

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Juhász Gyula Pedagógusképző Kar Testnevelési és Sporttudományi Intézet



**Az aranygyökér és az orbáncfű tartalmú étrend-kiegészítők
hatása az anaerob teljesítményre és a kognitív aktivitásra**

(The effect of Golden Root and St. John's Wort dietary supplements on anaerobic capacity
and cognitive activity)

SZEGED 2024

1. Bevezetés

A 21. század felgyorsult, rohanó, sokszor erőn túli erőfeszítéseket követelő mindennapjaiban, az egyik leggyakrabban előkerülő kérdés az egészséges életmód, a betegségek megelőzése, a civilizációs hatások (pl. stressz, élelmiszeradalékok, gyógyszerek) csökkentése. A médiának köszönhetően nagy az érdeklődés az étrend-kiegészítők iránt, egyre nagyobb teret kapnak, beépültek az átlagember életébe és különösen nagy szerepet játszanak a fokozott terheléssel járó tevékenységet végzők mindennapjaiban, az élsport elképzelhetetlen jól megválasztott étrend-kiegészítők nélkül. Mint a név is mutatja és a termékismertető is felhívják rá a figyelmet, ezek a készítmények csak kiegészítik a tápanyagokkal bevitt, a szervezet számára fontos anyagokat. Az egészséges és kiegyensúlyozott táplálkozás elengedhetetlen az egyes étrend-kiegészítők hatékony, az adott célt támogató hatás eléréséhez. Az étrend-kiegészítők valójában az emberi test egészséges felépítéséhez és működéséhez szükséges alapvető, létfontosságú anyagok (vitaminok, ásványisók, nyomelemek, szénhidrátot, zsírok, fehérjék) plusz bevitelét kínálják. Ezek az anyagok lehetővé teszik a különböző élethelyzetekben elvesztett anyagok (pl. hányással, hasmenéssel vagy pl. futás során elvezszett Na^+ és K^+ ionok, időssek fehérjehiányának) pótlását. De támogatást nyújtanak a szervezet működésében fokozott fizikai és szellemi igénybevétel esetén.

Ezek az anyagok az egészséges táplálkozással megfelelő mennyiségben bekerülnek a szervezetbe, de fokozott fizikai és szellemi igénybevétel esetén fontos a működés támogatása, ami a nagyobb koncentrációban, pluszban való fogyasztással valósítható meg. Az étrend-kiegészítők ugyanis nemcsak a fizikai aktivitást támogatják, vannak közöttük mentális fókusz erősítők is. Például plusz C-vitamin fogyasztása javasolt megfázásos betegség esetén vagy hasznos magnéziumot és B6-vitamint enni, ha valaki erős stressznek van kitéve. A étrend-kiegészítők használata jellemző a rendszeresen sportolók körében, leginkább nagyobb fizikai erőt igénylő sportot űzők (pl. a súlyzós edzést végzők) használnak legális teljesítményfokozókat a minél jobb fizikai teljesítmény elérésének érdekében (Figler, 2015). Zavarba ejtően nagy a választék a sportolóknak kínált készítményekből. Ugyanazt a hatást több gyártó többféle terméke ígéri. Kérdés, hogy alkalmazásuk valóban hozza-e a várt eredményt. Erre vonatkozóan relatíve kevés empirikus adat áll rendelkezésre. A validált hatásvizsgálat ugyanis igen költséges és a gyártónak/forgalmazónak csak azt kell igazolnia, hogy az adott terméknek nincs káros hatása. Így fordulhat elő például, hogy a piac tele van plusz magnéziumot vízben nem oldódó magnézium-oxid formájában tartalmazó termékekkel. Vagy széles a választék kurkuma készítményekből, amelyek többsége valószínűleg csak egyes

esetekben, ritkán adja a várt hatást. A kurkumának ugyan valóban megvannak a termékismertetőben leírt hatásai, de megfelelő segédanyag(ok) (vivőanyag, készítményalap) hiányában gyorsan kihígul a szervezetben, gyorsan kiürül és nem tudja kifejteni a hatását (Cas és Ghidoni, 2019). Összességében keveset tudunk a legtöbb piacon levő termék hatásairól és hatékonyságáról. Ezért leendő testnevelőként, edzőként jó, ha vannak tapasztalataim e témakörben. Jelen kutatás a hobbi és az élsport szempontjából foglalkozik az étrend-kiegészítőkkel és bemutatja két, természetes gyógynövényeket tartalmazó készítmény hatásvizsgálatát.

