peak Heart Rate) – maximális pulzusszám

HRV (Heart Rate Variability) – szívfrekvencia változékonysága

LF (Low frequency) – alacsony frekvencia

NO – nitrogén monoxid

OI – Ormánsági iskola

OR (Odds Ratio) – esélyhányados

PI – Pécsi iskola

RMSSD (Root Mean Square of Successive Differences) – az egymást követő R-R intervallumok különbsége négyzetéi átlagának négyzete

RPE (Ratings of Perceived Exertion) – észlelt erő kifejtés értékelése

TTE (Time to Exhaustion) – fáradási idő

TTH (Tension-Type Headache) – nyomás típusú fejfájás

VLF (Very low frequency) – nagyon alacsony frekvencia

$\text{VO}_{2\text{max}}$ – maximális oxigénfelvevő képesség

1. Bevezetés

1.1. Témaválasztás indoklása

Az elmúlt években jelentősen megnövekedett az energiaital (Energy Drink, ED) fogyasztás hazánkban és a világon mindenütt a gyermekek és a fiatal felnőttek körében egyaránt. Ezek a készítmények manapság nagyon divatosak, óriási piaccal rendelkeznek és korlátozás nélkül hozzáférhetők bárki számára. Az ED-ok összetételükből adódóan hatással vannak a szellemi és fizikai teljesítőképességre, a dózistól és az egyéni koffeinérzékenységtől függően számos káros mellékhatást, tünetet okozhatnak, így fogyasztásuk rizikófaktor, főként a fiatal, fejlődő szervezet számára. Gyakorló pedagógusként egyre több iskoláskorú gyermeket látok, akik ED-t fogyasztanak, amely sok esetben a szülői minta követéséből fakad.

Első vizsgálatomhoz az Ormánságot, mint vizsgálati helyszínt személyes kapcsolódás és tapasztalat miatt választottam, az itt elhelyezkedő településen dolgozom testnevelő tanárként. Az Ormánság egyike hazánk leghátrányosabb helyzetű térségeinek. Jellemzői az aluliskolázottság, rossz lakhatási körülmények, rossz egészségi állapot, tartós munkanélküliség, motiválatlanság, létminimum alatti életszínvonal, mélyszegénység, felülreprezentált roma lakosság (Ragadics, 2015). Ezekből adódóan a közoktatási intézményekben igen magas a hátrányos helyzetű és halmozottan hátrányos helyzetű tanulók aránya. Az ormánsági falvak hátrányos helyzetű népességére jellemző szociokulturális háttér, a támogató és motiváló családi bázis hiánya miatt az általános iskolát befejező diákok egy része nem tanul tovább, jelentős a lemorzsolódás. A munkanélküliség és tehetetlenség gyakran eredményezi a deviáns viselkedés bizonyos formáinak - bűnözés, alkoholizmus, drogfogyasztás – megjelenését (Ragadics, 2015). A hátrányos helyzet jelensége alapvetően relatív, mivel egy térség, település egy másik területi egységhez viszonyítva, különböző mennyiségi és minőségi jellemzők alapján kerül hátrányos helyzetbe. A területi egységek tehát több szempontból lehetnek hátrányosak. Különböző területi szinteken az eltérő területi politikák más nézőpontokat vesznek figyelembe annak érdekében, hogy adott hátrányos helyzetű területi egységek (országok, régiók, megyék, települések, településrészek) helyzetén változtassanak, javítsanak (Papp, 2018). Hátrányos helyzetű járások és települések: A járások és a települések területi fejlettség alapján történő besorolásánál a társadalmi és demográfiai, lakás és életkörülmények, helyi gazdaság és munkaerő-piaci, valamint infrastruktúra és környezeti mutatókból (négy mutatócsoport) képzett komplex mutató (Urbánné Malomsoki, 2015) .

Második vizsgálatom alanyai középiskolás és egyetemista fiatalok, akik körében szintén népszerű és ezáltal magas az ED-fogyasztás aránya. Ebben a korcsoportban jellemző továbbá az energiatartalék alkohollal való együttes (ED with alcohol, EDwA) gyakori használata.

Harmadik vizsgálatomat, a korábban végzett két felmérés eredményei hatására végeztem. A vizsgált mintában nagy volt azoknak az ED-fogyasztóknak a száma, akik kellemetlen tüneteket észleltek a készítmény fogyasztását követően.

1.2. Vizsgálati cél, kérdésfeltevés

Doktori értekezésem első részében két eltérő szociális háttérrel rendelkező térségben élő csoport ED-fogyasztási szokásait vizsgáltam, azok eredményeit elemeztem.

A felmérés célja, hogy átfogó ismereteket kapjak az Ormánságban - mint hazánk egyik leghátrányosabb helyzetű térsége - működő iskolákban és Pécs, mint megyei jogú város iskoláiban tanuló gyermekek és családtagjaik egészségmagatartási és ED-fogyasztási szokásairól és ismereteiről.

Második vizsgálatom témája szintén az ED-fogyasztás jellemzése, amelyben egy idősebb korcsoportot, középiskolás tanulókat és egyetemi hallgatókat vizsgáltam. A vizsgálat célja felmérni középiskolás és egyetemista fiatalok körében az ED-fogyasztás gyakoriságát, motivációit, észlelt hatásait és mellékhatásait. Összefüggést kerestem a koherenciaérzet erőssége, a depresszió, valamint az alvászavar és az ED-fogyasztás között. Mindezek alapján becslést tettem az ED-fogyasztásra való rászokás esélyét befolyásoló tényezők jelentőségére.

Harmadik vizsgálatomban fiatal felnőttek terheléses vizsgálatának eredményeit elemzem különböző koffein-tartalmú készítmények fogyasztását követően. A kutatásban arra keresem a választ, hogy a vizsgálati személyek szervezete milyen élettani paraméterekben mutat jelentős változásokat koffein tartalmú készítmények – kávé (Co), ED, EDwA keveréke, dupla mennyiségű ED (DED) - fogyasztását követően, terhelés hatására.

Ezek alapján a következő kérdéseket tettem fel:

- a vizsgált mintában és a különböző korcsoportokban milyen gyakori az ED-fogyasztás
- a szociális háttér milyen mértékben befolyásolja az iskoláskorú gyermekek és családtagjaik egészségmagatartását és ED-fogyasztási szokásait
- az ED-fogyasztó fiatalok milyen gyakran tapasztalnak kellemetlen tüneteket

- a középiskolás és egyetemista fiatalok esetében van-e összefüggés az ED-fogyasztás és a koherenciaérzet erőssége, a depresszió, valamint az alvászavar között
- a koffeintartalmú készítményeknek milyen akut hatási vannak a fizikai teljesítőképességre, a futóteljesítményre, befolyásolják-e a maximális oxigén-felvevő képességet (VO_{2max}), a futóteszt előtt és után mért vérlaktát-szintet (BL), valamint a szívfrekvencia változásait (HRV)
- a koffeintartalmú készítmények milyen akut hatásokat idéznek elő az általános testi erőben, miképpen befolyásolják az állásstabilitást, a reakcióidőt, a disztributív figyelmet

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A koffein

A koffein a leggyakrabban használt pszichoaktív anyag a világon (Samoggia-Rezzaghi, 2021) egy olyan pszichostimuláns, amely számos növényben megtalálható (Grósz&Szatmári, 2012), fogyasztás után a szervezetben gyorsan felszívódik.

A koffein lehetséges hatásai sejtszinten három hatásmechanizmussal magyarázhatók: 1. a központi idegrendszerben (CNS) az adenzin receptorok antagonistája (Samoggia&Rezzaghi, 2021; Biaggioni és mtsai., 1991); 2. az intracelluláris Ca-raktárak mozgósítója, 3. valamint gátolja a foszfordiészterázokat (Cappeletti és mtsai, 2015). A legismertebb mechanizmus alapján a koffein a központi idegrendszer receptoraiban lévő adenzin kompetitoraként hat, blokkolja az adenzin felszabadulását (McLellan és mtsai., 2016) gátolva az adenzin által kiváltott negatív hatásokat az ingerület-átvitel (neurotranszmisszió) indukálására és a fájdalomérzékelésre (Mielgo-Ayuso és mtsai., 2019; Tarnopolsky, 2008).

1. Az adenzin receptorok blokkolása (főként az A1 és A2A altípusok) (Jodra és mtsai., 2020), fokozott dopamin, noradrenalin és glutamát felszabadulást okoz (Cappeletti és mtsai., 2015). A koffein adenzin-receptor blokkoló képessége alacsony dózisokban is megfigyelhető, például egy csésze kávéban is (Cappeletti és mtsai., 2015).

Az alacsonyabb fájdalomérzékelés fenntarthatja, vagy megnövelheti a motoros egységek sebességét és fenntarthatóbb, erőteljesebb izomösszehúzódot eredményezhet, ezáltal pedig nagyobb erő kifejtést tehet lehetővé (Mielgo-Ayuso és mtsai., 2019). A koffein „glikogén-megtakarítóként” működik, mivel az adrenalin felszabadulás stimulátoraként fokozza a szabad

zsírsavak mobilizációját (Mielgo-Ayuso és mtsai., 2019). A megnövekedett zsírsav-anyagcsere hasznosnak bizonyul állóképességi edzés során, mert a glikogén-felhasználás csökkentésével hozzájárul a hosszabb edzési időhöz (Rahnama és mtsai., 2010). Ez a mechanizmus kedvezhet az aerob és anaerob mozgásnak, mivel ezek az izomglikogéntől függenek. Más mechanizmusa is ismert azonban, mint a Ca-mobilizáció és a foszfodiészteráz-gátlás (Mielgo-Ayuso és mtsai., 2019; Goldstein és mtsai., 2010).

2. A koffein Ca-felszabadulást indukálhat a szarkoplazmatikus retikulumból és gátolhatja annak újrafelvételét is. Ezen mechanizmus révén növelheti a kontraktilitást a szubmaximális összehúzódnás során (Cappeletti és mtsai., 2015). Ezek a hatások teszik a koffeint hatékony ergogén segítséggé a különféle testmozgások során, mint pl. az állóképességi sportok, a nagy glikolitikus testmozgások, rezisztencia gyakorlatok, csapatsportok (Jodra és mtsai., 2020). A sejten belüli Ca-raktárakból a Ca a sejt plazmába jut, így fokozza minden sejt típus aktivitását. Fokozza a vázizom kontraktilitását, növeli az izom erejét, csökkenti az izomglikogén felhasználását, gátolja annak kiürülését. Növeli a szív frekvenciáját (pulzust) és a kontrakciók erejét.

3. A koffein a foszfodiészterázok nem szelektív kompetitív inhibitoraként működik. Ezek az enzimek hidrolizálják a foszfodiészter kötéseket a molekulákban, mint pl.: ciklikus adenzin-monofoszfát (cAMP), gátolva azok lebomlását. A cAMP stimulálja a lipolízist. Ezek a mechanizmusok nagyon nagy dózis koffeint igényelnek (Cappeletti és mtsai., 2015). A kávé (Coff) és a koffeintartalmú készítmények pozitív inotrop, vagy chronotrop hatással vannak a kardiovaszkuláris rendszerre (Cappeletti és mtsai., 2015). A magas koffein adagok adenzin-antagonizmust és foszfodiészteráz-gátlást váltanak ki, kölcsönhatásba lépnek a szimpatikus idegrendszerrel és indukálják a β_1 -receptort. Ez pozitív inotróp és chronotróp hatásokat eredményez, amelyek a megnövekedett pulzusszámért és vezetőképességért felelősek (Cappeletti és mtsai., 2015). A koffein pozitív inotróp hatásait fokozzák a guarana pozitív kronotróp hatásai (Cappeletti és mtsai., 2015).

A koffein szerepét az endothel sejtek működésére szintén leírták, mint a nitrogén monoxid (NO) stimulátorát, inhibitorát és a ciklikus guanozin-monofoszfát (cGMP) másodlagos messengerének inhibitorát (Higashi, 2019). Feltételezték, hogy az endothel sejtek diszfunkciója, és a vaszkuláris simaizomsejtek diszfunkciója is a NO inaktíválásán keresztül alakulhat ki a reaktív oxigén gyökök (ROS), gyulladáscsökkentő hatására, vazokonstriktiót létrehozva, növelve az endogén endotheliális NO szintáz (eNOS), gátolva az aszimmetrikus dimetilarginin hatását, a nyíróerők abnormálissá válását.

Többféle módszer segítségével kimutatták, hogy a koffein csökkenti az agyi véráramlás sebességét (Chen&Parrish, 2009; Hasse és mtsai., 2005). Annak ellenére, hogy bizonyították az agyi véráramlás csökkenését, és így következményként az anyagcseretermékek csökkent mennyiségét is, a koffein következetesen csökkentette a reakcióidőt (Haskell és mtsai., 2008; Childs&de Wit, 2006; Smith&Rogers, 2000), fokozta az éberséget (Rogers, 2007). Korábban feltételezték, hogy a koffein vízajtó hatású és így dehidrációhoz vezethet a fogyasztása, de azok az aggodalmak, amelyek különösen a mozgás indukálta koffein hatására kialakuló vízvesztéssel voltak kapcsolatosak, nem igazolódtak (Zhang és mtsai., 2015; Armstrong, 2002).

2.1.1. A koffein-fogyasztás időzítése

Fogyasztás után a koffein gyorsan felszívódik (Spiret, 2014) a gyomor-bél traktusból a keringési rendszerbe. A vér koffein szintjének csúcsát a bevételt követő 1 órában éri el (Jodra és mtsai., 2020), a maximális plazmakoncentrációt, a fogyasztást követően 30-60 perc után mérték (De Sanctis és mtsai., 2017). Valójában, a maximális plazmakoncentráció 15-120 perc között van, az egyének közötti különbségek és a késleltetett gyomorürítés miatt (Cappeletti és mtsai., 2015). A koffein koncentrációja a szervezetben a fogyasztást követően 45-60 perc múlva éri el a csúcst (Ágoston és mtsai., 2018; Krieger és mtsai., 2016), felszívódás után bejut a test szöveteibe és átlépi a vér-agy (Temple és mtsai., 2017), vér-placenta és vér-here gátat (Cappeletti és mtsai., 2015), egyenlően oszlik meg a testnedvekben (Ágoston és mtsai., 2018). A koffein felezési ideje az embernél minimum 2, maximum 12 óra között változik, ~3-5 h (Spiret, 2014), ~3-7 h felnőttekben (De Sanctis és mtsai., 2017), elsősorban az abszorpció és az egyének közötti különbségek miatt (Cappeletti és mtsai., 2015). Lassítja a koffein lebomlását, tehát növeli a felezési idejét az elhízás, a máj-cirrosis, az alkohol, valamint a grapefruit lé fogyasztása, viszont csökkenti a felezési idejét (vagyis gyorsítja a lebontást) a dohányzás, a brokkoli-fogyasztás és a C-vitamin (Ágoston és mtsai., 2018).

2.1.2. A koffein-fogyasztás hatásai különböző dózisok esetében

A koffein számos növényben megtalálható, a szervezetben gyorsan felszívódik, a fogyasztást követően 5-15 perc alatt megjelenik a vérben, hatása 40-80 perc között éri el a csúcst (Spiret, 2014; Hodgson és mtsai., 2013). Nagyobb dózisu koffein (9-13 mg/kg) nem eredményez további javulást a fizikai teljesítőképességben. A nagyobb dózisok azonban növelhetik a koffein okozta mellékhatások megjelenését (Mielgo-Ayuso és mtsai., 2019), mint

gyomor-bélrendszeri rendellenesség, idegesség, mentális zavartság, fókuszátlanság, alvási zavarok (~10-13mg/kg) (Spriet, 2014; Graham és mtsai., 1995), (~7-10mg/kg) hidegrázás, kipirulás, hányinger, fejfájás, szívdobogásérzés és remegés (Willson, 2018; Kerrigan&Lindsey, 2005; Kaplan és mtsai., 1997). Amikor a koffein adagját mérsékelt szintre csökkentették (5-6 mg/kg), az ergogén hatások megmaradtak, a fiziológiai válaszok és mellékhatások is csökkentek, de továbbra is fennálltak (Spriet, 2014; Graham és mtsai., 2000). A 200 mg, vagy a feletti koffein mennyiség általában a koffein-mérgezés tüneteit produkálja, melyek az idegesség, álmatlanság, emésztési problémák, izomrángás, nyugtalanság, és túlzott éberségi periódusok (Alsunni, 2015; Bedi és mtsai., 2014). A jelenlegi irányelvek szerint alacsony, vagy közepes dózisú koffein (3-6 mg/kg) fogyasztása javasolt 60 perccel az edzés megkezdése előtt, hogy pozitív hatásokat érzünk el (Mielgo-Ayuso és mtsai., 2019; Pickering&Kiely, 2018; Goldstein és mtsai., 2010). Az alacsony koffein dózis (3mg/kg) szintén ergogén hatást váltott ki, anélkül, hogy megváltozott volna a pulzusszám (HR), katekolaminok, a BL, szabad zsírsav (FFA), és glicerín-szint (Spriet, 2014; Graham és mtsai., 1995).

1000mg/nap, vagy annál nagyobb dózis toxikus tüneteket (Willson, 2018) nyugtalanságot, fejfájást, hiperaktivitást, hányingert, szédülést, remegést, görcsöket, extrasystolet, tachycardiat, míg a 2000mg/nap körüli mennyiség kórházi kezelést igényel, hiszen toxikus tünetek, szív- és érrendszeri-, gyomor-bélrendszeri tünetek, pszichológiai/neurológiai-, metabolikus tünetek jelentkezhetnek (Willson, 2018). A koffein-fogyasztás biztonságos korlátai még mindig meghatározatlanok, de az adatok azt sugallják, hogy egy egészséges felnőtt naponta 400 mg-ot fogyaszthat biztonságosan. Ez a mennyiség megegyezik 3-4 csésze eszpresszóval, vagy 4l kólával (10mg/dl), vagy 1,25-2l teával (50-80mg/250 ml). Gyermeknél nem állapítottak meg biztonságos koffeinszintet (Seifert és mtsai., 2011). A serdülőkorúak és a gyermekek koffein-fogyasztása nem haladhatja meg a napi 100 mg-ot, illetve a 2,5mg/kg-ot (Seifert és mtsai., 2011; Babu és mtsai., 2008). Gyermek és serdülő esetében a táplálékból bevitt koffein mennyisége hamar összeadódik, egy csésze tea (50-80mg/250 ml) és egy tábla csokoládé (30mg/100g) elfogyasztásával, akár túl is léphetik az ajánlott, kockázatmentes határértéket. A European Food Safety Authority (EFSA) tanulmánya szerint nem okoz egészségügyi problémát, ha a felnőttek naponta maximum 400 mg, terhes- és szoptató nők (a magzat, illetve a csecsemő szempontjából) maximum 200 mg koffeint fogyasztanak. Gyermek esetében 3 mg/testtömeg kilogrammban (mg/ttkg) határozták meg ezt a mennyiséget. Ráműtettek arra is, hogy a szubjektív hangulatváltozás és a koffeinre adott kardiovaszkuláris válaszok a nemtől és a pubertás stádiumától is függenek (De Sanctis és mtsai., 2017; Temple és mtsai., 2015; Temple és mtsai., 2014). Egyes tanulmányok szerint a kevesebb, mint 600mg/nap koffeinbevitel enyhe,

átmeneti, reverzibilis kardiovaszkuláris hatásokat okoz (Nowak&Goslinski, 2020; Turnbull és mtsai., 2017) felnőtteknél is. A koffein jelen van az ED-ban és a sporttáplálékokban (Samoggia&Rezzaghi, 2021), az ED-ok fő hatóanyaga (Arenas-Jal és mtsai., 2021). Túlzott fogyasztása szorongást, ingerlékenységet vált ki (Kim és mtsai., 2017; Reissig és mtsai., 2009), akut toxicitást okozhat, ami tachycardia, hányás, szívritmuszavarok, rohamok és halál megjelenésével járnak (Wolk és mtsai., 2012).

A bizonyítékok azt mutatják, hogy a koffein ajánlott lenne speciális állapotú fiataloknak (ADHD és koraszülöttek apnoéja), de nem javasolt egészséges gyermekek számára, különösen közepes és nagy dózisokban, amelyek fiziológiai elváltozásokat okoznak (Torres-Ugalde és mtsai., 2020). A Coff-al összefüggésbe hozható a következő megbetegedések csökkenése: mell-, vastag- és végbélrák, méhnyálkahártya- és prosztatatarák valószínűsíthető kockázata; szív- és érrendszeri betegségek és halálozás; Parkinson kór; és a 2-es típusú cukorbetegség (Nowaczewska és mtsai., 2020; Grosso és mtsai., 2017; Grasser és mtsai., 2014). Számos epidemiológiai tanulmány megerősítette a kapcsolatot a nagyobb mennyiségű Coff-fogyasztás és az idősebb felnőttek jobb kognitív tesztjei között, és fordított összefüggés áll fenn a Coff-fogyasztás és a Parkinson-, vagy Alzheimer-kór kialakulásának kockázata (Cappeletti és mtsai., 2015), valamint a stroke alacsonyabb kockázata között (Nowaczewska és mtsai., 2020). Egy másik tanulmány azt támogatta, hogy a koffeintartalmú italok rendszeres fogyasztása védelmet nyújthat a szív- és érrendszeri betegségek halálozásának kockázata ellen nem magas vérnyomású idős betegeknél (Hirsch és mtsai., 1989).

A központi idegrendszert serkentő hatása miatt fogyasztott koffein fájdalomcsillapító tulajdonságokkal is rendelkezik (Overstreet és mtsai., 2018; Cappeletti és mtsai., 2015), bizonyíték van arra, hogy a koffein az adozin-receptorokra gyakorolt hatása révén csökkentheti a fájdalomérzetet (Nowaczewska és mtsai., 2020). Állatokon és emberekkel végzett vizsgálatok azt találták, hogy a koffein akut adagolása a fájdalom csökkenésével jár (Overstreet és mtsai., 2018). A koffeint évek óta összefüggésbe hozták a migrénnel, egyrészt kiváltó okként, másrészt gyógymódként (Nowaczewska és mtsai., 2020). A fejfájásban szenvedő betegek széles körben alkalmazzák a koffein tartalmú fejfájás elleni gyógyszereket, akár önmagukban, akár más kezelésekkel kombinálva (Lipton és mtsai., 2017). Összehasonlítva az önmagában alkalmazott fájdalomcsillapító gyógyszerekkel, a koffein és a fájdalomcsillapító gyógyszerek, köztük az acetaminofen, az acetilszalicilsav és az ibuprofen kombinációja szignifikánsan jobb hatékonyságot mutatott a TTH-ban, vagy migrénben szenvedő betegek kezelésében (Lipton és mtsai., 2017).

2.2. Az energiatalok fogalma, összetevői

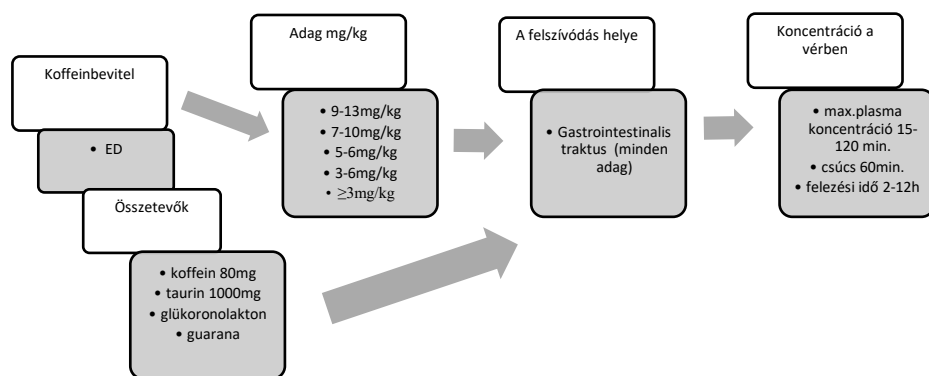
Az első ED forgalmazását 1901-ben kezdték meg, származási helye valószínűleg Skócia (Grósz&Szatmári, 2012). A Red Bull nevű ED 1984-ben jelent meg Ausztriában, azóta óriási népszerűsége tett szert Európában és Észak-Amerikában is (Woojae, 2003). Az ED-k olyan üdítőitalok, amelyek általában szénsavasok, tartalmaznak koffeint (Alsunni, 2015), taurint, glükuronolaktont (Curran&Marczinski, 2017; Grasser és mtsai., 2014), szénhidrátot, különböző felszívódású vitaminokat (Overstreet és mtsai., 2018; Lipton és mtsai., 2017; De Sanctis és mtsai., 2017; Kammerer és mtsai., 2014; Campbell és mtsai., 2013; Woojae, 2003; Alford és mtsai., 2001; Seidel és mtsai., 2000), niacint, piridoxint, riboflavint (B2), ginzengkivonatot, inozitot (B8), guaranát (koffein, teobromin és teofilin), Ginkgo biloba kivonatot (Breda és mtsai., 2014), gyógynövényeket (Seifert és mtsai., 2011) és l-karnitint (Higgins és mtsai., 2015; Higgins&Ortiz, 2014; Alsunni, 2015; Bedi és mtsai., 2014 és mtsai.). Ezeknek a termékeknek a koffeintartalma változó és függ a nyersanyagok feldolgozásának minőségétől és típusától (Samoggia&Rezzaghi, 2021). Az ED-ok hozzáadott cukortartalma ismeretes, egy doboz ED 27g cukrot tartalmaz. Howard és Marczinski (2010) eredményei azt mutatják, hogy a glükóz alapú ED akut fogyasztása javított a reakcióidőn és csökkentette a mentális fáradtságot, amelyet Smith és mtsai (2006) azzal magyaráztak, hogy a koffein és a glükóz kombinációja erősítő, szinergikus hatással bírhat. Azonban az ED-ok teljesítményre gyakorolt ergogén hatása nem a cukortartalmuknak tudható be, hanem a koffeintartalmukból adódik (Grósz&Szatmári, 2012).

A készítmények koncentrációra és a fizikai teljesítményre gyakorolt előnyös hatásai az összetevők kombinációjából adódnak (Scholey&Kennedy, 2004; Geiß és mtsai., 1994). Serkentő hatásukat nagy koffein tartalmuknak köszönhetik, a koffein és a guarana koffeintartalma kétszeres erősségű koffeinhatást hoz létre, amely terápiás megkettőződéshez vezethet (Grósz&Szatmári, 2008). Az ED gyakran több növényi vegyületet tartalmaz, amelyek szinergikusan működnek az energiafelhasználás növelése és a hangulat javítása érdekében (Rashti és mtsai., 2009). A koffein más növényi szerekkel kombinálva bizonyítottan fokozza az éberséget és a koncentrációt, javítja a hangulatot és csökkenti a fáradtságot (Rashti és mtsai., 2009; Hoffman és mtsai., 2009; Scholey & Kennedy, 2004; Smith, 2002).

Sok más ital és termék létezik, amelyek koffeint tartalmaznak, beleértve a teát, csokoládét (Watson és mtsai., 2017), kakaót, kóladiót (Lipton és mtsai., 2017; Heckman és mtsai., 2010), matet, guaranát (Willson, 2018; Seifert és mtsai., 2011; Reissig&Strain, 2009; Babu és mtsai.,

2008), gyógyszereket, étrend-kiegészítőket, üdítőitalokat (Cappaletti és mtsai., 2013; Alford és mtsai., 2001).

A koffein és az ED különböző dózisokban történő bevitele azok gyomor-bél traktusban történő felszívódását eredményezi (1. ábra). A felszívódás után a koffein csúskoncentrációja a vérben számos tényezőtől függ, és nagy egyéni különbségeket mértek. Az ED-k koffeintartalma eltér a címkén szereplőktől, mivel taurint és glükuronolaktont tartalmaznak, fokozva a koffein hatását; a guarana is tartalmaz koffeint. A Red Bull ED dobozán lévő címke szerint 1000 mg taurint, 600 mg glükuronolaktont, 80 mg koffeint, 18 mg niacint, 6 mg pantothensavat (B5 vitamin), 2 mg B6 vitamint, B2 vitamint, B12 vitamint, inozitolt, szóda vizet, szacharózt, glükózt, (27 g cukor), citromsavat és karamell ízt tartalmaz (Laquale, 2007).



1. ábra: A koffein és koffein tartalmú készítmények felszívódásának folyamata (Soós és mtsai, 2021)

Taurin

A taurin az emberben is megtalálható metabolit, amely részt vesz a neuronok ingerlékenységének modulálásában, a membrán stabilizálásában, az epesók termelésében (De Sanctis és mtsai., 2017). McLellan és Lieberman (2012) a taurin nem esszenciális aminosav mennyiségét 750 és 1000 mg/adag között írta le. A normál étrend általában napi 40-400 mg-ot tartalmaz (De Sanctis és mtsai., 2017), a szervezet napi taurinigénye 60mg (Grósz&Szatmári, 2012) és legfeljebb 3000 mg/nap ajánlott (Caine&Geraciotti, 2016). A taurin módosíthatja a kalcium-felszabadulását, így potenciális hatással lehet az agyra, a szívre és a vázizmokra (Seifert és mtsai., 2013; El Idrissi&Trenker, 2003). A szívre gyakorolt hatások súlyosbodnak, ha a taurint és a koffeint együtt fogyasztják (Baum&Weiss, 2001), mivel a koffein önmagában is növelheti a vérnyomást és a pulzusszámot. Egyes energiaitalok az átlagos embernek javasolt

napi taurinmennyiség több mint tízszeresét tartalmazza (De Sanctis és mtsai., 2017; Duchan és mtsai., 2010).

Az akut taurinnal kezelt állatok csökkent félelmet, míg a krónikusan kezelt egerek fokozott félelmet mutattak a kontrollokhoz képest. A szerzők a krónikusan adagolt állatok fokozott fájdalomérzékenységről is beszámoltak, ami összhangban van Serrano és munkatársai (2002) megállapításaival, idős CD-1 hím egerekben (Serrano és mtsai., 2002).

A koffeinhez hasonlóan a taurin is fiziológiás hatással van a símaizomzat intracelluláris kalcium-koncentrációjára, ami koszorúér-görcsöt okozhat.

A taurin káros hatással lehet a nátrium-csatornákra, és szívritmuszavarokat okozhat (Elitok és mtsai., 2016), nagy dózisai lerövidítik az akciós potenciál időtartamát és lelassítják a szív akciós potenciál terminális repolarizációjának sebességét, elősegítve a pitvari és kamrai aritmiákat, vagy a szívmegállást (Elitok és mtsai., 2015).

Guarana

A guarana a serkentő tulajdonságairól ismert dél-amerikai növény, amely nagy mennyiségű koffeint (4%-8%), teobromint, teofillint, magas koncentrációjú tannint és kis mennyiségű szaponint és flavonoidot tartalmaz (De Sanctis és mtsai., 2017; Seifert és mtsai., 2011). A guarana fogyasztása növeli az energiát, javítja a fizikai teljesítményt és elősegíti a fogyást. Ezek a hatások nagyrészt a magas koffeintartalomnak tulajdoníthatók. Egyes tanulmányok azt sugallták, hogy a guarana koffeintartalma (40 mg/gramm kivonat) nem mindig olvasható a csomagoláson, és ez növeli az ED-ok felsorolt koffeintartalmát (Seifert és mtsai., 2011), azok koffein adagja nagyobb lehet, mint azt az ital összetevőinek listáján feltüntették (De Sanctis és mtsai., 2017). Ezenkívül lassabban szívódik fel a gyomor-bél traktusban, és így hosszabb ideig tart a hatása, mint a kávébabból származó koffeiné (De Sanctis és mtsai., 2017; Worthley és mtsai., 2010).

Glükuronolakton

A glükuronolakton a glükóz természetes metabolitja, és szabályozza a glikogén képződését. Egyes ED-okban a glükuronolakton mennyisége több mint 250-szerese a más élelmiszerforrásokban található mennyiségnek (De Sanctis és mtsai., 2017).

2.2.1. Az energiatartalmú italok fogyasztásának gyakorisága különböző életkori csoportokban

Több vizsgálat is igazolja, hogy az iskoláskorú fiatalok a fejlett társadalmakban a veszélyeztetett korosztályhoz tartoznak, hiszen egyre alacsonyabb életkorban jelenik meg életükben a diszko-drog; valamint az alkohol- és ED-fogyasztás drasztikus emelkedése is megfigyelhető (O'Leary-Barrett és mtsai., 2010). Az Országos Fogyasztóvédelmi Egyesület által végzett, nem reprezentatív felmérés során kiderült, hogy a megkérdezett 25 általános iskolás tanuló közül csak négyen nem próbálták még ki az energiatartalmú italokat, a megkérdezettek 43%-a rendszeres fogyasztónak minősült (OFE, 2011). Baranya megyében végzett vizsgálatban a megkérdezett 11-19 éves tanulók 72%-a fogyasztott már energiatartalmú italt (Soós-Prisztóka, 2014). Hazánkban a megkérdezett 9-10. évfolyamos fiatalok több mint fele ivott legalább egyszer valamilyen energiatartalmú italt, alkohollal együtt a diákok közel egynegyede (Elekes, 2015).

2011-ben az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) kutatást rendelt el az ED-fogyasztási adatainak összegyűjtésére az Európai Unió 16 országában. Azt találták, hogy a serdülők (10-18 évesek) 68%-a, a felnőttek 30%-a és a gyermekek (10 évesnél fiatalabb) 18%-a fogyasztott ED-t. A serdülők körében a fogyasztás a görögországi 48%-tól a csehországi 82%-ig terjedt. A gyermekek körében a fogyasztás a magyarországi 6%-tól a csehországi 40%-ig lévő skálán fordult elő. Az átlagos fogyasztás 2 l volt serdülőknél és 0,49 l gyermekeknél (Breda és mtsai., 2014; Zucconi és mtsai., 2013). Összességében a válaszadók 73,6%-a fogyasztott már ED-t (12-14 éves: 57,0%; 15-17 éves: 69,4%; 18-19 éves: 77,9%; 20-24 éves: 83,4%) (Reid és mtsai., 2016). Wilhelm és munkatársai 2015-ben az Ormánságban végzett felméréséből kiderült, hogy a megkérdezett 13 éves tanulók 92%-a fogyasztott már energiatartalmú italt (Wilhelm és mtsai., 2015).

Egy Ausztráliában végzett reprezentatív felmérés alapján, az általános és középiskolába járó populáció is nagy mennyiségben fogyasztja a koffein tartalmú italokat, beleértve az ED-kat is (Backford és mtsai., 2015). A serdülők átlagosan a 10. életévüktől, 56%-uk 12-18 éves kor között vallja be, hogy élete során fogyasztja (Costa és mtsai., 2016). Az Egyesült Királyságban 2006-2014 között 155%-kal nőtt az ED-ok fogyasztása, az itt élő fiatalok átlagosan több energia tartalmú italt ittak, mint más EU-országbeli partnereik (3,1 l/hó a 2,1 l-hez képest; Visram és mtsai., 2016). Az USA-ban az ED-ok a második legelterjedtebb étrend kiegészítők a fiatalok körében (Alsunni, 2015).

Az ED-fogyasztásból származó koffein dózist kalkulálták az Új-Zélandi gyermekek (5-12 évesek), a serdülők (13-19 évesek), és a fiatal férfiak (19-24 évesek) esetében (Thomson&Schiess, 2011). Azután, hogy egyetlen boltban vásárolható ED egységet

elfogyasztottak azok, akik koffeint is fogyasztottak a szokásos napi táplálkozási dózison felül, a gyermekek 70%-a, a serdülők 40%-a lépte át a kellemetlen tünetek megjelenéséhez szükséges adagot (3mg/kg/nap). Valójában az átlagos gyerekek, serdülők, vagy fiatal felnőttek mindegyike átlépi a mellékhatások megjelenéséhez szükséges dózist egyetlen ED adaggal (Thomson&Schiess, 2011).

Ellison és munkatársai (1995) arról számoltak be, hogy a gyermekek (6-10 évesek) átlagosan 10 napból nyolc napon fogyasztottak koffeint. Változó koffeinbevitelről számoltak be, a 7-8 évesek 16 mg/nap, a 9-10 évesek 24 mg/nap, az 5-18 évesek pedig napi 37,4 mg/nap fogyasztottak (Morgan és mtsai., 1982). A koffein-elvonás tünetei nagyon hasonlóak a mérgezés jeleihez.

Számos tanulmány azt mutatja, hogy a fiúk nagyobb valószínűséggel és nagyobb mennyiségben ismerik el a fogyasztást, mint a leányok (Visram és mtsai., 2016; Reidl és mtsai., 2015; Azagba és mtsai., 2014; Kristjansson és mtsai., 2014; Park és mtsai., 2012). A serdülők körében arányosan több fiú (41,5%) ivott naponta ED-t mint leány (26,3%) (Magnezi és mtsai., 2015). A 11-20 év közötti belga fiatalok megkérdezésekor a fiúk 14%-a, a leányok 7,6%-a fogyasztott ED-t hetente többször (Lebacqz és mtsai., 2020). A megkérdezett norvég középiskolások közül a fiúk kétszer annyi ED-t ittak, mint a leányok (Degirmenci, 2018).

2.2.2. Az energiatital-fogyasztás gyakorisága különböző szociális háttérrel rendelkező fiatalok körében

Azok a fiatalok, akik jobb egyetemi átlagokkal, nagyobb koherencia-érzettel, magasabb szintű szülői felügyelettel rendelkeznek és több szülői figyelmet kapnak, kevésbé valószínű, hogy ED-okat fogyasztanak (Visram és mtsai., 2016; Miyake&Marmorstein, 2015; Ilie és mtsai., 2015; Terry-McElrath és mtsai., 2014).

A szociális helyzet, a barátokkal töltött idő, befolyásoló tényező az ED-fogyasztás szempontjából. A szülők kulcsszerepet játszanak a fiatalok ED használatának befolyásolásában, elutasításukkal, tiltással, vagy támogatásukkal (Costa, 2016).

2.2.3. Az energiatitalok hatásai, mellékhatásai

Számos jelentés készül az ED-ok egészségre káros hatásairól (Alsunni, 2015), a kutatások szerint az ED által okozott káros következmények meghaladják a koffein önmagában okozott hatásait (Hammond és mtsai., 2018). Huhtinen és munkatársai (2013) kimutatták 12-

18 éves finn fiatalok mintáján, hogy az ED-ok napi szintű fogyasztása erősen összefügg a fejfájással, alvászavarokkal és fáradtsággal. A nagymértékű koffeinfogyasztás ismert mellékhatásai a szapora szívverés, remegés, megemelkedett vérnyomás és a legsúlyosabb esetekben hirtelen halál (Dörner, 2013; Kerrigan&Lindsey, 2005; Graham és mtsai., 2000). A Red Bull ED akutan növeli a HR-t (Elitok és mtsai., 2015). A koffeinfogyasztás gyermekeknél és serdülőkorúaknál tapasztalt negatív következményei között kimutatták a neurológiai és a szív- és érrendszerre gyakorolt hatásokat, amelyek viszont fizikai függőséget okozhatnak (Breda és mtsai., 2014; Schneider&Benjamin, 2011).

A legújabb tanulmányok jelentős hemodinamikai változásokat mutattak ki egészséges fiataloknál, ED-fogyasztás után emelkedett szisztolés és diasztolés vérnyomással, megnövekedett szívteljesítménnyel és szívizomterheléssel, repolarizációs rendellenességgel és csökkent agyi vérellátási sebességgel (Degirmenci és mtsai., 2018; Kozik és mtsai., 2016; Svatikova és mtsai., 2015). Szignifikáns növekedést találtak a keringő katekolaminok mennyiségében is, ami szimpatikus aktivációt tükröz (Degirmenci és mtsai., 2018), mivel a koffein serkenti a központi idegrendszert és a keringést (Kim és mtsai., 2017; Silva és mtsai., 2014). 10-12 éves izlandi gyermekek körében végzett felmérés kimutatta, hogy a gyomor- és fejfájás, álmatlanság gyakoribb az ED-t fogyasztóknál (Kristjansson és mtsai., 2014). A készítmények fogyasztása több szövődményt okoz, beleértve a görcsöket, szorongást, izgatottságot, hallucinációkat, migréneket, gastrointestinalis megbetegedéseket, metabolikus acidózist, álmatlanságot, ritmuszavarokat, mellkasi fájdalmat és egyéb kardiovaszkuláris szövődményeket (Higgins, 2015 ; Nordt és mtsai., 2012; Seifert és mtsai., 2011).

A koffein-fogyasztása gyermek- és serdülőkorban nem várt mellékhatásokat okozhat (Martos, 2010). Egy hazai felmérésből kiderült, hogy a vizsgált minta 53%-ánál idézett elő rosszulletet az ED-fogyasztás (Gradvohl és mtsai., 2015).

Hazánkban az ÁNTSZ készítette az első ED-fogyasztást felmérő vizsgálatot 2012-ben, amelyben kimutatták, hogy két hónap alatt 123-an lettek rosszul ED-fogyasztás következtében, a legtöbben 13-17 évesek, de 8-10 év közötti gyermekek is érintettek voltak. Az eddigi kutatások a rendszeres ED-fogyasztással kapcsolatban annak negatív hatásaira hívják fel a figyelmet, mint aritmia, görcsrohamok, koffeinmérgezés, 2-es típusú diabétesz kialakulásának nagyobb esélye (Ágoston, 2015; Seifert és mtsai., 2011), mert a magas koffein-fogyasztás csökkenti az inzulinérzékenységet (Breda és mtsai., 2014; Lee és mtsai., 2005).

Számos tanulmány mutat rá a termékek egészségkárosító hatása mellett a viselkedésmódosító hatásaira (Visram és mtsai., 2016). A 13-17 éves amerikai serdülők széles körében elterjedt az ED-fogyasztás, amely demográfiai, pszichoszociális, életmód és anyaghasználati jellemzők

függvényében változik (Miller és mtsai., 2018). Egy reprezentatív amerikai tanulmányban a serdülők 40%-a számolt be napi használatról (Terry-McElrath és mtsai., 2014). Az ED-fogyasztás jelentősen összefügg a fokozott könnyű droghasználattal, ami viszont az egyéb droghasználat jelentős növekedésével jár (Leal&Jackson, 2018). A serdülők körében az ED-ok fogyasztása más potenciálisan negatív egészségügyi és viselkedési következményekkel is összefüggésbe hozható, mint például az élmények keresése, a dohányzás és más káros anyagok használata, a mértéktelen ivás, valamint nagyobb a depresszió és az orvosi kezelést igénylő sérülések kockázata (Azagba és mtsai., 2014; Breda és mtsai., 2014; Hamilton és mtsai., 2013). Az USA középiskolásai között végzett kérdőíves kutatásból kiderült, hogy az ED-ok fogyasztása szorosan összefügg a hiperaktivitással és az általános figyelmetlenséggel (Schwartz és mtsai., 2015). Egy 15-16 éves fiatalok körében végzett vizsgálat alapján szoros összefüggés van a koffein-fogyasztás, az agresszív viselkedés, a hangulat (Kim és mtsai., 2017; Seifert és mtsai., 2011) és más viselkedési zavarok (Breda és mtsai., 2014; Kristjansson és mtsai., 2014) között. Kognitív képességekkel kapcsolatos problémákról is beszámoltak (Breda és mtsai., 2014; Van Batenburg-Eddes és mtsai., 2014).

12-18 éves koreai serdülők vizsgálatakor Park és mtsai (2016) megállapították, hogy az ED-fogyasztás szignifikánsan összefügg az elégtelen alvással, súlyos stresszel, depressziós hangulattal, öngyilkosság gondolatával.

A koffein, mint más pszichoaktív anyag, függőséget indukálhat. A függőség kialakulásához nem szükséges naponta több dobozzal fogyasztani, már napi egy is elég. A függőség-érzet a koffeintartalmú italok esetében is az elvonási tünetekben jelenik meg (Berencsi&Fehér, 2020). A koffeinfüggőségben az egyének rendkívül nagy adagokat kezdenek el fogyasztani, figyelmen kívül hagyva valamennyi biztonsági kérdést (Cappeletti, 2015). Az ED-ok hatásait tekintve fennáll a serdülők megváltozott alvási szokásainak, a mentális betegségek súlyosbodásának, a fiziológiai függőségnek és a későbbi függőség lehetőségének kockázata (Gutiérrez-Hellin&Varillas-Delgado, 2021).

Reissig és munkatársai (2009) 50 és 505 mg közötti koffeinszintről számoltak be, és azt javasolták, hogy a gyermekek számára ajánlott határérték 100 mg/nap legyen. Thomson és Schiess (2011) leírták, hogy egyetlen ED-al a gyermekek 70%-a, a tinédzserek 40%-a túlléphet a káros hatások szintjén (3 mg/ttkg/nap), ha azt más étrendi forrásokkal kombinálja. A véletlen fogyasztás is gyakorinak bizonyult. 2010 és 2011 ősze között az USA Nemzeti Mérgezési Adatrendszeréhez intézett, ED-al kapcsolatos hívások körülbelül fele 6 éven aluli gyermekeket érintett (Seifert és mtsai., 2013).

Az ED-nak nincs terápiás előnyük, és a különböző összetevők ismert és ismeretlen farmakológiája, a toxicitásról szóló jelentések azt sugallják, hogy ezek az italok egyes gyermekek számára súlyos káros egészségügyi hatások kockázatát jelenthetik (Spriet, 2014). A korai serdülőkor a csont maximális Ca beépülésének időszaka, de a koffein gátolja a bélben a Ca-felszívódását, bár továbbra is vitatott, hogy befolyásolja-e a serdülőkori csontképződést (Seifert és mtsai., 2011).