Magam is tapasztaltam az étrend-kiegészítők jótékony hatását. Nemcsak edzéseimben és étrendemben van egy megtervezett menutrend és rendszer, hanem étrend-kiegészítők használatban is. Az elmúlt évek alatt többfajta és több cég által forgalmazott terméket is kipróbáltam (fehérjék, vitaminok, kreatin monohidrát stb.). A bemutatásra kerülő két gyógynövény hatása, viszont még ismeretlen számomra, információim a szakirodalomból és az internetről származnak. A gyógynövényes étrend-kiegészítők között, azonban már van olyan termék (mint például, mentális kiegyensúlyozottságot támogató ashwagandha és indiai ginzeng), amellyel kapcsolatban van saját tapasztalatom.

Kutatásom célja az aranygyökér és az orbáncfű együttes hatásának fizikai és kognitív aktivitásra gyakorolt hatásának kettős vak, kontrollcsoportos vizsgálata. A kutatási kérdések és hipotézisek felsorolása után ismertetem a kutatás anyagait és módszereit, a harmadik fejezetben pedig szemléltetem a Vienna és a Wingate teszttel végzett mérések eredményeit. Ezt követően arra térek ki, hogy milyen tapasztalatokról számoltak be a vizsgálati alanyok. A diszkusszióval és összegzéssel teljesebbé válik munkám. Munkám végét a kutatás tovább lépésével és korlátaival, valamint az irodalomjegyzékkel zárom.

2. Önálló vizsgálat

2.1. A kutatás célja

Kutatásunk célja egy kombinált gyógynövényes étrend-kiegészítő hatása az anaerob kapacitásra és a kognitív aktivitásra, egy random kettős-vak kontrollcsoportos vizsgálatban.

A kutatás kérdései:

- Van-e hatása az aranygyökér és orbáncfű tartalmú étrend-kiegészítők kombinált bevitelének a kognitív aktivitásra?
- Van-e hatása az aranygyökér és orbáncfű tartalmú étrend-kiegészítők kombinált bevitelének az anaerob kapacitásra?

A kutatás hipotézisei:

- H1 A kísérleti csoport kognitív aktivitása a bevitt étrend-kiegészítők hatására kismértékben javul.
- H2 A kombinált gyógynövényes kiegészítés javítja az anaerob teljesítményt és kapacitást.

2.2. Anyagok és módszerek

2.2.1 A kutatás eszközei és módszerei

A kutatásban két zárt forráskodú tesztet, a Vienna és Wingate tesztet használtunk. Az állapotfelmérést saját fejlesztésű kérdőívekkel végeztük.

VIENNA TESZTRENDSZER

A Vienna Tesztrendszer egy világszerte kedvelt és használt összetett tesztrendszer, amit nemcsak kizárólag a sport, hanem a klinikai és közlekedépszichológia területein is alkalmazható eszköz.

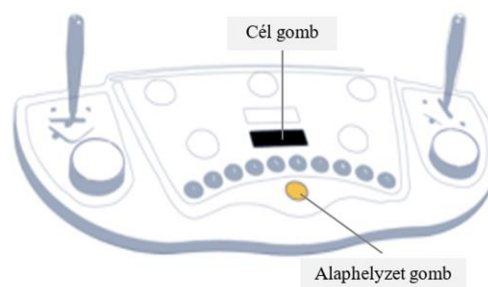
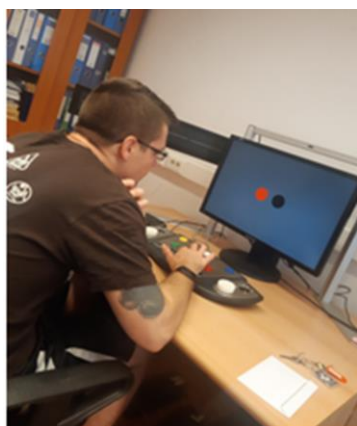
A tesztet gyakran használják a sportolók pszichés funkcióinak vizsgálatára. Kutatásunkban a reakcióidőt, a koncentrációs teljesítményt és a kognitív rugalmasságot vizsgáltuk. [1].