2.2.4. Energiaital alkohollal együtt történő fogyasztása (EDwA)

Az ED-ok és a koffein nagymértékű fogyasztása a tinédzserek és fiatal felnőttek körében komoly aggodalomra ad okot a központi idegrendszerre gyakorolt káros hatások miatt, különösen az alkoholfogyasztással együtt. A mértéktelen ivás és az alkoholfüggőség kockázatának növekedése összefüggésbe hozható az energiaitalokkal kevert alkohollal (EDwA). Mivel gyakori az ED-ok és az alkohol együttes fogyasztása, és az alkohol megzavarhatja a pubertás ütemét a nőknél, az EDwA korai serdülőkorban történő fogyasztása a pubertás késését okozhatja (De Sanctis és mtsai., 2017; Peck és mtsai., 2011; Richards&Oinonen, 2011). Még az alkoholfogyasztáshoz viszonyítva is drámaian nőtt az alkohollal összefüggő súlyos következmények aránya az EDwA-t fogyasztó diákok körében (Bigard, 2010).

Laboratóriumi vizsgálatok eredményei azt mutatják, ha ED-t (vagy koffeint) alkohollal fogyasztanak, akkor a nagyobb alkoholfogyasztás iránti vágy kifejezettebb mind az emberekben, mind az állatokban, mint ugyanazzal az adaggal önmagában (Marczinski és mtsai.; 2016; Rossheim és mtsai., 2016; Marczinski és mtsai., 2013). Súlyos veszélynek tűnik, hogy a serdülők több alkoholt fogyasztanak, mint eredetileg szándékoztak, valamint nagyobb valószínűséggel vezetnek, miután alkoholt fogyasztottak ED-al (Blankson és mtsai., 2013). Feltételezik, hogy a koffein képes ellensúlyozni az alkohol nyugtató hatását, és ezért előfordulhat, hogy az ivók nem érzik az alkoholmérgezés tüneteit (De Sanctis és mtsai., 2017). Az EDwA népszerű a serdülők és a főiskolai hallgatók körében (Verster és mtsai., 2015; Higgins és mtsai., 2015), amely azonban növeli az egészségtelen szokások, mint a súlyos alkoholfogyasztás, a dohányzás és a tiltott kábítószer-használat gyakoriságát (Bonar és mtsai., 2015; Higgins és mtsai., 2015; Trapp és mtsai., 2014; McKetin és mtsai.). Az EDwA-fogyasztása szignifikáns összefüggést mutatott a dohányzással, alkohol és cannabis-használattal (Scalese és mtsai., 2017), nagyobb a marihuána, extasy és kokain használat valószínűsége és előjele lehet az erős italozásnak (Rossheim és mtsai., 2016). A 15-19 éves

olasz középiskolás diákok 23,2%-a számolt be EDwA fogyasztásról (Scalase és mtsai., 2017; de Sanctis és mtsai, 2017) A fiatalok 25-40%-a arról számolt be, hogy bulizás közben ED-t fogyasztott alkohollal (Bigard, 2010). Hazai egyetemisták 43,8%-a ivott ED-t alkohollal egyidejűleg (Dojcsákné&Kiss-Tóth, 2018).

Az ED-kat rendszeresen fogyasztó fiatalok nagyobb valószínűséggel isznak alkalmanként nagyobb mennyiségű alkoholt, és hajlamosabbak rossz döntésekre (például ittas vezetésre), vagy agresszív viselkedésre (Terry-McElrath és mtsai., 2014). Ugyanezek a fiatalok életük későbbi szakaszában fokozottan kitettek a túlzott alkoholfogyasztás kockázatának (Miayake&Marmorstein, 2015).

Beszámoltak arról is, hogy az alkoholmérgezés egyes tüneteinek szubjektív észlelése kevésbé intenzív az EDwA elfogyasztása után; ezek a hatások azonban nem mutathatók ki a mozgáskoordináció és a vizuális reakcióidő objektív mérésekor (Bigard, 2010).

Gradwohl és munkatársai (2015) egyetemi hallgatók körében végeztek felmérést, amely kimutatta, hogy azok a fogyasztók, akik alkoholt ED-al keverték, nagyobb valószínűséggel fogyasztottak több alkoholt mind a bulikon, mind a hétköznapiakban, és gyakrabban vettek részt nagyívásban, mint akik csak alkoholt fogyasztottak.

2.3. A koffeintartalmú készítmények hatása a fizikai teljesítőképességre

A koffeintartalmú termékeket számos okból fogyasztják, a szocializációtól a szellemi és fizikai éberségig (Samoggia&Rezzaghi, 2021; Ágoston és mtsai., 2018). Az emberek a koffeinbevitelre adott válaszaikban eltérőek lehetnek. Ez a változékonyság függ a genotípustól, az edzettségi állapottól, a koffein szokásos használatától, a nemtől, a koffein forrásától és az életkortól (Samoggi&Rezzaghi, 2021).

A koffein 2004-ig a doppinglistán szerepelt, a Nemzetközi Olimpiai Bizottság a tiltott szerek közé sorolta, mivel hatással van a kognitív funkciókra, az izomkontrakcióra, valamint a motoros szabályozásra, így befolyásolja a sportteljesítményt. A sportban a koffein használatát sok éven keresztül korlátozták, vagy kontrollálták, a megengedett koncentráció a vizeletben 12µg/ml–ami napi 5-6 csésze kávénak felel meg – kitiltották az olyan eseményekről, mint az Olimpia (Spriet, 2014).

A koffein hatékonysága a sportteljesítményben három fő tényezőtől függ: 1, az adagtól és a beadás időzítésétől; 2, a sport típusától; 3, az egyéni reakciótól a koffeinre (Samoggia&Rezzaghi, 2021; Burke, 2008). Úgy tűnik, hogy a koffein hatékonyan javítja a

teljesítményt a legtöbb sportágban, azonban a legnagyobb hatásokat azoknál a sportoknál mérik, amelyek az esemény alatt, vagy vége felé erős fáradtsággal járnak. A koffein nem tűnik előnyösnek azoknál az eseményeknél, amelyek nagyon nagy intenzitásúak, mint pl. sprintek és az erőemelések (Samoggia&Rezzaghi, 2021). A legtöbb ember számára 3-6 mg/kg koffein jelenti az optimális dózist, azaz az ergogén hatás eléréséhez az optimális dózistartomány 3-6mg/kg (Gutiérrez-Hellin&Varillas-Delgado, 2021). A közelmúltban fokozott figyelmet fordítottak az alacsonyabb (≤ 3 mg/kg) koffein dózisokra, néhány kutatás szerint ezek az adagok szintén ergogének (Pickering&Kiely, 2019). Összehasonlítva a koffein hatását a fiúk és férfiak testmozgásra adott fiziológias válaszaival, Turley és munkatársa (2006) azt találták, hogy koffein-fogyasztás után (5 mg/kg), a fiúknál nagyobb vérnyomás-emelkedés jelentkezett, a HR csökkent fiúknál, de a férfiaknál nem, a VO_{2max} egyik csoportban sem változott. Hasonló körülmények között, azonos dózisok mellett nem találtak különbséget a fiúk és a lányok élettani paramétereit között (Turley&Gerst, 2006).

Az ED-ok a leginkább használt koffeintartalmú italok a sportban (Del Coso és mtsai., 2012), kedvelté váltak mind a szabadidős, mind a versenysportolók körében, teljesítményfokozó hatásuk miatt (Rahnama és mtsai., 2010), gyakran a sportolók verseny előtt fogyasztják a teljesítmény javítása érdekében (Astorino és mtsai., 2012). A Red Bull ED pszichomotoros teljesítményre – mint például a reakcióidő – és fizikai teljesítményre kifejtett hatásainak 36 önkéntesen végzett vizsgálatkor kiderült, hogy a termék a kontroll itallal szemben szignifikánsan javította az aerob és anaerob teljesítményt (Alford és mtsai., 2001). Azoknak a felnőtteknek, akik mérsékelt mennyiségben (12,5-100mg/nap) fogyasztottak koffeint, javult az állóképessége és a reakcióideje (Seifert és mtsai., 2011). A nagy dózisu koffein alkalmazásával (~10-13mg/kg) a vizsgálatok ergogén hatásokról számoltak be az állóképességi típusú tevékenységekben, kifejezett hatások voltak a testmozgásra adott fiziológiai válaszokban is, beleértve a megnövekedett HR-t, megduplázódott katekolaminszintet, a magasabb BL-szintet és a megnövekedett FFA és glicerin szintet (Spriet, 2014). Egészséges, fizikailag aktív nők nagy dózisu ED bevitele után megállapították, hogy nincs változás a hangulatban, éberségben és az összpontosításban (Rashti és mtsai., 2009). Fiúkban 3 mg/kg és 5 mg/kg koffein növelte a kézi szorítóerőt, az alacsonyabb dózis növelte a csúcsteljesítményt, míg a magasabb dózis javította az alanyok átlagos teljesítményét (Turley és mtsai., 2015).

Kevés tanulmány mutatott ki különbséget férfiak és nők között a koffein sportteljesítményre gyakorolt hatásában, és az eredmények is ellentmondásosak (Mielgo-Ayuso, 2019). A koffeintartalmú rágógumi (3-4 mg/kg) használata javította férfi és női kerékpárosoknál az átlag

és sprintteljesítményt a 30 km-es pálya utolsó 10 km-én, valószínűleg a CNS aktiválódásának fokozódása miatt (Mielgo-Ayuso., 2019; Paton és mtsai., 2015). Az akut koffein-fogyasztás (6 mg/kg) növelte a HR és BL-szintet a melegben végzett edzés közben, azonban egyik nemnél sem volt hatással a hőszabályozásra és az állóképességre, a férfi alanyokon csökkentette az észlelt erőfeszítést és a fáradást, nők esetében nem (Mielgo-Ayuso, 2019; Suvi és mtsai., 2016). A koffein (6mg/kg) ergogén hatása az izomerőre és izom-állóképességre, nem mutat különbséget a két nem között (Mielgo-Ayuso, 2019; Chen et al, 2015). Skinner és munkatársai megállapították (2019), hogy 3 mg/kg koffein-bevitel fokozta a nők állóképességét. A nőknél megfigyelt teljesítménynövekedés nagysága hasonló volt a férfiakéhoz, annak ellenére, hogy a nőknél a testmozgás után a plazma koncentrációja lényegesen magasabb volt. Ezek az eredmények azt sugallják, hogy az edzés előtti koffeinbevitelre vonatkozó jelenlegi ajánlások (3-6 mg/kg) javítják az állóképességi teljesítményt, bár az adatok szinte kizárólag férfiakon végzett vizsgálatokból származnak, de az adatok alkalmazhatók nőkre is (Mielgo-Ayuso, 2019; Skinner és mtsai., 2019). Az általános populáción végzett vizsgálatok kimutatták, hogy a koffein serkentő hatása (mint kisebb mértékű álmoság, nagyobb aktivitás), nagyobb a férfiaknál, mint a nőknél (Mielgo-Ayuso, 2019; Adan és mtsai., 2008). A nem fontos tényező a koffeinfogyasztás negatív és pozitív hatásaiban, a testméret és a testösszetétel döntő tényező lehet (Domaszewski, 2023). A feltételezések szerint, a zsír és a sovány testtömeg egyéni különbségei hozzájárulnak a koffein felszívódásának, mellékhatásainak előfordulási arányának különbségeihez (Kamimori és mtsai, 1987; Domaszewski, 2023). A koffein lényegében csak a sovány testtömegben oszlik meg, így a zsírszövetnek a sovány testtömeghez viszonyított nagyobb aránya a koffein magasabb plazma- és szövetkoncentrációját, valamint nagyobb stimuláló hatást eredményezhet túlsúlyos és elhízott egyéneknél, ha a koffeindózist mg/kg-ban számítják a teljes testtömegeből (Skinner és mtsai, 2014; Massey, 1998). Ha a nőknek nagyobb a zsírtömegük, mint a férfiaknak, ez a koffein felszívódását, a plazmakoncentráció különbségeit és a mellékhatások előfordulását is befolyásolja (Domaszewski, 2023). Temple és Ziegler (2011) eredményei arra utalnak, hogy a koffeinre adott válaszok összefüggésben lehetnek a szteroid hormonszintek változásával. Nőknél a magasabb ösztradiolszint miatt alacsonyabb vagy semleges reakció alakulhat ki, míg az alacsonyabb ösztradiolszint a koffeinre adott negatív válaszreakcióval járhat a placebohoz képest.

Pedersen és munkatársai (1985) leírták, hogy az edzett sportolóknál, a koffein (8mg/kg) a szénhidrátokkal együtt volt felelős az edzés utáni izom-glikogén raktározás nagyobb arányáért, mint a szénhidrátok önmagában történő bevitele a glikogénkészletek kimerülése után (Pedersen és mtsai., 1985).

Elit egyetemista sportolókon végzett vizsgálatban, a placebohoz képest a koffein (6mg/kg) szignifikánsan növelte a maximális (5,9%) és szubmaximális (15,5%) izometriás összehúzódásokat, növelve az izom-összehúzódások mértékét. A koffein ergogén hatása az izomerőre és izom-állóképességre nem mutat különbséget a nemek között (Mielgo-Ayuso, 2019; Chen és mtsai., 2015).

Dawes és munkatársai (2011) az ED törzsizomzat teljesítményére kifejtett hatását vizsgálták, kimerülésig végzett felülési teszt segítségével, egészséges férfiakon. Az ED-t fogyasztók teljesítménye 13,2%-kal nőtt, a placebo csoporté 0,7%-kal csökkent 30 perccel a fogyasztást követően (Dawes és mtsai., 2011).

Kammerer és munkatársai tanulmányukban (2014) tizenkét férfi katona fittségét és kognitív teljesítményét vizsgálták, kettős-vak, randomizált, placebo-kontrollált, keresztezett módszerrel. Minden alany részt vett egy ergosprometriai teszten (Ramp-protokoll), ahol a szervezet maximális oxigénfelvevő képességét (VO_{2max}), maximum pulzusszámát (HR_{max}) és a fáradási időt (TTE) mérték. Statikus dinamométert alkalmazva a kétoldali maximális kézi-szorítóerőt tesztelték, magasugrással mérték a levegőben eltöltött időt. A kognitív figyelmet irányított figyelem tesztel (Grid) és WAIS tesztel mérték. A vizsgálat eredményei azt mutatják, hogy nem volt szignifikáns különbség a VO_{2max} , HR_{max} és TTE értékekben, a kézi szorítóerőben, a felugró tesztben, a koncentrációban és a rövidtávú memóriában ED, vagy placebo fogyasztását követően.

Koffeintartalmú ED hatását vizsgálták az izomteljesítményre félguggolás és fekvenyomás gyakorlattal 1 és 3 mg/kg dózisu koffeinnel. A tizenkét résztvevő első alkalommal 3mg/kg, második alkalommal 1mg/kg koffeintartalmú ED-t fogyasztott, a harmadik esetben pedig placebo italt 60 perccel a gyakorlatok végzését megelőzően. Előzetes mérés során meghatározták a maximális terhelhetőséget (1RM) (Del Coso és mtsai., 2012). Az eredmények azt mutatják, hogy az 1mg/kg koffein-tartalmú ED nem elegendő a teljesítmény növeléséhez a 10-100% 1RM teljesítményterhelés során. A 3mg/kg koffeint tartalmazó ED fogyasztása 7%-kal növelte a maximális teljesítményt a félguggolásban és 7%-kal a fekvenyomásban, a placebo itallal szemben. Tehát 1mg/kg koffein tartalmú ED nem okoz jelentős ergogén hatást az izom teljesítményére.

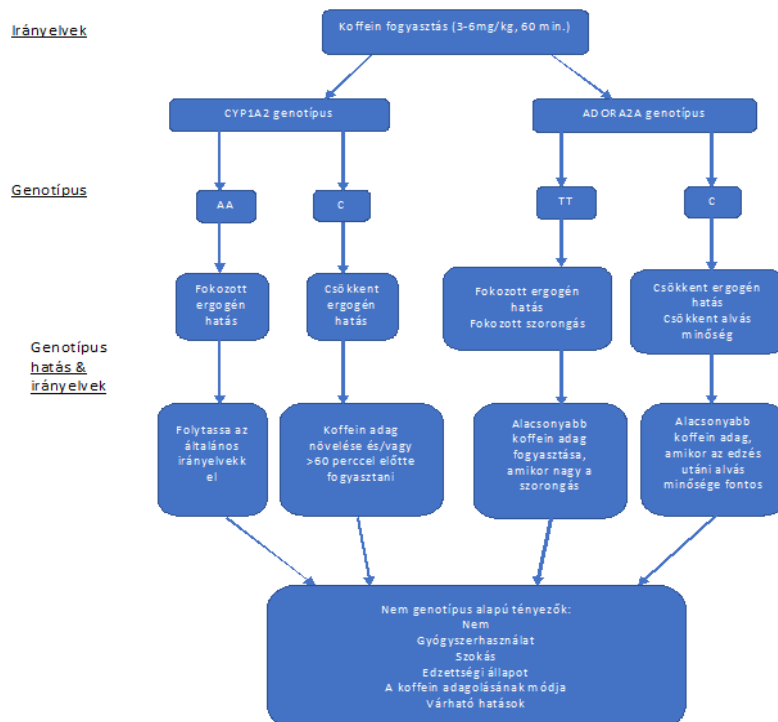
20 egyetemistán (10 ffi, 10 nő) vizsgálták a hallási reakcióidő és az izometrikus kéziszorítóerő változását Red Bull ED és kontroll ital elfogyasztását követően. Az alanyok, akik csak jobb kezesek voltak, egy órával az ital elfogyasztását követően végezték a teszteket. A hallási reakcióidőt ülő helyzetben, csukott szemmel, fejhallgatóval a fejükön mérték, a domináns kezükben kézikapcsolót tartottak, amelyet a hang hallásakor azonnal meg kellett nyomniuk. 10

ingert adtak véletlenszerűen, 1s különbséggel. Az izometrikus kéziszorító gyakorlathoz a domináns kezükkel végezték kézi dinamométerrel 3x1 perc különbséggel. Az ED és a kontrollal is szignifikánsan javította a reakcióidőt, de nem volt hatással az izomteljesítményre. Az ED önmagában nem hatékonyabb, mint a kontrollal (Goel és mtsai., 2014).

A koffeinre adott válasz és a koffein hatásának erőssége sokrétűnek tűnik (Southward és mtsai., 2018). A fogyasztás utáni teljesítmény hatások az embereken a pozitívól a semlegesig át a negatívig változnak (Samoggia&Rezzaghi, 2021). A koffeinhez való hozzászokás (Samoggia&Rezzaghi, 2021; Bell&McLellan, 2002; Van Soeren&Graham, 1998), a koffein metabolizmusa (Graham, 2001; Sachse és mtsai., 1999), a koffeinbevitel módja (Astorino&Roberson, 2010), adagja (Talanian&Spriet, 2016; Graham, 2001), edzetségi állapot (Samoggia&Rezzaghi, 2021; Boyett és mtsai., 2016) és a koffein bevitelének időzítése (Skinner és mtsai., 2013) mind hatással vannak annak ergogenitására. Hasonlóképpen az életkor, a nem, a genotípus, orális fogamzásgátlók, terhesség, az etnikai hovatartozás és a dohányzás egyaránt befolyásolja a koffein metabolizmust (Southward és mtsai., 2018).

A CYP1A2 és ADORA2A két olyan gén, amelyekről úgy gondolják, hogy a legnagyobb hatással vannak a koffein ergogenitására. A CYP1A2 felelős a koffein metabolizmusának egy részéért, az ADORA2A-t pedig összefüggésbe hozták a koffein által okozott szorongással. Ennek a két génnek a szerepe magyarázatot adhat a koffeinfogyasztást követő vizsgálatokban kimutatott variancia nagy részére (Southward és mtsai., 2018).

Az A/A alléllal rendelkező egyének fokozott koffeinanyagcserét mutatnak és a „gyors metabolizálók” kategóriába sorolták őket, míg a C allélt hordozók (A/C és C/C) koffein anyagcseréje csökkent és „lassú metabolizálók” néven ismertek (Southward és mtsai., 2018; Yang és mtsai., 2010). Ezért a lassú metabolizálók koffein felezési ideje valószínűleg hosszabb, mint a gyors metabolizálóké. Átlagosan, a populáció 40%-a hordozza az A/A genotípust, míg 50%-a A/C és 10%-a a C/C genotípust (Guest és mtsai., 2018; Southward és mtsai., 2018; Sachse és mtsai., 1999).



2. ábra: A koffein fogyasztás döntéseket befolyásoló genetikai és nem genetikai tényezők (Pickering&Kiely, 2018 munkája alapján)

2.4. A koffeintartalmú készítmények hatása a szívfrekvencia változékonyságára (HRV)

A HRV egy jól megalapozott biomarker, a vegetatív szabályozás kvantitatív markere (Task Force, 1996), amely betekintést nyújt az autonóm idegrendszer (autonomic nervous system; ANS) működésébe, beleértve a szív szimpatikus és paraszimpatikus idegi aktivitását (Clark és mtsai., 2020). A szimpatikus válaszok közé tartozik a HR, a vérnyomás és a szívteljesítmény növekedése, paraszimpatikus hatásra csökken a HR és a vérnyomás (Singh és mtsai., 2018; Józsa és mtsai., 2013).

A HRV időbeli mérésére az ütések közötti időszakok (R-R intervallumok) és az egymást követő R-R intervallumok közötti különbségeinek négyzetes középértéke (RMSSD) szolgálnak (Singh és mtsai., 2018). Az RMSSD módszer érzékenyebb, és kevésbé befolyásolja a légzésszám, a HR vagy a felvétel időtartama, és nagyrészt paraszimpatikus aktivitást tükröz (Singh és mtsai.,

2018). Ez a paraméter információt ad az R-R intervallumok rövid idejű változásairól, minél nagyobb ez az érték, annál inkább paraszimpatikus a hatás (Shaffer&Ginsberg, 2017).

A frekvenciatartományi módszerek lehetővé teszik a nagyfrekvenciájú (High Frequency - HF), az alacsony frekvenciájú (Low Frequency - LF) és a nagyon alacsony frekvenciájú (Very Low Frequency - VLF) komponensek megkülönböztetését. A VLF frekvenciája 0,003–0,04 Hz, a HF komponensek (0,15 - 0,40 Hz között) a paraszimpatikus, míg az LF komponensek (0,04 - 0,15 Hz között) általában a szimpatikus idegrendszer aktivitását tükrözik (Singh és mtsai, 2018; Shaffer&Ginsberg, 2017; Koenig és mtsai., 2013; Task Force, 1996). Az LF érték növekszik a hirtelen fellépő behatásokra, mint pl. mentális stressz, kézi szorítóerő gyakorlatok (Stauss, 2003). Felmerült, hogy a hőszabályozás befolyásolja a VLF értékét (Stauss, 2003; Task Force, 1996).

Az LF/HF arány indexként szolgál a szimpatikus és paraszimpatikus aktivitás közötti kapcsolat értékelésére. Ez az arány a feszültség típusától és hatásától függően jelentősen változhat. Fizikai igénybevétel során az LF komponens dominánssá válik a HF-re (LF>HF, LF/HF=3), míg nyugalomban az LF értéke kisebb, mint a HF (LF<HF, LF/HF=0,8). Egészséges személyeknél az LF/HF arány 1 (100%) (Apor és mtsai., 2009).

A koffein HRV-re gyakorolt hatása még mindig ellentmondásos a szakirodalomban, a koffeintolerancia lehetséges hatása miatt (Clark és mtsai., 2020).

Egyes bizonyítékok arra utalnak, hogy a koffein alacsony dózisa (100 és 200 mg) csökkentheti a nyugalmi paraszimpatikus aktivitást (cpNA) a koffeint nem használóknál (Clark és mtsai., 2020); egy újabb tanulmány azonban nem mutatott ki különbséget a HRV-ben azonos mennyiségű koffein mellett, olyan rendszeres Coff-fogyasztók csoportját tesztelve, akik naponta egy, vagy több csészével fogyasztottak (Rauh és mtsai., 2006; Clark és mtsai., 2020). A paraszimpatikus idegrendszeri aktivitás csökkenése, vagy a szimpatikus aktivitás növekedése csökkenti a HRV-t (Alsunni és mtsai, 2015). Megállapították, hogy a koffein akut bevitele közvetlenül csökkenti a paraszimpatikus idegrendszeri aktivitást, ezáltal csökkentve a HRV-t (Alsunni és mtsai, 2015; Karapetian és mtsai, 2012). A koffeintartalmú italok fogyasztása serkenti az ANS-t (Koenig és mtsai., 2013). A koffeinfelvételre adott paraszimpatikus válasz még mindig feltáratlan. Kimutatták, hogy a koffein képes stimulálni az acetilkolin receptorokat, és az acetilkolin-észteráz inhibitoraként hat, ami legalább részben megmagyarázza a paraszimpatikus aktivitás koffein által kiváltott növekedését. Emellett feltételezték, hogy a koffein által kiváltott paraszimpatikus aktiváció a baroreflex aktiváció eredménye lehet, amelynek a következménye a vérnyomás-növekedés, ez a perifériás vaszkuláris rezisztencia és a koffein adenozinreceptorokra kifejtett antagonist hatásából adódik (Sarshin és mtsai, 2020).

Egy tanulmányban, amely a koffein-fogyasztás (300 mg) és a placebo utáni HRV különbségeit vizsgálta koffeint fogyasztó férfiak körében alacsony intenzitású állóképességi gyakorlatok során, a frekvenciatartomány eredményei, beleértve a HF, LF és az összteljesítmény (TP) kétszeres növekedést mutattak a koffein bevétele után, ami arra utal, hogy a koffein stimulálhatja az ANS-választ edzés közben (Clark és mtsai., 2020; Nishijima és mtsai., 2002). Úgy tűnik, hogy a nem a koffeinre adott hemodinamikai és vérnyomásválaszokat nem befolyásolja, de a HRV-vel mért ANS-funkcióban jelentős változásokat találtak a nemek között (Koenig&Thayer, 2016). Átlagosan a nőknél nagyobb a HF és alacsonyabb a LF, valamint magasabb a RMSSD, ezért alacsonyabbak az R–R intervallumok az időfrekvenciás változók között (Clark és mtsai., 2020; Koenig&Thayer, 2016).

2.5. A koffeintartalmú készítmények hatása a kognitív képességekre

Úgy tűnik, hogy a koffein megakadályozza, vagy helyreállítja az agy homeosztázisának zavara miatt bekövetkező memóriazavarokat (Cunha &Agostinho, 2010), bár a megismerést fokozó tulajdonságai még mindig vita tárgyát képezik (Einöther&Giesbrecht, 2013; Rogers és mtsai., 2013). Érdekes, hogy a közepes és a nagy fogyasztók toleránsak a koffein iránt, és csak az alacsony, vagy a nem fogyasztók részesülhetnek előnyben az akut adagolásból (Griffiths&Mumford, 1996). A koffein kognitív funkciókat fokozó képességei széles körben elfogadottak (Lieberman, 2003). Kimutatták, hogy a koffein és a koffeintartalmú ED mérsékelt adagjai javítják a figyelmet, a reakcióidőt, a memóriát, fokozzák az éberséget és javítják a verbális érvelést (Einöther&Giesbrecht, 2013; Nehlig, 2010; Childs&de Wit, 2008; Scholey&Kennedy, 2004; Kennedy&Scholey, 2004). A kognitív teljesítmény nem minden aspektusát javítja azonban a koffein. A koffeintartalmú italok fogyasztása ronthatja, vagy egyáltalán nem befolyásolja egyes kognitív feladatokban a teljesítményt főiskolai korú hallgatók esetében (Boere és mtsai., 2016; Marczynski és mtsai., 2014; Howard&Marczynski, 2010).

Galéra és munkatársai (2016) szignifikáns negatív korrelációról számoltak be a terhesség alatti túlzott koffein-fogyasztás és az intelligenciahányados (IQ) között az expozíciónak kitett gyermekeknél, ami alátámasztja a jelenlegi irányelveket, hogy kismamák ne haladják meg a 200 mg koffein dózist naponta. A koffein valószínűleg javítja a megismerést azáltal, hogy az általános izgalom szintjére hat.

2.6. Az energiat-fogyasztás motivációja

Az ED-fogyasztás motivációinál a leggyakrabban az ízérzés (50,2%), az energikus érzés (12,7%), az alkohollal való keverés (19,3%) vagy az ébrenlét (11%) szerepelt és 5,3 % számolt be arról, hogy csak kíváncsiságból ivott (Magnezi és mtsai., 2015). Számos tanulmány szerint (Visram és mtsai., 2016) az ED-fogyasztásának elsődleges motivációja az íz és az energiasztimuláció volt. Sok felhasználó fogyasztott ED-t alváshiány miatt (67%), energizálásra (65%), valamint alkoholos italok mellett partikon (54%) (Malinauskas és mtsai., 2007).

Egyre gyakoribb az ED-ok fogyasztása, különösen a serdülők körében az éberség fenntartása és az energia növelése érdekében (Kim és mtsai., 2017; Azagba és mtsai., 2014) és gyakran isznak ED-kat csak azért, hogy élvezzék az ízüket, vagy alkohollal keverve különleges alkalmakat ünnepeljenek (Kim és mtsai., 2017; Johnson és mtsai., 2016). Ha azt kérdezték tőlük, milyen gyakran isznak EDwA-t, és miért teszik ezt, a válasz a jobb íz, a kevesebb alkohol-mellékhatás, a szociális okok, a kíváncsiság, a több alkoholfogyasztás, vagy az éberség volt (Magnezi és mtsai., 2015). A Miskolci Egyetem hallgatói leginkább tanulás, munka, sport és szórakozás alkalmával fogyasztottak ED-t, a jobb koncentráció- és teljesítőképesség miatt (Dojcsákné&Kiss Tóth, 2018).

A sportolók, különösen a férfiak, ED-kat használtak a sportteljesítmény javítására (Ruiz&Scherr, 2019) sok esetben a versenyek előtt, a diákok pedig különösen a vizsgára való tanulás során.

3. Hipotézisek

Tapasztalataink és a korábbi felméréseink eredményei, valamint az irodalmi áttekintés során hivatkozott szakirodalmi adatok és eredmények alapján feltételezem, hogy az Ormánság iskoláiban tanuló, rosszabb szociális helyzetű tanulók és családtagjaik a halmozottan hátrányos helyzet ellenére nagyobb arányban isznak ED-t, mint a pécsi iskolákba járó tanulók és családtagjaik. Tehát az iskola elhelyezkedése (város vagy kistélepülés) befolyásolja a tanulók és családtagjaik ED-fogyasztási szokásait.

Feltételezem, hogy nemi különbségek mutathatók ki a fogyasztási szokásokat és a koffein hatásokat illetően is.

Akár nyugalomban, akár terhelés hatására vannak olyan fitességi- és élettani paraméterek, amelyek jelentősen változnak ED -fogyasztását követően.

4. Vizsgálati anyag és módszer

4.1. Energiaital-fogyasztási szokások a hátrányos helyzetű és a kedvezőbb szociális környezetben élő iskoláskorú fiatalok körében

4.1.1. A mintaválasztás módja

A vizsgálatban a mintavétel nemtől, sportolási szokástól függetlenül történt a leghátrányosabb helyzetű Ormánság településeinek általános iskoláiban és Pécs „előnyösebb helyzetű” általános iskoláiban, amelyek az alábbi beválasztási kritériumok mindegyikének eleget tettek, és kizárók sem állt fenn esetükben. A felmérésben sportiskola nem szerepelt. Négy ormánsági iskolát vizsgáltunk, amelyek beiskolázási körzete igen széles. Az iskolákhoz tartozó kistelepüléseken élő gyermekek 100%-ban a beiskolázási helyen tanulnak, a két nagyobb településen élő gyermekek kb.10%-a tanul más régióban lévő iskolában. Tehát az érintett régióban az adott korosztály 90%-a vett részt a vizsgálatban. Az adott környezetben reprezentatívnak tekinthető a minta (Etikai engedély száma: 6456-PTE 2019).

Beválasztási kritériumok:

1. A kistelepülések iskolái esetén, a leghátrányosabb helyzetű térségben, az Ormánságban helyezkedik el
2. Pécsi iskolák esetén nem halmozottan hátrányos helyzet

Kizárási kritériumok:

1. Intézményigazgató nem járul hozzá a felmérés elvégzéséhez
2. Nincs aláírt szülői beleegyező nyilatkozat

4.1.2. A vizsgált minta összetétele

A vizsgálatban összesen hét általános iskola 752 tanulója vett részt. Az értékelhető kérdőívek száma 724. Az Ormánságban elhelyezkedő négy iskolából (Ormánsági Iskola, OI) 366 iskolás, a kiválasztott három pécsi iskolából (Pécsi Iskolában, PI) 358 iskolás töltötte ki a kérdőívet. A hátrányos (HH) és halmozottan hátrányos helyzetű (HHH) tanulók száma az OI-ban 249 fő (68%), a PI-ban 12 fő (3,4%), az arányok között szignifikáns eltérés van ($p < 0,001$). A vizsgált mintában a nemek aránya a következő volt: az OI-ban 203 fiú, 163 leány, a PI-ban

180 fiú és 178 leány. A nemek aránya nem tér el szignifikánsan a két mintában ($p=0,162$). Az OI tanulóinak átlag életkora $12,78\pm 0,76$ év, az életkori eloszlás a következő: 10-11 év: 73 (20,3%), 12-13 év: 173 (47,2%), 14-16 év: 120 (32,8%). A PI tanulóinak átlag életkora $13,29\pm 0,75$ év, az életkori eloszlás a következő: 10-11 év: 43 (12%), 12-13 év: 139 (38,8%), 14-16 év: 176 (49,1%).

4.1.3. Adatgyűjtési módszerek és eszközök

Adatgyűjtéshez kérdőíves módszert alkalmaztunk (önkitöltős) (1. sz. melléklet). A kérdőív 14 kérdést – 13 zárt és 1 nyitott – tartalmaz, amelyeket az életkori sajátosságok figyelembevételével állítottam össze. A kérdések összeállításánál nagy hangsúlyt fektettem az egyszerű, érthető, rövid megfogalmazásra. A kérdőívben nagyrészt zárt kérdéseket használtam, a kérdésekre adott válaszokat úgy állítottam össze, hogy azok informatívak, egyértelműek és jól értékelhetők legyenek.

1. A kérdőívben az **egészség fontosságáról** (igen, számomra a legfontosabb; igen, de van ennél fontosabb is; nem tartozik a fontos dolgok közé), a **sportolási szokásokkal** kapcsolatosan fogalmaztunk meg kérdéseket.
2. Fontosnak tartottuk megkérdezni, hogy az ED káros hatásairól kitől kapott **tájékoztatót**, kitől hallott róla. A válaszadó több választ is bejelölhetett (szüleim, barátaim, testvérem, tanárain, senki, olvastam róla). Kitértünk arra is, hogy szerinte **káros-e** az ED-fogyasztás (igen; nem; nem tudom).
3. Az ED-fogyasztással kapcsolatban megkérdeztük, hogy fogyaszt-e, ha igen **milyen gyakran**. A gyakoriságot figyelembe véve a válaszadók a következő kategóriákat jelölhették: nem fogyaszt; nagyon ritkán; havonta 1-2 alkalommal; hetente 1-2 alkalommal; hetente többször; naponta; naponta többször. Lényeges kérdés volt, hogy az ED-t **önmagában, vagy alkohollal** keverve fogyasztja-e.
4. Az ED-fogyasztás **motivációira** vonatkozóan megkérdeztük, ha fogyaszt ED-t, milyen célból. A következő válaszlehetőségeket (egyidejűleg többet is) lehetett megjelölni: a buli kedvéért; finom az íze; élénkít; fáradtság ellen; felpörget; szomjúság ellen; menő dolog/divatból; teljesítményfokozóként; edzés előtt; egyéb okból, és pedig
5. Az ED-fogyasztás okozta **kellemetlen tünetek** megjelenésével kapcsolatosan úgy tettük fel a kérdést, hogy „Az energiaital fogyasztást követően érezted-e a következő

tünetek valamelyikét?” 12 tünetet soroltunk fel, melyek közül a megkérdezett többet is bejelölhetett.

6. Rákérdeztünk arra is, hogy a **családtagok** közül fogyaszt-e valaki ED-t, valamint az ED beszerzési formájára: „Hogyan jutsz energiáidhoz?” (saját magam veszem meg; szüleim veszik; barátoktól), „Otthon elérhető-e számodra az energiáid?”

4.1.4. A vizsgálat menete

Az iskolák kiválasztását követően személyesen kerestem fel az intézmények vezetőit és a kérdőívet bemutatva kértem engedélyt azok anonim módon történő kitöltésére, így kiküszöbölve a tanulók személyiségi jogainak megsértését. Az intézmények vezetőinek támogató válaszáat követően a vizsgálatban résztvevő osztályok megkapták a szülői beleegyező nyilatkozatokat. Az aláírt szülői nyilatkozattal rendelkező diákok vehettek csak részt a vizsgálatban. Fontos szempont a tanulók HH vagy HHH státusza (Gyvt. 1997. évi XXXI. törvény 67/A.), ehhez a tanulók osztályfőnökétől kaptam segítséget. A vizsgálatban résztvevő osztályban a kérdőívek kiosztását követően, még a kitöltést megelőzően az osztályfőnök minden tanulóhoz odament és személyesen rögzítette a kérdőíven a tanuló szociális helyzetét (HH/HHH státusz), amely sem számomra, sem a többi tanuló számára nem volt látható. Így teljes mértékben ki tudtuk küszöbölni annak lehetőségét, hogy bármely tanulót, a szociális státusza miatt esetlegesen bármilyen kellemetlenség érjen, mivel igen érzékeny területről van szó.

4.2. Energiáid-fogyasztás, depresszió, alvászavar és szalutogenetikus koherencia-érzet összefüggései középiskolások és egyetemisták körében

4.2.1. A mintaválasztás módja

A vizsgált mintát random módon választottuk ki Baranya megye középiskolás és egyetemista fiataljai köréből. A kérdőív tartalmát figyelembe véve az alsó korhatárt 16 évnél határoztuk meg. A nem, a sportolási szokás és a szociális háttér nem releváns (Etikai engedély száma: 6456-PTE 2019).

Beválasztási kritériumok:

1. Baranya megye valamely középiskolájában, egyetemén tanul
2. 16. életévét betöltötte

Kizárási kritériumok:

1. 16 évnél fiatalabb
2. Tanulói státusz hiánya
3. A középiskolás tanulók részéről a szülői beleegyező nyilatkozat hiánya

4.2.2. A vizsgált minta összetétele

A felmérésben összesen 652 fiatalot kérdeztem meg. A kitöltött kérdőívek 96,8 %-a, (631db) volt értékelhető, így a vizsgált mintában a fiúk száma 284 (45%), a leányoké 347 (55%). A nemek aránya nem tér el szignifikánsan a két mintában ($p= 0,358$). A válaszadók 45,3%-a középiskolás, 54,7%-a felsőoktatási intézménybe jár. A felmérésben résztvevők átlag életkora $19,33\pm 0,08$ év, a középiskolás mintáé $17,6\pm 0,08$ év, az egyetemistáké $20,7\pm 0,08$ év.

4.2.3. Adatgyűjtési módszerek és eszközök

Az adatgyűjtéshez kérdőíves módszert alkalmaztam (2.sz. melléklet). A kérdőív a nem-, életkor-, iskolatípusra, az ED és más hangulatjavító, ill. teljesítményfokozó szer használatra, valamint a sportolásra vonatkozó kérdéseken kívül három, magyar nyelven is validált tesztbattériát, az Athén Inszomnia Skálát (8itemes), a Beck-féle Depressziós Skálát (13 itemes) és a koherencia-érzet (SOC-13) skálát tartalmazta.

A kérdőíveket a válaszadó fiatalok anonim módon töltötték ki. A középiskolákat személyesen kerestem fel, ahol az intézményvezető engedélyével végeztem a felmérést.

1. Az ED-fogyasztással kapcsolatban megkérdeztük, hogy fogyaszt-e, ha igen **milyen gyakran, illetve mennyit**. A mennyiséget „kis doboz” (= 200ml-el mértük), illetve ha flakonnal fogyasztott, akkor meg kellett jelölnie, hogy 0,5l vagy 1,5l, amelyet átalakítottunk „kis doboz” egységre. A gyakoriságot is figyelembe véve a következő kategóriákkal számoltunk: nem fogyaszt energiatalt; nagyon ritkán; havonta 1-2 kis dobozzal; hetente 1-2 kis dobozzal; hetente több, mint 2 kis dobozzal; naponta 1 kis dobozzal; naponta több kis dobozzal. Lényeges kérdés volt, hogy az ED-t **önmagában fogyasztja-e**, vagy alkohollal keverve, illetve más koffein tartalmú itallal együtt,

valamint, ezeken kívül használ-e más hangulatjavító, vagy teljesítményfokozó szert, ha igen sorolja fel ezeket. A fogyasztás kategóriáit összevontan is kezeltük, amikor a rászakás valószínűségét kíséreltük meg megbecsülni a szignifikánsnak adódó befolyásoló tényezők függvényében.

2. Kitértünk arra, hogy **károsnak tartja-e** az energiatartalék fogyasztást (igen; nem; nem tudom), valamint, hogy fontosnak tartja-e az egészséget (igen, számomra a legfontosabb; igen, de van ennél fontosabb is; nem tartozik a fontos dolgok közé).
3. Az energiatartalék fogyasztás **motívumaira** vonatkozóan azt kérdeztük, hogy „Ha fogyasztasz energiatalékot, milyen célból?“, s a következő válaszlehetőségeket lehetett megjelölni, egyidejűleg többet is: a buli kedvéért; finom az íze; élénkít; fáradtság ellen; felpörget; szomjúság ellen; menő dolog/divatból; teljesítményfokozóként; edzés előtt; egyéb okból, éspedig
4. Az ED-fogyasztás rövidtávú hatásaira vonatkozóan úgy tettük fel a kérdést, hogy „Az energiatartalék fogyasztást követően érezted-e a következő tünetek valamelyikét? Többet is megjelölhetsz!“, és 12 tünetet soroltunk fel, melyekre a válasz igen-nem lehetett.
5. A lehetséges hosszútávú hatások közül az alvászavar jellegét az **Athén Inszomnia** Skálával is vizsgáltuk. Tekintve, hogy a depresszióra való hajlam és az alvászavar tünetei sok hasonlóságot mutatnak, és egymással kölcsönösen függő (interdependens) kapcsolatban vannak, az ED-fogyasztás motívumai és hatásai szempontjából a **Beck-féle depressziós** skálával a hangulatzavar és a depresszióra való hajlam jelentőségét is igyekeztünk felmérni.
6. A Beck depresszió teszt módosított változatát (Beck és mtsai, 1996) használtuk az ED-fogyasztás motivációinak és hatásainak megértésére. Ez a verzió 13 itemből áll, négy elemre reagálva 0 és 3 közötti skálán.

7. SOC-13: A koherencia-érzet vizsgálata

A koherenciaérzetet Antonovsky „Orientation to Life Questionnaire” című kérdőívének 13 tételes változatával (Antonovsky, 1987) mértük, amelyet magyar mintára – validálva Sipos és munkatársai (2015) már használtak a 16-17 éves korosztály felmérése során. A kérdőív egyes tételeire adható válaszalternatívák skálája 1-től 7-ig terjed, ahol az 1-es és a 7-es szélsőséges érzelmeket jelölnék az élet tapasztalatával kapcsolatos kérdések (és állítások) vonatkozásában. A magasabb összpontszám az erősebb, az alacsonyabb pedig gyengébb koherencia-érzetre utal.

Vizsgálatainkban a koherenciaérzet hatását a 13 tételt összegző SOC és az azt alkotó három összetevő (érthetőség, menedzselhetőség és értelmesség érzete) mentén is elemeztük.

4.2.4. A vizsgálat menete

A középiskolák kiválasztását és az intézmények vezetőinek engedélyét követően a vizsgálatban résztvevő osztályok megkapták a szülői beleegyező nyilatkozatokat. Az aláírt szülői nyilatkozattal rendelkező diákok vehettek csak részt a vizsgálatban, ők anonim módon töltötték ki a kérdőíveket, így kiküszöböltük a tanulók személyiségi jogainak megsértését. Ezzel egyidejűleg önként jelentkező egyetemista fiatalokat is megkértünk a kutatásban való részvételre. A vizsgálatban résztvevő, felsőfokú intézményben tanulók, a Pécsi Tudományegyetem sportszakos hallgatói, akik a megkeresésüket követően önként töltötték ki a kérdőíveket.

4.3. Koffeintartalmú készítmények humán teljesítményre gyakorolt hatása terhelés közben

4.3.1. A mintaválasztás módja

A vizsgálat lebonyolításához olyan önként jelentkező felnőtteket vontunk be, akik az alábbi beválasztási kritériumok mindegyikének eleget tettek, és egyik kizáró ok sem állt fenn esetükben. (Etikai engedély száma: 6456)

Beválasztási kritériumok:

1. Életkor: 18 – 35 év
2. Egészséges (nincs krónikus megbetegedése)
3. Felvilágosítást követően aláírt beleegyező nyilatkozat

Kizárási kritériumok:

1. Orvosi kezelésben vesz részt
2. Vesebetegség
3. Cardiovasculáris betegségek
4. Hipertonia
5. Diabetes

6. Terhesség, szoptatás
7. 6 hónapnál korábbi műtéti beavatkozás
8. 18. életévét még nem töltötte be a személy

A vizsgálat teljes ideje alatt a kizárást vonta maga után súlyos, nemkívánatos esemény jelentkezése.

Az adatgyűjtés hosszú időt vett igénybe, így egyetemisták esetében ez a szemeszter különböző időszakaira esett, tehát nem csak a szorgalmi, vagy a vizsgaidőszakra (a napi koffeinbevétel miatt, illetve a pszichés terhelés miatt fontos) idején történtek a vizsgálatok. Az önkéntes minta nem csupán egyetemistákból állt, a munkahelyi terhelést nem vettük figyelembe.

4.3.2. A vizsgált minta összetétele

A vizsgált minta $n=30$, ebben 14 nő (46,7%) és 16 férfi (53,3%). A résztvevők átlag életkora $23,43 \pm 4,22$ év, a nők $22,21 \pm 3,14$, a férfiak $24,5 \pm 4,82$ évesek voltak.

A 20 m-es ingafutás tesztet 24 vizsgálati személy teljesítette, így az ehhez a méréshez tartozó egyéb eredmények, mint VO_{2max} , a BL-szint és a HRV adatok esetében $n=24$, átlagéletkoruk $24,04 \pm 0,9$ év. A nők ($n=8$) $23,13 \pm 1,29$, a férfiak ($n=16$) $24,5 \pm 1,2$ évesek voltak.

4.3.3. Adatgyűjtési módszerek és eszközök

A vizsgálatokat megelőzte a részletes szóbeli és írásos tájékoztatás, a beleegyező nyilatkozat aláírása, valamint a kérdőívek kitöltése, melyek a következők: Energiailal fogyasztási szokások kérdőív SOC13 teszt, ATHÉN inszomnia teszt, BECK depresszió teszt (2. sz. melléklet).

1. Élettani paraméterek megállapítása:

Vérnyomás, nyugalmi pulzus mérése (Rossmax).

2. Antropometriai paraméterek mérése:

Testmagasság, testtömeg (Omron BF511 digitális személymérleg), testzsír% mérése (Omron, BF 300 bioelektromos impedancia analizátor).

3. *Kézi szorítóerő mérése kézi-dinamométerrel*

A vizsgált személy álló helyzetben az eszközt (EH 101) maga mellett, leengedett karral tartja, és teljes erővel megszorítja az eszköz markolatát. Mindkét kézzel elvégeztetjük a feladatot és kétszer megismételtetjük. Az ismétlések között egy perc pihenőidőnek kell eltelnie.

4. *Állásstabilitás vizsgálat (Stabilométer, EM-05.47M)*

A mérés során a vizsgáló személy a vizsgáló egység – középpontjában golyóval alátámasztott – 48X37 cm-es mozgó platformján egy lábon áll és igyekszik azt vízszintes helyzetben tartani, miközben a mérő egységhez kapcsolt kijelzőn, egy kör közepén lévő szátkereszt elmozdulásából folyamatosan látja kibillenésének mértékét, irányát és saját egyensúlyozási korrekcióját. Jobb és bal lábbal egyaránt elvégeztetjük a mérést.

5. *Komplex szenzomotoros vizsgálóval (EM-05.58K, 2. program) a reakcióidőt mérjük.*

A vizsgált személy különböző inger-helyzetben adott válasz reakcióinak, minőségi és idő jellemzőinek mérése, majd feldolgozása alapján a pszicho-diagnosztika széles körében felhasználható információk nyerhetők a központi idegrendszer jellemzőiről, a serkentési és gátlási folyamatok viszonyáról, továbbá az általános reakció-készségről. A döntési kényszerrel jellemezhető helyzetekben, a megoldási alternatívák számától, jellegétől, egymáshoz való viszonyától függően a döntési idő, a bizonytalanság, a megbízhatóság egyénre jellemző értékét mérhetjük. Vizsgálati funkció: választásos reakcióidő 60 lépés – inger: szín 5 féle, hang 2 féle, lábinger 2 féle.

6. *Kombinált disztributív figyelemvizsgálóval (Típus: EM-05,54, EM-05.55), egy xy*

koordináta rendszerben vízszintes és függőleges sorban lámpákat helyeztek el. Ebből a két sorból egy-egy pont felvillan, majd a vízszintes és függőleges sorban ezen a pontok metszéspontjánál található pontot kell megtalálni és megnyomni a lámpa eltűnése előtt (CDT-1). A nem megfelelő pont megnyomását a műszer hibaként észleli.

A készülékkel a megosztott (disztributív) figyelem, a koncentrációs teljesítmény, az optomotoros kétkezes koordináció, valamint közvetve a monoton munkavégzés hatása, a frusztráció tolerancia és a tartós terhelés hatása vizsgálható.

7. *Aerob állóképesség mérése 20m-es ingafutás teszttel (Léger&Lambert, 1982).*

A vizsgálat során folyamatosan oda-vissza kell futni egy kijelölt 20m-es pályán. A végrehajtás tempóját egy rögzített hanganyag sípoló jelei szabják meg, amelyek a mérés kezdetén lassabban, majd egyre gyorsabban követik egymást. A vizsgálati személyeknek a két sípjel között kell megtenniük a 20m-es távot. A kezdődő sebesség 8km/h, amely minden percben 0,5 km/h-val növekszik. Ha a vizsgált személy két egymást követő alkalommal nem éri el a táv végét, vagy önszántából kiáll, véget ér a teszt. A futóteszt során Polar Team System® alkalmazásával követjük nyomon a tesztalanyok szívfrekvenciáját.

8. *A BL-koncentrációjának meghatározása ingafutás előtt és után (Lactate Scout+).*

A 20m-es ingafutás megkezdése előtt és közvetlenül a befejezés pillanatában ujjbegyszúrással kívántuk meghatározni a vér tejsav koncentrációját.

4.3.4. A vizsgálat menete

A méréseket öt héten keresztül, hetente 2 alkalommal végeztük, a vizsgálatokat két részre bontottuk (11. ábra). Az 1. vizsgálati napon végeztük a 20m-es ingafutás tesztet pulzusmonitorozással és BL-szint méréssel, a 2. vizsgálati napon az állásstabilitást, reakcióidőt, kézi szorítóerőt és a disztributív figyelmet mértük. A vizsgálati körülményeket a lehetőségek szerint standardizáltuk, minden alkalommal ugyanabban a napszakban, azonos időpontban és körülmények között, de öt különböző módon végeztettük el a teszteket, két mérés között minimum egy hét különbséggel. A vizsgálatban résztvevő személyek azonos mennyiségű, minőségű készítményeket kaptak. Az eszpresszót minden alkalommal ugyanaz a személy, ugyanazzal az eszközzel (a kávé gép beállításain nem változtattunk, minden alkalommal ugyanannyi kávébabot őrölt, ugyanannyi vízzel és ugyanannyi idő alatt készítette) és módszerrel, ugyanabból a kómersz kávébabból készítette. A résztvevők maximum egy (4g) kockacukrot tehettek a kávéba, tejet, tejport nem. Az elfogyasztott dózisok az 1. táblázatban olvashatók.

Első alkalommal (1) a vizsgálati személyek nem fogyasztottak semmilyen koffein tartalmú készítményt a tesztek elvégzése előtt. Az ekkor kapott eredmények adják az összehasonlítási értékek alapját, standardját (Basic Data, BD) (3. ábra).

Második alkalommal (2) a vizsgálati személyek elfogyasztottak egy adag (50ml) eszpresszót, melynek koffein tartalma 110mg.

Harmadik alkalommal (3) 250ml Red Bull ED-t, amelynek összetétele a szakirodalom szerint: 1000mg taurin, 600mg glükuronolakton, 80mg koffein, 18mg niacin (nikotinsav), 6mg pantoténsav (B5 vitamin), 2mg B6 vitamin, B2 vitamin, B12 vitamin, inozitol, és nem-orvosi összetevők: szénsavas víz, szacharóz, glükóz, (összesen 27g cukor), citromsav, ízesítők és karamell (Laquale, 2007).

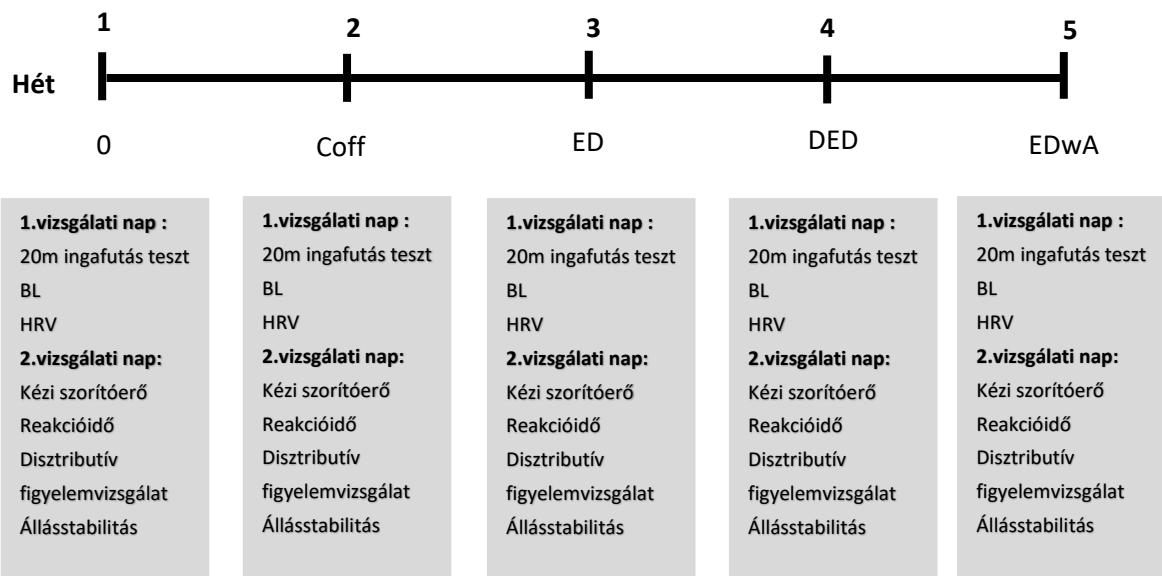
I. táblázat: A koffeintartalmú készítmények összetevői testtömeg kg-ban megadva

	Coff (50ml)		
	Koffein (120mg)	Taurin (0mg)	Glükuronolakton (0mg)
	átlag ± SEM		
Férfi	1,57±0,06	-	-
Nő	1,94±0,13	-	-
Összesen	1,7±0,7	-	-
	ED (250 ml)		
	Koffein (80mg)	Taurin (1000mg)	Glükuronolakton (600mg)
	átlag ± SEM	átlag ± SEM	átlag ± SEM
Férfi	1,04±0,16	13,06±2,02	7,83±1,21
Nő	1,3±0,25	16,18±3,15	9,71±1,9
Összesen	1,13±0,23	14,1±2,81	8,46±1,69
	DED (500ml)		
	Koffein (160mg)	Taurin (2000mg)	Glükuronolakton (1200mg)
	átlag ± SEM	átlag ± SEM	átlag ± SEM
Férfi	2,07±0,31	26,27±4,19	15,67±2,42
Nő	2,58±0,5	32,35±6,3	19,41±3,78
Összesen	2,24±0,45	28,3±5,66	16,92±3,38

A vizsgálatban résztvevő személyek negyedik alkalommal (4) 250ml Red Bull ED-t 50ml Royal vodkával keverve ittak (EDwA).

Az ötödik mérés (5) előtt dupla adag, azaz 2x250ml Red Bull ED-t fogyasztottak.

A készítmények elfogyasztása és a tesztek megkezdése között legalább 20, legfeljebb 30 percnak kellett eltelnie



3. ábra: A kutatási protokoll vázlatja. Minden résztvevőnél ugyanazt a sorrendet, dózisoskat és vizsgálati protokollokat követtük ugyanazon a helyszínen és ugyanazokban a vizsgálati időpontokban

A méréseket öt héten keresztül, hetente 2 alkalommal végeztük, a vizsgálatokat két részre bontottuk. Az 1. vizsgálati napon végeztük a 20m-es ingafutás tesztet pulzusmonitorozással és BL-szint méréssel, a 2. vizsgálati napon az állásstabilitást, reakcióidőt, kézi szorítóerőt és a disztributív figyelmet mértük. Az azonos mérések között minimum egy hétnek kellett elteltie.

Coff: kávé; ED: energiaital; DED: dupla energiaital; EDWA: energiaital alkohollal; BL: a vér tejsavszintje; HRV: pulzusmonitorozás, a szívfrekvencia változékonysága

A vizsgálati helyszínek:

1. Pécsi Tudományegyetem Sporttudományi és Testnevelési Intézet, Sportélettani laboratórium
2. Pécsi Tudományegyetem Sporttudományi és Testnevelési Intézet, Mozgás- és Pszichofiziológiai laboratórium
3. Pécsi Tudományegyetem Sporttudományi és Testnevelési Intézet, Sportszarnok
4. Pécsi Tudományegyetem Sporttudományi és Testnevelési Intézet, Táncterem

5. Statisztikai analízis

Az első és második felmérés során összegyűjtött kérdőíveket sorszámmal láttam el, a kérdőívekben kapott válaszokat kódoltam és azután rögzítettem. Az adattisztítás során kiszűrtem azokat a kérdőíveket, amelyeknél hiányos volt a kitöltés, ezeket értékelhetetlenségük miatt töröltem az adatbázisból.

A harmadik vizsgálatban a különböző helyszíneken felvett adatokat az erre a célra elkészített adatlapokon, illetve a Polar Team System® által mért adatokat pendrive-on rögzítettük, majd egységes módszer szerint dolgoztam fel. A laboratóriumi vizsgálatok adatai közül azoknak a vizsgálati személyeknek az eredményei maradtak az adatbázisban, akik az öt különböző vizsgálati mód közül legalább négyben részt vettek.

A 20 m-es ingafutás teszt során alkalmazott Polar Team System® mérési eredményeit megtisztítottam, majd a Polar® Pro Trainer5 program segítségével szakaszoltam, így lehetőség nyílt külön értékelni a nyugalmi, terheléses és megnyugvási időtartományokat.

Mindhárom vizsgálatához a statisztikai elemzést SPSS 25.0 Windows (IMB SPSS Inc., Chicago IL, USA) programmal végeztem. A kiválasztott változók normalitás tesztjét Kolmogorov-Smirnov, az 50 elemszám alatti mintánál Shapiro-Wilk teszttel végeztem. A mért folytonos változók többségének valószínűség eloszlása nem volt normális eloszlásúnak tekinthető, ezért egységesen nemparaméteres tesztek alkalmaztunk. A kérdőíves vizsgálatoknál Pearson Chi²-tesztet, faktoranalízist, bináris logisztikus regresszióanalízist alkalmaztunk. A teljesítmény változásának elemzéséhez Wilcoxon-tesztet, a nemek közötti teljesítményváltozás közötti különbségek összehasonlításához Mann-Whitney tesztet alkalmaztunk. Korrelációs vizsgálatokat (Spearman) szintén végeztünk. A szignifikancia-szintet minden esetben 5%-on ($p=0,05$) határoztuk meg.

6. Vizsgálati eredmények

6.1. Energiaital-fogyasztási szokások a hátrányos helyzetű és a kedvezőbb szociális környezetben élő iskoláskorú fiatalok körében

6.1.1. A vizsgált minta jellemzői

A vizsgált minta jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza. Azok a tanulók, akik OI-ban tanulnak, nagyobb arányban (30,9%) nem végeznek semmilyen sporttevékenységet, mint az PI tanulói (22,3%), az igazolt sportolók aránya jóval nagyobb a PI-ban (48,9%), mint az OI-ban (36,9%). Az ED-fogyasztás a beismerések alapján jelentősen nagyobb volt az OI diákjai körében (78,7%), mint a PI-ban (53,4%). Az iskola elhelyezkedése szignifikánsan befolyásolja a tanulók sportolási ($p=0,003$) és ED-fogyasztási szokásait ($p<0,001$), azonban nincs

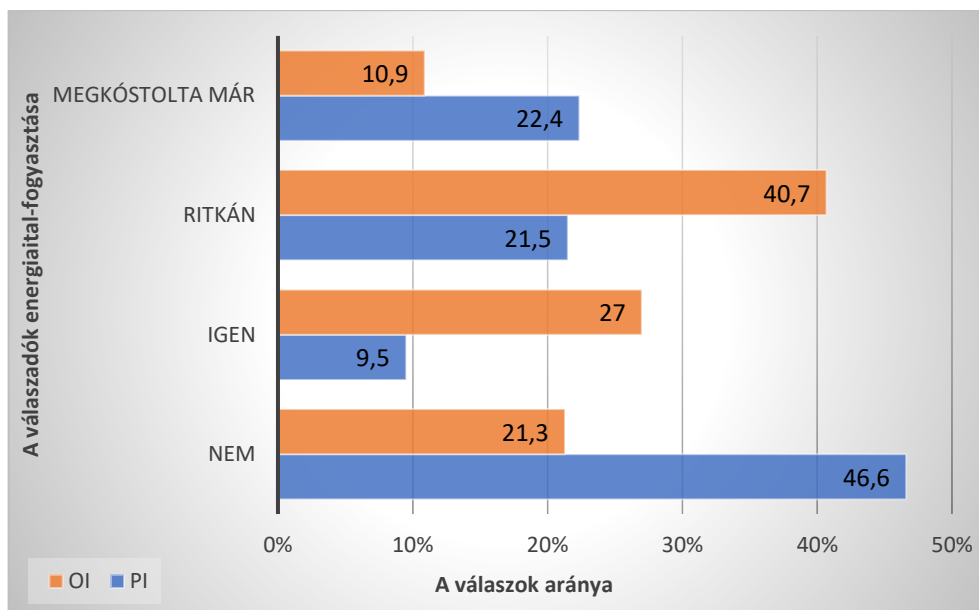
semmilyen hatással az egészség fontosságának és az ED-ok káros hatásának megítélésében, valamint az EDwA-fogyasztásban.

2. táblázat: A vizsgált minta jellemzői az iskola elhelyezkedése szerinti csoportosításban

Jellemzők	PI (n = 358)		OI (n = 366)		Statisztika chi ² teszt
	n	%	n	%	
<i>Az egészség fontossága</i>					
igen, a legfontosabb	244	68,2	244	66,7	n.s
van ennél fontosabb	112	31,3	115	31,4	
nem fontos	2	0,6	7	1,9	
<i>Sportolási szokások</i>					
nem	80	22,3	113	30,9	p=0,003
igen, szabadidőben	103	28,8	118	32,2	
igen, versenyszerűen	175	48,9	135	36,9	
<i>ED-fogyasztás</i>					
nem fogyaszt	167	46,6	78	21,3	p<0,001
fogyaszt	191	53,4	288	78,7	
<i>EDwA-fogyasztása</i>					
nem	181	94,8	272	94,4	n.s
igen	10	5,2	16	5,6	
<i>Károsak-e az ED-ok</i>					
nem	19	5,3	19	5,2	n.s
igen	304	84,9	294	80,3	
nem tudja	35	9,8	53	14,5	

6.1.2. ED-fogyasztás

Az ED-fogyasztás aránya eltérő volt a PI és OI tanulói között (4. ábra), az értékek eloszlása is szignifikánsan különbözik ($p < 0,001$), tehát az OI tanulói nagyobb arányban fogyasztottak ED-t mint a pécsi társaik. A HH településen élő iskolás gyermekek több mint 3-szor nagyobb eséllyel ($OR = 3,228$; $CI_{95\%} = 2,332 - 4,469$) isznak ED-t, mint a kedvezőbb szociális környezetben élő társaik.

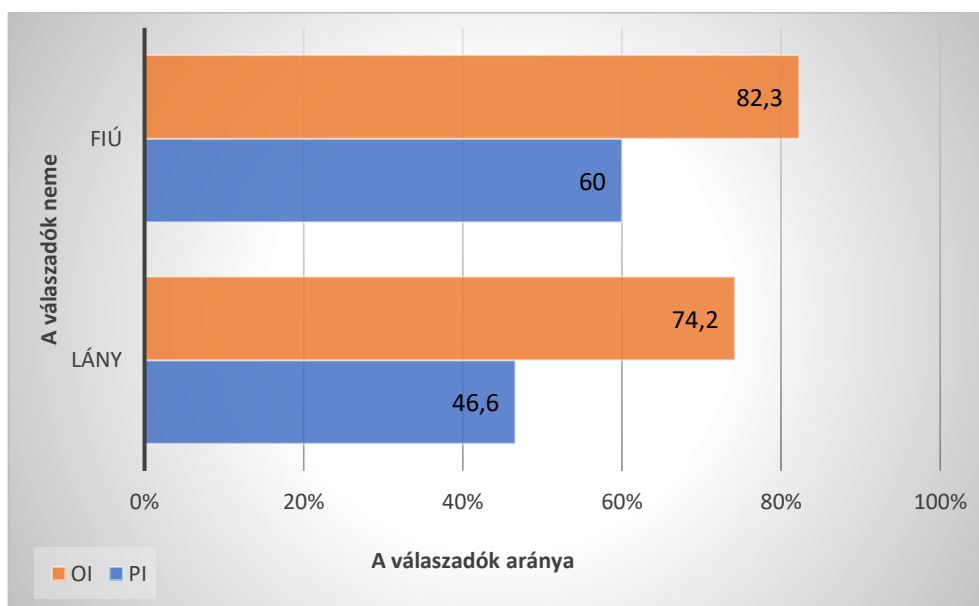


4. ábra: Energiáit-fogyasztási szokások pécsi és ormánsági tanulók körében

Az ormánsági iskolák tanulóinak 51,6%-a legalább egyszer megkóstolta, vagy ritkán fogyasztja az energiáitalkat, míg a pécsi tanulók esetében ez az arány 43,9% volt. Az iskolai helyszín szignifikáns hatással van a fogyasztási szokásokra $p < 0,001$.

OI: Ormánsági iskola; PI: Pécsi iskola. Igen: Igen, fogyasztott energiáit; Nem: Nem fogyasztott energiáit

Megvizsgáltuk az ED-fogyasztást nemek szerint is (5. ábra, 3. táblázat). Mind a fiúk ($p < 0,001$; $\chi^2(1) = 23,361$), mind a lányok ($p < 0,001$; $\chi^2(1) = 26,974$) esetében a OI tanulói ittak szignifikánsan nagyobb arányban ED-t.



5. ábra: Energiáit-fogyasztási szokások a pécsi és ormánsági tanulók körében nemek szerinti csoportosításban

Az iskolai helyszín szignifikáns hatással van a fiúk és lányok esetében is a fogyasztási szokásokra $p < 0,001$.

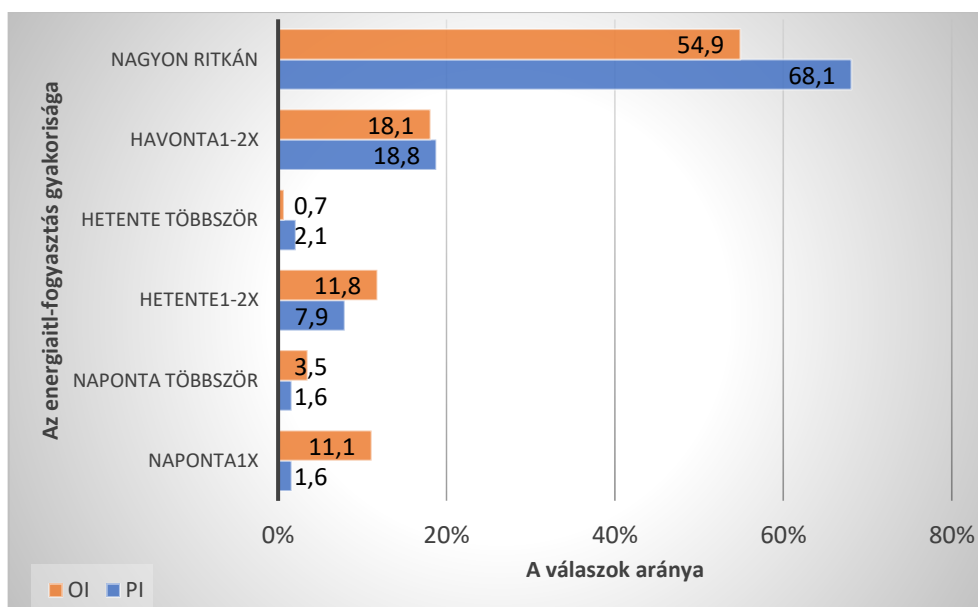
OI: Ormánsági iskola; PI: Pécsi iskola

A lakóhelytől függetlenül, a fiúk (71,8%) szignifikánsan nagyobb ($p=0,001$; $\chi^2(1)=11,559$) mértékben ittak és 1,4-szer nagyobb valószínűséggel ($OR=1,425$; $CI_{95\%}=1,254 - 2,333$) isznak ED-t mint a leányok (59,8%).

3. táblázat: Energiaital-fogyasztási szokások a pécsi és ormánsági tanulók körében nemek szerinti bontásban

	PI leány (n=178) %	OI leány (n=163) %	Chi ²	PI fiú (n=180) %	OI fiú (n=203) %	Chi ²
nem	53,4	25,8		40	17,7	
igen	7,3	21,5	$p<0,001$	11,7	31,5	
ritkán	15,2	37,4		27,8	43,3	$p<0,001$
megkóstolta	24,2	15,3		20,6	7,4	

Külön értékeltük azokat a válaszadókat, akik az önbevallás alapján legalább egyszer fogyasztottak már ED-t és Chi²-tesztet alkalmazva, megvizsgáltuk a fogyasztás gyakoriságát, okát, azt, hogy hány félet ittak, valamint a családtagok fogyasztási szokásait. A PI tanulói az önbevallás alapján 68,1%-a nagyon ritkán, ritkábban, mint havonta 1-2 alkalommal fogyasztottak ED-t, ez az arány az OI tanulóinál 54,9% volt (6. ábra). A havi 1-2 alkalommal előforduló ED-fogyasztás közel azonos mértékű a kistelepülésen élő és városi diákok körében, azonban a napi egyszeri ivás az OI tanulóinál 11,1% gyakoriságú volt.



6. ábra: Az energiaital-fogyasztás gyakoriságának összehasonlítása a pécsi és az ormánsági iskolák tanulói között

Mindkét csoport esetében a fogyasztók legnagyobb arányban „nagyon ritkán” fogyasztottak energiaitalt, az ormánsági iskola tanulóinak 14,6%-a napi szinten legalább egyszer ivott a készítményekből. Az iskola elhelyezkedése szignifikánsan befolyásolta ($p<0,001$), hogy a diákok milyen gyakorisággal ittak ED-t.

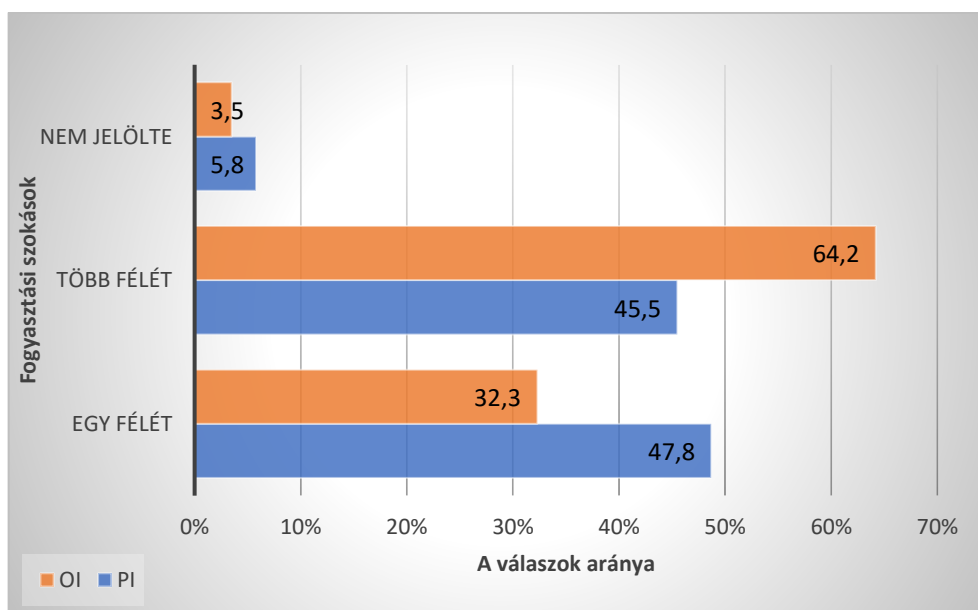
OI: Ormánsági iskola; PI: Pécsi iskola

A fiúk csoportjában az ED-fogyasztás gyakoriságát (4. táblázat) szignifikánsan befolyásolta a lakhely ($p=0,003$; $\chi^2(5)=22,753$), a leányok csoportjában nem volt jelentős különbség.

4. táblázat: Az energiaital-fogyasztás gyakoriságának különbségei a pécsi és ormánsági iskolák tanulói között, nemek szerinti bontásban

ED-fogyasztás gyakorisága	PI leány (n=83) %	OI leány (n=121) %	Chi ²	PI fiú (n=108) %	OI fiú (n=167) %	Chi ²
naponta 1-szer	0	5,8		2,8	15	
naponta többször	2,4	3,3		0,9	3,6	
hetente 1-2-szer	7,2	9,9	n.s	8,3	13,2	p=0,003
hetente többször	1,2	0		2,8	1,2	
havonta 1-2-szer	18,1	14,9		19,4	20,4	
nagyon ritkán	71,1	66,1		65,7	46,7	

A PI diákjai nagyrészt egy féle ED-t (48,7%) ittak, az OI-ban tanulók többfélét (64,2%) kipróbáltak már (7. ábra). Az iskola elhelyezkedése jelentősen befolyásolta ($p<0,001$; $\chi^2(2)=16,385$) azt, hogy a fiatalok hány féle ED-t ittak.



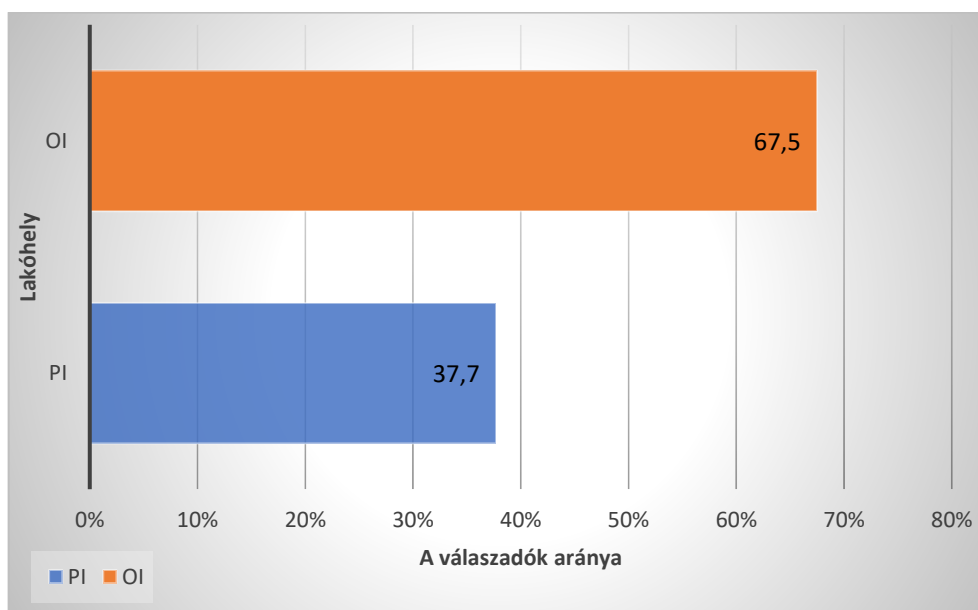
7. ábra: Az energiaitalok típusainak fogyasztásával kapcsolatos különbségek a pécsi és ormánsági iskola tanulói között
A rosszabb szociális helyzetben lévő tanulók közül kétszer annyian ittak többféle energiaitalt, mint egyfélét.
OI: Ormánsági iskola; PI: Pécsi iskola

5. táblázat: Energiitalok számának fogyasztási szokásai a pécsi és ormánsági iskola tanulói között, nemek szerinti csoportosításban

Hány félét fogyaszt	PI leány (n=83) %	OI leány (n=121) %	Chi2	PI fiú (n=108) %	OI fiú (n=167) %	Chi2
egy félét	47	43	n.s	50	24,6	p<0,001
több félét	42,2	53,7		48,1	71,9	
nem jelölte	10,8	3,3		1,9	3,6	

A városi és a kistelepüléseken élő leányok esetében (5. táblázat) nem befolyásoló tényező az iskola elhelyezkedése, a fiúknál azonban jelentősen befolyásolja azt, hogy egy vagy többféle ED-t ittak ($p=0,000$; $\chi^2(2)=18,873$).

A kérdőív kitért arra is, hogy a családtagok közül fogyaszt-e valaki ED-t. Az OI tanulói 67,5%-ban pozitív választ adtak, ez az arány a PI tanulóinál 32,5%, kevesebb, mint fele (8. ábra). A rosszabb szociális lakhelyű családoknál legalább egy családtag 3,4-szer nagyobb eséllyel ($OR=3,428$; $CI_{95\%}=2,525 - 4,655$) fogyaszt ED-t, mint a városi gyermekek családtagjai.



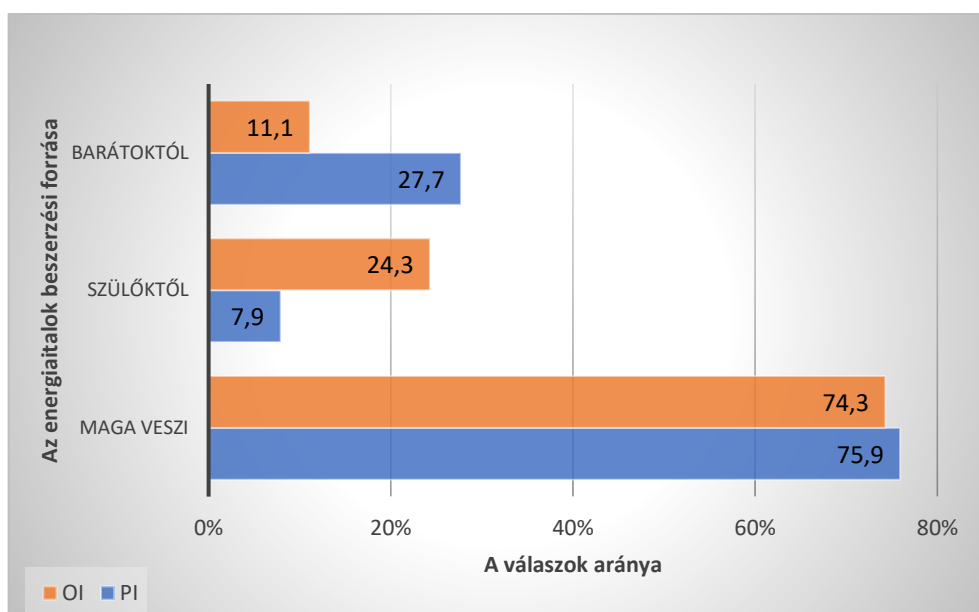
8. ábra: A pécsi és ormánsági iskolások családtagjainak energiital-fogyasztási szokásai

A rosszabb szociális helyzetű családokban gyakoribb volt az energiital-fogyasztás, mint a kedvezőbb helyzetben lévő családokban. A lakóhely szignifikánsan befolyásolta ($p<0,001$; $\chi^2(1)=64,383$) a családok, családtagok fogyasztási szokásait. OI: Ormánsági iskola; PI: Pécsi iskola

Megvizsgáltuk azt is (lakhelytől, szociális háttértől függetlenül), ha a családon belül legalább egy személy fogyaszt ED-t, mekkora az esélye annak, hogy a gyermek is fogyasztó lesz. Ha a családon belül senki nem ivott ED-t, akkor a gyermekek kevesebb mint fele (45,9%)

ivott, ha volt fogyasztó a családban, akkor a gyermekek 84,3%-a maga is fogyasztotta. ED-t fogyasztó családtag esetén több mint 6-szor nagyobb az esélye (OR=6,324; CI_{95%}=4,465 – 8,957) annak, hogy a gyermek is fogyasztó lesz, mint az olyan családokban, ahol nem isznak ilyen italokat.

Az ED-okat mindkét csoport legnagyobb arányban saját maga vásárolta (9. ábra). A kistélepüléseken élő tanulók 24,3%-a a szüleitől kapta az ED-t, a városi iskolások 27,7%-a a barátaitól.



9. ábra: Az energiatalok beszerzési szokásainak összehasonlítása, a pécsi és ormánsági tanulók körében

A lakóhely szignifikánsan befolyásolja azt, hogy a tanulók a szüleiktől ($p < 0,001$; $\chi^2(1) = 21,269$), vagy a barátaitól ($p = 0,001$; $\chi^2(1) = 10,984$) kapták-e az energiatalt.

OI: Ormansági iskola; PI: Pécsi iskola

Az esélye annak, hogy a hátrányos térségben élők a szüleiktől is kapnak ED-t 3,7-szerese a pécsi tanulókéénak (OR=3,768; CI_{95%}=2,084 – 6,810).

6. táblázat: Az energiatalokhoz való hozzájutás összehasonlítása a pécsi és ormánsági tanulók között nemek szerinti bontásban

Hogyan jut sz ED-hoz?	PI leány (n=83) %	OI leány (n=121) %	Chi ²	PI fiú (n=108) %	OI fiú (n=167) %	Chi ²
maga veszi	73,5	65,3	n.s	77,8	80,8	n.s
szülőktől kapja	6	32,2	$p < 0,001$	9,3	18,6	$p = 0,034$
barátoktól kapja	31,3	12,4	$p = 0,001$	25	10,2	$p < 0,001$

Az ED otthoni elérhetőségének lehetőségét is vizsgáltuk. Az eredmények azt tükrözik, hogy a HH településeken élő családok 30,2%-nál otthon elérhető a gyermekek számára az ED. Ez az arány a nem HH településen élő családok esetében 12%. Az értékek eloszlása szignifikáns különbséget mutat ($p < 0,001$; $\chi^2(2) = 21,607$), akárcsak a nemek szerinti bontás, ahol a PI leányok 14,5%-a, az OI leányok 26,5%-a ($p = 0,041$; $\chi^2(1) = 4,183$) számára elérhető otthon a készítmény. A fiúk esetében ezek az arányok PI 10,2%, OI 32,9% ($p < 0,001$; $\chi^2(2) = 18,727$). Megvizsgáltuk, hogy mekkora eséllyel fogyasztanak ED-t azok a fiatalok, akiknél otthon elérhető. Ha otthon nem érhető el, a tanulók 60,5%-a fogyaszt, akiknél elérhető, ott a fogyasztók aránya 96,5%. 17-szerese az esélye annak, hogy azok a gyermekek, akiknél otthon megtalálható az ED, fogyasztani is fogják, mint akiknél nem ($OR = 17,961$; $CI_{95\%} = 6,537 - 49,350$). Legnagyobb arányban a HH régióban élő fiúk számára elérhető otthon az ED, ami nagyban hozzájárul ahhoz, hogy a fogyasztás az ő csoportjukban a legnagyobb (5. ábra).

6.1.3. Az ED-fogyasztás motivációi

Elemeztük azt is, ha valaki fogyaszt ED-t, akkor miért teszi (7. táblázat). Az ED-használat motivációit illetően befolyásoló tényező az iskola elhelyezkedése. A motivációk sorrendje a PI és az OI résztvevői esetében nem különbözött, de a motivációk aránya szignifikánsan függ az iskola elhelyezkedésétől. Azok a diákok, akik PI-ban tanulnak szignifikánsan nagyobb arányban ittak ED-t a fáradtság leküzdésére, élnékítésre, mint az OI tanulói. A kistépüléseken élő tanulók 9,4%-a szerint menő az ED-fogyasztás.

7. táblázat: Az energiaital-fogyasztás motivációinak összehasonlítása a pécsi és ormánsági tanulók között

Az ED-fogyasztás motivációi	PI (n=191) %	OI (n=288) %	Chi ²
buli	8,4	17,7	p=0,004
íz	47,6	57,3	p=0,038
élnékít	11,5	4,5	p=0,004
fáradtság	42,9	26	p<0,001
felpörget	13,6	20,1	n.s
szomjoltás	6,3	5,2	n.s
menő	2,1	9,4	p=0,002

A válaszokat nemek szerinti bontásban is összehasonlítottuk (8. táblázat). A vidéki és városi leányok motivációit nem befolyásolja az iskola elhelyezkedése, mindkét csoportnál az íz volt

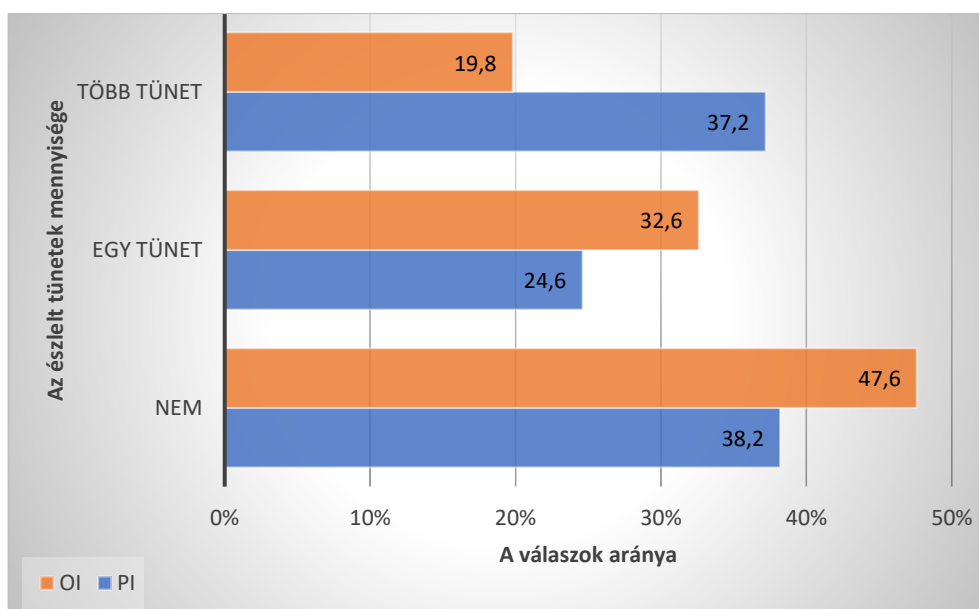
az elsődleges motiváció, amelyet a fáradtság követ. A kistelepüléseken élő fiúk 21%-a a buli kedvéért ivott ED-t.

8. táblázat: Az energiaital-fogyasztás motivációinak összehasonlítása a pécsi és ormánsági tanulók között nemek szerint

Az ED-fogyasztás motivációi	PI leány (n=83) %	OI leány (n=121) %	Chi ²	PI fiú (n=108) %	OI fiú (n=167) %	Chi ²
buli	6	13,2	n.s	10,2	21	p=0,019
íz	53	62	n.s	43,5	53,9	n.s
élnéki	12	6,6	n.s	11,1	3	p=0,006
fáradtság	36,1	26,4	n.s	48,1	25,7	p<0,001
felpörget	10,8	19,8	n.s	15,7	20,4	n.s
szomjoltás	6	5,8	n.s	6,5	4,5	n.s
menő	0	12,4	p=0,001	3,7	7,2	n.s

6.1.4. Kellemetlen mellékhatások

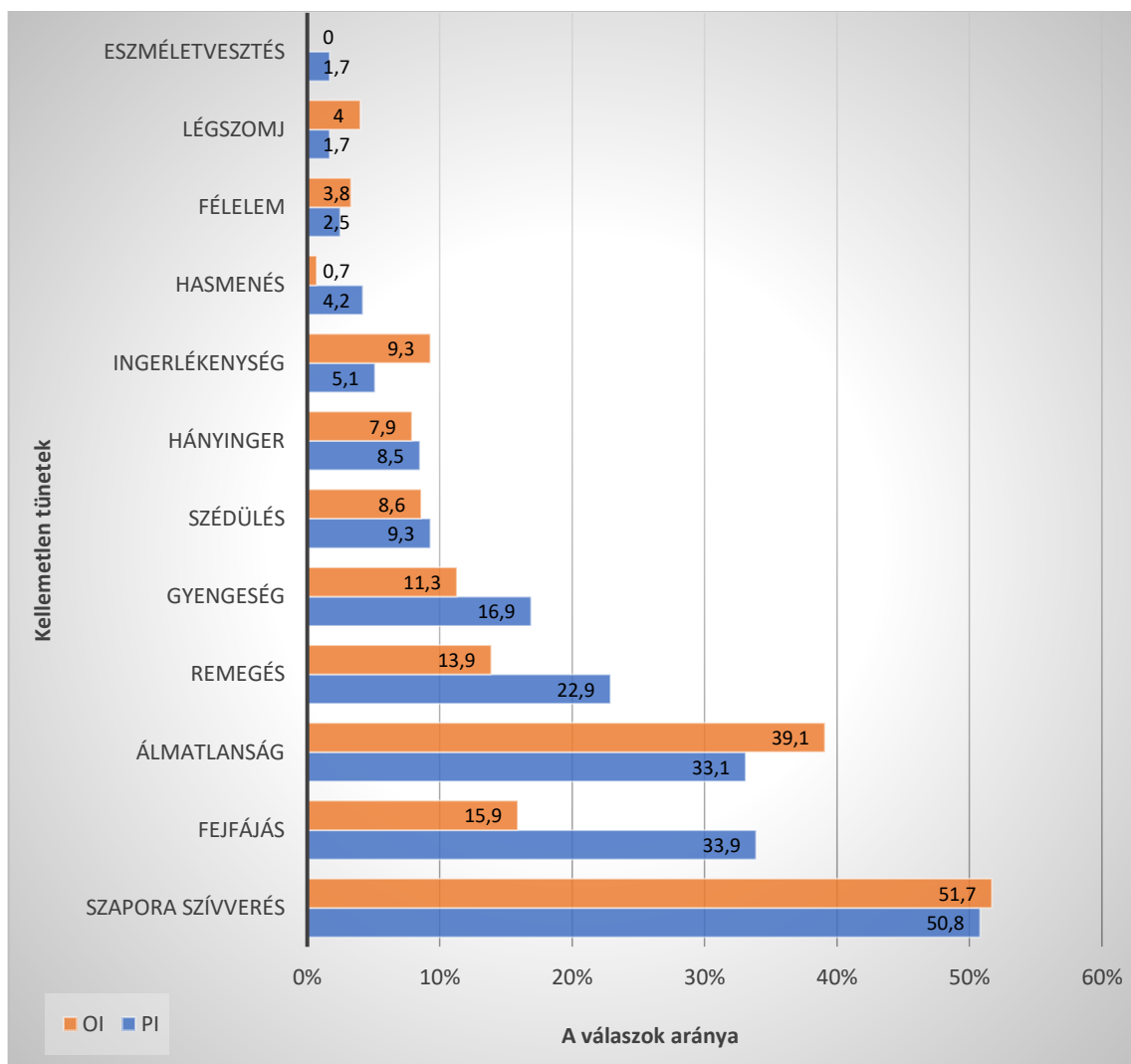
Az ED-ok okozta kellemetlen mellékhatásokról (10. ábra) a pécsi fogyasztók 61,8%-a az ormánsági fogyasztók 52,4%-a számolt be. Több tünet együttes megjelenésének aránya jelentősen nagyobb a PI tanulóknál ($p=0,043$; $\chi^2(1)=4,077$).