Reakcióidő teszt (RT). A reakcióidő az inger felbukkanása és a mozdulat aktivizálása között eltelt idő átlagértéke, amely függ az egyén genetikai adottságaitól és az érzékelés pillanatában fennálló mentális és fiziológiai állapotától. (Welford, 1980).

A reakcióidő alapvetően befolyásolja a mindennapi tevékenységeinket, azok kimenetét, például egy közlekedéskor vagy a háztartási tevékenységek során a balesetek elkerülésében és a feladatmegoldás idejében. A reakcióidő különösen fontos a sportban, jelentősége van a rajtoknál a rövidtávú futásban és az úszásban. A reakcióidő rendszeres gyakorlással fejleszthető (Schuhfried, 2020).

Azt, hogy milyen gyors az ingerre adott válasz milyen gyorsan valósul meg az inger-/információfeldolgozás ideje mellett függ a motoros időtől. Az átlagos motoros idő megmutatja, a mozdulat elindítása és befejezése között eltelt idő átlagát, vagyis arról ad tájékoztatást, hogy a sportoló milyen gyorsan tud reagálni az adott helyzetre [2].

A kutatásban a reakció- és motoros sebességet mértük. A résztvevő feladata, hogy a mutatóujját az ALAPHELYZET GOMBRA téve a képernyőt figyelve várja az ingert (1. ábra) és amikor az megjelenik, minél gyorsabban nyomja meg a CÉL GOMBOT, majd minél gyorsabban helyezze vissza a mutatóujját az ALAPHELYZET GOMBRA. Számunkra az S3 teszt (Választás sárga/tónus) a fontos. Ez azt jelenti, hogy a képernyőn a sárga vagy piros körök villannak fel (1. ábra), elhangzik egy hangjelzés, mindez együtt és külön-külön is lejátszódik. A résztvevőknek csak akkor kell megnyomni a CÉL GOMBOT amikor a sárga színű kör hangjelzéssel egy időben tűnik fel a képernyőn.

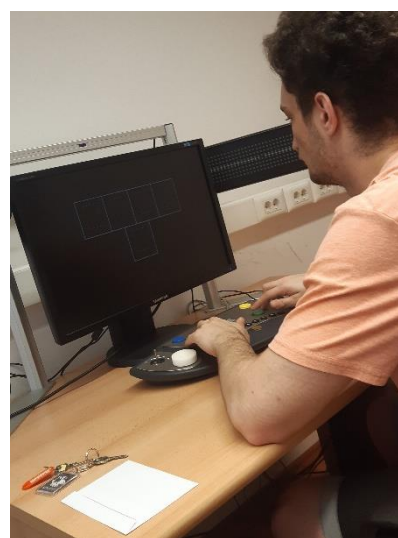


1. ábra. Reakcióteszt (RT) monitorkép (Schuhfried, 2009. alapján saját forrás)

Kognitron teszt (COG). Mivel a teljesítmény egyik meghatározó tényezője koncentrációs képesség, jelen kutatás kitért ennek vizsgálatára is. A fenntartott koncentráció az a képesség, amely birtokában képesek vagyunk hosszabb időn át folyamatosan koncentrálni egy bizonyos dologra, például egy történetre, amit olvasunk vagy amikor filmet nézünk, egy előadásra vagy egy ha egy projektre készülünk (Kahneman, 2011). Akadályozzák a koncentrációt a mentális

fáradtság, az éhség vagy a dehidratáció és a környezeti tényezők (Sweller, Ayres és Kalyuga, 2011).