10. ábra: Az energiaitalok által okozott kellemetlen mellékhatások megjelenése a pécsi és ormánsági tanulók között
Mindkét csoportban a fogyasztók több mint fele észlelt valamilyen kellemetlen tünetet, vagy tünetegyüttest energiaital-fogyasztást követően.

OI: Ormánsági iskola; PI: Pécsi iskola

Mindkét csoportnál az elsődleges mellékhatások a tachycardia, álmatlanság és a fejfájás voltak (11. ábra), gyakori tünet a remegés és gyengeség érzet, amelyek egyértelműen a koffeintúladagolás jelei.

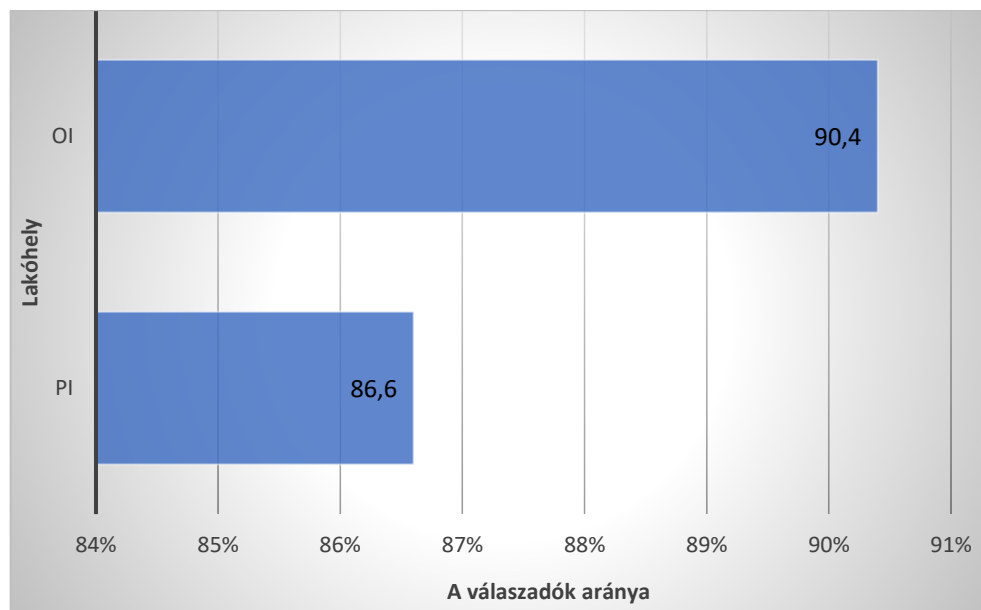


11. ábra: Az energiatalok által okozott kellemetlen tünetek összehasonlítása a pécsi és ormánsági tanulók között

A kellemetlen tüneteket észlelő fogyasztók több mint fele jelölte a szapora szívverést, továbbá a leggyakrabban előforduló tünetek az álmatlanság, fejfájás, remegés, gyengeség.

OI: Ormánsági iskola; PI: Pécsi iskola

A kérdőívben felmértük azt is, hogy az ED-ok okozta káros hatásokról milyen mértékben (12. ábra) és ki tájékoztatja a tanulókat (9. táblázat). Annak ellenére, hogy a kistelepülések iskoláiban nagyobb az ED-fogyasztás aránya, mint a városi iskolákban, a tanulók tájékoztatása itt nagyobb mértékű.



12. ábra: Az energiatalok káros hatásairól történő tájékoztatás aránya a pécsi és az ormánsági iskolák tanulói között
 A gyermekek tájékoztatásának mértéke mindkét csoport esetében nagy arányú, tehát az iskola elhelyezkedése nem befolyásolta a tájékoztatás mértékét.
 OI: Ormansági iskola; PI: Pécsi iskola

9. táblázat: Ki tájékoztat az ED-ok káros hatásairól?

Ki tájékoztat a káros hatásokról?	PI (n=358) %	OI (n=366) %	Chi ²
szülő	53	61,5	p=0,039
barát	10,6	8,2	n.s
testvér	9,2	10,7	n.s
tanár	46,9	61,7	p<0,001
senki	13,4	9,6	n.s
olvasta	38	2,2	p<0,001

Az OI-ban szignifikánsan nagyobb mértékű a tájékoztatás aránya a szülők (p=0,039; $\chi^2(1)=4,244$) és a tanárok (p=0,000; $\chi^2(1)=16,027$) részéről. A PI tanulóinak 38%-a az információkhoz olvasás útján jut. Ez az arány szignifikánsan nagyobb (p<0,001; $\chi^2(1)=145,597$), mint a vidéki tanulóknál (2,2%).

6.2. Energiatal-fogyasztás, depresszió, alvászavar és a szalutogenetikus koherencia-érzet összefüggései középiskolások és egyetemisták körében

A válaszadók életkor szerinti megoszlása, átlagéletkora a férfiak és nők mintájában nem tért el egymástól szignifikánsan. Összességében mindössze 19,7%-uk nem fogyasztott ED-t (soha életében nem kóstolta), valamint 31,2% fogyasztott ED-t havonta legalább egy vagy

két alkalommal (10. táblázat). Az ED-fogyasztás aránya eltérő volt a férfiak és nők között, az értékek eloszlása is szignifikánsan ($p < 0,001$) különbözött, a férfiak gyakrabban fogyasztottak ED-t mint a nők.

10. táblázat: A minta jellemzői nemek szerint

Energiaital fogyasztás jellemzői	Férfi (n = 284)		Nő (n = 347)		Statisztika	Összesen (n = 631)	
	életkor: 19,5± 1,8 év		életkor: 19,2± 1,8 év			p (Wald stat.)	n
	n	%	n	%			
Nem fogyaszt energiaitalokat	45	15,8	79	22,8	---	124	19,7
Nagyon ritka fogyasztás	118	41,5	193	55,6	0,748	311	49,3
1-2 alkalommal havonta	54	19,0	24	6,9	0	78	12,4
Heti 1-2 alkalommal	34	12,0	31	8,9	0,035	65	10,3
Több mint kétszer egy héten	8	2,8	5	1,4	0,085	13	2,1
Naponta egyszer	13	4,6	9	2,6	0,049	22	3,5
Naponta többször is	12	4,2	6	1,7	0,019	18	2,9
Szülők (igen-nem)	57	20,1	49	14,1	0,047	106	16,8
Testvér (igen-nem)	117	41,2	123	35,4	ns	240	38,0
Barát/barát/barátnő (igen-nem)	149	52,5	220	63,4	0,006	369	58,5
Energiaitalok otthoni elérhetősége					p (chi2 teszt)		
Igen	87	30,6	78	22,5	ns	165	26,1
Nem	193	68,0	264	76,1		457	72,4
Pszichológiai jellemzők	Átlag	SEM	Átlag	SEM	p (U teszt)	Átlag	SEM
Depresszió (BDS-13)	3,8	0,3	5,9	0,3	<0,001	4,9	0,2
Koherencia-érzet (SOC13)	59,0	0,6	55,2	0,6	<0,001	56,9	0,4
Érthetőség érzete	21,8	0,3	19,3	0,3	<0,001	20,5	0,2
Menedzselhetőség érzete	18,4	0,2	17,1	0,2	<0,001	17,7	0,2
Értelmesség érzete	18,7	0,2	18,8	0,2	ns	18,8	0,2

6.2.1. Az ED-fogyasztás motivációi

Az ED-használat motivációit illetően a legtöbb válaszadó a fáradtságot jelölte meg elsődleges választásként, ezt követte az íz (11. táblázat). A motivációk sorrendje a férfi és női résztvevők esetében nem különbözött szignifikánsan, de a férfiak nagyobb valószínűséggel használták az ED-t szórakozásból, vagy edzés előtt, míg a nők inkább a fáradtság leküzdésére fogyasztották.

11. táblázat: Energiáital fogyasztás motivációi nemek szerint

Az energiáital fogyasztás okai	Férfiak (n = 121)		Nők (n = 75)		p (chi2 teszt)
	%	95% CI	%	95% CI	
Buli	16,5	10,9–24,1	5,3	2,1–12,9	0,020
Íz	43,8	35,3–52,7	56,0	44,8–66,7	ns
Élénkít	16,5	10,9–24,1	18,7	11,5–28,9	ns
Fáradtság	33,1	25,3–41,9	64,0	52,7–73,9	<0,010
Felpörget	17,4	11,6–25,1	21,3	13,6–31,9	ns
Szomjoltás	11,6	7,0–18,5	12,0	6,4–21,3	ns
Menő/trendi	2,5	2,4–7,0	0,0	0,0–4,9	ns
Teljesítményfokozás	12,4	7,7–19,4	6,7	2,9–14,7	ns
Edzés	11,6	7,0–18,5	2,7	0,7–9,2	0,027

A válaszadók nagyobb valószínűséggel fogyasztottak ED-t, ha a szüleik, testvéreik, vagy barátaik is fogyasztók voltak. A chi-négyzet próba mindhárom esetben $p < 0,001$ volt. A rendszeresnek mondható fogyasztás esélye, ha a szülő is rendszeresen fogyaszt ED-t OR=2,6-szeres (CI_{95%} 1,7-4,1); ha a testvér, akkor OR=2,1-szeres (CI_{95%} 1,5-2,9); ha a barát, akkor OR=2,2-szeres (CI_{95%} 1,4-2,9). Akkor is nagyobb gyakorisággal fogyasztanak a fiatalok ED-t, ha könnyebben hozzájutnak, leggyakrabban azok, akik számára otthon elérhető, illetve, akiknek a szüleik veszik meg (mindkét esetben $p < 0,001$).

A rászokás szempontjából a napi fogyasztók szignifikánsan gyakrabban jelölték meg az ízt és a szomjoltást az ED-használat motivációs tényezőjeként, mint azok, akik ritkábban fogyasztották az italokat. Az ízt elsődleges motivációként megjelölő férfiaknál az OR=2,6 (95% CI: 1,4-4,6), míg a nőknél 2,2 (95% CI: 1,2-4,1) volt. A rendszeres fogyasztók a szomjoltást jelölték meg elsődleges motivációjuként: a férfiak esetében OR=2,8 (95% CI: 1,1–7,2); nőknél OR=9,9 (95%-os CI: 2,9–20,9).

6.2.2. EDwA fogyasztása

Az ED-fogyasztók összesen 24%-a (95% CI: 17,9 - 30,0 %) alkohollal együtt, vagy azzal keverve itta, és a válaszadók 21,2%-a (95% CI: 18,0 - 24,4 %) egyéb stimulánsokat is fogyasztott. Az ED-fogyasztók körében magasabb a stimuláns használat aránya, mint a nem fogyasztók körében, ahol 26,0% (95% CI: 19,8–32,2 %) (p=0,049) számolt be arról, hogy egyéb stimulánsokat használ. A válaszadók 11,9%-a (95%-os CI: 9,4 - 14,4%) számolt be kávéivásról, de nem volt szignifikáns összefüggés a kávéfogyasztás és az ED-használat között (p=0,651).

6.2.3. Az ED-fogyasztás mellékhatásai

Arra a kérdésre, hogy az ED-fogyasztást követően milyen tüneteket észleltek magukon, a válaszadók összesen 71,4%-a (95% CI: 64,7–77,3%) számolt be káros ED-hatásokról, 10,2% (95% CI: 6,7–15,2%) pedig egyidejűleg négy, vagy több tünetet is észlelt a felsorolt 12-féle tünet közül. A tapasztalt tünetekben nem volt szignifikáns különbség a férfi és női válaszadók között. Mindkét nemnél az elsődleges mellékhatások a tachycardia, az álmatlanság és a remegés voltak (12. táblázat).

12. táblázat: Az energiaital-fogyasztás rövid távú káros hatásai

Milyen káros hatásokat tapasztalt energiaital fogyasztása után?	Férfiak (n = 121)		Nők (n = 75)		p (chi2 teszt)
	%	95% CI	%	95% CI	
Fejfájás	21,5	15,1–29,6	16,0	9,4–25,9	ns
Hányinger	11,6	7,0–18,5	6,7	2,9–14,7	ns
Gyengeség	12,4	7,7–19,4	14,7	8,4–24,4	ns
Remegés	28,1	20,9–36,7	30,7	21,4–41,8	ns
Szédülés	8,3	4,6–14,6	13,3	7,4–22,8	ns
Eszméletvesztés	2,5	0,9–7,0	0,0	0,0–4,9	ns
Álmatlanság	26,4	19,4–34,9	38,7	28,5–49,9	ns
Ingerlékenység	2,5	0,9–7,0	8,0	3,7–16,4	ns
Tachycardia	32,2	24,6–40,1	38,7	28,5–49,9	ns
Légszomj	2,5	0,9–7,0	4,0	1,4–11,1	ns
Félelem	0,8	0,2–4,5	8,0	3,7–16,4	0,013
Hasmenés	1,7	0,5–5,8	2,7	0,7–9,2	ns

Ha az ED-fogyasztást követően fellépő tünetek előfordulási gyakoriságát egyenként tekintjük, a chi-négyzet, illetve a Fisher-féle egzakt próba szerint a fiúk és a leányok között egyedül a

megjelenő félelem gyakoriságában van szignifikáns különbség, a nőknél a félelem erősebb (Fisher-féle egzakt teszt szerint $p=0,013$). Figyelembe véve az alkohol vagy más stimulánsok melletti ED-fogyasztást, a különböző mellékhatások gyakorisága nagyon erős összefüggést mutatott (a khi-négyzet teszt eredményei) olyan tünetekkel, mint a hányinger ($p=0,020$), ingerlékenység ($p=0,001$) és félelem ($p=0,010$). A tapasztalt mellékhatások száma egyenesen arányos volt az ED-fogyasztás gyakoriságával (Spearman korrelációs együttható $0,496$; $p < 0,001$).

Az ED-fogyasztás és az alvász problémák előfordulásának összefüggését az Athén Inszomnia Skálával (AIS) is megvizsgáltuk. (A teljes mintára a Cronbach $\alpha=0,822$, azaz a tesztet esetünkben is megbízhatónak tekinthetjük.) Lineáris regressziós modellel arra kerestünk választ, hogy a nem és az életkor kontrollja mellett kimutatható-e az ED-fogyasztás kedvezőtlen hatása az alvásminőségre. Független változónak az AIS-t tekintettük (de az összpontszám 1-gyel megnövelt logaritmusával számoltunk, mert így a változó eloszlása megközelítette a kvázi normális eloszlást). Az ED-fogyasztás gyakoriságának növekedésével nő az alvászavarok száma, illetve súlyossága (az ED-fogyasztás parciális regressziós együtthatója szignifikáns, $p=0,039$).

Az AIS-ban szereplő alvászavarok közül az alvás időtartamának lerövidülése és a nappali álmoság függött össze legjelentősebben az ED-fogyasztásra való „részokással”.

Az ED-t naponta fogyasztók (szemben azokkal, akik nem, vagy csak ritkábban fogyasztanak ED-t) 2,5-szer ($CI_{95\%}$ 1,5-4,2) nagyobb valószínűséggel alszanak kifejezetten kevesebbet, és 2,1-szer ($CI_{95\%}$ 1,3-3,8) szenvednek nappali álmoságtól (nemre és életkorra kiegyenlített modell alapján).

6.2.4. Az ED-fogyasztás részokásához vezető tényezők

Megvizsgáltuk, hogy az ED-fogyasztással többé-kevésbé összefüggést mutató tényezők közül, melyek, milyen súllyal játszanak szerepet. Többszörös logisztikus regressziós modelleket állítottunk fel, amelynek függő változója: a fogyaszt vs. nem fogyaszt ED-t, független változói pedig a nem, az iskolatípus és az AIS, a BDS13 és a SOC-13 skálák összpontszámjai voltak. Az ED-fogyasztás valószínűségét szignifikánsan befolyásolja: a nem, az életkor, a koherenciaérzet és a depresszió. Ezek „hatását” egymáshoz viszonyítva a koherencia-érzet tűnt a legerősebben befolyásoló tényezőnek. Az erős koherencia-érzetűek kevésbé valószínűen fordulnak az ED-hoz. Kevésbé veszélyeztetettek a lányok és az egyetemista korosztály, mivel a mintában szereplő egyetemisták átlagosan 3 évvel idősebbek,

mint a középiskolások. (Amikor az életkor helyett az iskolatípust szerepeltettük a modellben, az eredmény nem változott.) Az eredmények arra utalnak, hogy a férfi nem, a fiatalabb életkor, a depresszióra való hajlam és a gyenge koherencia-érzet jelentősen hozzájárul az ED-fogyasztáshoz, és növeli a fogyasztás gyakoriságát a rendszeres fogyasztók körében is.

A továbbiakban csak a legerősebbnek mutatózó befolyásoló tényezőket (a koherencia érzetet és a depresszióra való hajlamot) vizsgáljuk többszörös logisztikus regressziós modellekkel. A nem és az életkor, mint inherens változók, minden modellben szerepelnek (13. táblázat).

13. táblázat: A depresszió bináris logisztikus regressziós elemzése és az ED-függőséggel kapcsolatos koherencia-érzés, nemre és életkorra vonatkozóan

1. modell	B	SE	Sig.	Exp(B)	95% CI az EXP(B) esetén	
					Alsó	Felső
Nem	-0,745	0,228	0,001	0,475	0,304	0,743
Kor	-0,261	0,064	0,000	0,770	0,679	0,874
Depresszió	0,059	0,019	0,002	1,060	1,022	1,100
2. modell	B	SE	Sig.	Exp(B)	95% CI az EXP(B) esetén	
					Alsó	Felső
Nem	-0,778	0,229	0,001	0,460	0,293	0,720
Kor	-0,242	0,065	0,000	0,785	0,692	0,891
Koherencia érzete_rev *	0,037	1,402	0,000	1,037	1,017	1,058
3. modell	B	SE	Sig.	Exp(B)	95% CI az EXP(B) esetén	
					Alsó	Felső
Nem	-1,232	0,206	0,000	0,292	0,195	0,437
Kor	-0,206	0,053	0,000	0,813	0,733	0,903
Depresszió	0,026	0,023	0,260	1,026	0,981	1,074
Koherencia érzete_rev *	0,029	0,012	0,017	1,029	1,005	1,054

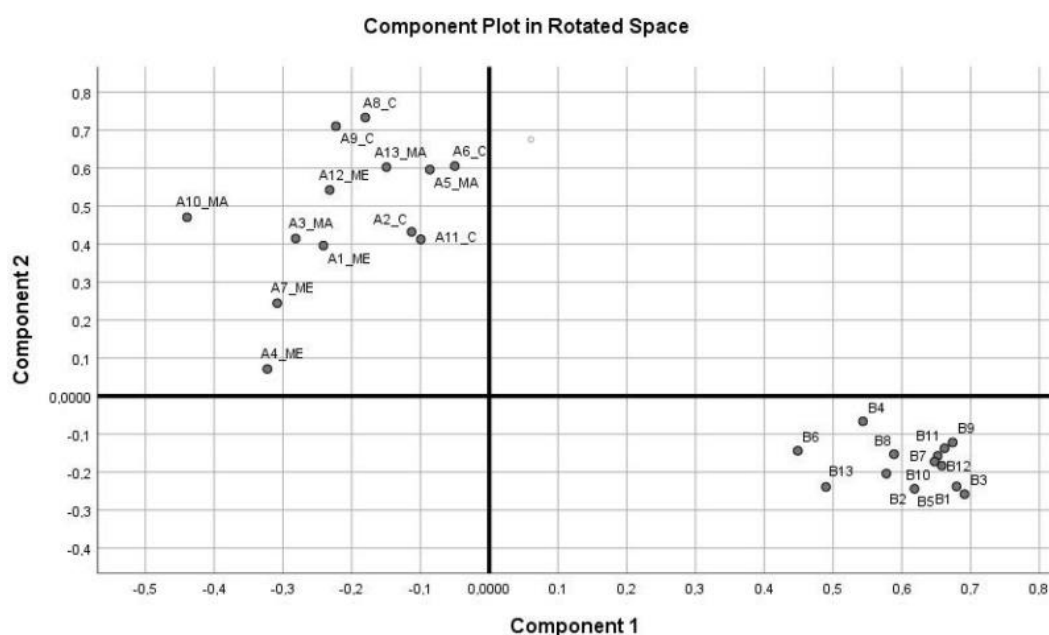
Függő változó: Napi vs. ritkább energiaital fogyasztás. * A SOC skálát úgy módosítottuk (az egyszerűbb érthetőség kedvéért), hogy a magasabb pontszám alacsonyabb koherenciaérzetet jelez.

Az 1. modellben (13. táblázat) ahol a nem és az életkor kontrollja mellett csak a depresszió változó szerepelt, a depresszió erősen szignifikánsnak bizonyult. A 2. modell szerint a koherencia-érzet változóra is ugyanez érvényes. A 3. modellben azonban a depressziót és a koherencia-érzetet együttesen is bevettük a modellbe, a depresszió változó szignifikanciája eltűnt. Ez azzal magyarázható, hogy szoros összefüggés van a depresszióra való hajlam és a koherencia-érzet között (Spearman rho =0,531, $p < 0,001$), és a koherencia-érzet nagyobb mértékben felelős az eredmény varianciájáért, mint a depresszió, így a depresszió hatása a

modellel már nem kimutatható. Hogy a modellnek ezt a hiányosságát, a „kollinearitását” kiküszöböljük és pontosabban megismerjük a depresszió és a koherenciaérzet skálák tartalmát, a BDS 13 és a SOC-13 skála tételeire közös faktoranalízist hajtottunk végre (KMO=0,91, Bartlett teszt: $p < 0,001$).

Kétfaktoros főkomponens elemzést alkalmazva az első faktor a BDI-13 skálán felsorolt összes elemet tartalmazza, ahol a legnagyobb faktorsúlyú tényezők a kudarc, a szomorúság, a döntési nehézségek és a munkavégzés nehézségei. A második tényező a SOC-13 listán szereplő elemek közül kettő kivételével (nem szerepel: „eddig az életednek nagyon világos céljai voltak, szemben a nem voltak világos céljai” és „amit minden nap csinálsz, a mély öröm és elégedettség forrása, vs. a fájdalom és az unalom forrása”), az összes elemet tartalmazta és jól elkülönült a depresszióra való hajlamot alkotó elemektől (14. táblázat és 21. ábra). Ebből következik, hogy a depressziós skála és a SOC-13 skála tételei összességükben más-más dimenziót mérnek.

Logisztikus regressziós modellel az így kialakított (és egymástól „függetlenített”) depresszióra való hajlamot és a koherencia-érzetet mérő faktorok szerepeltetésével is megvizsgáltuk ezek hatását a gyakori, csaknem napi szintű ED-fogyasztás valószínűségére. A modell eredménye szerint mindkét faktor szignifikánsan befolyásolja az ED-fogyasztási szokásokat. Ez azt is igazolja, hogy a SOC-13 skála és a BDS bár szoros korrelációt mutatnak, a tételek faktoranalízisének után nyert konstruktumok (faktorok) alkalmasak a depresszióra és a koherencia-érzet erősségére jellemző tulajdonságokat egymástól elkülönülten vizsgálni.



13. ábra: A főkomponens elemzés eredményei

14. táblázat: Elforgatott komponensmátrix

Tételek, amelyek > 0,600 súllyal szerepelnek a faktorokban	Összetevő	
	F1	F2
B3 Múltbeli kudarc	0,691	
B1 Szomorúság	0,679	
B9 Határozatlanság	0,674	
B11 Fáradtság vagy kimerültség	0,662	
B12 Energiavesztés	0,658	
B7 Öngyilkossági gondolatok vagy kívánságok	0,652	
B10 A testkép változása	0,647	
A8_C Nagyon vegyes érzéseid és elképzeléseid vannak?		0,733
A9_C Előfordul, hogy olyan érzések vannak benned, amelyeket jobban szeretnél volna nem érezni?		0,710
A6_C Úgy éreztél, hogy igazságtalanul bánnak veled?		0,605
A13_ME Milyen gyakran érzed úgy, hogy nem vagy biztos abban, kontroll alatt tudod-e tartani magad?		0,603

Kivonási módszer: Főkomponens-elemzés. ^a Forgatás 3 iterációban konvergált.

Ha a 13. táblázat 3. modelljében a *Depresszió* és a *Koherencia érzete_rev** változókat kicseréljük az F1 (=Dep-faktor) és F2 (=SOC-fakto_rev*) faktorokkal, a 15. táblázatban látható eredményeket kapjuk.

E szerint, mindkét tényező szignifikáns, ami azt jelenti, hogy ha a „koherencia-érzését” és a „depresszióra való hajlamot”, olyan skálákon mérjük, amelyek nem korrelálnak egymással, egyértelműen arra következtethetünk, hogy mindkét pszichológiai jellemző szignifikáns az ED-fogyasztásra való rászokás szempontjából. A gyenge koherencia-érzés és a depresszióra való hajlam egyaránt növeli a rászokás kialakulásának esélyét, míg az erős koherencia-érzés csökkenti a depresszió hatásait.

15. táblázat: Az ED-függőség depresszió-faktorának és koherencia-érzetének bináris logisztikus regressziós elemzése, életkor és nem szerint vizsgálva.

Változók	B	SE	Sig.	Exp(B)	95% CI az Exp(B) esetén	
					Alsó	Felső
Nem	-0,906	0,226	0,000	0,404	0,259	0,629
Kor	-0,270	0,065	0,000	0,763	0,672	0,866
Dep-faktor	0,251	0,099	0,011	1,285	1,058	1,561
SOC-factor_rev *	0,333	0,109	0,002	1,395	1,127	1,726

Függő változó: Napi vs. ritkább energiatartalom fogyasztás gyakorisága. * Az alacsonyabb koherencia-érzet magasabb pontszámmal párosul.

Egy szűkített mintán, amely csak az ED-fogyasztók körét jelenti, is megvizsgáltuk, hogy akik napi rendszerességgel fogyasztanak ED-t, szemben azokkal, akik csak ritkábban,

különböznek-e egymástól a fenti szempontok szerint. A logisztikus regressziós modellekkel kapott eredmények érvényesek ebben a szűkített mintában is, amikor a függő változó a ritkán vs. nagyon gyakran ivás volt.

A fogyasztás motivációi tekintetében szignifikáns különbséget találtunk a napi fogyasztók és a ritkábban ED-t fogyasztók között. A nem és az életkor szerinti vizsgálatban a gyakori felhasználók sokkal gyakrabban jelölték meg az ízt, a stimulációt („felpörget”) a szomjoltást és az edzést, mint társaik a ritka fogyasztói csoportban. Ezért azok, akik többnyire a fent felsorolt okok miatt fogyasztottak ED-t, nagyobb valószínűséggel váltak „függővé”.

Tekintve, hogy a rendszeres ED-fogyasztás motivációi között a „teljesítmény” és az „edzés” válaszok is viszonylag gyakran szerepeltek, megvizsgáltuk, hogy a sportolás befolyásolja-e a „rászokás” valószínűségét. A logisztikus regressziós modellben a nem és az életkor kontrollja mellett, és kiszűrve a különböző motivációk hatását, a sportol-e változó szignifikáns tényezőnek adódik ($p=0,046$). E modell szerint a sportolás mintegy felére csökkenti a „rászokás” esélyét ($OR=0,47$, $CI_{95\%}$ 0,22-0,80).

Ugyanakkor a sportolók körében is igen nagy az ED-fogyasztók aránya: 29,3 % ($CI_{95\%}$ 25,5-33,4 %), és 16,9 %-uk ($CI_{95\%}$ 25,5-33,4 %) szinte napi rendszeres fogyasztó.

6.3. Koffeintartalmú készítmények humán teljesítményre gyakorolt hatásai

6.3.1. Az aerob állóképesség változása

A 20m-es ingafutás teszt mérése során a következő szignifikáns változásokat tapasztaltuk (16. táblázat). A megtett távok száma növekedett Coff és ED fogyasztást követően a vizsgált mintában ($p=0,033$, $p=0,025$) és a nők csoportjában ($p=0,030$). A VO_{2max} értékek jelentős növekedését mértük a teljes mintában Coff ($p=0,020$) és ED ($p=0,037$), a nők csoportja Coff ($p=0,026$), valamint a férfiak csoportja DED ($p=0,026$) fogyasztás után. A kapott eredmények relatív értékét is megvizsgáltuk, valamint elemeztük, hogy a készítményeknek a férfiakra és a nőkre kifejtett hatása között van-e eltérés. Coff fogyasztást követően az ingafutás teszt távja ($p=0,045$), valamint a VO_{2max} értékek között szignifikáns ($p=0,038$) különbséget tapasztaltunk. A női minta 25,9%-kal, a férfiak 6,4%-kal tettek meg nagyobb távot, így a szervezet maximális oxigénfelvevő képessége a nőknél 9,5%-kal lett nagyobb, míg ez az érték a férfiaknál 2,9%.

16. táblázat: Az aerob állóképesség (Léger&Lambert, 1982) változása koffein tartalmú készítmények fogyasztását követően

20m-es ingafutás teszt	Férfi (n=16)	Wilcoxon	Nő (n=8)	Wilcoxon	Teljes minta (n=24)	Wilcoxon
	m	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM
BD	64,9±5,62		34,25±6,3		54,7±5,18	
Coff	67,8±5,24	n.s	40,4±5,04	0,030	58,6±4,66	0,033
ED	69,9±5	n.s	39,4±6,13	n.s	59,8±4,87	0,025
EDwA	66,4±5,08	n.s	36±6	n.s	56,3±4,87	n.s
DED	71,2±5	n.s	32,6±4,91	n.s	58,3±5,25	n.s
VO_{2max}						
ml/kg/min						
BD	46,98±1,64		37,29±2		43,75±1,6	
Coff	48,2±1,55	n.s	40,58±1,6	0,026	45,66±1,37	0,020
ED	48,63±1,52	n.s	39,11±1,75	n.s	45,46±1,48	0,037
EDwA	47,53±1,51	n.s	38,01±1,75	n.s	44,36±1,48	n.s
DED	49±1,36	0,026	37,28±1,56	n.s	45,09±1,54	n.s

VO_{2max} számítása (Léger és Lambert, 1982):

VO_{2max} (ml/kg/min) = (5,857 x utolsó teljesített táv sebessége (km/h)) – 19,458

Utolsó teljesen végigfutott táv sebessége (km/h) = 8 + (0,5 x (teljesített távok száma – 1))

6.3.2. A BL-szintjének változása

A koffein-tartalmú italok elfogyasztását követően (20-30 perc elteltével), de a futóteszt megkezdése előtt, a vizsgált teljes populáció és a nők BL-szintje szignifikánsan változott ED (p=0,014; nők p=0,012), EDwA (p=0,048; nők p=0,028) és DED (p=0,037; nők p=0,035) hatására (17. táblázat). A férfiak esetében nem találtunk szignifikáns változást.

17. táblázat: A vér tejsav-szintjének (BL) változása a 20m-es ingafutás teszt megkezdése előtt

Futóteszt előtt mért BL	Férfi (n=16)	Wilcoxon	Nő (n=8)	Wilcoxon	Teljes minta (n=24)	Wilcoxon
mMol/l	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p
BD	3,1±0,61		1,45±0,15		2,53±0,44	
Coff	3,3±0,6	n.s	1,63±0,12	n.s.	2,73±0,42	n.s
ED	4±1,05	n.s	5,6±1,84	0,012	4,55±0,92	0,014
EDwA	3,4±0,4	n.s	2,5±0,3	0,028	3,06±0,28	0,048
DED	4±0,46	n.s	2,4±0,28	0,035	3,45±0,35	0,037

Azoknál az alanyoknál, akiknél a futás előtt BL-szint növekedés volt megfigyelhető EDwA hatására, a két nem eredményei között (férfi:5,12±0,6mmol/l, nő:3,00±0,35 mmol/l) szignifikáns különbséget találtunk a növekedés mértékében (p=0,032).

Azoknál a személyeknél, akiknél a futóteszt után az BD-hez viszonyítva a BL-szint növekedett, szignifikáns különbség (p=0,016) van a férfiak (13,8±0,91 mmol/l) és a nők (10,64±0,5 mmol/l) eredményei között Coff hatására és DED (p=0,004) elfogyasztása után (férfi:16,48±1,2, nő:10,37±1,14 mmol/l).

A vizsgált minta egy csoportjánál az ellenkező hatás volt tapasztalható, a BL-szint csökkent a futótesztet követően EDwA hatására és jelentős a különbség (p=0,035) a férfiak (9,31±0,51 mmol/l) és a nők (7,1±0,1 mmol/l) eredményei között.

Spearman korrelációs tesztet alkalmaztunk a futóteszt során mért változások közötti összefüggések feltárására (18. táblázat). Negatív korreláció, azaz ellentétes összefüggés figyelhető meg a futóteszt során megtett távok és a terhelés alatt mért legalacsonyabb pulzusszám között, a legkifejezettebben az EDwA hatására. A futóteszt után mért BL-szint és az elért legmagasabb HR között is szoros kapcsolat figyelhető meg.

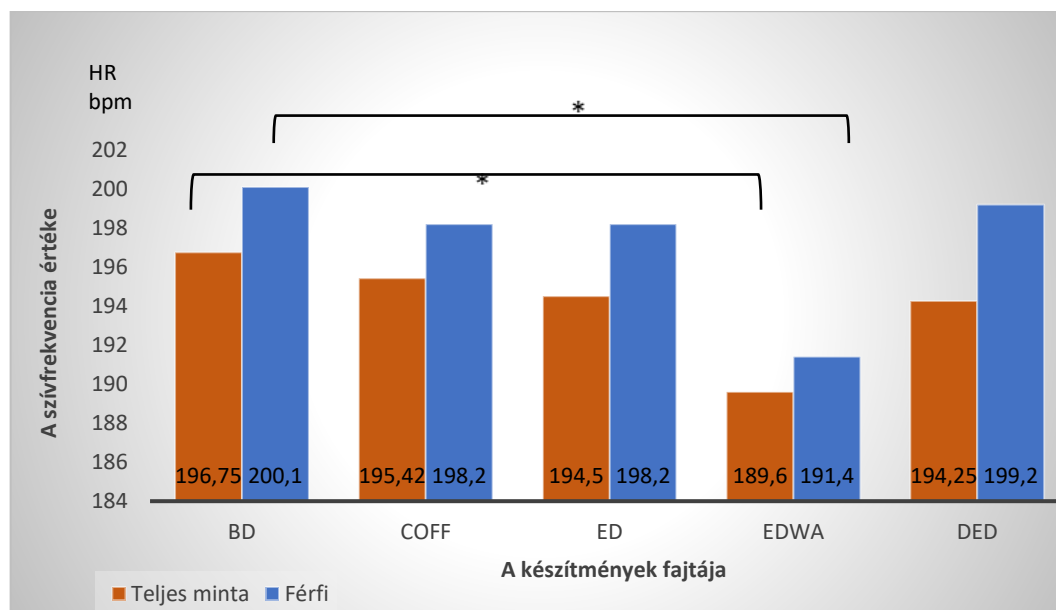
18. táblázat: A 20m-es ingafutás teszt során mért változások közötti korreláció

Teszt	Korreláció							
	Coff		ED		EDwA		DED	
	rho	cc	rho	cc	rho	cc	rho	cc
20m-es ingafutás teszt- Futóteszt után mért BL	0,002	0,602	0,031	0,441	0,008	0,525	0,000	0,659
20m-es ingafutás teszt-HR _{min}	0,001	-0,653	0,008	-0,529	0,000	-0,798	0,003	-0,575
20m-es ingafutás teszt-HR _{peak}	0,030	0,442	-	-	-	-	0,032	0,438
Futóteszt előtt mért BL- Futóteszt után mért BL	0,033	0,436	-	-	-	-	-	-
Futóteszt előtt mért BL- HR _{peak}	-	-	-	-	-	-	0,032	0,440
Futóteszt után mért BL- HR _{peak}	0,010	0,516	0,042	0,419	-	-	0,020	0,471
Futóteszt után mért BL-HR _{min}	-	-	-	-	0,013	-0,501	-	-

Korreláció volt mérhető a teljes mintában az elfogyasztott koffein (mg/kg) és a nyugalmi BL között az ingafutás teszt előtt ($\rho=0,002$, $CC=-0,607$), valamint a csak férfiak csoportjában is ($\rho=0,014$, $CC=-0,600$), mindkét esetben ellentétes összefüggés van.

6.3.3. A szívfrekvencia variabilitása (HRV)

A terhelés során mért HR_{peak} szignifikánsan csökkent EDwA hatására a teljes mintán ($p=0,001$) és a férfiak csoportjában ($p=0,003$) (14. ábra).



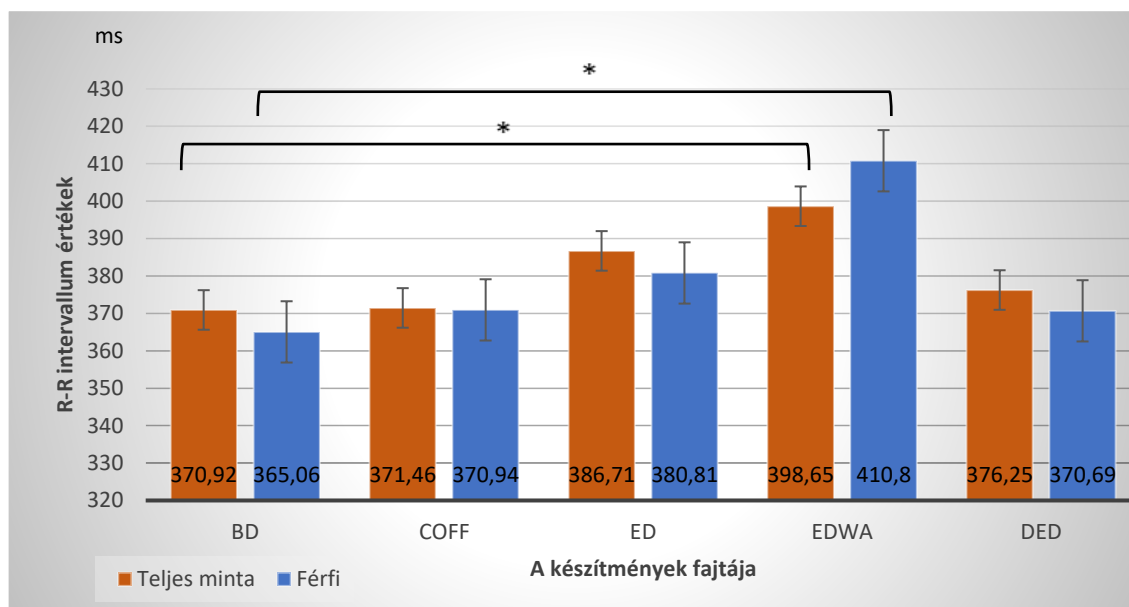
14. ábra: A 20m-es ingafutás teszt alatt mért legmagasabb pulzusérték (HR_{peak}) változása különböző koffeintartalmú készítmények hatására

Alkohollal kevert energiaital hatására szignifikánsan csökkent a futóteszt alatt mért legmagasabb pulzusérték a teljes mintán és a férfiak csoportjában.

* $p \leq 0,05$

BD: alapérték; Coff: kávé; ED: energiaital; DED: dupla energiaital; EDwA: energiaital alkohollal

Az R-R intervallum értékek vizsgálatokor jelentős különbségeket tapasztaltunk az átlag értékeknél (15. ábra) EDwA hatására a teljes mintán ($p=0,006$) és a férfiaknál ($p=0,001$). Ugyanezt a növekedést figyeltük meg EDwA fogyasztást követően az R-R_{min} értékek esetén (16. ábra) a férfi ($p=0,003$) és teljes mintán ($p=0,003$). Az R-R_{max} értékekben (17. ábra) a férfi mintánál voltak jelentős változások Coff ($p=0,036$) és EDwA ($p=0,003$) hatására. Az értékek változásánál nem volt szignifikáns eltérés a női mintán egyik koffeintartalmú készítmény hatására sem.

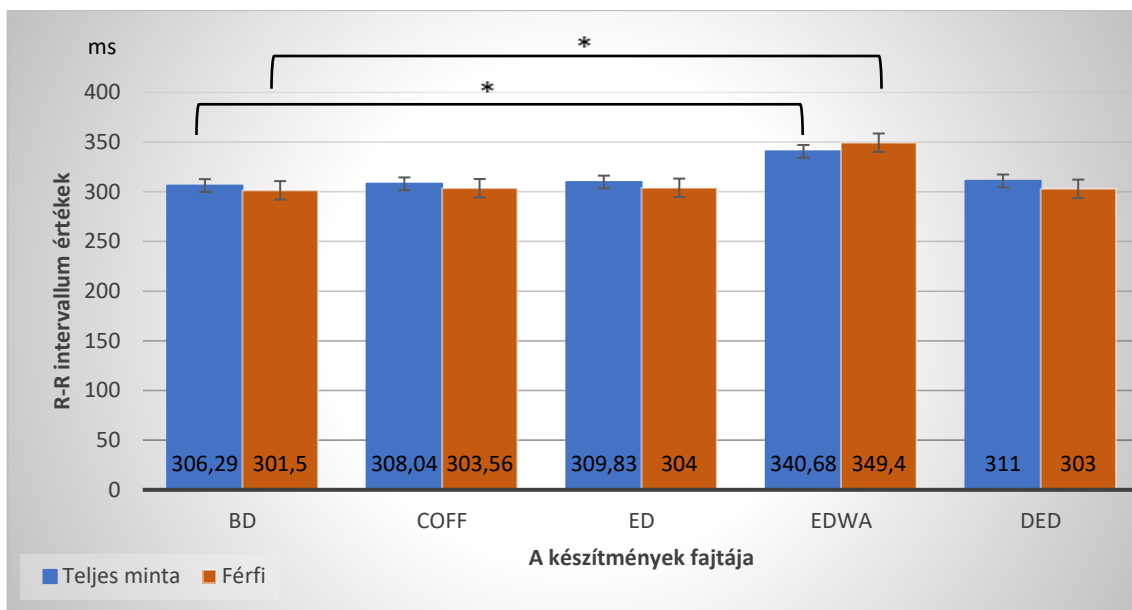


15. ábra: Az átlag R-R intervallum változása a teljes mintán és a férfi csoportnál koffeintartalmú készítmények fogyasztását követően

Az energiaital alkohollal való együttes fogyasztása az átlag R-R intervallum jelentős növekedését okozta a vizsgált mintán és a férfiaknál, ezáltal növelve a szívösszehúzódások között eltelt időt.

* $p \leq 0,05$

BD: alapérték; Coff: kávé; ED: energiaital; DED: dupla energiaital; EDwA: energiaital alkohollal

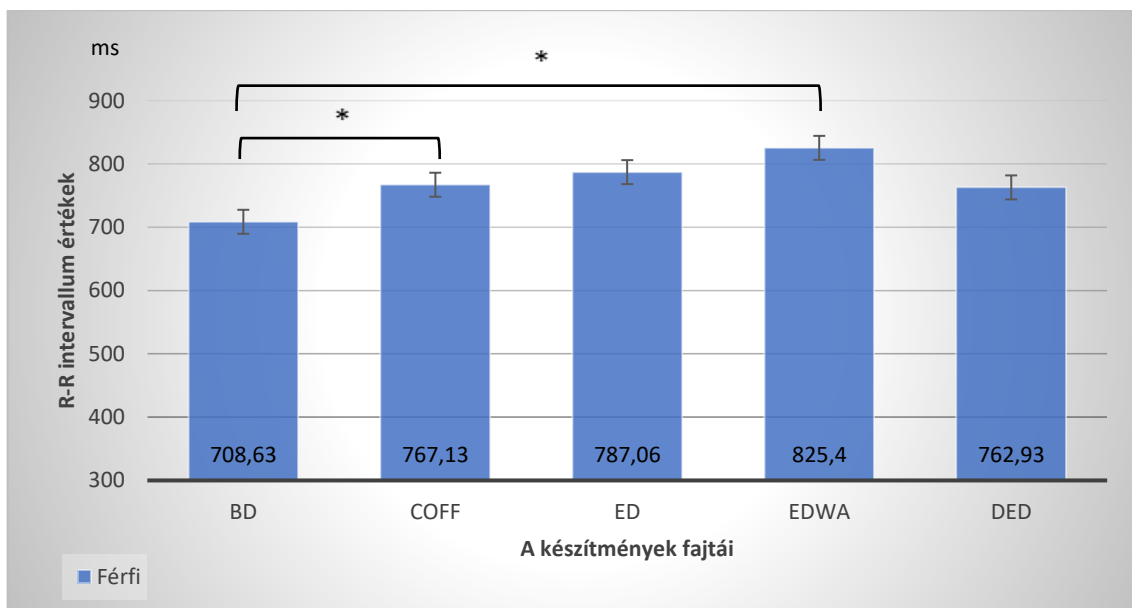


16. ábra: A minimum R-R intervallum értékek változása a teljes mintán és a férfiaknál koffeintartalmú készítmények fogyasztását követően

Az energiaital alkohollal való együttes fogyasztása a terhelés alatt mért legalacsonyabb R-R intervallum jelentős növekedését okozta a férfi mintán és a teljes vizsgálati csoportnál.

* $p \leq 0,05$

BD: alapérték; Coff: kávé; ED: energiaital; DED: dupla energiaital; EDwA: energiaital alkohollal



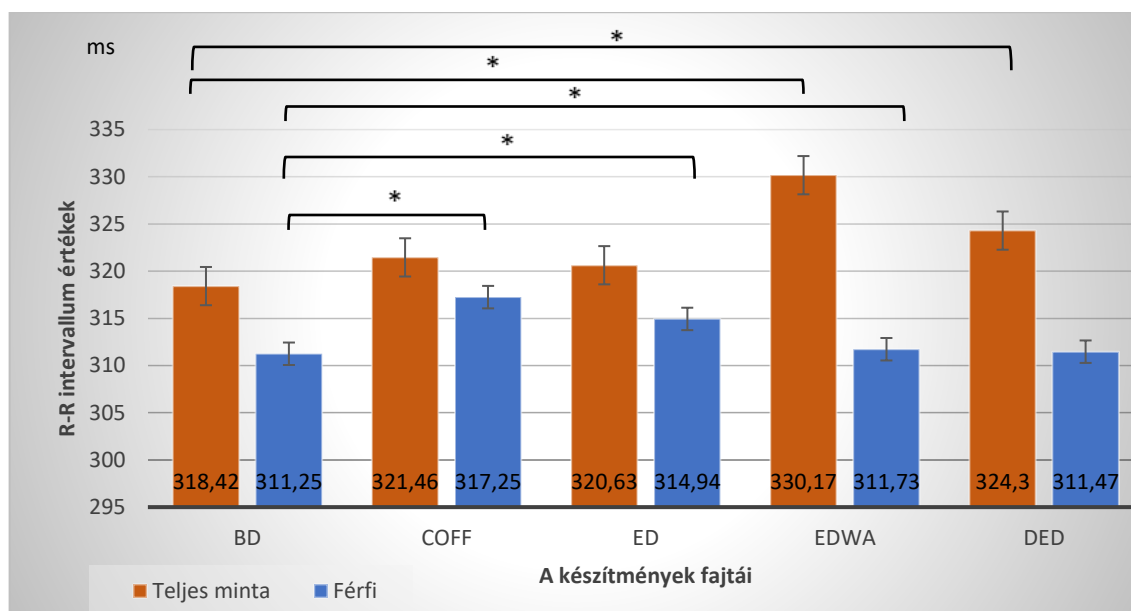
17. ábra: A maximum R-R intervallum érték változása a férfi csoportnál koffeintartalmú készítmények fogyasztását követően
A terhelés során mért legnagyobb R-R intervallum értékek Coff és alkoholos ED keverékének hatására jelentős változásokat mutatott a vizsgált férfi mintán.

* $p \leq 0,05$

BD: alapérték; Coff: kávé; ED: energiaital; DED: Dupla energiaital; EDwA: energiaital alkohollal

A HRV értékeknél bekövetkezett változásokat vizsgáltuk a maximális pulzus közeli tartományban is (18. ábra), ami az előtte és utána 1 perccel mért értékeket jelenti. Jelentős növekedést idézett elő a teljes mintán az EDwA ($p=0,001$) és a DED ($p=0,021$), a férfi

csoportnál a Coff ($p=0,018$), az ED ($p=0,041$) és az EDwA ($p=0,002$). Ez azt jelenti, hogy az adott időintervallumban a terhelés közben a HR jelentősen csökkent. Ezt okozhatja az, hogy az alkohol a gyomorból gyorsabban felszívódik, mint a koffein a gyomor-bél traktusból, amelyet az ED szénsav tartalma felgyorsít. A női mintán szignifikáns változást nem tapasztaltunk.



18. ábra: Az átlag R-R intervallum értékek változása a maximális pulzusszám elérésétől számított ± 1 percen Koffeintartalmú készítmények fogyasztását követően, terhelés hatására az R-R intervallum átlag értékeknél jelentős változások figyelhetők meg a teljes mintán és a férfi csoportnál.

* $p \leq 0,05$

BD: alapérték; Coff: kávé; ED: energiaital; DED: dupla energiaital; EDwA: energiaital alkohollal

Az SD1, SD2, RMSSD értékek vizsgálatakor a teljes minta esetében nem találtunk szignifikáns változást egyik koffeintartalmú készítmény fogyasztását követően sem. Amikor az eredményeket nemek szerint is megvizsgáltuk, a nőknél Coff hatására az SD2 ($p=0,036$) szignifikánsan csökkent, a férfi mintánál az SD1 érték DED fogyasztása után szignifikánsan nőtt ($p=0,050$). Szintén növekedést mutatott ($p=0,006$) az RMSSD EDwA hatására, amely a paraszimpatikus hatás növekedésére utalhat.

A két nem közötti különbségek vizsgálatához Mann-Whitney tesztet alkalmaztunk, az eredmények a 19. táblázatban találhatóak. A nemek között a legtöbb szignifikáns különbség EDwA hatására következett be, mind az időbeli paraméterek, mind a frekvencia értékek között. A férfi csoportban szignifikánsan nagyobbak az R-R (av, max) intervallum értékek, ezáltal alacsonyabbak a HR adatok, valamint jelentősen nagyobb VLF, HF, HF% és RMSSD értékeket mértünk. A készítmény hatására a férfiaknál jelentősebb paraszimpatikus aktivitás figyelhető

meg. Az LF% DED fogyasztását követően a nőknél szignifikánsan nagyobb, így a szimpatikus hatás fokozottabb.

19. táblázat: A szívfrekvencia variabilitásában (HRV) idő- és frekvencia-tartomány értékeiben mutatkozó szignifikáns különbségek a két nem között, koffeintartalmú készítmények hatására

HRV időtartomány paraméterek	Átlag±SEM Férfi	Átlag±SEM Nő	Mann-Whitney p
Coff			
HR _{peak}	198,19±3,275	189,88±2,78	p=0,038
R-R _{min}	303,56±5,81	317±4,58	p=0,038
ED			
HR _{peak}	198,19±3,112	187,13±3,6	p=0,027
R-R _{min}	304±5,04	321,5±5,81	p=0,027
EDwA			
HR _{min}	73,38±3,144	97,88±4,418	p<0,001
HR _{av}	147,94±3,79	160,13±3,96	p=0,027
R-R _{av}	410,25±10,74	375,88±9,1	p=0,016
R-R _{max}	825,38±29,86	620,88±25,26	p=0,000
DED			
HR _{peak}	199,19±3,07	184,38±3,207	p=0,002
R-R _{min}	303,5±5,21	326±5,67	p=0,006
HRV frekvenciatartomány paraméterek	Átlag±SEM Férfi	Átlag±SEM Nő	Mann-Whitney p
EDwA			
VLF	728,26±129,33	335,54±63	p=0,027
HF	118,06±29,3	26,33±8,51	p=0,002
HF%	11,24±1,96	6,86±3,42	p=0,007
RMSSD	10,74±0,97	6,74±0,68	p=0,006
DED			
LF%	19,14±1,86	27,74±3,34	p=0,023

A VO_{2max} értékek alapján a mintát két csoportra osztottuk, a férfiaknál (42,46 ml/kg/min) és a nőknél is (36,5 ml/kg/min) az átlag értékeket figyelembe véve, mégpedig az átlag érték alatt teljesítők n=12 (6 ffi, 6 nő), valamint az átlag érték felett teljesítők n=12 (10 ffi, 2 nő).

A két csoport közötti eltéréseket Mann-Whitney teszttel vizsgáltuk és a következő szignifikáns különbségeket kaptuk (20. táblázat). Az átlag feletti VO_{2max}-el rendelkező egyénknél Coff és DED hatására szignifikánsan kisebb VLF% és nagyobb HF% értékeket kaptunk. A HR_{peak} érték Coff és ED hatására átlagosan meghaladta a vizsgált személyek várható maximális

pulzusszámát, amely az edzésadaptáció következtében lehetővé teszi a szervezet számára a nagyobb terhelés elviselését.

20. táblázat: A szívfrekvencia variabilitásának (HRV) idő- és frekvenciatartomány értékei közötti különbségek az átlag alatti és az átlag feletti aerob kapacitású alanyok esetében koffeintartalmú készítmények hatására

HRV időtartomány paraméterek	Átlag alatti VO_{2max} n=12	Átlag feletti VO_{2max} n=12	Mann-Whitney p
Coff			
HR _{min}	96,33±4,97	76±3,73	p=0,007
HR _{peak}	190,67±3,97	200,17±2,39	p=0,045
R-R _{min}	316,58±7,05	299,5±3,84	p=0,033
R-R _{max}	638,08±36,17	811,33±39,29	p=0,008
ED			
HR _{peak}	188,83±3,8	200,17±2,79	p=0,024
R-R _{min}	319,17±6,32	300,5±4,14	p=0,024
EDwA			
HR _{min}	92,17±4,46	70,92±3,18	p<0,001
R-R _{max}	667±30,58	847,42±34,16	p=0,001
DED			
R-R _{max}	622,42±37,77	824,25±58,83	p=0,014
HRV frekvenciatartomány paraméterek			
Coff	Átlag alatti VO_{2max} n=12	Átlag feletti VO_{2max} n=12	Mann-Whitney p
VLF%	76,19±2,39	64,74±3,6	p=0,017
HF%	5,75±0,59	12,2±2,16	p=0,017
EDwA			
VLF	397,18±65,38	797,53±163,6	p=0,045
DED			
HF	27,16±7,9	85,61±31,34	p=0,045
VLF%	75,17±2,61	64,22±3,51	p=0,045
HF%	5,48±0,75	10,69±1,52	p=0,012
SD1	5,24±0,42	8,65±1,1	p=0,024

Wilcoxon tesztet alkalmazva megvizsgáltuk a két csoportot, hogy a csoportokon belül milyen változások voltak mérhetőek a HRV adatoknál, koffeintartalmú készítmények hatására. Eredményeink szerint csupán az átlag feletti VO_{2max}-el rendelkezők esetében voltak szignifikáns változások (21. táblázat). Az időbeli paraméterekben csökkenés figyelhető meg EDwA hatására. Az alkohol elnyomja a koffein és a terhelés okozta szimpatikus túlsúlyt. A HF és RMSSD értékek EDwA fogyasztás után a terhelés során növekedtek. Az edzettebb

személyek jobban tolerálják a koffein és a fizikai terhelés okozta stresszt a paraszimpatikus tónus fokozásával megpróbálja a szervezet az egyensúlyt fenntartani.

21. táblázat: A HRV idő- és frekvenciartomány értékek szignifikáns változása különböző koffein tartalmú készítmények hatására az átlag feletti VO_{2max} -el rendelkező vizsgálati személyek esetében

Átlag feletti VO_{2max} n=12 HRV időartomány paraméterek	BD	Coff	Wilcoxon
HR _{min}	84,58±4,45	76±3,73	p=0,050
R-R _{max}	727,42±36,5	811,33±39,29	p=0,031
	BD	EDwA	
HR _{min}	84,58±4,45	70,92±3,18	p=0,005
HR _{peak}	201±2,54	192,25±2,43	p=0,003
HR _{av}	167,5±3,31	148,83±4,17	p=0,003
R-R _{min}	299±3,88	359,12±40,13	p=0,002
R-R _{max}	727,42±36,5	847,42±34,16	p=0,012
R-R _{av}	359,75±7,02	407,83±12,85	p=0,002
Átlag feletti VO_{2max} n=12 HRV frekvenciartomány paraméterek	BD	Coff	Wilcoxon
VLF%	76,16±2,71	64,74±3,6	p=0,012
LF%	17,01±1,81	23,08±2,04	p=0,012
HF%	6,83±1,6	12,2±2,16	p=0,017
	BD	EDwA	
HF	37,26±9,13	123,75±34,16	p=0,028
RMSSD	7,07±0,74	10,6±1,3	p=0,023
	BD	DED	
VLF%	76,16±2,71	64,22±3,51	p=0,041
SD1	6,47±0,96	8,65±1,1	p=0,004

Mann-Whitney teszt segítségével a két csoport egyéb paramétereit is összevetettük egymással. A futóteszt után mért BL- szint Coff fogyasztás hatására szignifikáns eltérést (p=0,014) tapasztaltuk a két csoport között (átlag alatti VO_{2max} : 10,067±0,622, átlag feletti VO_{2max} : 12,78±0,73).

A csoportokon belüli eredmények változásait a 22. táblázat mutatja.

22. táblázat: Az átlag alatti és átlag feletti VO_{2max} csoportok teszteredményeinek összehasonlítása

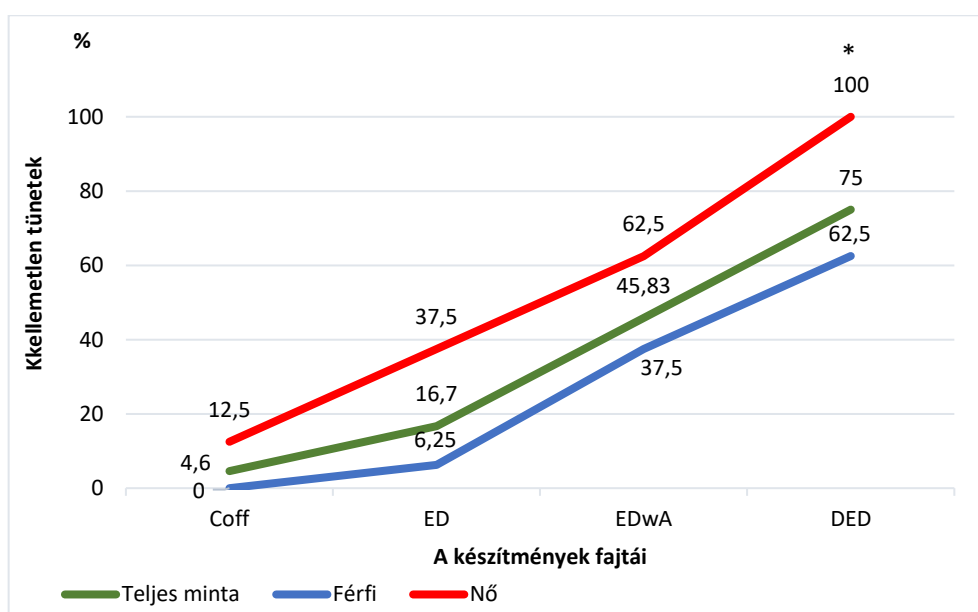
Teszt	Átlag alatti VO _{2max} n=12		Átlag feletti VO _{2max} n=12	
	BD	ED	BD	ED
20m-es ingafutás teszt	BD – 33,17±2,8	p=0,021		
	ED – 41,25±4,1			
VO _{2max}	BD – 37,4±0,92	p=0,011		
	Coff – 40,1±0,91			
VO _{2max}	BD – 37,4±0,92	p=0,020		
	ED – 39,84±1,26			
VO _{2max}	BD – 37,4±0,92	p=0,019		
	DED – 39,36±1,46			
A futóteszt előtt mért BL	BD – 1,93±0,32	p=0,034		
	ED – 4,63±1,27			
A futóteszt előtt mért BL	BD – 1,93±0,32	p=0,016		
	EDwA – 3,25±0,42			
A futóteszt előtt mért BL	BD – 1,93±0,32	p=0,015		
	DED – 3,78±0,57			
Reakcióidő	BD – 0,808±0,019	p=0,005	BD – 0,767±0,033	p=0,010
	Coff – 0,721±0,090		Coff – 0,719±0,024	
Reakcióidő	BD – 0,808±0,019	p=0,005		
	ED – 0,727±0,014			
Reakcióidő	BD – 0,808±0,019	p=0,023	BD – 0,767±0,033	p=0,004
	EDwA – 0,732±0,071		EDwA – 0,694±0,002	
Reakcióidő	BD – 0,808±0,019	p=0,003	BD – 0,767±0,033	p=0,023
	DED – 0,71±0,011		DED – 0,704±0,018	
Kézi szorítóerő (jobb kéz)			BD – 45,93±3,44	p=0,041
			EDwA – 50,37±3,36	
Kézi szorítóerő (jobb kéz)			BD – 45,93±3,44	p=0,017
			DED – 51,43±3,38	

A koffeintartalmú készítmények elfogyasztását követően 20-30 perccel mért BL az anaerob küszöb fölött, vagy közelében volt (22. táblázat) azoknál az alanyoknál, akik aerob állóképessége az átlag alatti értéket mutatta. Ebből adódóan már fáradtan, részleges O₂-hiánnyal kezdték meg a futótesztet, amelynek következménye az, hogy alulteljesítettek. Rossz aerob kapacitás esetén a koffein nem javította a méterben kifejezett a futóteljesítményt, hanem rontotta. Ugyanakkor a mitokondriális oxidációs folyamatok a fokozottabb Ca-felszabadulás hatására hatékonyabbak voltak, így nőtt a futóteszt során mért VO_{2max}.

Az ingafutás során, vagy azt követően a résztvevők kellemetlen tünetekről számoltak be (23. táblázat). A rosszullétek nagyobb aránya figyelhető meg a női mintán. Az eredmények azt mutatják, hogy, minél nagyobb a készítmény koffeintartalma és tartalmaz taurint, guaranat, vagy alkohollal keverik, annál gyakoribb a mellékhatások megjelenése (19. ábra). Ez a teljes mintára, valamint a külön férfi és női populációra egyaránt igaz. Chi² próba eredményei azt mutatják, hogy a nők szignifikánsan nagyobb arányban (p=0,046; $\chi^2(1)=4,000$) éreztek kellemetlen mellékhatásokat a terhelés során DED elfogyasztását követően, mint a férfi populáció. A nem befolyásolja a DED szervezetre gyakorolt hatásait terhelés következtében. A rendszeres Coff és ED-fogyasztás nem befolyásolta a terhelés alatti rosszullétek arányát, illetve a rendszeres sportolás sem volt szignifikáns hatással a kellemetlen tünetek megjelenésére. Azoknál a résztvevőknél, akik rendszeresen sportolnak nem jelentkeztek kevésbé a kellemetlen mellékhatások a futóteszt alatt, mint a nem sportolóknak.

23. táblázat: A 20m-es ingafutás teszt során észlelt kellemetlen tünetek aránya különböző koffeintartalmú készítmények fogyasztását követően

	Coff		ED		EDwA		DED	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Férfi n=16	0	0	1	6,25	6	37,5	10	62,5
Nő n=8	1	12,5	3	37,5	5	62,5	8	100
Össz: n=24	1	4,16	4	16,7	11	45,83	18	75



19. ábra: A 20m-es ingafutás teszt során észlelt kellemetlen tünetek százalékos aránya különböző koffeintartalmú készítmények fogyasztását követően

A készítmények koffeintartalmának növekedése és taurin, guarana vagy alkoholtartalmának megjelenése növeli a rosszulletek arányát a teljes mintán valamint a férfiak és nők csoportjában is.

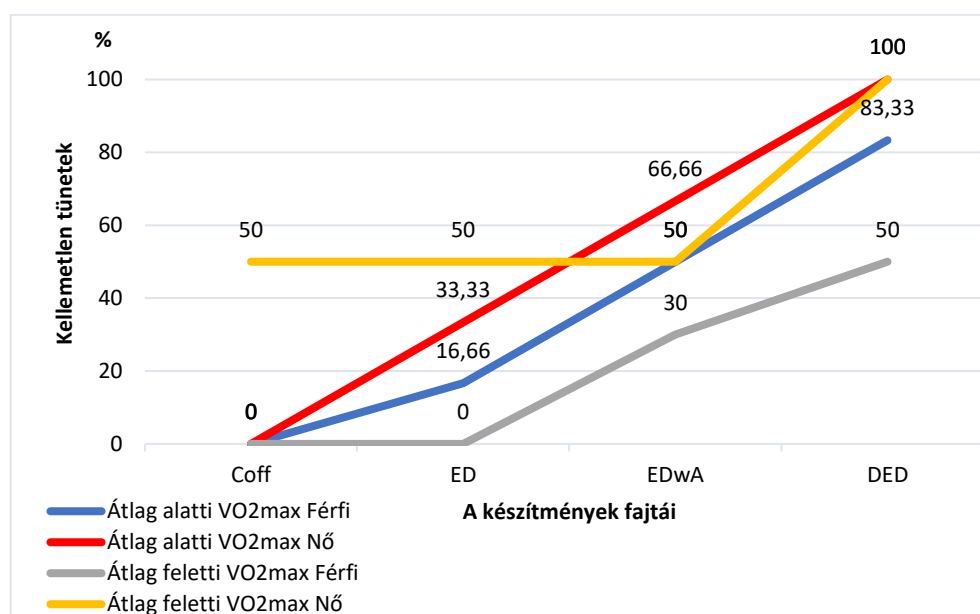
* $p \leq 0,05$

Coff: kávé; ED: energiaital; DED: dupla energiaital; EDwA: energiaital alkohollal

Az átlag alatti VO_{2max} -el rendelkező nők esetében volt a legnagyobb mértékű a kellemetlen tünetek megjelenése (24. táblázat, 20. ábra) terhelés hatására, ED, EDwA, DED fogyasztását követően.

24. táblázat: A 20m-es ingafutás teszt során észlelt kellemetlen tünetek aránya különböző koffeintartalmú készítmények fogyasztását követően az átlag alatti és feletti VO_{2max} szerinti csoportokban

		Coff		ED		EDwA		DED	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Átlag alatti VO_{2max} n=12	Férfi n=6	0	0	1	16,66	3	50	5	83,33
	Nő n=6	0	0	2	33,33	4	66,66	6	100
Átlag feletti VO_{2max} n=12	Férfi n=10	0	0	0	0	3	30	5	50
	Nő n=2	1	50	1	50	1	50	2	100



20. ábra: A 20m-es ingafutás teszt során észlelt kellemetlen tünetek relatív értékének aránya különböző koffeintartalmú készítmények fogyasztását követően, az átlag alatti és feletti VO_{2max} szerinti csoportok esetében

A kellemetlen mellékhatások legmagasabb arányban dupla adag energiaital hatására jelentkeztek, az átlag alatti és feletti VO_{2max} -el rendelkező nők esetében. Az átlag feletti VO_{2max} csoportba tartozó személyek közül a nőknél gyakoribb a kellemetlen tünetek kialakulása, mint a férfiaknál, a tesztek során. Ez alól kivétel a kávéfogyasztás.

Coff: kávé; ED: energiaital; DED: dupla energiaital; EDwA: energiaital alkohollal

6.3.4. Kézi szorítóerő

A kéz szorítóereje koffeintartalmú készítmények hatására, a következőképpen változott: a két kézben mért átlagok szignifikánsan javultak EDwA ($p=0,006$) és DED ($p=0,017$), a férfiaknál EDwA ($p=0,030$) hatására, a nőknél azonban jelentős változást nem észleltünk (25. táblázat).

25. táblázat: A kézi szorítóerő változása koffein és alkohol hatására

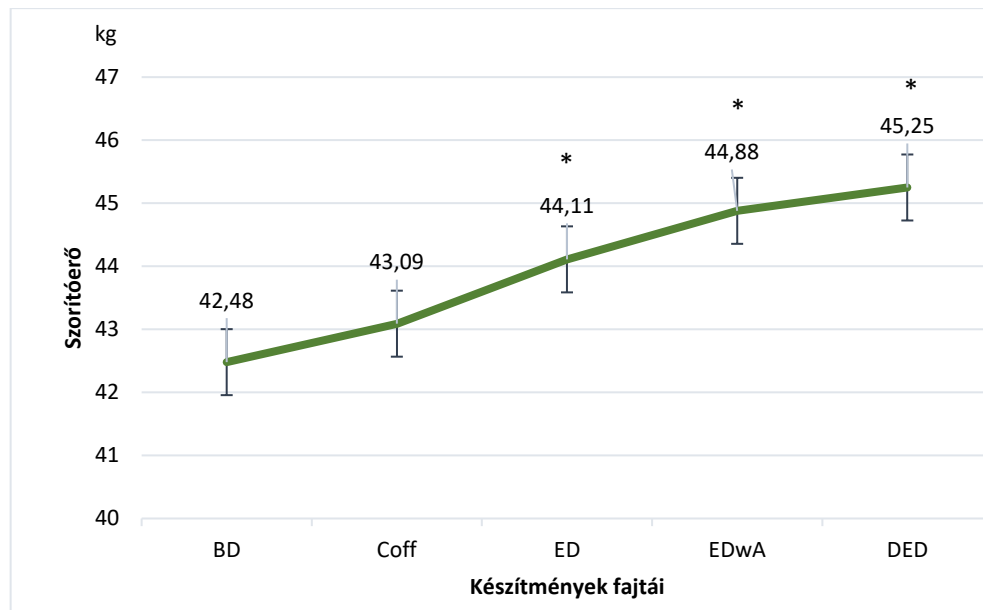
Kézi szorítóerő	Férfi	Wilcoxon	Nő	Wilcoxon	Teljes minta	Wilcoxon
	(n=16)		(n=14)		(n=30)	
kg	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p
BD	52,28±1,9		30,28±1,2		42,01±2,3	
Coff	52±2	n.s	31,1±0,9	n.s	42,24±2,3	n.s
ED	53,23±1,6	n.s	31,35±1,3	n.s	43,02±2,3	n.s
EDwA	54,57±1,9	0,030	31,66±1	n.s	43,88±2,4	0,006
DED	54,76±1,9	n.s	31,55±1,3	n.s	43,93±2,4	0,017

Megvizsgáltuk a jobb és a bal kéz szorítóerejét, a bal kézben jelentős javulás nem volt. A jobb kézben mért eredmények alapján a nők ED, a férfiak EDwA és DED, a teljes minta ED, EDwA és DED hatására szignifikánsan jobban teljesített ebben a próbában (26. táblázat).

26. táblázat: A jobb kéz szorítóerejének változása koffeintartalmú készítmények hatására

Kézi szorítóerő	Férfi	Wilcoxon	Nő	Wilcoxon	Teljes minta	Wilcoxon
	(n=16)		(n=14)		(n=30)	
Jobb kéz	Mean	p	Mean	p	Mean	p
BD	53,13±2,3		31,31±1,4		42,95±2,4	
Coff	53,39±2,2	n.s.	33,12±1,2	n.s.	43,93±2,3	n.s
ED	55,73±1,7	n.s	32,75±1,3	0,035	45±2,4	0,005
EDwA	57,43±2,1	0,008	33,13±1,1	n.s	46,09±2,6	0,003
DED	58,13±1,9	0,004	33,05±1,4	n.s	46,43±2,6	0,001

A vizsgált minta 80%-ának ($n=24$) a jobb keze a domináns, 20%-nak ($n=6$) a bal. Jobbkezes dominancia esetén (21. ábra) szignifikáns növekedés figyelhető meg a domináns kézben ED ($p=0,033$), EDwA ($p=0,014$), DED ($p=0,010$) fogyasztás hatására. Balkezes dominancia esetén jelentős változást nem tapasztalunk.



21. ábra: A jobb kéz szorítóerejének változása koffeintartalmú készítmények hatására jobbkezes dominancia esetén
A domináns kéz erejében szignifikáns növekedést idézett elő az energiaital, energiaital alkohollal keverve, valamint a dupla adag energiaital.

* $p \leq 0,05$

BD: alapérték; Coff: kávé; ED: energiaital; DED: Dupla energiaital; EDwA: energiaital alkohollal

6.3.5. Reakcióidő

A reakcióidő vizsgálatánál a teljes vizsgált mintánál, a férfiak csoportjánál és a női mintán minden tesztnél szignifikáns javulás volt megfigyelhető (27. táblázat). Mind az alacsony, mind a magas koffeindózis teljesítménynövekedést okozott. A hibás válaszok (28. táblázat) szignifikánsan csökkentek a koffeintartalmú italok elfogyasztását követően, kivéve a nőknél ED fogyasztás után.

27. táblázat: A reakcióidő változása koffeintartalmú készítmények hatására

Reakcióidő	Férfi	Wilcoxon	Nő	Wilcoxon	Teljes minta	Wilcoxon
	(n=16)		(n=14)		(n=30)	
s	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p
BD	0,789±0,026		0,794±0,024		0,791±0,02	
Coff	0,725±0,017	0,002	0,699±0,019	0,002	0,743±0,01	<0,001
ED	0,708±0,016	0,002	0,743±0,025	0,030	0,724±0,01	<0,001
EDwA	0,707±0,015	0,001	0,702±0,021	0,006	0,745±0,013	<0,001
DED	0,707±0,013	0,003	0,689±0,02	0,001	0,698±0,012	<0,001

28. táblázat: A hibás válaszok értékeinek változása koffeintartamú készítmények hatására, reakcióidő mérése során

Hibás válaszok	Férfi (n=16)	Wilcoxon	Nő (n=14)	Wilcoxon	Teljes minta (n=30)	Wilcoxon
Db	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p
BD	3,13±0,47		2,29±0,47		2,73±0,34	
Coff	1,75±0,43	0,011	1,14±0,35	0,048	1,47±0,28	0,001
ED	1,63±0,35	0,003	1,5±0,36	n.s	1,57±0,25	0,003
EDwA	1,69±0,62	0,013	1,14±0,28	0,032	1,43±0,35	0,001
DED	0,69±0,2	<0,001	1,07±0,39	0,049	0,87±0,21	<0,001

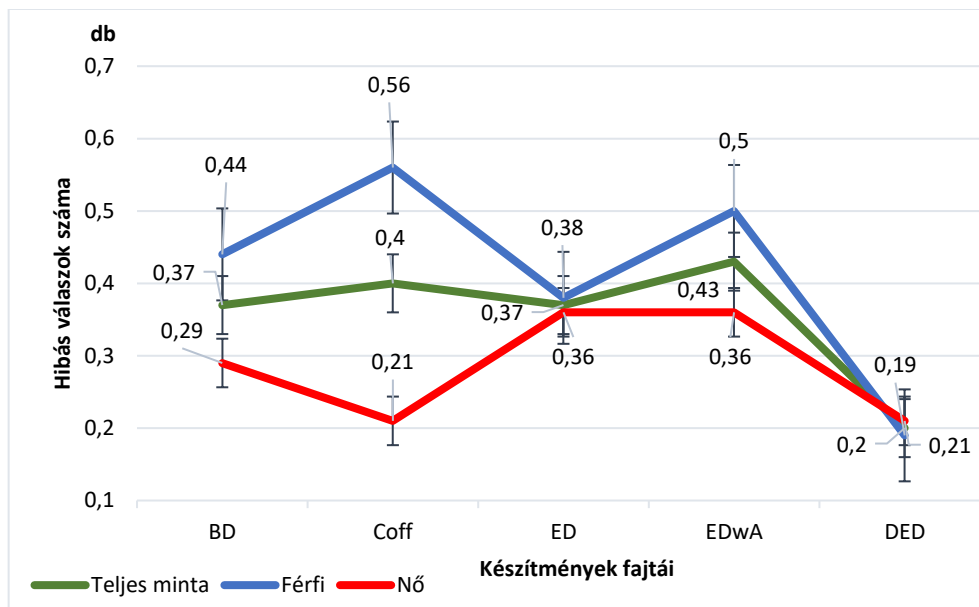
Külön elemeztük a színre, hangra és a lábbal adott válaszok reakcióidejét, valamint a hibás válaszok számát. A színingerre adott válaszok eredményei (29. táblázat) szignifikánsan javultak a teljes mintánál és a két nemnél egyaránt. A hangingerre történő reakcióidő egyedül egy esetben (ED), a nőknél nem változott jelentősen, valamint ugyanennél a csoportnál nem volt szignifikáns javulás a hibás válaszok számánál sem (30. táblázat). A lábbal adott válaszok esetében az ED és az EDwA csak a nők csoportjában nem javította a teljesítményt.

29. táblázat: Színingerre, hangingerre és lábbal adott válaszok reakcióideje koffeintartalmú készítmények fogyasztását követően

Színingerre adott válasz	Férfi (n=16)	Wilcoxon	Nő (n=14)	Wilcoxon	Teljes minta (n=24)	Wilcoxon
s	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p
BD	0,730±0,026		0,721±0,016		0,726±0,015	
Coff	0,678±0,07	0,002	0,66±0,015	0,002	0,668±0,011	<0,001
ED	0,675±0,014	0,015	0,677±0,015	0,006	0,676±0,01	<0,001
EDwA	0,679±0,016	0,030	0,674±0,026	0,019	0,677±0,014	0,001
DED	0,675±0,013	0,015	0,676±0,027	0,026	0,676±0,015	0,001
Hangingerre adott válasz						
BD	1,014±0,055		0,942±0,032		0,98±0,033	
Coff	0,898±0,039	0,010	0,806±0,031	0,005	0,855±0,026	<0,001
ED	0,83±0,036	0,001	0,885±0,041	n.s	0,856±0,027	<0,001
EDwA	0,825±0,038	0,001	0,778±0,042	0,016	0,803±0,028	<0,001
DED	0,84±0,032	0,003	0,788±0,035	0,007	0,815±0,033	<0,001
Lábbal adott válasz						
BD	0,752±0,031		0,839±0,049		0,792±0,029	
Coff	0,684±0,022	0,006	0,707±0,031	0,004	0,695±0,019	<0,001
ED	0,685±0,022	0,008	0,775±0,045	n.s	0,727±0,025	0,002
EDwA	0,669±0,021	0,001	0,749±0,028	n.s	0,706±0,018	0,003
DED	0,657±0,018	0,001	0,679±0,027	0,008	0,667±0,016	<0,001

A színingerre adott hibás válaszok esetében szignifikáns változás nem történt, de a 22. ábrán jól látható, hogy a hibás válaszok száma a BD-hez képest növekedést mutat a teljes mintán és

a férfiagnál Coff, EDwA hatására, a női mintán ED és EDwA fogyasztása után. Az EDwA mindhárom csoport esetében növelte a hibás válaszokat, tehát rontotta a teljesítményt, ezzel szemben a DED javította, mert a hibás válaszok száma csökkent mindhárom csoportnál.

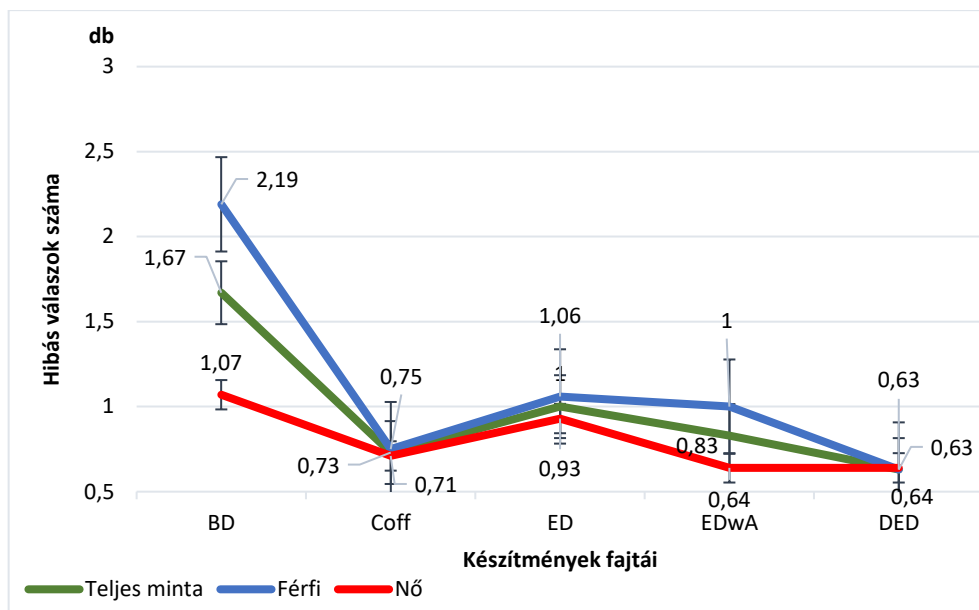


22. ábra: A reakcióidő mérés során a színingerre adott hibás válaszok száma koffeintartalmú készítmények fogyasztását követően

A nőknél a kávé és a dupla mennyiségű energiaital csökkentette, a férfiaknál a kávé egyértelműen növelte a hibás válaszok számát. Az energiaital alkoholos keverékének hatására a teljes mintán, a férfiaknál és nőknél egyaránt növekedés figyelhető meg a hibás válaszokban.

BD: alapérték; Coff: kávé; ED: energiaital; DED: dupla energiaital; EDwA: energiaital alkohollal

A hangjelzésre adott hibás válaszok szignifikáns csökkenést mutatnak a férfiaknál és a teljes mintán (23. ábra). A Coff és a DED fogyasztását követően mindhárom csoportnál közel azonosan alacsony a hibás válaszok száma, tehát az alacsony és a magas dózisú koffein egyaránt javította a teljesítményt (30. táblázat).



23. ábra: A reakcióidő mérés során a hangjelzésre adott hibás válaszok számának változása koffeintartalmú készítmények fogyasztását követően

Az alapértékhez viszonyítva mindhárom csoportban csökkent a hibás válaszok száma mind a négy teszt során, azonban a női mintán egyik tesztben sem volt szignifikáns javulás. A teljes mintában és a férfiaknál azonban szignifikáns változás figyelhető meg mind a négy koffeintartalmú készítmény fogyasztását követően.

* $p \leq 0,05$

BD: alapérték; Coff: kávé; ED: energiaital; DED: dupla energiaital; EDwA: energiaital alkohollal

30. táblázat: A reakcióidő mérés során a hangjelzésre adott hibás válaszok számának változása koffeintartalmú készítmények fogyasztását követően

Hangjelzésre adott hibás válaszok	Férfi (n=16)	Wilcoxon	Nő (n=14)	Wilcoxon	Teljes minta (n=30)	Wilcoxon
Db	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p
BD	2,19±0,44		1,07±0,39		1,67±0,3	
Coff	0,75±0,25	0,004	0,71±0,24	n.s	0,73±0,17	0,004
ED	1,06±0,32	0,016	0,93±0,36	n.s	1±0,24	0,028
EDwA	1±0,56	0,014	0,64±0,23	n.s	0,83±0,32	0,014
DED	0,63±0,2	0,001	0,64±0,31	n.s	0,63±0,21	0,004

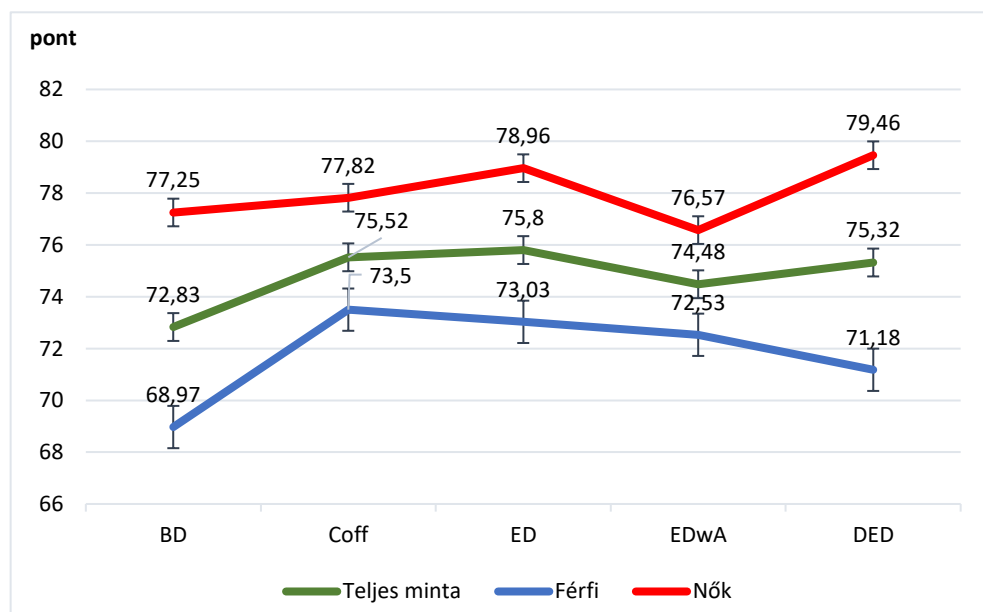
A lábbal adott hibás válaszok (31. táblázat) nem csökkentek jelentősen a férfi csoportnál egyik koffeintartalmú készítmény hatására sem. A teljes mintán javították a hibás válaszok gyakoriságát az ED, EDwA és a DED, valamint a női mintán csak az EDwA.

31. táblázat: A reakcióidő mérés során lábbal adott hibás válaszok számának változása koffeintartalmú készítmények fogyasztását követően

Lábbal adott hibás válaszok	Férfi (n=16)		Nő (n=14)		Teljes minta (n=30)	
	Db	Átlag±SEM	Db	Átlag±SEM	Db	Átlag±SEM
BD		0,5±0,18		0,93±0,4		0,7±0,21
Coff		0,44±0,13	n.s	0,21±0,11	n.s	0,33±0,09
ED		0,19±0,1	n.s	0,21±0,11	n.s	0,2±0,07
EDwA		0,13±0,09	n.s	0,14±0,1	0,047	0,13±0,06
DED		0,13±0,09	n.s	0,21±0,11	n.s	0,17±0,07

6.3.6. Állásstabilitás

Az állásstabilitás vizsgálatok szignifikáns javulás volt tapasztalható a teljes mintán és a férfiaknál mindegyik tesztet követően (24. ábra). A nők csoportjánál nem volt jelentős változás koffeintartalmú készítmény fogyasztását követően, azonban az eredmények azt mutatják, hogy EDwA hatására csökkent a teljesítmény, ED és DED hatására, bár nem is jelentősen, de növekedett (32. táblázat).



24. ábra: A stabilométeren végzett mérések eredményei különböző koffeintartalmú készítmények hatására. A koffeintartalmú italok szignifikánsan javították a teljesítményt a teljes mintán és a férfi csoportnál.

*p<0,05

BD: alapérték; Coff: kávé; ED: energiaital; DED: dupla energiaital; EDwA: energiaital alkohollal

32. táblázat: A stabilométeren végzett mérések szignifikáns változásai különböző koffeintartalmú készítmények hatására

Állásstabilitás	Férfi	Wilcoxon	Nő	Wilcoxon	Teljes minta	Wilcoxon
	(n=16)		(n=14)		(n=30)	
Pont	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p
BD	68,97±3,22		77,25±2,78		72,83±2,25	
Coff	73,5±2,9	0,003	77,82±2,59	n.s	75,52±1,97	0,006
ED	73,03±2,58	0,005	78,96±2,18	n.s	75,8±1,77	0,002
EDwA	72,53±2,7	0,002	76,57±2,74	n.s	74,48±1,93	0,019
DED	71,18±3,59	0,014	79,46±1,96	n.s	75,32±2,16	0,003

6.3.7. Disztributív figyelemvizsgálat

A vizsgálat során az átlagértékeket, az összes helyes választ, a percnként adott helyes válaszok és a hibás válaszok értékeit hasonlítottuk össze, amelyhez Wilcoxon tesztet alkalmaztunk. A vizsgált személyeknél a helyes válaszok száma szignifikánsan növekedett minden méréskor a különböző koffeintartalmú készítmények hatására (34. táblázat). A percnként mért helyes válaszok az 1., 2., 3., 4., 5. percben szintén szignifikánsan növekedtek minden mérés alkalmával, a hibás válaszoknál nem volt jelentős változás.

A férfiak és nők eredményeit összevetve (Mann-Whitney teszt), szignifikáns különbséget találtunk a két nem hibás válaszai között EDwA (férfi: 4,14±1,05; nő: 8,57±1,87; p=0,044) és DED (férfi: 3,5±1,22; nő: 7,79±1,69; p=0,027) fogyasztását követően. Nőknél nagyobb a rossz döntések aránya, ha EDwA-t vagy DED-t fogyasztanak, mint a férfiaknál.

33. táblázat: A disztributív figyelemvizsgálat eredményeinek szignifikáns változásai koffeintartalmú készítmények hatására

Disztributív figyelemvizsgálat	Férfi	Wilcoxon	Nő	Wilcoxon	Teljes	Wilcoxon
	(n=16)		(n=8)		minta (n=24)	
Összes helyes válasz	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p	Átlag±SEM	p
BD	259,36±7,73		253,57±9,27		256,46±5,95	
Coff	298,21±8,11	0,002	299,64±9,45	0,001	298,93±6,13	<0,001
ED	308,57±8,25	0,001	297,14±8,46	0,001	302,86±5,9	<0,001
EDwA	312,93±7,6	0,001	313,29±8,11	0,001	313,11±5,45	<0,001
DED	320,43±7,95	0,001	317,14±11,13	0,001	318,79±6,72	<0,001
Átlagérték						
BD	51,871±1,55		50,69±1,86		51,28±1,19	
Coff	59,643±1,62	0,002	59,93±1,9	0,001	56,79±1,23	<0,001
ED	61,714±1,65	0,001	59,43±1,69	0,001	60,57±1,18	<0,001
EDwA	62,586±1,55	0,001	62,66±1,62	0,001	62,62±1,09	<0,001
DED	64,086±1,59	0,001	59,86±2,76	0,019	61,97±1,62	<0,001
Percenkénti helyes válasz						
1.min						
BD	51,29±1,76		51,79±1,92		51,54±1,28	
Coff	60,71±1,56	0,002	60,93±1,87	0,001	60,82±1,96	<0,001
ED	61,57±1,94	0,001	59,86±1,77	0,001	60,71±1,3	<0,001
EDwA	62,43±1,62	0,001	63,43±1,57	0,001	62,93±1,11	<0,001
DED	64,5±1,66	0,001	64,14±2,2	0,002	64,32±1,35	<0,001
2.min						
BD	52,71±1,53		51,36±1,83		52,04±1,18	
Coff	59,43±1,82	0,006	60,14±1,82	0,001	59,79±1,26	<0,001
ED	59,5±2,84	0,048	60,36±1,78	0,001	59,93±1,65	<0,001
EDwA	62,86±1,77	0,003	62,79±1,48	0,001	62,82±1,13	<0,001
DED	64,14±1,74	0,001	64,14±2,37	0,001	64,14±1,44	<0,001
3.min						
BD	52,21±1,62		51,14±1,88		51,68±1,22	
Coff	59,57±1,79	0,002	60,57±1,9	0,001	60,07±1,28	<0,001
ED	62,5±1,7	0,001	59,64±1,75	0,001	61,07±1,23	<0,001
EDwA	63,43±1,64	0,001	62,57±1,73	0,001	63±1,17	<0,001
DED	64,21±1,91	0,001	63,64±2,24	0,002	63,93±1,45	<0,001
4.min						
BD	52,57±1,65		49,93±1,9		51,25±1,26	
Coff	60,14±1,66	0,002	59,64±2	0,001	59,89±1,27	<0,001
ED	61,5±1,7	0,001	59,36±1,8	0,001	60,43±1,23	<0,001
EDwA	62,21±1,59	0,002	61,86±1,84	0,001	62,04±1,92	<0,001
DED	64,14±1,67	0,001	63,29±2,34	0,002	63,71±1,37	<0,001
5.min						
BD	50,57±1,89		49,36±2,06		49,96±1,38	
Coff	58,36±1,62	0,002	58,36±2,15	0,001	58,36±1,32	<0,001
ED	61,36±1,47	0,001	57,93±1,62	0,001	59,64±1,12	<0,001
EDwA	61,79±1,3	0,001	61,21±1,93	0,001	61,5±1,14	<0,001
DED	63,43±1,28	0,001	62,79±2,3	0,001	63,11±1,3	<0,001

7. Megbeszélés

A koffeint elsődleges hatóanyagként tartalmazó ED-ok fogyasztása jelentősen megnőtt az elmúlt két évtizedben, és piaca a 2018-as 11 milliárdról 2024-re várhatóan 83,4 milliárdra nő (Kraak és mtsai., 2020; Clark és mtsai., 2020). Európa-szerte is drasztikusan nagy az ED-fogyasztás aránya, és ezek az italok egyre népszerűbbek a fiatalok körében. Ezt a tényt több tanulmány alátámasztja (Gareth&Smith, 2016; Breda és mtsa., 2014).

Az általános iskolások ED-fogyasztási szokásait vizsgálva eredményeink alapján a következő megállapításokat tettük:

A vizsgált mintában az önbevallás szerint a HH települések tanulói közül csupán 21,3% mondta azt, hogy még soha nem ivott ED-t. Ez az arány a városi diákoknál 46,6%. Az OI tanulóinak 64,2%-a, a városi diákok 45,5%-a többféle ED-t kipróbált már. 2017-ben a kelet-baranyai általános-és középiskolások körében végzett felmérés során a megkérdezett általános iskolások 81,9%-a ismerte el ED-fogyasztását (Horváth&Molnár, 2017). A kisebb településeken élő középiskolás korú fiatalok 90%-a nyilatkozta, hogy rendszeresen fogyaszt ED-t, a városi diákok 73%-a a kávé jelölte meg kedvenc koffeines termékének (Bornemissza és mtsai., 2020). Az USA-ban egy nagy mintás vizsgálatban a középiskolások 30%-a ismerte el az ED-ok rendszeres fogyasztását (Terry-McElrath és mtsai., 2014), s ez szoros pozitív összefüggést mutatott a dohányzással, alkohol fogyasztással és egyéb drogok használatával is (Ruiz&Scherr, 2019). A 12-19 éves norvég középiskolások 52,3%-a volt ED fogyasztó, 3,5% nagy fogyasztó (Degirmenci és mtsai., 2018). Mindezek alapján a vizsgált mintában igen nagy a rendszeres ED fogyasztók aránya, az eredmények nemzetközi összehasonlításban is riasztóak.

A családtagok szokásai mintaként szolgálnak a gyermekek számára, ezért nagymértékben meghatározzák viselkedésüket, szokásaikat. A kedvezőtlenebb szociális helyzetű családokban (67,5%) szignifikánsan nagyobb volt az ED-ok fogyasztása, mint a kedvezőbb helyzetű családokban (37,7%). Hasonló eredményre jutottak más szerzők is, több vizsgálatban. Elekes (2015) eredményei szerint a hátrányosabb társadalmi körülmények között élő fiatalokra - a vidéken élőkre, illetve azokra, akiknek a szülei alacsonyabb iskolai végzettségűek és anyagi helyzetük az átlagnál rosszabb - inkább jellemző az ED-ok fogyasztása (Elekes, 2015). Hasonló eredményre jutottak az afrikai üdítőital fogyasztási szokásokkal kapcsolatban (Faris és mtsai., 2015). A gyakoribb fogyasztás pozitív összefüggést mutatott az egyszülős családdal, az ingyenes iskolai étkezéssel, a speciális oktatási igényekkel és a magasabb költőpénzzel (Visram és mtsai., 2016). A magatartásforma kevésbé jellemző a jobb

tanulmányi átlaggal, nagyobb szülői felügyelettel rendelkező gyermekek esetében (Terry-McElrath, 2015). Az olyan családokban (lakhelytől függetlenül), ahol nem ittak ilyen készítményeket sokkal alacsonyabb a gyermekek ED-fogyasztása, viszont fogyasztó családtag esetén a gyermekek 84,3%-a ivott ilyen terméket és ezekben a családokban az esélye annak, hogy a gyermek is fogyasztó lesz, hatszor nagyobb a nemfogyasztó családokhoz képest. A fiatalok ED-fogyasztását nagyban befolyásolja, a szüleitől látott példa. Az elsődleges szociális közeg jelentős hatással van rá, könnyen rászokhat egészségkárosító termékekre akkor is, ha korábban nem támogatta. (Berencsi&Fehér, 2020). Szintén az ED-fogyasztást befolyásolja a készítmények otthoni elérhetősége, amelynek aránya több mint kétszerese a HH településeken élő családokban, valamint az itt élő gyermekek 24,3%-a számára maga a szülő veszi meg az ED-t. Saud-Arábiában végzett vizsgálatban a gyermekek többsége számára elérhető otthon az ED, az otthon volt az elsődleges expozíciós hely (Faris és mtsai., 2015). Az ED-ok könnyen hozzáférhetőek otthon és az autóban, a csomagolásuk csábító, az ízük hasonlít az üdítőitalra (Faris és mtsai., 2015).

Az iskola elhelyezkedése szignifikánsan befolyásolja az ED-fogyasztási szokásokat, beleértve a fogyasztás gyakoriságát, hányféle ED-t ittak, a családtagok fogyasztási szokásait, valamint a készítmények otthoni elérhetőségét is. Azonban nem befolyásolja az EDWA-fogyasztást, ez mindkét csoportnál alacsony volt.

Az ED-fogyasztás motivációinak arányában jelentős különbségek mutatkoznak, azonban a sorrend a két iskola tanulóinak között megegyezik. Legnagyobb arányban (OI:57,3%; PI:47,6%) az íz miatt fogyasztják, második helyen a fáradtság áll (OI:26%; PI:42,9%), harmadik helyen a „felpörget” (OI:21,1%; PI:13,6%) szerepel motivációs tényezőként. A kistelepüléseken élő lányok 12,4%-a tartja „menő” dolognak az ED-fogyasztást, az itt élő fiúk 21%-a a „buli” kedvéért itta. Az ED-ok fogyasztásával növelhető a valahova tartozás érzete („menők”), így sok esetben egy fajta társadalmi megfelelésről van szó (Berencsi&Fehér, 2020). A legtöbb gyermek számára az ED-fogyasztás fő mozgatórugója az íz és az energikusság volt (Faris és mtsai., 2015).

Az Egyesült Királyságban végzett felmérések adatai azt tükrözik, hogy az ED-fogyasztás legfőbb indokai az íz, az energia, a kíváncsiság, az étvágycsökkentő hatás és a sportteljesítmény, amely a jelentések szerint javult (Khouja és mtsai., 2022).

Az ED-ok egészségkárosító hatásuk révén, kellemetlen tüneteket, sok esetben tünetegyüttest okoztak. ED-fogyasztást követően a vizsgált csoportoknál a fogyasztók több mint fele észlelt egy vagy több kellemetlen tünetet. Mindkét csoportnál az elsődleges mellékhatások a tachycardia, álmatlanság és a fejfájás voltak, amelyek egyértelműen a koffein-

túladagolás jelei. Azoknál a fiataloknál, akik naponta többször fogyasztottak ED-t, 4,5-szer nagyobb a valószínűsége a fejfájásnak és 3,5-ször valószínűbb az alvászavarok előfordulása (Visram, 2016).

Azok a serdülők, akik ED-t fogyasztottak, több mint kétszer nagyobb valószínűséggel próbáltak ki legalább egyszer könnyű drogokat (Ruiz&Scherr, 2019; Leal&Jackson, 2018). Az ED-fogyasztás szignifikánsan pozitívan korrelált a könnyű drogok fogyasztásával, ami viszont szignifikánsan pozitívan korrelált a kemény drogok fogyasztásával is (Ruiz&Scherr, 2019; Leal&Jackson, 2018).

A készítmények egészségkárosító hatásairól (a magas fogyasztási arány ellenére) való tájékoztatás mértéke az OI-ban 90,4%, a PI-ban 86,6%. Az információt a vidéki tanulók nagy része a pedagógusoktól (61,7%) kapja, a városi tanulók részben olvasás útján (38%) szerzik. A serdülők egészségét és jóllétét számos globális és helyi szintű tényező, családi és közösségi hatás befolyásolja (Bíróné és mtsai., 2016). Az eredmények tükrében arra a következtetésre jutottunk, hogy a mintakövetés (barát, szülő) a legfontosabb motivációs tényező, nem az ismeretek. Az iskolákban a pedagógusok ugyan tájékoztatják a tanulókat az ED-ok káros mellékhatásairól, ha a családtagok fogyasztók és az otthonukban elérhető számukra a készítmény, akkor a minta és nem az ismeretek döntenek el a szokásokat.

Ericson és munkatársai (2017) hasonló eredményre jutottak sportoló fiataloknál a dopping és a szülői hatás vonatkozásában. A tanulmány kimutatta, hogy a szülőkhöz való kötődés általában támogatólag hat a sportolókra a céljaik és sportolói karrierjük elérése érdekében. Ráadásul a szülők befolyása megmaradt a résztvevők karrierjének teljes időtartama alatt. Úgy tűnik, a szülők kulcsszerepet játszanak a sportolók személyes moráljának kialakításában és formálásában amelyek viszont hatással vannak a doppinggal kapcsolatos döntéseikre a sportban (Ericson és mtsai, 2017).

A fiúk között (71,8%) magasabb arányú az ED-fogyasztás, mint a lányok körében (59,8%), valamint a fiúk nagyobb valószínűséggel isznak ED-t, mint a lányok. Az amerikai középiskolások csaknem egyharmada számolt be ED-fogyasztásról, ami erősen összefügg a nemmel, a szülők átlagos iskolai végzettségével (Terry-McElrath, 2014). Bornemissza és munkatársai (2020) Kaposvár és környékén végzett vizsgálatában a mienktől eltérő eredményt kaptak, mely szerint az ED-t a lányok nagyobb arányban (62%) fogyasztották, mint a fiúk (38%).

A rosszabb szociális helyzet jelentősen befolyásolja a tanulók sportolási szokásait, azonban nincs semmilyen hatással az egészség fontosságának és az ED-ok káros hatásának megítélésére, tehát a fogyasztók tisztában vannak az ED-ok egészségkárosító mellékhatásaival.

Vizsgálatunk eredményei alapján hipotézisünket igazolni tudjuk, amely szerint, az Ormánság iskoláiban tanuló, rosszabb szociális helyzetű tanulók és családtagjaik a halmozottan hátrányos helyzet ellenére nagyobb arányban isznak ED-t, mint a pécsi iskolákba járó tanulók és családtagjaik. Tehát az iskola elhelyezkedése (város vagy kisebb település) befolyásolja a tanulók és családtagjaik ED-fogyasztási szokásait. Valamint nemi különbségek mutathatóak ki a fogyasztási szokásokat illetően.

Az idősebb korosztály (16-26 évesek) ED-fogyasztási szokásait vizsgálva a következő megállapításokat tettük:

A magyar középiskolások és felsőfokú képzésben résztvevők ED-fogyasztási aránya megegyezik a nemzetközi adatokkal. Az olasz serdülő válaszadók közel 68%-a ivott már legalább egy doboz ED-t élete során (Flotta és mtsai., 2020). A minta nagyjából egyötöde számolt be arról, hogy rendszeresen (majdnem naponta) használ ED-kat. Az ED-fogyasztás aránya a középiskolás diákok mintájában volt a legmagasabb, különösen a férfi válaszadók körében. Lugasi és munkatársai (2015) eredményei alapján az átlagos koffeinfogyasztás a férfiak körében $147 \pm 6,7$ mg/nap a nők körében pedig $138 \pm 4,2$ mg/nap. A férfiak nagyobb valószínűséggel ismerik be az ED-használatot, és a fogyasztás nagyobb mértékét, mint a nők (Azagba és mtsai., 2016; Friis és mtsai., 2014). Visram és munkatársai (2016) szerint azok, akik naponta többször fogyasztottak ED-t, 4,5-szer nagyobb valószínűséggel tapasztaltak fejfájást és 3,5-szer nagyobb valószínűséggel alvásproblémákat, összehasonlítva azokkal, akik nem fogyasztották ezeket az italokat.

A válaszadó fogyasztók huszonnégy százaléka (95% CI: 17,9-30,0 %) használt EDwA-t, kevesebb, mint az Oteri és mtsai. (2007) által végzett vizsgálatban, abban a mintában az egyetemisták közül kétszer annyian (48,4%) ittak EDwA-t.

Számos tanulmány szerint (Visram és mtsai., 2016; Malinauskas és mtsai., 2007) az ED használatának elsődleges motivációja az íz és az energia/stimuláció. A sportolók, különösen a férfiak, ED-kat használtak a sportteljesítmény javítására (Visram és mtsai., 2016). Azagba és munkatársai (2014) tanulmánya szerint a legtöbb felhasználó alvásmegvonás miatt (67%), feltöltődés céljából (65%), valamint partikon alkoholos italok mellett (54%) fogyasztott ED-t. Az ED-használatának leggyakoribb motivációja a mintában szintén az íz és a fáradtság volt. Azok a fiatalok, akik az ízlelést és a szomjúságot jelölték meg elsődleges motivációjuként az ED-fogyasztásra, nagyobb valószínűséggel váltak függővé, mivel ők nagyobb valószínűséggel fogyasztottak napi rendszerességgel ED-t, mint eltérő motivációjú társaik.

A 14-23 éves kaposvári vizsgált minta 51%-a az íze miatt itta az ED-okat, a koffeintartalmú készítményeket fogyasztó fiatalok 4%-a ítélte magát függőnek, 19%-uk bármikor nélkülözni tudná, de nem akarja, 66% pedig bármikor tudta volna nélkülözni a koffeint (Bornemissza és mtsai, 2020).

A válaszadók szociális környezete és a barátokkal töltött idő is befolyásolta az ED-használatot. A barátok és a kortársak szerepe meghatározó a fiatal felnőttek ED-fogyasztási szokásaiban is (Dojcsákné&Kiss-Tóth, 2018). Adataink szerint a szülők, testvérek és barátok egyaránt befolyásolták az ED-fogyasztással kapcsolatos döntéseket. Az Egyesült Királyságban készített adatelemzések azt mutatták, hogy a legtöbb ED-ivás bulikon, vizsgák körül, barátokkal vagy családdal történt (Khouja és mtsai., 2022). Az általános iskolások körében végzett vizsgálatunk eredményei is megerősítik a szülői minta és a barátok hatásának döntő szerepét.

A vizsgált egészségpszichológiai tényezők közül a gyenge koherencia-érzés volt (nemtől és életkortól független) a legerősebb hatással az ED-használóvá válás esélyeire, ez szoros összefüggést mutatott a depressziós tünetek megjelenésével. Azok, akik hajlamosak a depresszióra, sokkal nagyobb valószínűséggel válnak függővé. Könnyen kialakul a napi rutin okozta pszichés függés, amely ha elmarad, hiányérzetet von maga után, következményképpen fáradtság, letargia érzet, valamint fejfájás is megjelenhet.

Egyes egyéneknél a koffein szorongást vált ki (Shabir és mtsai., 2018), különösen azoknál, akiknek szorongásos rendellenességei vannak (Broderick&Benjamin, 2004), valamint mániás és pszichotikus viselkedési forma (Wang és mtsai., 2015) megjelenését okozza. Pszichózis indukálható normál egyéneknél, akik toxikus dózisban fogyasztanak koffeint (Broderick&Benjamin, 2004). Az arra érzékenyeknél már kisebb mennyiség is kiválthatja a szorongást, vagy pánikroham tüneteit (Childs&de Wit, 2012). A depresszióval való összefüggés iránya a kutatások eredményei alapján nem egyértelmű, lehetséges, hogy a depresszióban szenvedők egyfajta öngyógyszerelésként használják, de önmagában a koffein is képes a hangulat módosítására (Broderick&Benjamin, 2004).

Az aktívan sportolók szignifikánsan ritkábban jelentettek depressziós tüneteket, és a koherenciaérzetük is erősebb volt, mint a nem sportoló fiataloké. Ugyanakkor az aktív sportoló fiatalok körében nagyon gyakori volt az ED-fogyasztás, így a sport nem védte meg jelentősen a fiatalokat az ED-használatától.

A válaszadók, és nemcsak a napi használók, más tanulmányokhoz hasonlóan számos negatív mellékhatást tapasztaltak az ED-fogyasztást követően (Azagba és mtsai., 2016; Malinauskas és mtsai., 2007). A túlzott fogyasztást olyan káros kardiális eseményekkel is

összefüggésbe hozták, mint a szívritmuszavarok és a szívinfarktus (Kraak és mtsai., 2020). A koffein egyes egyéneknél alvászavarokat, álmatlanságot vált ki (Shabir és mtsai., 2018).

A koffeint széles körben használják a sportban, ergogén tulajdonsága miatt, beleértve a központi idegrendszeri stimulációt és a fokozott izomerő fejlesztést (Shabir és mtsai., 2018).

Mérsékelt mennyiségben (3-6 mg/kg) fogyasztva javíthatja a teljesítményt sportesemények során (Clark és mtsai., 2020). Harrell és Juliano (2009) feltárta a koffein várható hatásait a reakcióidőre, az éberségre és a koncentrációra, megállapították, hogy számos sportágban, mint például a labdarúgás, rögbi, ökölvívás, javítja a teljesítményt (Shabir és mtsai., 2018).

Számos tanulmány kimutatta, hogy a koffein anyagcsere sebessége hatással lehet a sportteljesítményre, de a megállapítások még nem egyértelműek (Gutiérrez-Hellín & Varillas-Delgado, 2021). Jelentős mértékű különbség van az egyének közötti koffeinfogyasztásra adott válaszokban és az azt követő edzésteljesítmény hatásában. A genetikai potenciál, amit mi nem vizsgáltunk, befolyásolja a koffein hatását, azonban korlátozott információ áll rendelkezésre a CYP1A2 genotípusok koffein ergogénitására gyakorolt hatásairól (Southward és mtsai., 2018). Womack és munkatársai (2012), valamint Guest és munkatársai (2018) teljesítményjavulást talált az A/A genotípusú egyéneknél a C allélt hordozókkal szemben. Egy tanulmányban Pataky és munkatársai (2016) azt találták, hogy az A/C genotípusú egyedek jobban teljesítettek a 3km-es időmérőn, mint az A/A genotípusú egyének.

Fiatalférfi sportolók (n=10) részvételével két energiatital (Red Bull, Hype) és placebo hatását vizsgálták a szív- és légzőrendszer maximális teljesítményére, valamint a BL szint változására. A vizsgált személyek három alkalommal, véletlenszerűen kiosztott italt fogyasztottak, 40 perccel a vizsgálat megkezdése előtt, amely futószalagon, Bruce-protokoll alkalmazásával zajlott. Mind a Red Bull (11,5%), mind a Hype (9,9%) ED növelték a VO_{2max} -ot és a TTE-t a placebo italhoz képest, de nem befolyásolták a HR-t és a BL szintjét (Rahnama és mtsai., 2010). Red Bull ED hatását vizsgálták 15 női focista ismételt sprint teljesítményére (Astorino és mtsai., 2012). A futóteszt előtt egy órával a sportolók 225mg Red Bull ED-t, azaz 1,3mg/kg koffeint fogyasztottak. Az átlagos sprintidő hasonló volt a Red Bull és a placebo között és ez a mennyiségű koffein nem változtatta meg a HR-ot és az észlelt erő kifejtést (ratings of perceived exertion, RPE) sem.

Egy vizsgálatban 15 résztvevő VO_{2max} értékének változását és RPE értékét mérték (Borg skála) ED-fogyasztást követően. A vizsgálati személyek 3 féle ED-t és placebo italt fogyasztottak egy órával a 15 perces edzés előtt, amelyet futópadon, a korábban mért VO_{2max} 70%-án végeztek. Az ED-ok nem javították a vizsgálati személyek VO_{2max} és RPE értékét a placeboval szemben (Sanders és mtsai., 2015).

Méréseink során placebo kontrollált vizsgálatokat nem végeztünk, azonban a különböző mértékben adagolt koffein tartalmú készítmények hatására, a vizsgált minta teljesítőképessége a következő változásokat mutatta:

A 20m-es ingafutás teszt során növekedett a VO_{2max} érték Coff és ED hatására, valamint a nőknél Coff, a férfiaknál DED fogyasztása után. A nők esetében a kisebb koffeinadag is ergogén hatást váltott ki. A Coff-fogyasztást követően a nők VO_{2max} értéke 9,5%-kal, a férfiaké 2,9%-kal növekedett, szignifikáns különbség van a két nem teljesítményének változása között. A futóteszt előtt mért BL szignifikáns változást mutatott az ED-hez viszonyítva ED, EDwA és DED elfogyasztását követően a teljes mintán és a nők csoportjában, a Coff azonban nem emelte a kezdeti BL-szintet egyik csoportnál sem. Akiknél az EDwA futás előtt növelte a BL-szintet, a férfiak és nők eredményei között szignifikáns különbséget találtunk a növekedés mértékében. A HRV értékek közül a HF paraméter és a HR szignifikáns növekedést mutatott ED bevétele után követően a terhelés megkezdése előtt (Wiklund és mtsai., 2008). A nyugalmi kardiovaszkuláris paraméterek közül HR növekedést találtak ED elfogyasztását követően, de a HRV időtartomány és frekvenciatartomány paraméterekben nem volt változás (Nelson és mtsai., 2014).

Az ingafutás alatt monitorozott HR_{peak} és HR_{min} értékek szignifikánsan csökkentek a teljes mintán és a férfiak csoportjában EDwA hatására, ami az ANS paraszimpatikus aktivitására utal. A szívfrekvencia csökkenése miatt az R-R intervallum értékek ($R-R_{min}$, $R-R_{max}$, $R-R_{av}$) szignifikáns növekedést mutattak a férfi csoportnál és a teljes vizsgált mintán ($R-R_{min}$, $R-R_{av}$). Az RMSSD érték jelentős növekedését tapasztaltuk EDwA hatására a férfi mintán, amely a szív paraszimpatikus befolyására utal. A férfiak és nők HRV értékeinek összehasonlításakor a legtöbb szignifikáns különbséget mind az időbeli, mind a frekvenciaértékek esetében EDwA-fogyasztást követően tapasztaltunk. A nők csoportjában átlagosan magasabb HR_{min} és HR_{av} értékeket mértünk, viszont a VLF, HF, HF% és RMSSD szignifikánsan alacsonyabbak voltak, mint a férfi mintában. A készítmény hatására a férfiaknál kifejezettebb volt a paraszimpatikus hatás, mint a női mintán. A koffeinre adott válaszokban jelentős különbségeket tapasztaltak a nemek között a HRV-nél mért ANS-funkcióban, ahol nagyobb HF, RMSSD, HR és kisebb LF értékeket mértek (Clark és mtsai., 2020). Tapasztalataink alapján állíthatjuk, hogy az alkohollal kevert koffeintartalmú készítményeknek eltérő hatása van a szervezetre, mint a csak koffeint tartalmazóknak. A koffein taurinnal való kombinálása fokozza annak hatását a szívizomsejtekben lévő szarkoplazmatikus retikulumra, a koffein is és a taurin is fiziológiai hatást mutatott az intracelluláris Ca-koncentrációra (Gutiérrez-Hellín & Varillas-Delgado, 2021).

Az átlag alatti és feletti VO_{2max} -el rendelkező csoportok eredményei között a legtöbb jelentős különbséget a Coff és DED, tehát a vizsgálat során alkalmazott legalacsonyabb és legmagasabb koffeindózis okozta. Az átlag feletti VO_{2max} csoportban az $R-R_{max}$ és a HF% érték magasabb, a VLF% alacsonyabb, mint az átlag alatti VO_{2max} csoportban. Ha a csoporton belüli változásokat vizsgáltuk, akkor azt tapasztaltuk, hogy csak az átlag feletti VO_{2max} csoportban voltak szignifikáns változások Coff, EDwA és DED hatására. Az időbeli és frekvencia paraméterek változásai az edzettebb mintán azt sugallják, hogy az edzésadaptáció miatt a szervezet jobban tűri a koffein, taurin, alkohol és terhelés okozta stresszt, paraszimpatikus túlsúllyal kompenzál.

A vizsgált minta egy része a terhelés alatt, vagy azt követően kellemetlen mellékhatásokról számolt be, amely a női csoportban DED hatására szignifikánsan nagyobb arányban jelentkezett, mint a férfi mintán. Mivel a Coff a terheléssel együtt, csak egy női személy esetében okozott kellemetlen hatást, megfigyeltük, hogy ha a koffeint nagyobb dózisban és más anyaggal (taurin, guarana, alkohol) fogyasztották, terhelés hatására növekedett a kellemetlen tünetek aránya a teljes mintán, a nőknél és férfiaknál egyaránt. A kellemetlen tünetek megjelenése az átlag alatti VO_{2max} -ű nőknél volt a legnagyobb. A terhelés alatti rosszullétek arányát nem befolyásolta a vizsgált személyek rendszeres Coff és ED-fogyasztása, valamint a rendszeres sport sem csökkentette azokat.

1mg/kg koffeintartalmú ED nem okoz jelentős ergogén hatást az izom teljesítményére (Del Coso és mtsai, 2012). Mintánkban a kézi szorítóerő átlag értéke nem változott szignifikánsan a nők csoportjában, azonban a teljes mintán EDwA és DED, valamint a férfi mintán EDwA hatására szignifikáns növekedés volt megfigyelhető. Jobbkezes dominancia esetén a jobb kézben javulást mértünk ED, EDwA, DED fogyasztását követően.

Kutatásunkban a reakcióidő esetében szignifikáns javulást mértünk a teljes mintán, a férfi és női populáción egyaránt mindegyik teszt alkalmával. A hibás válaszok száma is jelentősen csökkent, kivéve a nőknél ED hatására. Korábbi adatok alapján a taurin és koffein együttes bevitele javítja a koncentrációs képességet és a reakcióidőt (Woojae, 2003). Szintén jelentősen javultak az eredmények a színingerre adott válaszok esetében, azonban a hibás válaszok száma nem szignifikánsan ugyan, de megnövekedett, leginkább EDwA hatására. A koffeintartalmú készítmények a hanginger reakcióidejét jelentősen lerövidítették és a hibás válaszok számát is lecsökkentették a teljes mintán és a férfiaknál. A koffein javítja a reakcióidőt, a figyelmet és a memóriát (Benson és mtsai., 2019). Attwood és mtsai. (2012) arról számoltak be, hogy a koffein nem gátolta az alkohol hatását egy egyszerű reakcióidő vizsgálat

során, de csökkentette az alkohollal kapcsolatos hibákat. Felmerült, hogy a koffein megváltoztathatta a mérgezés természetét a stimuláció fokozásával. Mackay és munkatársai (2002) azt találták, hogy a koffein antagonizálta az alkohol hatását. A koffein mérsékelte az alkohollal összefüggő teljesítményhiányt (Attwood és mtsai., 2012). A lábbal adott válaszok nem csökkentek jelentősen a férfi csoportnál. A női mintánál az EDwA és a DED nagyobb arányban növelte a hibás döntések arányát, mint a férfiaknál.

A koffeintartalmú készítmények szignifikánsan javították a stabilométeren végzett egyensúly mérések eredményeit, azonban a nőknél az EDwA rontotta azt. Az EDwA-al felmerült, hogy az ED-k kompenzálhatják az alkoholmérgezés által okozott szubjektív és/vagy funkcionális károsodást (Benson és mtsai., 2019).

Vizsgálatunk eredményei alapján hipotézisünket igazolni tudjuk, amely szerint, vannak olyan fittségi-és élettani paraméterek, amelyek akár nyugalomban, akár terhelés hatására jelentősen változnak ED-fogyasztást követően. Valamint nemi különbségek mutathatóak ki a koffein hatásait illetően.

8. Legfontosabb megállapítások és eredmények

- Az ED-fogyasztás az iskoláskorú gyermekek és tinédzserek körében nagyarányú. A nemek között szignifikáns különbség van, a fiúk gyakrabban és nagyobb mennyiségben isznak ED-t mint a leányok.
- A lakóhely, lakókörnyezet, a szociális háttér befolyásoló tényező az ED-fogyasztás mértékét illetően. A HH településeken élő iskolás gyermekek nagyobb fogyasztók, mint a jobb szociális helyzetben lévő társaik, ők háromszor nagyobb eséllyel isznak ED-t, mint a városban élők. Az OI tanulóinak családtagjai körében kétszer nagyobb arányú az ED-fogyasztás, mint a PI gyermekek családtagjai esetében.
- A rosszabb szociális lakhelyű családoknál legalább egy családtag 3,4-szer nagyobb eséllyel iszik ED-t, mint a városi gyermekek családtagjai. A család, a szülői minta erősen befolyásoló tényező. ED-t fogyasztó családtag esetén a gyermekek hatszor nagyobb eséllyel lesznek fogyasztók, mint azoknál a családoknál, ahol nem isznak ilyen készítményeket.
- A HH családok otthonában nagyobb arányban hozzáférhető a gyermekek számára az ED, mint a jobb szociális helyzetű otthonokban. Ebben az esetben 17-szerese az esélye annak, hogy a gyermekek is fogyasztóvá válnak.

- Az iskoláskorú gyermekek ED-fogyasztásának elsődleges motivációi az íz, a fáradtság leküzdése és a felpörgetés. A HH fiúk szignifikánsan nagyobb arányban isszák a buli miatt, a HH leányok jelentősen nagyobb mértékben tartják menőnek az ED-fogyasztást, mint a nem HH társaik.
- A városi és a kistelepüléseken élő tanulók több mint fele számolt be az ED-ok okozta kellemetlen mellékhatásokról. A készítmények által okozott leggyakoribb tünetek mindkét csoport esetében a tachycardia, álmatlanság és fejfájás.
- Az ED-ok káros hatásairól a kistelepüléseken élő iskolákban főként a pedagógusok tájékoztatják a tanulókat, a városi iskola tanulói szignifikánsan nagyobb arányban olvasás útján jutnak információhoz.
- A középiskolások és az egyetemisták ED-fogyasztása nagyon magas arányú, a férfiak jelentősen nagyobb arányban isznak ED-t mint a nők. Az ED-fogyasztás elsődleges motivációi a fáradtság leküzdése, az ízézés és a felpörgetés. A férfiak nagyobb valószínűséggel használják szórakozásból, vagy edzés előtt ezeket a készítményeket mint a nők. A függőség kialakulása szempontjából a napi fogyasztóknál az ED-használat motivációs tényezőjeként gyakoribb az íz és a szomjoltás, mint a készítményt ritkábban fogyasztóknál.
- Gyakoribb a fiatalok ED-fogyasztása és a fogyasztás esélye, amennyiben a szülő, testvér, vagy a barát is fogyasztó, illetve, ha könnyebben hozzájutnak, vagy az otthonukban elérhetőek a termékek.
- A középiskolás, egyetemista fiatalok alkohollal keverve és egyéb stimulánsokkal együtt is fogyasztják a készítményeket. Az ED-fogyasztó fiatalok nagyobb arányban használnak stimulánsokat, mint a nem fogyasztók.
- Az ED-fogyasztó fiatalok magas arányban tapasztaltak kellemetlen tünetet, vagy tünetegyüttest, amelyek a tachycardia, álmatlanság és remegés. Az ED-ok fogyasztásának gyakoriságával növekszik az alvászavarok száma és súlyossága. A naponta fogyasztók nagyobb eséllyel alszanak kevesebbet, mint a készítményt ritkábban fogyasztók. Az ED-fogyasztásra való rászokással az alvás időtartamának a lerövidülése és a nappali álmoság függ össze legjelentősebben.
- Az ED-ok alkohollal és egyéb stimulánsok melletti fogyasztása nagyon erős összefüggést mutat olyan tünetek megjelenésével, mint a hányinger, ingerlékenység és félelem.

- Az ED-fogyasztás valószínűségét szignifikánsan befolyásolja a nem, az életkor, a koherencia-érzet és a depresszióra való hajlam. Szoros összefüggés van a depresszióra való hajlam és az alacsonyabb koherencia-érzet között. Az erős koherencia-érzetű fiatalok kisebb valószínűséggel fogyasztanak ED-t, mint a gyengébb koherencia-érzetűek. Kevésbé veszélyeztetettek a nők és az egyetemisták a középiskolásokhoz viszonyítva. A gyenge koherencia-érzés és a depresszióra való hajlam egyaránt növeli a függőség kialakulásának esélyét, ugyanakkor a sportolás mintegy felére csökkenti azt.
- A különböző koffeintartalmú készítmények eltérő ergogén hatást mutatnak terhelés hatására. A Coff és az ED szignifikánsan növeli a VO_{2max} értéket a 20m ingafutás teszt során. A nők aerob állóképességét növeli a Coff, a férfiakét a DED. Az átlag feletti VO_{2max} -el rendelkező személyek szervezete az edzésadaptáció következtében jobban tolerálja a terhelés, valamint a koffein, taurin és alkohol okozta stresszt a paraszimpatikus tónus fokozásával.
- A nőknél ED, EDwA és DED jelentősen növeli a nyugalmi BL-szintet.
- A terhelés, valamint a koffein, taurin és alkohol tartalmú készítmények együttesen befolyásolják a szervezet szimpatikus és paraszimpatikus egyensúlyát. A terhelés, valamint a koffein, taurin és alkohol tartalmú készítmények együttesen befolyásolják a HRV értékeket.
- A terhelés és az EDwA együttes hatását az alkohol és az ED ellentétes hatásmechanizmusa, a felszívódás eltérő helye és sebessége okozza.
- A különböző koffeintartalmú készítmények terhelés hatására kellemetlen tüneteket okoznak. A rosszulétek aránya gyakoribb, ha az elfogyasztott készítményeknek magasabb a koffeintartalma és tartalmazzak taurint és/vagy alkoholt. A rendszeres Coff és ED-fogyasztás nem befolyásolja a terhelés és a különböző koffein, taurin és alkohol tartalmú készítmények együttesen okozott kellemetlen tüneteinek megjelenését. A rendszeres sportolás sem befolyásolja a terhelés és a különböző koffein, taurin és alkohol tartalmú készítmények együttesen okozott kellemetlen tüneteit.
- A koffeintartalmú készítmények nem javítják a nők kézi szorítóerejét, de az EDwA és a DED javítja azt. Jobbkezes dominancia esetén a domináns kézben nő a kéziszorítóerő ED, EDwA és DED hatására.
- Disztributív figyelemvizsgálat során a koffeintartalmú készítmények növelik a helyes válaszok számát, a hibás válaszokra azonban nincsenek hatással, csökkentik a reakcióidőt és annak mérésekor a hibás válaszok számát.

- A koffeintartalmú készítmények javítják az állásstabilitást, azonban a nők eredményeire nincsenek hatással.

9. Összefoglalás

Cél: A doktori értekezés célja megvizsgálni a két eltérő szociális háttérrel rendelkező térségben élő iskoláskorú gyermekek és családtagjaik egészségmagatartási és ED-fogyasztási szokásait. Célja továbbá felmérni a középiskolás és egyetemista fiatalok körében az ED-fogyasztási szokásokat, összefüggéseit a koherenciaérzet erősségével, a depresszióval, az alvászavarral és a rászokás esélyével. Célja vizsgálni a különböző koffeintartalmú készítmények és a terhelés együttes hatását a humán szervezetre, a bekövetkezett élettani változásokat.

Módszer: Az iskoláskorú gyermekek (10-16 év) ED-fogyasztási szokásainak felméréséhez anonim kérdőíves módszert alkalmaztam, amely 13 zárt és 1 nyitott kérdést tartalmaz. A mintavétel az Ormánság – mint hazánk egyik leghátrányosabb helyzetű térsége – településeinek általános iskoláiban és Pécs – mint megyei jogú város – „előnyösebb” általános iskoláiban történt.

Az ED-fogyasztás, depresszió, alvászavar és a szalutogenetikus koherencia-érzet összefüggéseinek vizsgálatához Baranya megyében kérdeztem középiskolás és egyetemista fiatalokat (16-25 év), akiket anonim kérdőíves módszert alkalmazva kérdeztem ki. A kérdőív az ED és más hangulatjavító és teljesítményfokozó szer használatra és a sportolásra vonatkozó kérdéseken kívül három, magyar nyelven is validált tesztbatteríát (AIS, Beck-féle Depresszió Skála, SOC-13) tartalmaz.

A koffeintartalmú készítmények humán teljesítményre gyakorolt hatása terhelés közbeni vizsgálatban 18-35 év közötti önkéntes, egészséges fiatal felnőttek teljesítményeit mértük. A vizsgálat során az élettani és antropometriai paraméterek megállapítását követően 5 héten keresztül, heti két alkalommal végeztük a méréseket. A különböző koffeintartalmú italok elfogyasztását követően (20-30 perc) az aerob állóképesség megállapítása 20m-es ingafutás tesztel történt, amely előtt és utána BL-koncentrációt mértünk. A futóteszt során Polar Team System® alkalmazásával történt a pulzusmonitorozás. A vizsgálat során kézi szorítóerőt, reakcióidőt, disztributív figyelmet, állásstabilitást is mértünk.

Eredmények: Az ED-fogyasztás az iskoláskorú gyermekek és tinédzserek (n=724) körében nagyarányú (65,8%), a fiúk (71,8%) gyakrabban és nagyobb mennyiségben ittak ED-t mint a leányok (59,8%). A szociális háttér befolyásolta az ED-fogyasztás mértékét, a HH

településeken élő iskolás gyermekek (78,7%) és családtagjaik (67,5%) is nagyobb mértékben fogyasztották a készítményeket, mint a jobb szociális helyzetben lévő társaik (53,4%) és családtagjaik (32,5%). A család, a szülői minta erősen befolyásoló tényező, ED-t fogyasztó családtag esetén a gyermekek hatszor nagyobb eséllyel lesznek fogyasztók, mint azoknál a családoknál, ahol nem isznak ilyen készítményeket. A HH családok otthonában 30,2%-nál hozzáférhető a gyermekek számára az ED, a jobb szociális helyzetű otthonokban ez 12%. Ebben az esetben 17-szerese az esélye annak, hogy a gyermekek is fogyasztóvá válnak. Az ED-fogyasztás elsődleges motivációi mindkét csoport esetében az íz, a fáradtság leküzdése és a felpörgetés, a motivációk aránya szignifikánsan függ az iskola elhelyezkedésétől. A tanulók több mint fele számolt be az ED-ok okozta kellemetlen mellékhatásokról, amelyek leggyakrabban a tachycardia, álmatlanság és fejfájás. Az ED-ok káros hatásairól a kistéleplések iskoláiban 61,7%-ban a pedagógusok tájékoztatták a tanulókat, a városi iskola tanulói szignifikánsan nagyobb arányban olvasás útján (38%) jutottak információhoz.

A középiskolás, egyetemista fiatal felnőtt minta (n=631) 80,3%-a legalább egyszer fogyasztott már ED-t, a férfiak jelentősen nagyobb arányban (84,2%) itták a készítményeket, mint a nők (77,2%). Az ED-fogyasztás elsődleges motivációi a fáradtság leküzdése (nők: 64%; férfiak: 33,1%), az ízérzés (nők: 56%; férfiak: 43,8%) és a felpörgetés (nők: 21,3%; férfiak: 17,4%) volt. A férfiak nagyobb valószínűséggel, 16,5%-ban használták szórakozásból, vagy edzés előtt (11,6%) ezeket a készítményeket. Az ED-fogyasztó fiatalok 24%-a alkohollal keverve, 21,2% egyéb stimulánsokkal együtt is fogyasztotta a készítményeket. Kellemetlen tünetet 71,4%-ban tapasztaltak, amelyek a tachycardia, álmatlanság és remegés. Az ED-ok fogyasztásának gyakoriságával növekedett az alvászavarok száma és súlyossága, ők nagyobb eséllyel alszanak kevesebbet, mint a készítményt ritkábban fogyasztók. Az ED-fogyasztásra való rászokással az alvás időtartamának a lerövidülése és a nappali álmoság függött össze legjelentősebben. Az ED-fogyasztás valószínűségét szignifikánsan befolyásolta a nem, az életkor, a koherencia-érzet és a depresszió faktora. Szoros összefüggés van a depresszióra való hajlam és az alacsonyabb koherencia-érzet között, amely egyaránt növeli a függőség kialakulásának esélyét. Az erős koherencia-érzetű fiatalok kisebb valószínűséggel fogyasztanak ED-t, mint a gyengébb koherencia-érzetűek. Kevésbé veszélyeztetettek a nők és az egyetemisták. A sportolás mintegy felére csökkenti az ED-ra való rászokás esélyét.

A vizsgált mintán (n=30) a különböző koffeintartalmú készítmények eltérő ergogén hatást mutattak terhelés hatására. A Coff (p=0,020) és az ED (0,037) szignifikánsan növelte a VO_{2max} értéket a 20m ingafutás teszt során. A nők aerob állóképességét szignifikánsan növelte a Coff (p=0,026), a férfiakét a DED (p=0,026). A teljes mintán és a nőknél ED, EDwA és DED

hatására jelentősen megnövekedett a nyugalmi BL-szint. A terhelés során az EDwA jelentősen csökkentette a HR_{peak} , az $R-R_{av}$, $R-R_{min}$ értékeket a teljes mintán és a férfiaknál és $R-R_{max}$ értékeket a férfi csoportnál. A nemek között szignifikáns különbséget találtunk EDwA hatására az $R-R_{av}$ ($p=0,016$) és az $R-R_{max}$ ($p<0,001$) értékek között. A HRV frekvenciatartomány paraméterek jelentősen magasabbak a férfiaknál mint a nőknél (VLF $p=0,027$; HF $p=0,002$; HF% $p=0,007$) EDwA fogyasztását követően. Az átlag feletti VO_{2max} -el rendelkező személyeknél szignifikánsan csökkent a VLF% (Coff $p=0,017$; DED $p=0,045$) és nőtt a HF% (Co $p=0,017$; DED $p=0,012$). A futóteszt során a nők szignifikánsan nagyobb arányban, 100%-ban ($p=0,046$) éreztek kellemetlen tüneteket, lettek rosszul DED hatására, mint a férfiak (62,5%). A rosszulétek aránya gyakoribb volt, ha az elfogyasztott készítmények magasabb koffein, taurin és/vagy alkohol tartalmúak voltak. Az EDwA ($p=0,006$) és a DED ($p=0,017$) javította a kézi szorítóerőt a teljes mintán, azonban a koffeintartalmú készítmények nem javították a nők kézi szorítóerejét.

A vizsgálat során a Coff szignifikánsan javította a reakcióidőt ($p<0,001$), csökkentette a hibás válaszok számát ($p=0,001$), a disztributív figyelmet ($p<0,001$) és az állásstabilitást ($p=0,006$). ED hatására javult a reakcióidő ($p<0,001$) és a hibás válaszok száma ($p=0,003$), a disztributív figyelem ($p<0,001$) és az állásstabilitás ($p=0,002$). Az EDwA szignifikánsan csökkentette a reakcióidőt ($p<0,001$) és a hibás válaszok számát ($p=0,001$), javította a disztributív figyelmet ($p<0,001$) és az állásstabilitást ($p=0,019$). A DED fogyasztását követően jelentősen rövidült a reakcióidő ($p<0,001$), csökkent a hibás válaszok száma ($p<0,001$), javult a disztributív figyelem ($p<0,001$) és az állásstabilitás ($p=0,003$).

Következtetés: A szülőknek és más felnőtteknek nem szabad támogatniuk vagy lehetővé tenniük a gyermekek ED fogyasztását. Az ED-k egészségkárosító hatásainak felismerése és használatának megelőzése azért fontos, mert akik könnyen hozzáférnek ezekhez a termékekhez (azaz szüleik és testvéreik is használnak, és otthon tartják az ED-t), nagyobb valószínűséggel sajátítják el a gyakori, akár túlzott fogyasztást is. Különösen fontos figyelmeztetni az embereket az egyidejű ED és az alkoholfogyasztás káros hatásaira.

Annak érdekében, hogy megvédjék a fiatalokat, különösen a tinédzsereket a túlzott ED-fogyasztástól, a szülőknek és a tanároknak arra kell törekedniük, hogy már egészen kicsi koruktól kezdve fejlesszék a gyermekek koherencia-érzetét otthon és az iskolában is, különös tekintettel a tinédzserek és fiatal felnőttek nehézségeire.

10. Summary

Aims: the aims of the thesis were studying two populations of children and their families with different social environment concerning their health behavior and habits of ED consumption. Furthermore aim was to measure the ED consumption of secondary school students and college students, compare it with the sense of coherence, depression, sleep problems and the probability of addiction. Aim was also to study the co-effects of caffeine containing drinks and exercises causing physiological effects in the human body.

Methods: Assessing ED consumption habits of school children (10-16 years) an anonymous questionnaire was used, including 13 closed and one open ended questions. Sampling was carried out in the primary schools of the settlements of Ormánság, as one of the most disadvantaged areas of Hungary, and in the "advantageous" primary schools of Pécs, as a city with county rights. Investigating the relationship between ED consumption, depression, sleep disorders, and sense of salutogenetic coherence, I interviewed high school and university students (16-25 years) in Baranya County, using an anonymous questionnaire method. Besides questions of the use of ED and other mood-enhancing and performance-enhancing drugs and sports, the questionnaire contained three tests (AIS, Beck's Depression Scale, SOC-13) validated in Hungarian also. The effects of caffeinated beverages on human performance in our study measured volunteer healthy young adults aged 18-35 years. During the study, after establishing the physiological and anthropometric parameters, measurements were done for 5 weeks, twice a week. After drinking various caffeinated beverages (20-30 minutes), aerobic endurance was measured using a 20m shuttle run test, before and after which BL concentrations were measured. During the running test, heart rate was monitored with the aid of Polar Team System®. During the study hand grip strength, reaction time, distributive attention and stability balance were also measured.

Results: ED consumption among school children and teenagers (n=724) is high (65.8%), boys (71.8%) drank ED more often and in higher quantities than girls (59.8%). Social background influenced the rate of ED consumption, with schoolchildren living in HH (with cumulative disadvantages) settlements (78.7%) and their family members (67.5%) also consuming these products to a greater extent than their peers in a better social environment (53.4%) and family members (32.5%). Family, parental pattern is a strong influence, in the case of a family member consuming ED, children are six times more likely to consume than in families not drinking such beverages. In the homes of HH families, 30.2% have the access to ED for children, in homes with better social backgrounds it is 12%. In this case, there is a 17-fold chance that children

will also become consumers. The primary motivations of ED consumption in both groups are taste, overcoming fatigue and revving up, the ratio of motivations significantly depended on the location of the school. More than half of the responders reported unpleasant side effects caused by EDs, most often tachycardia, insomnia and headaches. In rural schools, 61.7% of pupils were informed of the harmful effects of EDs by teachers, and a significantly higher proportion of pupils in urban schools obtained information through reading (38%).

80.3% of the high school and university young adult sample (n=631) had consumed ED at least once, with a significantly higher proportion (84.2%) of males drinking the products than females (77.2%). Primary motivations of ED consumption were overcoming fatigue (women: 64%; men: 33.1%), taste (women: 56%; men: 43.8%) and revving up (women: 21.3%; men: 17.4%). Men were more likely, 16.5% to use these products for fun or before exercise (11.6%). 24% of young adults consuming ED mixed them with alcohol, and 21.2% consumed them in combination with other stimulants. Unpleasant symptoms were experienced in 71.4% of cases, which were tachycardia, insomnia and tremors. With the increasing frequency of ED consumption, the number and severity of sleep disorders increased, they were more likely to sleep less than those consuming the products less frequently. The most significant correlation with habituation to ED consumption was a shortening of sleep duration and daytime sleepiness. The likelihood of ED consumption was significantly influenced by gender, age, sense of coherence, and depression. There is a strong correlation between a tendency to depression and a lower sense of coherence, both increased the chances of developing addiction. Young people with a strong sense of coherence were less likely to consume ED than those with a weaker sense of coherence. Women and college students are less at risk. Playing sports reduced the chances of getting addicted to ED by about half.

In the sample studied (n=30), different caffeinated beverages had different ergogenic effects during and after exercise. Coff (p=0.020) and ED (0.037) significantly increased VO₂max during the 20m shuttle run test. Aerobic endurance of females was significantly increased by Coff (p=0.026) and of males by DED (p=0.026). In the total sample and in women, ED, EDwA and DED significantly increased resting BL levels. During the load, EDwA significantly reduced HR_{peak}, R-R_{av}, R-R_{min} values on the entire sample and in men and R-R_{max} values in the male group. A significant difference was found between sexes in case of R-R_{av} (p=0.016) and R-R_{max} (p<0.001) due to EDwA. HRV parameters were significantly higher in males than in females (VLF p=0.027; HF p=0.002; HF% p=0.007) after consuming EDwA. Individuals with above-average VO₂max had a significant reduction in VLF% (Coff p=0.017; DED p=0.045) and increased HF% (Coff p=0.017; DED p=0.012). During the running test women

felt unpleasant symptoms and became unwell due to DED in a significantly higher proportion, 100% ($p=0.046$) than men (62.5%). The rate of feeling not well was higher if the products consumed contained more caffeine, taurine and/or alcohol. EDwA ($p=0.006$) and DED ($p=0.017$) improved hand grip strength in the entire sample, however, caffeinated beverages did not improve the handgrip strength of females. During the study, Coff significantly improved reaction time ($p<0.001$), reduced the number of errors in responses ($p=0.001$), distributive attention ($p<0.001$), and standing stability ($p=0.006$). ED improved reaction time ($p<0.001$) and the number of errors ($p=0.003$), distributive attention ($p<0.001$) and standing stability ($p=0.002$). EDwA significantly reduced reaction time ($p<0.001$) and the number of mistakes in responses ($p=0.001$), improved distributive attention ($p<0.001$) and standing stability ($p=0.019$). Following the consumption of DED, reaction time ($p<0.001$) was significantly shorter, the number of errors decreased ($p<0.001$), distributive attention ($p<0.001$) and standing stability ($p=0.003$) improved.

Conclusions: Parents and other adults should not support or allow children to consume ED. Recognizing the health-damaging effects of EDs and preventing their use is important because those having easy access to these products (i.e., their parents and siblings also use them and keep ED at home) are more likely to become frequent, even excessive, consumers. It is especially important to warn people about the harmful effects of simultaneous ED and alcohol consumption.

In order to protect young people, especially teenagers, from excessive ED consumption, parents and teachers should strive to improve the sense of coherence of children at home and at school from a very young age, especially knowing the difficulties faced by teenagers and young adults.

11. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom témavezetőmnek Prof. Dr. Wilhelm Márta Tanárnőnek, aki magas színvonalú tudásával, tapasztalatával, óriási türelmével, támogatásával és szeretetével vezetett és segített végig ezen az úton. Akitől a fejlődésem érdekében a tudomány mellett emberi, baráti támogatást kaptam.

Köszönöm Kollégáimnak, a Vajszlói Kodolányi János Általános Iskola Pedagógusainak és Vezetőségének az irányomban tanúsított támogatást, segítséget, amellyel lehetővé tették számomra a tudományos pályán való tevékenykedést. Hálásan köszönöm Matovics Mihályné (korábban a Sellyei Tankerület Igazgatója) magas színvonalú szakmai és emberi támogatását, valamint Martin Jenő Testnevelő Tanár Kollégámnak az éveken át tartó önzetlen segítséget.

Köszönöm Kutatótársamnak, Gyebrovszki Ádámnak a mindig precíz, megbízható, magas szintű szakmai munkát, a baráti támogatást, amelyet a kutatás folyamán tanúsított. Köszönöm Dr. Jeges Sára Tanárnőnek a magas szintű szakmai segítséget és a közös munkát.

Hálával gondolok Családomra, Társamra, Leányomra, akik rengeteg terhet vettek le a vállamról annak érdekében, hogy elérhessem a célom és biztatásukkal mindvégig kitartásra sarkalltak.

12. Irodalomjegyzék

Adan, A., Prat, G., Fabbri, M. & Sanchez-Turet, M. (2008). Early effects of caffeinated and decaffeinated coffee on subjective state and gender differences. *Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry* 32, 1698–1703.

Ágoston, C., Urbán, R., Király, O., Griffiths, M.D., Rogers, P.J. & Demetrovics, Z. (2018). Why do you drink caffeine? The development of the Motives for Caffeine Consumption Questionnaire (MCCQ) and its relationship with gender, age and the types of caffeinated beverages. *Int. J. Ment. Health Addict.* 16, 981–999.

A gyermekek védelméről és a gyámügyi igazgatásról; Védelembe vétel; A hátrányos és a halmozottan hátrányos helyzet megállapítása Gyvt. 1997. évi XXXI. törvény VIII. Fejezet 67/A. § <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99700031.tv>

Alford, C., Cox, H. & Wescott, R. (2001). The effects of red bull energy drink on human performance and mood. *Amino Acids* 21, 139–150.

Alsunni, A.A. (2015). Energy Drink Consumption: Beneficial and Adverse Health Effects. *Int. J. Health Sci.* 9, 468–474.

Alsunni, A., Majeed, F., Yar, T., AlRahim, A., Alhawaj, A.F. & Alzaki, M. (2015). Effects of energy drink consumption on corrected QT interval and heart rate variability in young obese Saudi male university students. *Ann Saudi Med.* 35(4):282-7.

Antonovsky, A. (1987). *Unraveling the Mystery of Health: How People Manage Stress and Stay Well.* 1st ed. Jossey-Bass; San Francisco, CA, USA

Apor, P., Petrekanich, M. & Számadó, J. (2009) HRV-analízisről a sportban és a klinikumban. *Orvosi Hetilap* 150.évf.18.sz.847-853

Armstrong, L.E. (2002). Caffeine, body fluid-electrolyte balance, and exercise performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 12:189-206.

Arenas-Jal, M., Sune-Negre, J.M., Perez-Lozano, P. & Garcia, E. (2021). Trends in the food and sports nutrition industry: A review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 60, 1–17.

Astorino, T.A., Matera, A.J., Basinger, J., Evans, M., Schurman, T. & Marquez, R. (2012). Effects of red bull energy drink on repeated sprint performance in women athletes. *Amino Acids* 42, 1803–1808.

Astorino, T.A. & Roberson, D.W. (2010). Efficacy of acute caffeine ingestion for short-term high-intensity exercise performance: A systematic review. *J. Strength Cond. Res.* 24, 257–265.

Attwood, A.S., Rogers, P.J., Ataya, A.F., Adams, S. & Munafò, M.R. (2012). Effects of caffeine on alcohol-related changes in behavioural control and perceived intoxication in light caffeine consumers. *Psychopharmacology*. 221(4):551–60

Azagba, S., Langille, D. & Asbridge, M. (2014). An emerging adolescent health risk: Caffeinated energy drink consumption patterns among high school students. *Prev. Med.* 62, 54–59.

Az energiatalok különösen károsak a fiatalok egészségére 2011. 02. 22. OFE (Országos Fogyasztóvédelmi Egyesület)

http://www.ofe.hu/inet/ofe/hu/menu/press/sajto_kozlem/2007/energy.html

letöltve: 2014. 02. 23.

Babu, K.M., Church, R.J. & Lewander, W. (2008). Energy drinks: The new eye-opener for adolescents. *Clin. Pediatr. Emerg. Med.* 9, 35–42.

Baum, M. & Weiss, M. (2001). The influence of a taurine containing drink on cardiac parameters before and after exercise measured by echocardiography. *Amino Acids* 20, 75–82.

Beck, A.T., Steer, R.A. & Brown, G.K. (1996). Manual for the Beck depression inventory-II. San Antonio. 78:490–498.

Beckford, K., Grimes, C.A. & Riddell, L.J. (2015). Australian children's consumption of caffeinated, formulated beverages: A cross-sectional analysis. *BMC Public Health* 15, 70.

Bedi, N., Dewan, P. & Gupta, P. (2014). Energy drinks: Potions of illusion. *Indian Pediatr.* 51, 529–533.

Bell, D.G. & McLellan, T.M. (2002). Exercise endurance 1, 3, and 6 h after caffeine ingestion in caffeine users and nonusers. *J. Appl. Physiol.* 93, 1227–1234.

Benson, S., Tiplady, B. & Scholey, A. (2019). Attentional and working memory performance following alcohol and energy drink: A randomised, double-blind, placebo-controlled, factorial design laboratory study. *PLoS One* 14(1):e0209239.

Berencsi, A. & Fehér, A. (2020). Az energiatalok fogyasztói és szakértői megítélésének kvalitatív elemzése (Qualitative Analysis of Consumers' and Experts' Perceptions of Energy Drinks). *Táplálkozásmarketing*. 7. 51-63. 10.20494/TM/7/2/4.

Biaggioni, I.T., Paul, S.U., Puckett, A.N. & Arzubiaga, C. (1991). Caffeine and theophylline as adenosine receptor antagonists in humans. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 258, 588–593.

Bigard, A.X. (2010). Dangers des boissons énergisantes chez les jeunes [Risks of energy drinks in youths]. *Arch Pediatr.* 17(11):1625-31.

Bíróné Asbóth, K., Arnold, P. & Várnai, D. (2016) Jövőnk: A Lancet Bizottsági ajánlása a fiatalok egészségéről és jóllétéről (Recommendation of the Lancet commission on adolescent health and wellbeing). *Egészségfejlesztés*, 57(2), 79-84.

Blankson, K., Thompson, A.M., Ahrendt, D.M. & Patrick, V. (2013). Energy drinks: What teenagers (and their doctors) should know. *Pediatr. Rev.* 34, 55–62.

Boere, J.J., Fellingner, L., Huizinga, D.J.H., Wong, S.F. & Bijleveld, E. (2016). Performance pressure and caffeine both affect cognitive performance, but likely through independent mechanisms. *Brain Cogn.* 102, 26–32.

Bonar, E.E., Cunningham, R.M., Polshkova, S., Chermack, S.T., Blow, F.C. & Walton, M.A. (2015). Alcohol and energy drink use among adolescents seeking emergency department care. *Addict. Behav.* 43, 11–17.

Bornemissza, Á., Csövéri, M. & Varga, B. (2020) Középiskolai koffeinfogyasztási szokások. *Egészségfejlesztés*, LXI.évf., 2020.4.sz.

Boyett, J.C., Giersch, G.E.W., Womack, C.J., Saunders, M.J., Hughey, C.A., Daley, H.M. & Luden, N.D. (2016). Time of day and training status both impact the efficacy of caffeine for short duration cycling performance. *Nutrients* 8, 639.

Breda, J.J., Whiting, S.H., Encarnação, R., Norberg, S., Jones, R., Reinap, M. & Jewell, J. (2014). Energy drink consumption in europe: A review of the risks, adverse health effects, and policy options to respond. *Front. Public Health* 2, 134.

Broderick, P. & Benjamin, A. B. (2004). Caffeine and psychiatric symptoms: a review. *Journal of the Oklahoma State Medical Association*, 97(12), 538-542.

Burke, L.M. (2008). Caffeine and sports performance. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 33, 1319–1934.

Caine, J.J. & Geraciotti, T.D. (2016). Taurine, energy drinks, and neuroendocrine effects. *Cleve. Clin. J. Med.* 83, 895–904.

Campbell, B., Wilborn, C., La Bounty, P., Taylor, L., Nelson, M., Greenwood, M., Ziegenfuss, T.N., Lopez, H.L., Hoffman, J.R., Stout, J.R., Schmitz, S., Collins, R., Kalman, D.S., Antonio, J. & Kreider, R.B. (2013). International Society of Sports Nutrition position stand: Energy drinks. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 10, 1.

Cappelletti, S., Daria, P., Sani, G. & Aromatario, M. (2015). Cognitive and Physical Performance Enhancer or Psychoactive Drug? *Curr. Neuropharmacol.* 13, 71–88.

Chen, H.Y., Wang, H.S., Tung, K. & Chao, H.H. (2015). Effects of gender difference and caffeine supplementation on anaerobic muscle performance. *Int. J. Sports Med.* 36, 974–978.

- Chen, Y.F. & Parrish, T.B. (2009). Caffeine's effects on cerebrovascular reactivity and coupling between cerebral blood flow and oxygen metabolism. *NeuroImage*. 44:647–652
- Childs, E. & de Wit, H. (2006). Subjective, behavioral, and physiological effects of acute caffeine in light, nondependent caffeine users. *Psychopharmacology*. 185:514–523.
- Childs, E. & de Wit, H. (2008). Enhanced mood and psychomotor performance by a caffeine-containing energy capsule in fatigued individuals. *Exp. Clin. Psychopharm.* 16, 13–21.
- Childs, E. & de Wit, H. (2012). Potential Mental Risks. Coffee. In Y.-F. Chu (Ed.), *Coffee: Emerging Health Benefits and Disease Prevention* (pp. 293-306). New Jersey: Wiley-Blackwell.
- Clark, N.W., Herring, C.H., Goldstein, E.R., Stout, J.R., Wells, A.J. & Fukuda, D.H. (2020). Heart Rate Variability Behavior during Exercise and Short-Term Recovery Following Energy Drink Consumption in Men and Women. *Nutrients*. 12(8):2372.
- Costa, B.M., Hayley, A. & Miller, P. (2016). Adolescent energy drink consumption: An Australian perspective. *Appetite* 105, 638–642.
- Cunha, R.A. & Agostinho, P.M. (2010). Chronic caffeine consumption prevents memory disturbance in different animal models of memory decline. *J. Alzheimers Dis.* 20 (Suppl. S1), 95–116.
- Curran, C.P. & Marczinski, C.A. (2017). Taurine, caffeine, and energy drinks: Reviewing the risks to the adolescent brain. *Birth Defects Res.* 109, 1640–1648.
- Dawes, J., Ocker, L.B., Temple, D.R., Spaniol, F., Murray, A.M. & Bonnette, R. (2011). Effect of a pre-exercise energy drink (Redline[®]) on upper-body muscular endurance performance. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 8 (Suppl. S1), P18.
- De Sanctis, V., Soliman, N., Soliman, A.T., Elsedfy, H., Di Maio, S., El Kholy, M. & Fiscina, B. (2017). Caffeinated energy drink consumption among adolescents and potential health consequences associated with their use: A significant public health hazard. *Acta Biomed.* 88, 222–231.
- Degirmenci, N., Fossum, I.N., Strand, T.A. & Holten-Andersen, M.N. (2018). Consumption of energy drinks among adolescents in Norway: A cross-sectional study. *BMC Public Health* 18, 1391.
- Del Coso, J., Salinero, J.J., González-Millán, C., Abián-Vicén, J. & Pérez-González, B. (2012). Dose response effects of a caffeine-containing energy drink on muscle performance: A repeated measures design. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 9, 21.

Dojcsákné Kiss-Tóth, É. & Kiss-Tóth, E. (2018). Energiával fogyasztási szokások és egészségtudatosság a felsőfokú képzésben résztvevő hallgatók körében. *Egészségfejlesztés*, LIX.évf., 2018.4.sz.

Domaszewski P. (2023) Gender Differences in the Frequency of Positive and Negative Effects after Acute Caffeine Consumption. *Nutrients*. 15(6):1318.

Dörner, J. (2016). MRI Technique Shows How Energy Drinks Alter Hear Function. Available online: www.auntminnie.com/Redirect/Redirect.aspx?ItemId=105781 (accessed on 26 November 2016).

Duchan, E., Patel, N.D. & Feucht, C. (2010). Energy drinks: a review of use and safety for athletes. *Phys Sports Med*. 38:171–9.

Einöther, S.J. & Giesbrecht, T. (2013). Caffeine as an attention enhancer: Reviewing existing assumptions. *Psychopharmacology* 225, 251–274.

Elekes, Zs.(2015) Európai iskolavizsgálat az alkohol- és egyéb drogfogyasztási szokásokról – 2015 Magyarországi eredmények (szerk.)
http://web.uni-corvinus.hu/elekes/ESPAD_2015.pdf

El Idrissi, A. & Trenkner, E. (2003). Taurine regulates mitochondrial calcium homeostasis. *Adv. Exp. Med. Biol.* 526, 527–536.

Elitok, A., Öz, F., Panc, C., Sarıkaya, R., Sezikli, S., Pala, Y., Bugan, Ö. S., Ateş, M., Parıldar, H., Ayaz, M. B., Atıcı, A., & Oflaz, H. (2016). Acute effects of Red Bull energy drink on ventricular repolarization in healthy young volunteers: a prospective study. *Anatolian journal of cardiology*, 15(11), 919–922.

Ellison, R.C., Singer, M.R. & Moore, L.L. (1995). Current caffeine intake of young children: Amount and sources. *J. Am. Diet. Assoc.* 95, 802–803.

Erickson, K., Backhouse, S. H. & Carless, D. (2017). Doping in sport: Do parents matter? *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 6(2), 115–128.

European Food Safety Authority. EFSA Explains Risk Assessment. Caffeine. Available online: <https://www.efsa.europa.eu/en/corporate/pub/efsaexplainscaffeine150527> (accessed on 11 January 2021).

Faris, M.A., Eperu, S., Al-Shimmari, S. & Al-Shimmari, E. (2015). Alarming high levels of energy drinks consumption among school children in Hail, northern of Saudi Arabia. *Int J Child Health Nutr.* 4:1–13.

Friis K., Lyng I.J., Lasgaard M., Finn B. & Larsen F.B. (2014). Energy drink consumption and the relation to socio-demographic factors and health behaviour among young adults in Denmark. A population-based study. *Eur. J. Public Health*. 24:840–844.

- Flotta, D., Micò, R., Nobile, C.G., Pileggi, C., Bianco, A. & Pavia, M. (2014). Consumption of energy drinks, alcohol, and alcohol-mixed energy drinks among Italian adolescents. *Alcohol Clin Exp Res.* 38(6):1654-61.
- Galéra, C., Bernard, J.Y., van der Waerden, J., Bouvard, M.P., Lioret, S.; Forhan, A., De Agostini, M., Melchior, M. & Heude, B. (2016). EDEN Mother-Child Cohort Study Group. Prenatal Caffeine Exposure and Child IQ at Age 5.5 Years: The EDEN Mother-Child Cohort. *Biological Psychiatry* 80, 720–726.
- Gareth, R. & Smith, A.P. (2016). A Review of Energy Drinks and Mental Health, with a Focus on Stress, Anxiety, and Depression. *J. Caffeine Res.* 6:49–63.
- Geiß, K., Jester, I., Falke, W., Hamm, M. & Waag, K. (1994). The effect of a taurine containing drink on performance in 10 endurance-athletes. *Amino Acids* 7, 45–56.
- Goel, V., Manjunatha, S. & Pai, K.M. (2014). Effect of red bull energy drink on auditory reaction time and maximal voluntary contraction. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology.* 58, 17–21.
- Goldstein, E.R., Ziegenfuss, T., Kalman, D., Kreider, R., Campbell, B., Wilborn, C., Taylor, L., Willoughby, D., Stout, J., Graves, B.S., Wildman, R., Ivy, J.L., Spano, M., Smith, A.E. & Antonio, J. (2010). International society of sports nutrition position stand: Caffeine and performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 7, 5.
- Gradwohl, E., Vida, K. & Rácz, J. (2015). Fill it up: Combined consumption of alcohol with energy drinks and its correlation with risk taking behaviour among young adults. *Orvosi Hetilap* 156, 1100–1108.
- Graham, T.E., Helge, J.W., MacLean, D.A., Kiens, B. & Richter, E.A. (2000). Caffeine ingestion does not alter carbohydrate or fat metabolism in skeletal muscle during exercise. *The Journal of Physiology* 529, 837–847.
- Graham, T.E. & Spriet, L.L. (1995). Metabolic, catecholamine and exercise performance responses to varying doses of caffeine. *Journal of Applied Physiology* 78, 867–874.
- Graham, T.E. (2001). Caffeine and exercise-Metabolism, endurance and performance. *Sport. Med.* 31, 785–807.
- Grasser, E.K., Yepuri, G., Dulloo, A.G., Montani, J.P. (2014). Cardio- and cerebrovascular responses to the energy drink Red Bull in young adults: A randomized cross-over study. *Eur. J. Nutr.* 53, 1561–1571.
- Griffiths, R.R. & Mumford, G.K. (1996). Caffeine reinforcement, discrimination, tolerance, and physical dependence in laboratory animals and humans. In *Handbook of Experimental Pharmacology*; Schuster, C.R., Kuhar, M.J., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, pp. 315–341.

- Grosso, G., Godos, J., Galvano, F., Giovannucci, E.L. (2017). Coffee, Caffeine, and Health Outcomes: An Umbrella Review. *Annu Rev Nutr.* 37:131-156.
- Grósz, A. & Szatmári, Á. (2012) Az energiatital – fogyasztás repülőorvosi vonatkozásai. Repüléstudományi Közlemények, Repüléstudományi Konferencia 2012. XXIV. évfolyam 2. sz. pp 674-683
- Guest, N., Corey, P., Vescovi, J. & El-Sohehy, A. (2018). Caffeine, CYP1A2 genotype, and endurance performance in athletes. *Med. Sci. Sports Exerc.*
- Gutiérrez-Hellín J. & Varillas-Delgado, D. (2021). Energy Drinks and Sports Performance, Cardiovascular Risk, and Genetic Associations; Future Prospects *Nutrients* 13(3), 715
- Hamilton, H.A., Boak, A., Ilie, G. & Mann, R.E. (2013). Energy drink consumption and associations with demographic characteristics, drug use and injury among adolescents. *J. Public Health* 104, e496–e501.
- Hammond, D., Reid, J.L. & Zukowski, S. (2018). Adverse effects of caffeinated energy drinks among youth and young adults in Canada: a web-based survey. *CMAJ Open.* 6:E19–25.
- Harrell, P.T. & Juliano, L.M. (2009). Caffeine expectancies influence the subjective and behavioral effects of caffeine. *Psychopharmacology* 207, 335–342.
- Haskell, C.F., Kennedy, D.O., Milne, A.L., Wesnes, K.A. & Scholey, A.B. (2008). The effects of L-theanine caffeine and their combination on cognition and mood. *Biol Psychol.* 77:113–122.
- Hasse, C.G., Becka, M., Kuhlmann, J. & Wensing, G. (2005). Influences of caffeine, acetazolamide and cognitive stimulation on cerebral blood flow velocities. *Prog Neuro-Psychopharmacol Biol Psychiatry.* 29:549–556.
- Heckman, M.A., Weil, J. & Gonzalez de Mejia, E. (2010). Caffeine (1, 3, 7-trimethylxanthine) in foods: A comprehensive review on consumption, functionality, safety, and regulatory matters. *J. Food Sci.* 75, R77–R87.
- Higashi, Y. (2019). Coffee and Endothelial Function: A Coffee Paradox? *Nutrients* 11: 2104.
- Higgins, J.P. & Ortiz, B.L. (2014). Energy drink ingredients and their effect on endothelial function: A Review. *Int. J. Clin. Cardiolol.* 1, 1–6.
- Higgins, J.P., Yarlagadda, S. & Yang, B. (2015). Cardiovascular Complications of Energy Drinks. *Beverages* 1, 104.
- Hirsch, A.T., Gervino, E.V., Nakao, S., Come, P.C., Silverman, K.J. & Grossman, W. (1989). The effect of caffeine on exercise tolerance and left ventricular function in patients with coronary artery disease. *Ann. Intern. Med.* 110, 593–598.

- Hodgson, A.B., Randell, R.K. & Jeukendup, A.E. (2013). The metabolic and performance effects of caffeine compared to coffee during endurance exercise. *PLoS ONE* 8(4): e59561.
- Hoffman, J.R., Kang, J., Ratamess, N.A., Hoffman, M.W., Tranchina, C.P. & Faigenbaum, A.D. (2009). Examination of a high energy, pre-exercise supplement on exercise performance. *J. Internat. Soc. Sports Nutr.* 6, 2.
- Horváth, V. & Molnár D (2017) Pszichoaktív szerhasználat kelet-baranyai általános-és középiskolások körében. *Szociális Szemle* 10. évf.,1.sz <https://doi.org/10.15170/SocRev.2017.10.01.01> Letöltve: 2022. 08. 10.
- Howard, M.A. & Marczinski, C.A. (2010). Acute effects of a glucose energy drink on behavioral control. *Exp. Clin. Psychopharmacol.* 18, 553–561.
- Huhtinen, H., Lindfors, P. & Rimpelä, A. (2013). Adolescents' use of energy drinks and caffeine induced health complaints in Finland. *Eur. J. Public Health* 23 (Suppl. S1), 166.
- Ilie, G., Boak, A., Mann, R.E., Adlaf, E.M., Hamilton, H., Asbridge, M., Rehm, J. & Cusimano, M.D. (2015). Energy drinks, alcohol, sports and traumatic brain injuries among adolescents. *PLoS ONE* 2015;10:e0135860
- Jodra, P., Lago-Rodríguez, A., Sánchez-Oliver, A.J., López-Samanes, A., Pérez-López, A.; Veiga-Herreros, P., San Juan, A.F. & Domínguez, R. (2020). Effects of caffeine supplementation on physical performance and mood dimensions in elite and trained-recreational athletes. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 17, 2.
- Johnson, S.J., Alford, C., Verster, J.C. & Stewart, K. (2016). Motives for mixing alcohol with energy drinks and other non-alcoholic beverages and its effects on overall alcohol consumption among UK students. *Appetite* 96, 588–597.
- Józsa, R., Atlasz, T., Tékus, É. & Wilhelm, M. (2015) A terhelésélettan alapjai. Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Sporttudományi és Testnevelési Intézet, Pécs, 2015. ISBN 978-963-642-815-0
- Kamimori, G.H.; Somani, S.M.; Knowlton, R.G. & Perkins, R.M. (1987) The effects of obesity and exercise on the pharmacokinetics of caffeine in lean and obese volunteers. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* 31, 595–600.
- Kammerer, M., Jaramillo, J.A., García, A., Calderín, J.C. & Valbuena, L.H. (2014). Effects of energy drink major bioactive compounds on the performance of young adults in fitness and cognitive tests: A randomized controlled trial. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 11, 44.
- Kaplan, G.B., Greenblatt, D.J., Ehrenberg, B.L., Goddard, J.E., Cotreau, M.M., Harmatz, J.S. & Shader, R.I. (1997). Dose-dependent pharmacokinetics and psychomotor effects of caffeine in humans. *J. Clin. Pharmacol.* 37, 693–703.

- Karapetian, G.K., Engels, H.J., Gretebeck, K.A. & Gretebeck, R.J. (2012). Effect of caffeine on LT, VT and HRVT. *Int J Sports Med.* 33:507–13.
- Kennedy, D. & Scholey, A. (2004). A glucose-caffeine ‘energy drink’ ameliorates subjective and performance deficits during prolonged cognitive demand. *Appetite* 42, 331–333.
- Kerrigan, S. & Lindsey, T. (2005). Fatal caffeine overdose: Two case reports. *Forensic Sci. Int.* 153, 67–69.
- Khouja, C., Kneale, D., Brunton, G., Raine, G., Stansfield, C., Sowden, A., Sutcliffe, K. & Thomas, J. (2022). Consumption and effects of caffeinated energy drinks in young people: an overview of systematic reviews and secondary analysis of UK data to inform policy. *BMJ Open* 12:e047746.
- Kim, S.Y., Sim, S. & Choi, H.G. (2017). High stress, lack of sleep, low school performance, and suicide attempts are associated with high energy drink intake in adolescents. *PLoS ONE* 12, e0187759.
- Koenig, J., Jarczok, M.N., Kuhn, W., Morsch, K., Schäfer, A., Hillecke, T.K. & Thayer, J.F. (2013). Impact of Caffeine on Heart Rate Variability: A Systematic Review. *J. Caffeine Res.* 3, 22–37.
- Koenig, J. & Thayer, J.F. (2016). Sex differences in healthy human heart rate variability: A meta-analysis. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 64, 288–310
- Kozik, T.M., Shah, S., Bhattacharyya, M., Franklin, T.T., Connolly, T.F., Chien, W., Charos, G.S. & Pelter, M.M. (2016). Cardiovascular responses to energy drinks in a healthy population: The C-energy study. *Am. J. Emerg.* 34, 1205–1209.
- Kraak, V.I., Davy, B.M., Rockwell, M.S., Kostelnik, S. & Hedrick, V.E. (2020). Policy Recommendations to Address Energy Drink Marketing and Consumption by Vulnerable Populations in the United States. *J. Acad. Nutr. Diet.* 120, 767–777.
- Krieger, D.R., Kalman, D.S., Feldman, S., Arnillas, L., Goldberg, D., Gisbert, O. & Nader, S. (2016). The Safety, Pharmacokinetics, and Nervous System Effects of Two Natural Sources of Caffeine in Healthy Adult Males. *Clin. Transl. Sci.* 9, 246–251.
- Kristjansson, A.L., Sigfusdottir, I.D., Mann, M.J. & James, J.E. (2014). Caffeinated sugar-sweetened beverages and common physical complaints in Icelandic children aged 10–12 years. *Prev. Med.* 58, 40–44.
- Laquale, K.M. (2007). Red Bull: The other energy drink and its effect on performance. Movement Arts, Health Promotion and Leisure Studies Faculty Publications. *Athl. Ther. Today* 12, 43–45.

- Leal, W.E. & Jackson, D.B. (2018). Energy drinks and escalation in drug use severity: An emergent hazard to adolescent health. *Prev. Med.* 111, 391–396.
- Lebacqz, T., Desnouck, V., Dujeu, M., Holmberg, E. & Pedroni, C. (2020). Determinants of energy drink consumption in adolescents: Identification of sex-specific patterns. *Public Health* 185, 182–188.
- Lee, S., Hudson, R., Kilpatrick, K., Graham, T.E. & Ross R. (2005). Caffeine ingestion is associated with reductions in glucose uptake independent of obesity and type 2 diabetes before and after exercise training. *Diabetes Care* 28(3):566–7210.2337/diacare.28.3.566
- Lieberman, H.R. (2003). Nutrition, brain function and cognitive performance. *Appetite* 40, 245–254.
- Léger, L. A. & Lambert, J. (1982). A Maximal Multistage 20m Shuttle Run Test to Predict VO₂max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 49, 1-12.
- Lipton, R.B., Diener, H.C., Robbins, M.S., Garas, S.Y. & Patel, K. (2017). Caffeine in the management of patients with headache. *J. Headache Pain* 18, 107.
- Lugasi, A., Bakacs, M. & Martos, É. (2015). Caffeine intake in Hungary – A population based estimation. *Acta Alimentaria*, 44(2), 242-250.
- Magnezi, R., Bergman, L.C., Grinvald-Fogel, H. & Cohen, H.A. (2015) A survey of energy drink and alcohol mixed with energy drink consumption. *Isr. J. Health Policy Res.* 4, 55.
- Mackay, M., Tiplady, B. & Scholey, A.B. (2002). Interactions between alcohol and caffeine in relation to psychomotor speed and accuracy. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental.* 17(3):151–6.
- Malinauskas, B.M., Aeby, V.G., Overton, R.F., Carpenter-Aeby, T. & Barber-Heidal, K. (2007). A survey of energy drink consumption patterns among college students. *Nutr. J.m* 6, 35.
- Marczinski, C.A., Fillmore, M.T., Henges, A.L., Ramsey, M.A. & Young, C.R. (2013). Mixing an energy drink with an alcoholic beverage increase motivation for more alcohol in college students. *Alcohol. Clin. Exp. Res.* 37, 276–283.
- Marczinski, C.A., Fillmore, M.T., Stamates, A.L. & Maloney, S.F. (2016). The Desire to Drink Alcohol is Enhanced with High Caffeine Energy Drink Mixers. *Alcohol. Clin. Exp. Res.* 40, 1982–1990.
- Marczinski, C.A., Stamates, A.L., Ossege, J., Maloney, S.F., Bardgett, M.E. & Brown, C.J. (2014). Subjective State, Blood Pressure, and Behavioral Control Changes Produced by an “Energy Shot”. *J. Caffeine Res.* 4, 57–63.

- Martos, É. (2010): Az energiatalok táplálkozás-egészségügyi megközelítése – az OÉTI vizsgálatok eredményei. Mennyire biztonságosak az energiatalok? Konferencia az energiatalok szakmai megítéléséről. Országos Tisztiorvosi Hivatal https://www.antsz.hu/data/cms25809/energital_konf_Martos_Eva_20100414.pdf (2015.11.02.)
- Massey, L.K. (1998) Caffeine and the elderly. *Drugs Aging* 13, 43–50.
- McKetin, R., Coen, A. & Kaye, S. (2015): A comprehensive review of the effects of mixing caffeinated energy drinks with alcohol. *Drug Alcohol Depend.* 151, 15–30.
- McLellan, T.M. & Lieberman, H.R. (2012). Do energy drinks contain active components other than caffeine? *Nutr. Rev.* 70, 730–744.
- McLellan, T.M., Caldwell, J.A. & Lieberman, H.R. (2016) A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. *Neurosci Biobehav Rev.* 71:294-312.
- Meszler, B., Tékus, É. & Váczi, M. (2015). Motorikus képességek mérése. Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Sporttudományi és Testnevelési Intézet ISBN 978-963-642-650-7
- Mielgo-Ayuso, J., Marques-Jiménez, D., Refoyo, I., Del-Coso, J., León-Guereño, P. & Calleja-González, J. (2019). Effect of Caffeine Supplementation on Sports Performance Based on Differences between Sexes: A Systematic Review. *Nutrients* 11, 2313.
- Miller, K.E. (2008). Energy Drinks, Race, and Problem Behaviors among College Students. *J. Adolesc. Health* 43, 490–497.
- Miller, K.E., Dermen, K.H. & Lucke, J.F. (2018). Caffeinated energy drink use by U.S. adolescents aged 13–17: A national profile. *Psychol. Addict. Behav.* 32, 647–659.
- Miyake, E.R. & Marmorstein, N.R. (2015). Energy drink consumption and later alcohol use among early adolescents. *Addict. Behav.* 43, 60–65.
- Morgan, K.J., Stults, V.J. & Zabik, M.E. (1982). Amount and dietary sources of caffeine and saccharin intake by individuals 5–18 years. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 2, 296–307.
- Nehlig, A. (2010). Is caffeine a cognitive enhancer? *J. Alzheimers Dis.* 20, S85–S94.
- Nelson, M.T., Biltz, G.R., Dengel, D.R. (2014). Cardiovascular and ride time-to-exhaustion effects of an energy drink. *J Int Soc Sports Nutr.* 22;11:2.
- Nishijima, Y., Ikeda, T., Takamatsu, M., Kiso, Y., Shibata, H., Fushiki, T. & Moritani, T. (2002). Influence of caffeine ingestion on autonomic nervous activity during endurance exercise in humans. *Eur. J. Appl. Physiol.* 87, 475–480.

- Nordt, S.P., Vilke, G.M., Clark, R.F., Lee Cantrell, F., Chan, T.C., Galinato, M., Nguyen, V. & Castillo, E.M. (2012). Energy drink use and adverse effects among emergency department patients. *JCH* 37, 976–981.
- Nowaczewska, M., Wiciński, M. & Kaźmierczak, W. (2020). The Ambiguous Role of Caffeine in Migraine Headache: From Trigger to Treatment. *Nutrients* 12, 2259.
- Nowak, D. & Goslinski, M. (2020). Assessment of Antioxidant Properties of Classic Energy Drinks in Comparison with Fruit Energy Drinks. *Foods* 9, 56.
- O'Leary-Barrett, M., Mackie, C.J., Castellanos-Ryan, N., Al-Khudhairy, N. & Conrod, P.J. (2010). Personality-targeted interventions delay uptake of drinking and decrease risk of alcohol-related problems when delivered by teachers. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 49(9):954-963.e1.
- Oteri, A., Salvo, F., Caputi, A.P. & Calapai, G. (2007). Intake of energy drinks in association with alcoholic beverages in a cohort of students of the School of Medicine of the University of Messina. *Alcohol Clin Exp Res*. 31(10):1677-80.
- Overstreet, D.S., Penn, T.M., Cable, S.T., Aroke, E.N. & Goodin, B.R. (2018). Higher habitual dietary caffeine consumption is related to lower experimental pain sensitivity in a community-based sample. *Psychopharmacology* 235, 3167–3176.
- Papp, S. (2018) A hátrányos helyzetű területek lehatárolásának lehetőségei. SZTE Eötvös Loránd Kollégium, SZTE TTIK Gazdaság- és Társadalomföldrajzi Tanszék http://publicatio.bibl.u-szeged.hu/13852/1/papp_sandor_eotvozet_17_megjelent.pdf (letöltve: 2023. 03. 25.)
- Park, S., Blanck, H.M., Sherry, B., Brener, N. & O'Toole, T. (2012). Factors associated with sugar-sweetened beverage intake among United States high school students. *J. Nutr.* 142, 306–312.
- Park, S., Lee, Y. & Lee, J.H. (2016). Association between energy drink intake, sleep, stress, and suicidality in Korean adolescents: Energy drink use in isolation or in combination with junk food consumption. *Nutr. J.* 15, 87.
- Pataky, M.W., Womack, C.J., Saunders, M.J., Goffe, J.L., D'Lugos, A.C., El-Sohemy, A., Luden, N.D. (2016). Caffeine and 3-km cycling performance: Effects of mouth rinsing, genotype, and time of day. *Scand J Med Sci Sports*. 26:613-9.
- Paton, C., Costa, V. & Guglielmo, L. (2015). Effects of caffeine chewing gum on race performance and physiology in male and female cyclists. *J. Sports Sci.* 33, 1076–1083.

- Peck, J.D., Peck, B.M., Skaggs, V.J., Fukushima, M. & Kaplan, H.B. (2011) Socio-environmental factors associated with pubertal development in female adolescents: The role of prepubertal tobacco and alcohol use. *J. Adolesc. Health* 48, 241–246.
- Pedersen, D.J., Lessard, S.J., Coffe, V.G., Churchley, E.G., Wootton, A.M., Ng, T., Watt, M.J. & Hawley, J.A. (2008). High rates of muscle glycogen resynthesis after exhaustive exercise when carbohydrate is coingested with caffeine. *J. Appl. Physiol.* (1985) 105, 7–13.
- Pickering, C. & Kiely, J. (2019). Are low doses of caffeine as ergogenic as higher doses? A critical review highlighting the need for comparison with current best practice in caffeine research. *Nutrition* 67, 110535.
- Pickering, C. & Kiely, J. (2018). Are the current guidelines on caffeine use in sport optimal for everyone? Inter-individual variation in caffeine ergogenicity, and a move towards personalised sports nutrition. *Sports Med.* 48, 7–16.
- Ragadics, T. (2015) Helyi társadalom, lokális közösségek az ormánsági kistelepüléseken. Doktori (PhD) értekezés
<http://www.idi.btk.pte.hu/dokumentumok/disszertaciok/ragadicstamasphd.pdf>
- Rahnama, N., Gaeni, A.A. & Kazemi, F. (2010). The effectiveness of two energy drinks on selected indices of maximal cardiorespiratory fitness and blood lactate levels in male athletes. *J. Res. Med Sci.* 15, 127–132.
- Rashti, S.L., Ratamess, N.L., Kang, J., Faigenbaum, A.D., Chilakos, A. & Hoffman, J.R. (2009). Thermogenic effect of meltdown RTD™ energy drink in young healthy women: A double blind, cross-over design study. *Lipids Health Dis.* 8, 57.
- Rauh, R., Burkert, M., Siepmann, M. & Mueck-Weymann, M. (2006). Acute effects of caffeine on heart rate variability in habitual caffeine consumers. *Clin. Physiol. Funct. Imaging* 26, 163–166.
- Reid, J.L., Hammond, D., McCrory, C., Dubin, J.A. & Leatherdale, S.T. (2015). Use of caffeinated energy drinks among secondary school students in Ontario: Prevalence and correlates of using energy drinks and mixing with alcohol. *Can. J. Public Health* 106, e101–e108.
- Reid, J.L., Mc Crory, C., White, C.M., Martineau, C., Vanderkooy, P., Fenton, N. & Hammond, D. (2016). Consumption of Caffeinated Energy Drinks Among Youth and Young Adults in Canada. *Prev. Med. Rep.* 5, 65–70.
- Reissig, C.J., Strain, E.C. & Griffiths, R.R. (2009). Caffeinated energy drinks—A growing problem. *Drug Alcohol Depend* 99, 1–10.

- Richards, M.A. & Oinonen, K.A.(2011). Age at menarche is associated with divergent alcohol use patterns in early adolescence and early adulthood. *J. Adolesc.* 34, 1065–1076.
- Rogers, P.J. (2007). Caffeine, mood and mental performance in everyday life. *Nutr Bull.* 32:84–89.
- Rogers, P.J., Heatherley, S.V., Mullings, E.L. & Smith, J.E. (2013). Faster but not smarter: Effects of caffeine and caffeine withdrawal on alertness and performance. *Psychopharmacology* 226, 229–240.
- Rossheim, M.E., Thombs, D.L., Weiler, R.M., Barry, A.E., Suzuki, S., Walters, S.T., Barnett, T.E., Paxton, R.J., Pealer, L.N. & Cannell, B. (2016). Alcohol mixed with energy drink: Use may be a consequence of heavy drinking. *Addict. Behav.* 57, 55–61.
- Ruiz, L.D. & Scherr, R.E. (2019). Risk of Energy Drink Consumption to Adolescent Health. *Am. J. Lifestyle Med.* 13, 22–25.
- Sachse, C., Brockmöller, J., Bauer, S. & Roots, I. (1999). Functional significance of a C→A polymorphism in intron 1 of the cytochrome P450 CYP1A2 gene tested with caffeine. *Br. J. Clin. Pharmacol.* 47, 445–449.
- Samoggia, A. & Rezzaghi, T. (2021). The Consumption of Caffeine-Containing Products to Enhance Sports Performance: An Application of an Extended Model of the Theory of Planned Behavior. *Nutrients* 13, 344.
- Sanders, G.J., Peveler, W., Holmer, B. & Peacock, C.A. (2015). The effect of three different energy drinks on oxygen consumption and perceived exertion during treadmill exercise. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 12 (Suppl. S1), P1.
- Sarshin, A., Naderi, A., da Cruz, C.J.G., Feizollahi, F., Forbes, S.C., Candow, D.G., Mohammadgholian, E., Amiri, M., Jafari, N., Rahimi, A., Alijani, E. & Earnest, C.P. (2020) The effects of varying doses of caffeine on cardiac parasympathetic reactivation following an acute bout of anaerobic exercise in recreational athletes. *J Int Soc Sports Nutr.* 20;17(1):44.
- Scalese, M., Denoth, F., Siciliano, V., Bastiani, L., Cotichini, R., Cutilli, A. & Molinaro, S. (2017). Energy Drink and Alcohol mixed Energy Drink use among high school adolescents: Association with risk taking behavior, social characteristics. *Addict. Behav.* 72, 93–99.
- Schneider, M.B. & Benjamin, H.J. (2011). Sports drinks and energy drinks for children and adolescents: Are they appropriate? *Pediatrics* 127, 1182–1189.
- Scholey, A. & Kennedy, D. (2004). Cognitive and physiological effects of an „energy drink”: An evaluation of the whole drink and of glucose, caffeine and herbal flavouring fractions. *Psychopharmacology* 176, 320–330.

- Schwartz, D.L., Glistad-Hayden, K., Carroll-Scott, A., Grilo, S.A., McCaslin, C., Schwartz, M. & Ickovics, J.R. (2015). Energy drinks and youth self-reported hyperactivity/inattention symptoms. *Acad. Pediatr.* 15, 297–304.
- Seidl, R., Peyrl, A., Nicham, R. & Hauser, E. (2000). A taurine and caffeine-containing drink stimulates cognitive performance and well-being. *Amino Acids* 19, 635–642.
- Seifert, S.M. & Schaechter, J.L., Hershorin, E.R. & Lipshultz, S.E. (2011). Health Effects of Energy Drinks on Children, Adolescents, and Young Adults. *Pediatrics* 127, 511–528.
- Seifert, S.M., Seifert, S.A., Schaechter, J.L., Bronstein, A.C., Benson, B.E., Hershorin, E.R., Arheart, K.L., Franco, V.I. & Lipshultz, S.E. (2013). An analysis of energy-drink toxicity in the National Poison Data System. *Clin. Toxicol.* 51, 566–574.
- Serrano, M.I., Goicoechea, C., Serrano, J.S., Serrano-Martino, M.C., Sánchez, E. & Martín, M.I. (2002). Age-related changes in the antinociception induced by taurine in mice. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 73, 863–867.
- Shabir, A., Hooton, A., Tallis, J. F. & Higgins, M. (2018). The Influence of Caffeine Expectancies on Sport, Exercise, and Cognitive Performance. *Nutrients* 10(10):1528.
- Shaffer, F. & Ginsberg, J.P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Front Public Health.* 28;5:258.
- Silva, A.C., de Oliveira Ribeiro, N.P., de Mello Schier, A.R., Pereira, V.M., Vilarim, M.M., Pessoa, T.M., Arias-Carrión, O., Machado, S. & Nardi, A.E.(2014). Caffeine and suicide: A systematic review. *CNS Neurol. Disord. Drug Targets.* 13, 937–944.
- Singh, N., Moneghetti, K.J., Christle, J.W., Hadley, D., Froelicher, V. & Plews, D. (2018). Heart Rate Variability: An Old Metric with New Meaning in the Era of Using mHealth technologies for Health and Exercise Training Guidance. Part Two: Prognosis and Training. *Arrhythm Electrophysiol Rev.* 7(4):247-255.
- Sipos, E., Jeges, S. & Tóth, Á. (2015). Sport; Sense of Coherence, and Self-Esteem among 16 and 17-Years-Olds. *EJMH.* 10:62–78.
- Skinner, T.L., Desbrow, B., Arapova, J., Schaumberg, M.A., Osborne, J., Grant, G.D., Anoopkumar-Dukie, S. & Leveritt, M.D. (2019). Women experience the same ergogenic response to caffeine as men. *Med. Sci. Sports Exerc.* 51, 1195–1202.
- Skinner, T.L., Jenkins, D.G., Leveritt, M.D., McGorm, A., Bolam, K.A. Coombes, J.S. & Taaffe, D.R. (2014) Factors influencing serum caffeine concentrations following caffeine ingestion. *J. Sci. Med. Sport* 17, 516–520.

- Skinner, T.L., Jenkins, D.G., Taaffe, D.R., Leveritt, M.D. & Coombes, J.S. (2013). Coinciding exercise with peak serum caffeine does not improve cycling performance. *J. Sci. Med. Sport* 16, 54–59.
- Smith, A. (2002). Effects of caffeine on human behavior. *Food Chem. Toxicol.* 40, 1243–1255.
- Smit, H.J. & Rogers, P.J. (2000). Effects of low doses of caffeine on cognitive performance, mood and thirst in low and higher caffeine consumers. *Psychopharmacology*.152:167–173.
- Soldatos, C.R., Dikeos, D.G. & Paparrigopoulos, T.J. (2000) Athens Insomnia Scale: validation of an instrument based on ICD-10 criteria. *J Psychosom Res.* 48(6):555-60.
- Southward, K., Rutherford-Markwick, K., Badenhorst, C. & Ali, A. (2018). The Role of Genetics in Moderating the Inter-Individual Differences in the Ergogenicity of Caffeine. *Nutrients*. 10(10):1352.
- Soós, R., Gyebrovski, Á., Tóth, Á., Jeges, S. & Wilhelm, M. (2021). Effects of Caffeine and Caffeinated Beverages in Children, Adolescents and Young Adults: Short Review. *Int J Environ Res Public Health*. 18(23):12389.
- Soós, R.; Prisztóka, Gy. (2014) Drog- és dopping-prevenció a közoktatásban In: Karlovitz, János Tibor (szerk.) Mozgás, környezet, egészség Komárno, Szlovákia : International Research Institute 181 p. pp. 67-86. , 20 p.
- Spriet, L.L.(2014). Exercise and Sport Performance with Low Doses of Caffeine. *Sports Med.* 44 (Suppl. S2), 175–184.
- Stauss, H.M. (2003). Heart rate variability. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 285(5):R927-31.
- Suvi, S., Timpmann, S., Tamm, M., Aedma, M., Kreegipuu, K. & Ööpik, V. (2016). Effects of caffeine on endurance capacity and psychological state in young females and males exercising in the heat. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 42, 68–76.
- Svatikova, A., Covassin, N., Somers, K.R., Somers, K.V., Soucek, F., Kara, T. & Bukartyk, J. (2015). A randomized trial of cardiovascular responses to energy drink consumption in healthy adults. *JAMA* 314, 2079–2082.
- Talanian, J.L. & Spriet, L.L. (2016). Low and moderate doses of caffeine late in exercise improve performance in trained cyclists. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 41, 850–855.
- Tarnopolsky, M.A. (2008). Effect of caffeine on the neuromuscular system—Potential as an ergogenic aid. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 33, 1284–1289.

Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Circulation* 93:1043–1065, 1996

Temple, J.L., Bernard, C., Lipshultz, S.E., Czachor, J.D., Westphal, J.A. & Mestre, M.A. (2017). The Safety of Ingested Caffeine: A Comprehensive Review. *Front. Psychiatry* 8, 80.

Temple, J.L. & Ziegler, A.M. (2011) Gender Differences in Subjective and Physiological Responses to Caffeine and the Role of Steroid Hormones. *J Caffeine Res.* 1(1):41-48.

Temple, J.L., Ziegler, A.M., Graczyk, M.S., Bendlin, A., Sion, T. & Vattana, K. (2014). Cardiovascular responses to caffeine by gender and pubertal stage. *Pediatrics* 134, e112–e119.

Temple, J.L., Ziegler, A.M., Martin, C. & de Wit, H. (2015). Subjective responses to caffeine are influenced by caffeine dose, sex, and pubertal stage. *J. Caffeine Res.* 5, 167–175.

Terry-McElrath, Y.M., O'Malley, P.M. & Johnston, L.D. (2014). Energy drinks, soft drinks, and substance use among United States secondary school students. *J. Addict. Med.* 8, 6–13.

Thomson, B. & Schiess, S. (2011). Risk Profile: Caffeine in Energy Drinks and Energy Shots. 2011. Available online: www.nzfsa.govt.nz/science/risk-profiles/fw10002-caffeine-inbeverages-risk-profile.pdf (accessed on 5 November 2021).

Torres-Ugalde, Y.C., Romero-Palencia, A., Román-Gutiérrez, A.D., Ojeda-Ramírez, D. & Guzmán-Saldaña, R.M.E. (2020). Caffeine Consumption in Children: Innocuous or Deleterious? A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17, 2489.

Trapp, G.S., Allen, K.L., O'Sullivan, T., Robinson, M., Jacoby, P. & Oddy, W.H. (2014): Energy drink consumption among young Australian adults: Associations with alcohol and illicit drug use. *Drug Alcohol Depend.* 134, 30–37.

Turley, K., Eusse, P.A., Thomas, M.M., Townsend, J.R. & Morton, A.B. (2015). Effects of different doses of caffeine on anaerobic exercise in boys. *Pediatr. Exerc. Sci.* 27, 50–56.

Turley, K.R. & Gerst, J.W. (2006). Effects of caffeine on physiological responses to exercise in young boys and girls. *Med. Sci. Sports Exerc.* 38, 520–526.

Turnbull, D., Rodricks, J.V., Mariano, G.F. & Chowdhury, F. (2017). Caffeine and cardiovascular health. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 89, 165–185.

Urbánne Malomsoki M. (2015). Hátrányos helyzetű járások és települések http://abi.gtk.szie.hu/system/files/upload/course_material/hatranynos_helyzetu_jarasok_es_telepulesek_nagy.pdf (letöltve: 2023.03.25)

- Van Batenburg-Eddes, T., Lee, N.C., Weeda, W.D., Krabbendam, L. & Huizinga, M. (2014). The potential adverse effect of energy drinks on executive functions in early adolescence. *Front. Psychol.* 5, 457.
- Van Soeren, M.H. & Graham, T.E.(1998). Effect of caffeine on metabolism, exercise endurance, and catecholamine responses after withdrawal. *J. Appl. Physiol.* 85, 1493–1501.
- Verster, J.C., Benjaminsen, J.M., van Lanen, J.H., van Stavel, N.M. & Olivier, B. (2015). Effects of mixing alcohol with energy drink on objective and subjective intoxication: Results from a Dutch on-premise study. *Psychopharmacology* 232, 835–842.
- Visram, S., Cheetham, M., Riby, D.M., Stephen, J., Crossley, S.J. & Lake, A.A. (2016). Consumption of energy drinks by children and young people: A rapid review examining evidence of physical effects and consumer attitudes. *BMJ Open* 6, e010380.
- Wang, H. R., Woo, Y. S. & Bahk, W. M. (2015). Caffeine-induced psychiatric manifestations: a review. *International Clinical Psychopharmacology* 30(4), 179-182.
- Watson, E.J., Banks, S., Coates, A.M. & Kohler, M.J. (2017). The Relationship between Caffeine, Sleep, and Behavior in Children. *J. Clin. Sleep Med.* 13, 533–543.
- Wiklund, U., Karlsson, M., Oström, M., Messner, T. (2009). Influence of energy drinks and alcohol on post-exercise heart rate recovery and heart rate variability. *Clin Physiol Funct Imaging.* 29:74-80.
- Wilhelm, M.; Prisztóka, Gy.; Soós, R. (2015) Energiáital fogyasztási szokások a halmozottan hátrányos helyzetű Ormánságban élő fiatalok körében. Teljesítményfokozó vagy divat? *MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE* 16 : 2(62) pp. 72-72. Paper: nincs , 1 p.
- Willson, C. (2018). The clinical toxicology of caffeine: A review and case study. *Toxicol. Rep.* 5, 1140–1152.
- Wolk, B.J., Ganetsky, M. & Babu, K.M. (2012). Toxicity of energy drinks. *Curr. Opin. Pediatr.* 24, 243–251.
- Womack, C.J., Saunders, M.J., Bechtel, M.K., Bolton, D.J., Martin, M., Luden, N.D., Dunham, W., Hancock, M. (2012). The influence of a CYP1A2 polymorphism on the ergogenic effects of caffeine. *J Int Soc Sports Nutr.* 15;9:7.
- Woojae, K. Debunking the Effects of Taurine in Red Bull Energy Drink. *Nutr. Bytes* **2003**, 9, 1.
- Worthley, M.I., Prabhu, A., De Sciscio, P., Schultz, C., Sanders, P. & Willoughby, S.R. (2010). Detrimental effects of energy drink consumption on platelet and endothelial function. *Am J Med.* 123:184–7.


Yang, A., Palmer, A.A. & de Wit, H. (2010). Genetics of caffeine consumption and responses to caffeine. *Psychopharmacology* 211, 245–257.

Zucconi, S., Volpato, C., Adinolfi, F., Gandini, E., Gentile, E., Loi, A. & Fioriti, L. (2013). Gathering Consumption Data on Specific Consumer Groups of Energy Drinks. EFSA Parma: Supporting Publications 2013. Available online: <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2013.EN-394> (accessed on 12 January 2021).

Zhang, Y., Coca, A., Casa, D.J., Antonio, J., Green, J.M., Bishop, P.A. (2015). Caffeine and diuresis during rest and exercise: A meta-analysis. 18:569-574.

13. Mellékletek

1. sz. melléklet – Kérdőív az „Energiaital-fogyasztási szokások vidéki és városi iskoláskorú fiatalok körében” című vizsgálathoz



KÉRDŐÍV

Kedves Tanuló!

Ez a felmérés egy olyan tanulmány létrejöttét segíti, amely tükrözi a 10-16 közötti tanulók energiaital fogyasztási szokásait. Köszönöm, hogy részt veszel a vizsgálatomban és őszinte válaszaiddal segíted a kutatást! A kérdőív kitöltése önkéntes, név nélküli, tehát a közölt adatokat a személyiségi jogok megsértése nélkül fogom felhasználni.

Soós Rita
Doktorandusz

Nemed: fiú lány Életkorod:év

Milyen iskolába jársz?
 általános szakmunkásképző szakközépiskola gimnázium

Melyik kategóriába tartozol? Ha tudod jelöld meg, vagy kérdezd meg osztályfőnököd!
 halmozottan hátrányos helyzetű hátrányos helyzetű egyik sem

1. Fontosnak tartod az egészséget?
 igen, számomra a legfontosabb
 igen, de van ennél fontosabb is
 nem tartozik a fontos dolgok közé

2. Sportolsz? (Ha több helyen is sportolsz, kérlek jelöld!)
 nem, csak a kötelező testnevelés órákon szoktam részt venni
 igen, rendszeresen szabadidőmben, nem versenyszerűen
 igen, versenyszerűen
 az iskolai csapat, sportkör tagja vagyok
 más sportegyesület tagja vagyok

3. Fogyasztasz energiaitalt?
 igen nem ritkán megkóstoltam már

4. Ha fogyasztasz, milyen gyakran és mennyit?
 naponta 1 kis dobozzal naponta több kis dobozzal hetente 1-2 kis dobozzal
 hetente több mint 2 kis dobozzal havonta 1-2 kis dobozzal nagyon ritkán

(a „kis doboz”= 2 dl, ha 0,5l vagy 1,5l flakonnal fogyasztasz, kérlek írd le!)

5. Ha fogyasztasz energiatalt, milyen célból?

- a buli kedvéért finom az íze élénkít fáradtság ellen
 felpörget szomjúság ellen menő dolog/divatból

6. Nevezd meg az energiatalokat, amelyeket iszol!

.....

7. Szerinted az energiatalok káros hatásúak?

- nem igen nem tudom

8. Az energiatalt milyen formában fogyasztod?

- önmagában alkohollal keverve más koffeintartalmú itallal

9. Családtagjaid közül fogyaszt valaki energiatalt?

- | apa | anya | testvér |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> rendszeresen | <input type="checkbox"/> rendszeresen | <input type="checkbox"/> rendszeresen |
| <input type="checkbox"/> ritkán | <input type="checkbox"/> ritkán | <input type="checkbox"/> ritkán |
| <input type="checkbox"/> nem | <input type="checkbox"/> nem | <input type="checkbox"/> nem |

10. Otthon elérhető-e számodra az energiatal?

- igen nem

11. Hogyan jutsz hozzá az energiatalhoz?

- saját magamnak veszem meg szüleim veszik barátoktól

12. Energiatal fogyasztást követően érezted a következő tünetek valamelyikét? Többet is jelölhetsz!

- fejfájás hányinger, hányás gyengeség, levertség remegés
 szédülés eszméletvesztés álmatlanság ingerlékenység
 szapora szívverés légszomj félelem hasmenés

13. Az energiatalok káros hatásairól beszélt már neked valaki?

- szüleim barátaim testvér(eim) tanárim senki olvastam róla

14. Honnan ismerted meg az energiatalokat?

- szüleidtől barátaidtól testvér(eid)től reklámokból

2. sz. melléklet – Kérdőív az „Energiaital-fogyasztás, depresszió, alvászavar és szalutogenetikus koherencia-érzet

Kedves Fiatal!

Ez a kérdőív egy olyan tanulmány létrejöttét segíti, amely a fiatalok energiaital fogyasztását és lelki egészségük néhány jellemzőjét vizsgálja. Köszönjük, hogy részt veszel a vizsgálatunkban és őszinte válaszaiddal segíted a kutatást! A kérdőív kitöltése önkéntes, és név nélküli, tehát a közölt adatokat a személyiségi jogok megsértése nélkül fogjuk felhasználni.

I. Nemed: férfi .. nő

Életkorod:.....év

Mivel foglalkozol?

- középiskolába járok egyetemista/főiskolás vagyok dolgozom
 regisztrált munkanélküli vagyok közmunkaprogramban veszek részt

1. Fontosnak tartod az egészséget?

- igen, számomra a legfontosabb
 igen, de van ennél fontosabb is
 nem tartozik a fontos dolgok közé

2. Sportolsz? (Ha több helyen is sportolsz, kérlek jelöld!)

- nem
 igen, rendszeresen, de nem versenyszerűen
 igen, versenyszerűen

3. Fogyasztasz energiaitalt?

- igen nem megkóstoltam már

4. Ha fogyasztasz, milyen gyakran és mennyit?

- naponta 1 kis dobozzal naponta több kis dobozzal hetente 1-2 kis dobozzal
 hetente több mint 2 kis dobozzal havonta 1-2 kis dobozzal nagyon ritkán
(a „kis doboz”= 2 dl, ha 0,5l vagy 1,5l flakonnal fogyasztasz, kérlek írd le!)

5. Ha fogyasztasz energiaitalt, milyen célból?

- a buli kedvéért finom az íze élénkít fáradtság ellen
 felpörget szomjúság ellen menő dolog/divatból
 teljesítményfokozóként edzés előtt egyéb okból, éspedig.....

6. Nevezd meg az energiaitalokat, amelyeket leggyakrabban fogyasztasz!

.....

7. Szerinted az energiaitalok káros hatásúak?

- nem igen nem tudom

8. Az energiaitalt milyen formában fogyasztod?

- önmagában alkohollal keverve más koffeintartalmú itallal

9. Fogyasztasz-e valamilyen más hangulatjavító vagy teljesítményfokozó szert? igen nem

Mi(k), ez(ezek)? Nevezd meg:.....

10. Családtagjaid, barátaid közül fogyaszt valaki energiatalt?

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| szülők | testvér | barát/barátnő |
| <input type="checkbox"/> rendszeresen | <input type="checkbox"/> rendszeresen | <input type="checkbox"/> rendszeresen |
| <input type="checkbox"/> ritkán | <input type="checkbox"/> ritkán | <input type="checkbox"/> ritkán |
| <input type="checkbox"/> nem | <input type="checkbox"/> nem | <input type="checkbox"/> nem |

11. Otthon elérhető számodra az energiatalt?

- igen nem

12. Hogyan jutsz hozzá az energiatalhoz?

- saját magamnak veszem meg szüleim veszik barátoktól

13. Energiatalt fogyasztást követően érezted-e a következő tünetek valamelyikét? Többet is jelölhetsz!

- | | | | |
|--|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> fejfájás | <input type="checkbox"/> hányinger, hányás | <input type="checkbox"/> gyengeség, levertség | <input type="checkbox"/> remegés |
| <input type="checkbox"/> szédülés | <input type="checkbox"/> eszméletvesztés | <input type="checkbox"/> álmatlanság | <input type="checkbox"/> ingerlékenység |
| <input type="checkbox"/> szapora szívverés | <input type="checkbox"/> légszomj | <input type="checkbox"/> félelem | <input type="checkbox"/> hasmenés |

14. Az energiatalok káros hatásairól beszélt már neked valaki?

- szüleim barátaim testvér(eim) tanárain senki olvastam róla

15. Honnan ismerted meg az energiatalokat?

- szüleidtől barátaidtól testvér(eid)től reklámokból

II.

A következő 13 kérdésnél 1-7 pontos skálán jelöltük a válaszlehetőséget. Kérünk, 1 és 7 között azt a számot karikázd be, amelyik legjobban kifejezi érzéseid.

1. Van-e olyan érzésed, hogy nem igazán érdekel az, ami körülötted történik?						
1 Nagyon ritkán, vagy sosem	2	3	4	5	6	7 Igen gyakran
2. Előfordult-e már, hogy meglepődtél azoknak az embereknek a viselkedésén, akiről azt gondoltad, hogy jól ismered őket?						
1 Sose fordult elő	2	3	4	5	6	7 Állandóan előfordul
3. Előfordult-e már, hogy olyanokban csalódtál, akikre számítottál?						
1 Sose fordult elő	2	3	4	5	6	7 Állandóan előfordul
4. Ezidáig az életedet						
1 Egyáltalán nem jellemezték világos célok és szándékok	2	3	4	5	6	7 Nagyon világos célok és szándékok jellemezték

5. Milyen gyakran érzed azt, hogy méltánytalanul bánnak Veled?

1 Nagyon gyakran	2	3	4	5	6	7 Igen ritkán, vagy soha
---------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------

6. Szoktad-e azt érezni, hogy idegenszerű helyzetben vagy és nemigen tudod, hogy mit is kellene tenned?

1 Nagyon gyakran	2	3	4	5	6	7 Nagyon ritkán, vagy soha
---------------------	---	---	---	---	---	-------------------------------

7. A mindennapi tevékenységek elvégzése számodra

1 Mély öröm és elégedettség forrása	2	3	4	5	6	7 Kellemetlenség és unalom forrása
--	---	---	---	---	---	---------------------------------------

8. Előfordult-e már, hogy felkavaró és zavaros érzéseid voltak?

1 Nagyon gyakran	2	3	4	5	6	7 Nagyon ritkán, vagy soha
---------------------	---	---	---	---	---	-------------------------------

9. Előfordult-e már, hogy a lelkedben olyan érzések támadtak, amit jobb szerettél volna nem érezni?

1 Nagyon gyakran	2	3	4	5	6	7 Nagyon ritkán, vagy soha
---------------------	---	---	---	---	---	-------------------------------

10. Sok ember, még az erős jelleműek is bizonyos helyzetekben lelombozódnak, és vesztesnek érzik magukat. Milyen gyakran volt a múltban ilyen érzésed?

1 Sosem	2	3	4	5	6	7 Nagyon gyakran
------------	---	---	---	---	---	---------------------

11. Amikor valami történt, később úgy találtad, hogy

1 Túlbecsülted, vagy alábecsülted az eset jelentőségét	2	3	4	5	6	7 Épp a megfelelő súlyúnak láttad a dolgokat
---	---	---	---	---	---	---

12. Milyen gyakran van olyan érzésed, hogy nem sok értelme van azoknak a dolgoknak, amiket a mindennapi életedben csinálsz

1 Nagyon gyakran	2	3	4	5	6	7 Nagyon ritkán, vagy soha
---------------------	---	---	---	---	---	-------------------------------

13. Milyen gyakran van olyan érzésed, hogy nem vagy biztos abban, hogy kontrol alatt tudod-e tartani magad?

1 Nagyon gyakran	2	3	4 ₃	5	6	7 Nagyon ritkán, vagy soha
---------------------	---	---	----------------	---	---	-------------------------------

III.

A következő 8 kérdés esetleges alvással kapcsolatos problémákra kérdez rá. Kérjük, a megfelelő válasz sorszámanak bekarikázásával, jelezd, ha ezek az ELMÚLT HÓNAP során HETENTE LEGALÁBB HÁROM ALKALOMMAL előfordultak.

1. Elalvás (a lámpaoltástól az elalvásig eltelt idő)

- 0. nem okozott gondot
- 1. kissé tovább tartott
- 2. sokkal tovább tartott
- 3. nagyon sokáig tartott vagy egyáltalán nem aludt el

2. Éjszakai felébredés

- 0. nem okoz problémát
- 1. enyhe problémát okozott
- 2. jelentős problémát okozott
- 3. súlyos problémát okozott vagy egyáltalán nem aludt el

3. Korai ébredés (reggel a kívánatosnál korábban ébredt)

- 0. nem okozott problémát
- 1. kicsivel korábban ébredt
- 2. jelentősen korábban ébredt
- 3. sokkal korábban ébredt vagy egyáltalán nem aludt el

4. Az alvás teljes időtartama

- 0. megfelelő
- 1. kissé elégtelen
- 2. kifejezetten elégtelen
- 3. nagyon elégtelen vagy egyáltalán nem aludt

5. Az alvás átlagos minősége (függetlenül attól, hogy mennyi ideig aludt)

- 0. megfelelő
- 1. kissé rosszabb
- 2. kifejezetten rosszabb
- 3. nagyon rossz vagy egyáltalán nem aludt

6. Nappali közérzet

- 0. megfelelő
- 1. kissé rosszabb
- 2. kifejezetten rossz
- 3. nagyon rossz

7. Nappali (testi/szellemi teljesítmény)

- 0. megfelelő
- 1. kissé rosszabb
- 2. kifejezetten rossz
- 3. nagyon rossz

8. Nappali álmoság

- 0. nincs
- 1. enyhe
- 2. kifejezett
- 3. nagyfokú

IV.

Az alábbi kérdőív csoportosított állításokat tartalmaz. Kérjük, olvasd végig a csoporton belüli mind a négy állítást, és válaszd ki azt az egyet közülük, amely a legjobban leírja érzéseidet!

I.	0	Nem vagyok szomorú.
	1	Szomorú vagy nyomott vagyok.
	2	Mindig szomorú vagyok, és nem tudok kikeveredni belőle.
	3	Annyira szomorú és boldogtalan vagyok, hogy nem bírom tovább.
II.	0	Nem félek különösebben a jövőt illetően.
	1	Félek a jövőtől.
	2	Úgy érzem, semmit sem várhatok a jövőtől.
	3	Úgy látom, hogy a jövőm reménytelen, és a helyzetem nem fog javulni.
III.	0	Nem érzem, hogy kudarcot vallottam.
	1	Úgy érzem, több kudarc ér, mint másokat.
	2	Visszatekintve életemre, kudarcok sorát látom.
	3	Úgy érzem, mint ember teljesen kudarcot vallottam.
IV.	0	A dolgok ugyanolyan meglelégedéssel töltenek el, mint máskor.
	1	A dolgokkal nem vagyok úgy meglelégedve, mint máskor.
	2	Valójában többé semmi sem okoz elégedettséget nekem.
	3	Mindennel elégedetlen, vagy közömbös vagyok.
V.	0	Nem hibáztatom különösebben magam.
	1	Gyakran hibáztatom magam.
	2	Majdnem mindig hibáztatom magam valami miatt.
	3	Állandóan hibáztatom magam.
VI.	0	Nem érzem magam különösebben hibásnak.
	1	Úgy érzem, lehet, hogy rászolgáltam valami büntetésre.
	2	Úgy érzem, hogy rászolgáltam a büntetésre.
	3	Azt akarom, hogy megbüntessenek.
VII.	0	Eszembe sem jut, hogy magamnak ártsak, vagy magam ellen tegyek valamit.
	1	Van öngyilkossággal kapcsolatos gondolatom, de nem tudnám megtenni.
	2	Szeretném megölni magamat.
	3	Megölném magam, ha tudnám.
VIII.	0	Az emberek iránti érdeklődésem nem csökkent.
	1	Kevésbé érdekelnek az emberek most, mint azelőtt.
	2	Jelentősen csökkent mások iránti érdeklődésem.
	3	Minden érdeklődésemet elvesztettem mások iránt

IX.	0	Éppen olyan jól döntök, mint korábban.
	1	Mostanában elhalasztom döntéseimet.
	2	A korábbiakhoz képest igen nehezen döntök.
	3	Semmiben sem tudok dönteni többé.
X.	0	Nem érzem, hogy rosszabbul nézek ki, mint azelőtt.
	1	Félek, hogy öregnek és csúnyának látszom.
	2	Úgy érzem, hogy hátrányomra változtam, és kevésbé vagyok vonzó.
	3	Azt hiszem, csúnya vagyok.
XI.	0	Éppen olyan jól tudok dolgozni, mint máskor.
	1	Külön erőfeszítésbe kerül, hogy valami munkába belefogjak.
	2	Nagy erőfeszítésre van szükségem ahhoz, hogy megcsináljak valamit is.
	3	Semmi munkát sem vagyok képes ellátni.
XII.	0	Nem fáradok el jobban, mint azelőtt.
	1	Hamarabb elfáradok, mint azelőtt.
	2	Majdnem minden elfáraszt, amit csinálok.
	3	Túlságosan fáradt vagyok, hogy bármit csináljak.
XIII.	0	Az étvágyam nem rosszabb, mint azelőtt.
	1	Az étvágyam nem olyan jó, mint azelőtt.
	2	Mostanában az étvágyam sokkal rosszabb.
	3	Egyáltalán nincs étvágyam.

Köszönjük, hogy a kérdőív kitöltésével segítetted munkánkat!

Prof. Dr. habil Wilhelm Márta sk.
e.tanár, intézetvezető
témavezető

Soós Rita sk.
PhD hallgató

Dr. Tóth Ákos sk.
e. adjunktus

14. Tudományos közlemények és konferencia előadások jegyzéke

(Összesített impakt faktor: 11,395; Első szerzőként: 4,615)

Soós, R.; Gyebrovszki, Á.; Tóth, Á.; Jeges, S.; Wilhelm, M. (2021) Effects of Caffeine and Caffeinated Beverages in Children, Adolescents and Young Adults: Short Review. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH 18 : 23 Paper: 12389 , 20 p. (IF: 4,615)

Szovák, E.; Varga, K.; Pelyva, I.Z.; **Soós, R.**; Jeges, S.; Kívés, Zs.; Tóth, Á.L. (2020) Insights Gained in the Aftermath of the COVID-19 Pandemic: A Follow-Up Survey of a Recreational Training Program, Focusing on Sense of Coherence and Sleep Quality. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH 17 : 24 Paper: 9201 , 17 p. (IF: 3,39)

Tóth, Á. ; **Soós, R.**; Szovák, E.; Najbauer, N.M.; Tényi, D.; Csábi, Gy.; Wilhelm, M. (2020) Energy Drink Consumption, Depression, and Salutogenic Sense of Coherence Among Adolescents and Young Adults. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH 17 : 4 Paper: 1290 , 12 p. (IF: 3,39)

Laski, V.; **Soós, R.**; Gyebrovszki, Á.; Cselkó, A.; Wilhelm, M. Az úszás teljesítményfokozó hatása a szinkronúszásban In: Fialat Sporttudósok VII. Országos Konferenciája (2019) p. 68

Prisztóka, Gy.; **Soós, R.**; Jeges, S.; Tóth, Á. (2018) Energiailal-fogyasztás városi és vidéki iskoláskorú fiatalok összehasonlítása alapján. In: Belovári, Anita; Bencéné, Fekete Andrea; Nagyházi, Bernadette (szerk.) 11. Képzés és Gyakorlat. Nemzetközi Neveléstudományi Konferencia : A tekintély mámore és a szabadság varázslata. Válaszutak a pedagógiai elméletképzésben és a gyakorlatban. Absztraktkötet Kaposvár, Magyarország : Kaposvári Egyetem Pedagógiai Kar 61 p. pp. 41-42. , 1 p.

Soós, R.; Gyebrovszki, Á.; Laski, V.; Wilhelm, M. Magyar Élettani Társaság Vándorgyűlése Szeged 2018. június 27-30 Tanteremben végezhető gyakorlatsor hatásának vizsgálata. (2018)

Soós, R.; Gyebrovszki, Á.; Wilhelm, M. (2018) A NETFIT® mérés eredményei a leghátrányosabb helyzetű Ormánság iskoláiban - összehasonlító elemzés MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 19 : 75 pp. 78-79. , 2 p.

Soós, R.; Gyebrovszki, Á.; Laski, V.; Wilhelm, M. (2018) Tanteremben végezhető gyakorlatsor hatásának és alkalmazhatóságának vizsgálata In: SPORT ÉS INNOVÁCIÓ NEMZETKÖZI KONFERENCIA 2018. MÁJUS 9-10. | BUDAPEST ABSZTRAKTFÜZET Budapest, Magyarország : Testnevelési Egyetem 120 p. pp. 100-103. , 4 p.

Laski, V.; **Soós, R.**; Gyebrovszki, Á. ; Cselko, A. ; Wilhelm, M. (2018) The performance improving effect of swimming in synchronized swimming In: [s.n.] (szerk.) 4th

International Cholnoky Symposium : Abstract book Pécs, Magyarország : Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar (PTE ÁOK) p. 39

Soós, R.; Bodó, D.; Gyebrovski, Á.; Wilhelm, M.; Jeges, S. (2017) Fialat felnőttek élettani paramétereinek változása koffeintartalmú italok és terhelés együttes hatására. In: Keresztes, Gábor; Kohus, Zsolt; Szabó P., Katalin; Tokody, Dániel (szerk.) Tavaszi Szél 2017 Konferencia. Nemzetközi Multidiszciplináris Konferencia : Absztraktkötet Budapest, Magyarország : Doktoranduszok Országos Szövetsége (DOSZ) 477 p. pp. 419-420. , 2 p.

Soós, R.; Bodó, D.; Gyebrovski, Á.; Wilhelm, M. (2017) Fialat felnőttek teljesítményének változása koffein tartalmú készítmények hatására MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 18 : 70 pp. 75-76. , 2 p. .

Soós, R.; Tékus, É.; Bodó, D.; Wilhelm, M. (2016) Side effects of energy drinks and caffeinated beverages. In: Baca, A; Wessner, B; Diketmüller, R; Tschan, H; Hofmann, M; Kornfeind, P; Tsolakidis, E (szerk.) 21st Annual Congress of the European College of Sport Science : Book of Abstracts Bécs, Ausztria : European College of Sport Science 765 p. pp. 657-657. , 1 p.

Bodó, D.; **Soós, R.**; Wilhelm, M. (2016) Conditional skill development in physical education. In: Baca, A; Wessner, B; Diketmüller, R; Tschan, H; Hofmann, M; Kornfeind, P; Tsolakidis, E (szerk.) 21st Annual Congress of the European College of Sport Science : Book of Abstracts Bécs, Ausztria : European College of Sport Science, pp. 596-596. , 1 p.

Soós, R.; Jeges, S.; Tóth, Á.; Wilhelm, M. Baranya Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság és a Pécsi Tudományegyetem által közösen szervezett "Rendvédelmi és katasztrófavédelmi - jogi és igazgatási-kihívások és válaszok - az elmúlt időszak tapasztalatai tükrében" című konferencia: A 18-26 éves fiatalok teljesítményének változása koffein tartalmú italok és terhelés együttes hatására (2016)

Soós, R.; Jeges, S.; Wilhelm, M. Pannon Tudományos Nap: A koffein tartalmú italok humán teljesítményre gyakorolt hatásai terhelés közben (2016)

Soós, R.; Prisztóka, Gy. Teljesítményfokozó vagy divat? Energiaital fogyasztási szokások a halmazottan hátrányos helyzetű térségben élő 10-16 éves fiatalok körében (2015), 1 p.

Soós, R.; Wilhelm, M. Doctoral Workshop 2015: Mennyi energiaitalt fogyasztanak a 10-26 éves fiatalok, teljesítményfokozó vagy divat? (2015)

Soós, R.; Wilhelm, M. (2015) Mennyi energiaitalt fogyasztanak a halmazottan hátrányos helyzetű térségben élő fiatalok? In: Karlovitz, Tibor János (szerk.) Health, Sport, Prevention Komárno, Szlovákia : International Research Institute, pp. 31-48. , 18 p.

Soós, R.; Wilhelm, M. (2015) Mennyi energiaitalt fogyasztanak a halmazottan hátrányos helyzetű térségben élő fiatalok? In: Karlovitz, János Tibor (szerk.) 3rd IRI Health Conference : Stúrovo, 7-8 December 2015 Slovakia. PROGRAM AND ABSTRACTS Komárno, Szlovákia : International Research Institute, pp. 39-39. , 1 p.

Soós, R.; Wilhelm, M. (2015) Teljesítményfokozók fogyasztásának gyakorisága a szabadidős tevékenységekben In: Szabó, István; Bohonyi, Noémi; Haffner, Tamás; Horváth, Orsolya; Márhoffer, Nikolett; Molnár, Emese; Pál, Eszter; Schaub, Anita; Varga, Zoltán (szerk.) IV. Interdiszciplináris Doktorandusz Konferencia 2015 : 4th Interdisciplinary Doctoral Conference 2015 Pécs, Magyarország : Pécsi Tudományegyetem Doktorandusz Önkormányzat, pp. 245-262. , 18 p.

Soós, R.; Wilhelm, M. (2015) Teljesítményfokozók fogyasztásának gyakorisága a szabadidős tevékenységekben. In: Szijártó, György Ágoston (szerk.) IDK 2015 - IV. Interdiszciplináris Doktorandusz Konferencia 2015 : Abstract Pécs, Magyarország : Pécsi Tudományegyetem Doktorandusz Önkormányzat, pp. 17-18. Paper: O1.11 , 1 p.

Soós, R. (2015) Van-e sport dopping nélkül? - összehasonlító elemzés In: Atlasz, T; Marton, G; Morvay-Sey, K; Wilhelm, M (szerk.) XXXII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Testnevelés- és Sporttudományi Szekció: program és összefoglalók Pécs, Magyarország : PTE TTK Sporttudományi és Testnevelési Intézet 153 p. pp. 100-100. Paper: nincs , 1 p.

Soós, R.; Prisztóka, Gy. (2015) Teljesítményfokozó vagy divat? Energiaital fogyasztási szokások a halmozottan hátrányos helyzetű térségben élő 10-16 éves fiatalok körében: MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 16 : 2(62) pp. 60-61. Paper: nincs , 2 p.

Wilhelm, M.; Prisztóka, Gy.; **Soós, R.** (2015) Energiaital fogyasztási szokások a halmozottan hátrányos helyzetű Ormánságban élő fiatalok körében. Teljesítményfokozó vagy divat? MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 16 : 2(62) pp. 72-72. Paper: nincs , 1 p.

Soós, R.; Prisztóka, Gy. (2014) Drog- és dopping-prevenció a közoktatásban In: Karlovitz, János Tibor (szerk.) 2nd IRI Health Conference : Stúrovo, 2014. December 8-9. Slovakia. Program a abstrakty Komárno, Szlovákia : International Research Institute 44 p. pp. 38-38. , 1 p.

Soós, R.; Prisztóka, Gy. (2014) Drog- és dopping-prevenció a közoktatásban In: Karlovitz, János Tibor (szerk.) Mozgás, környezet, egészség Komárno, Szlovákia : International Research Institute 181 p. pp. 67-86. , 20 p.

Soós, R.; Wilhelm, M. Egészségtudományi Doktori Iskola IV. Tudományos Fóruma: Van-e sport dopping nélkül? - összehasonlító elemzés (2014)

15. A disszertáció alapjául szolgáló tudományos közlemények és konferencia szereplések jegyzéke

Soós, R.; Gyebrovski, Á.; Tóth, Á.; Jeges, S.; Wilhelm, M. (2021) Effects of Caffeine and Caffeinated Beverages in Children, Adolescents and Young Adults: Short Review. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH 18 : 23 Paper: 12389 , 20 p. (IF: 4,615)

Tóth, Á. ; **Soós, R.;** Szovák, E.; Najbauer, N.M.; Tényi, D.; Csábi, Gy.; Wilhelm, M. (2020) Energy Drink Consumption, Depression, and Salutogenic Sense of Coherence Among Adolescents and Young Adults. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH 17 : 4 Paper: 1290 , 12 p. (IF: 3,39)

Prisztóka, Gy.; **Soós, R.;** Jeges, S.; Tóth, Á. (2018) Energiaital-fogyasztás városi és vidéki iskoláskorú fiatalok összehasonlítása alapján. In: Belovári, Anita; Bencéné, Fekete Andrea; Nagyházi, Bernadette (szerk.) 11. Képzés és Gyakorlat. Nemzetközi Neveléstudományi Konferencia : A tekintély mámore és a szabadság varázslata. Válaszutak a pedagógiai elméletképzésben és a gyakorlatban. Absztraktkötet Kaposvár, Magyarország : Kaposvári Egyetem Pedagógiai Kar 61 p. pp. 41-42. , 1 p.

Soós, R.; Bodó, D.; Gyebrovski, Á.; Wilhelm, M.; Jeges, S. (2017) Fiatal felnőttek élettani paramétereinek változása koffeintartalmú italok és terhelés együttes hatására. In: Keresztes, Gábor; Kohus, Zsolt; Szabó P., Katalin; Tokody, Dániel (szerk.) Tavaszi Szél 2017 Konferencia. Nemzetközi Multidiszciplináris Konferencia : Absztraktkötet Budapest, Magyarország : Doktoranduszok Országos Szövetsége (DOSZ) 477 p. pp. 419-420. , 2 p.

Soós, R.; Bodó, D.; Gyebrovski, Á.; Wilhelm, M. (2017) Fiatal felnőttek teljesítményének változása koffein tartalmú készítmények hatására MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 18 : 70 pp. 75-76. , 2 p. .

Soós, R.; Tékus, É.; Bodó, D.; Wilhelm, M. (2016) Side effects of energy drinks and caffeinated beverages. In: Baca, A; Wessner, B; Diketmüller, R; Tschan, H; Hofmann, M; Kornfeind, P; Tsolakidis, E (szerk.) 21st Annual Congress of the European College of Sport Science : Book of Abstracts Bécs, Ausztria : European College of Sport Science 765 p. pp. 657-657. , 1 p.

Soós, R.; Jeges, S.; Tóth, Á.; Wilhelm, M. Baranya Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság és a Pécsi Tudományegyetem által közösen szervezett "Rendvédelmi és katasztrófavédelmi - jogi és igazgatási-kihívások és válaszok - az elmúlt időszak tapasztalatai tükrében" című konferencia: A 18-26 éves fiatalok teljesítményének változása koffein tartalmú italok és terhelés együttes hatására (2016)

Soós, R.; Jeges, S.; Wilhelm, M. Pannon Tudományos Nap: A koffein tartalmú italok humán teljesítményre gyakorolt hatásai terhelés közben (2016)

Soós, R.; Prisztóka, Gy. Teljesítményfokozó vagy divat? Energiaital fogyasztási szokások a halmozottan hátrányos helyzetű térségben élő 10-16 éves fiatalok körében (2015), 1 p.

Soós, R.; Wilhelm, M. Doctoral Workshop 2015: Mennyi energiaitalt fogyasztanak a 10-26 éves fiatalok, teljesítményfokozó vagy divat? (2015)

Soós, R.; Wilhelm, M. (2015) Mennyi energiaitalt fogyasztanak a halmozottan hátrányos helyzetű térségben élő fiatalok? In: Karlovitz, Tibor János (szerk.) Health, Sport, Prevention Komárno, Szlovákia : International Research Institute, pp. 31-48. , 18 p.

Soós, R.; Wilhelm, M. (2015) Mennyi energiaitalt fogyasztanak a halmozottan hátrányos helyzetű térségben élő fiatalok? In: Karlovitz, János Tibor (szerk.) 3rd IRI Health Conference : Stúrovo, 7-8 December 2015 Slovakia. PROGRAM AND ABSTRACTS Komárno, Szlovákia : International Research Institute, pp. 39-39. , 1 p.

Soós, R.; Prisztóka, Gy. (2015) Teljesítményfokozó vagy divat? Energiaital fogyasztási szokások a halmozottan hátrányos helyzetű térségben élő 10-16 éves fiatalok körében: MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 16 : 2(62) pp. 60-61. Paper: nincs , 2 p.

Wilhelm, M.; Prisztóka, Gy.; **Soós, R.** (2015) Energiaital fogyasztási szokások a halmozottan hátrányos helyzetű Ormánságban élő fiatalok körében. Teljesítményfokozó vagy divat? MAGYAR SPORTTUDOMÁNYI SZEMLE 16 : 2(62) pp. 72-72. Paper: nincs , 1 p.

DOKTORI ÉRTEKEZÉS BENYÚJTÁSA ÉS NYILAKOZAT A DOLGOZAT
EREDETISÉGÉRŐL

7. sz. melléklet

**DOKTORI ÉRTEKEZÉS BENYÚJTÁSA ÉS NYILATKOZAT A DOLGOZAT
EREDETISÉGÉRŐL**

Alulírott

név: Soós Rita

születési név: Soós Rita

anyja neve: Knippl Katalin

születési hely, idő: Sellye, 1973.08.18.

A koffein és koffeintartalmú készítmények fogyasztásának gyakorisága, hatásai gyermekek, serdülők és fiatal felnőttek egészségére, a fizikai teljesítőképességre című doktori értekezésemet a mai napon benyújtom a(z) PTE ETK Egészségtudományi Doktori Iskola **Egészségtudomány határterületei** Programjához/témacsoportjához.

Témavezető(k) neve: Prof. Dr. Wilhelm Márta

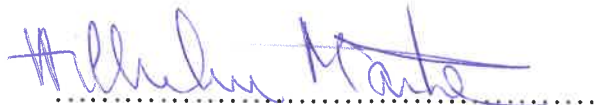
Egyúttal nyilatkozom, hogy jelen eljárás során benyújtott doktori értekezésemet

- korábban más doktori iskolába (sem hazai, sem külföldi egyetemen) nem nyújtottam be,
- fokozatszerzési eljárásra jelentkezésemet két éven belül nem utasították el,
- az elmúlt két esztendőben nem volt sikertelen doktori eljárásom,
- öt éven belül doktori fokozatom visszavonására nem került sor,
- értekezésem önálló munka, más szellemi alkotását sajátomként nem mutattam be, az irodalmi hivatkozások egyértelműek és teljesek, az értekezés elkészítésénél hamis vagy hamisított adatokat nem használtam.

Dátum: 2023.12.12.....



doktorjelölt aláírása



témavezető aláírása