A résztvevők koncentrációs teljesítményét a COG teszttel mértük. A résztvevők feladata a megjelenő geometriai alakzatok összehasonlítása négy fix geometriai alakzattal. (2. ábra). Minél gyorsabban el kell dönteniük, hogy az aktuálisan látható alakzat megegyezik-e valamelyikkel a négy fix alakzat közül. A vizsgálati alanyok gombnyomással jelezték a döntésüket. Egyezés esetén a zöld, ellenkező esetben a piros gombot kellett megnyomniuk. A feladatok megoldáshoz használniuk kellett mindkét kezüket. A vizsgálat menete azonos a reakciótesztével.



2. ábra. Kognitron teszt (COG) monitorkép (Schuhfried, 2009., és saját forrás)

Nyomkövetéses teszt (Trail Making Test – TMT). A nyomkövetéses teszt 1958 óta Reitan validációjának köszönhetően az egyik leggyakrabban használt neuropszichológiai szűrő teszt, amely az információfeldolgozás sebességét, a kognitív rugalmasságot és az összetett vizuomotoros feldolgozási sebességet vizsgálja. Gyakran használják a klinikumban a kognitív hanyatlás kimutatására, például az Alzheimer-kórban vagy a demenciában szenvedőknél (Bowie és Harvey, 2006), a skizofrénia vizsgálatokban (lásd pl. Bíró és Csigó, 2024, 2018; Mondragón-Maya, Flore-Medina és Silva-Pereyra, 2020), de számottevőek a sporthoz kapcsolódó vizsgálatok is. Kutatásunkban a nyomkövetéses teszt *Langensteinbach verzióját* használtuk.

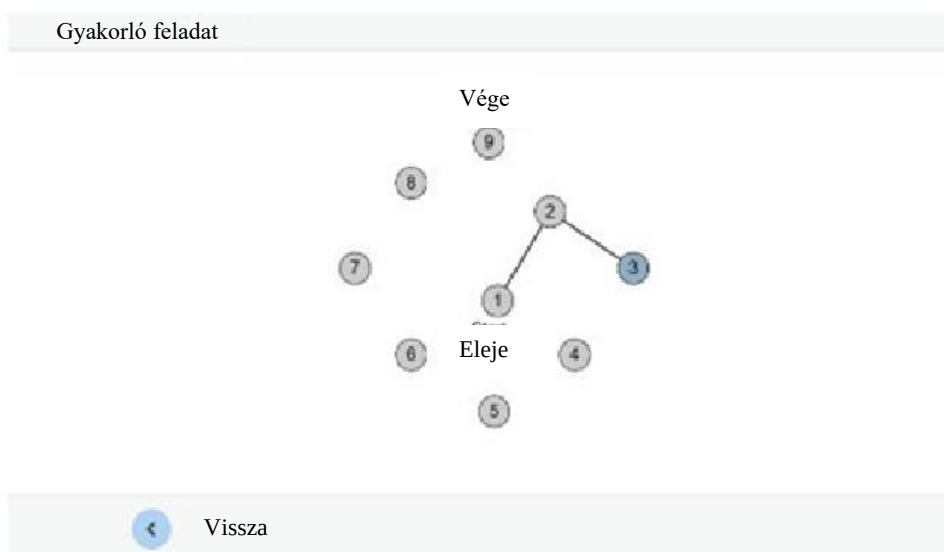
A TMT két szubtesztje a vizuális figyelmet és a motoros sebességet méri (Lezak, Howieson, Bigler és mtsai, 2012). A TMT-A szubtesztben a próbafeladatban 1–5-ig számozott köröket kell összekötni a számok növekvő sorrendjében (3. ábra). Hiba esetén a rendszer sípol

és csak a helyes sorrend folytatásával lehet továbblépni. Ugyanezt kell tenni a mérő feladatban is, de abban a számozott kör száma 1–25-ig van.

A TMT-B teszt a kognitív rugalmasságot, a váltási képességet és a végrehajtó funkciókat vizsgálja (Spreeen és Strauss, 1998). A feladat megismerése és a gyakorlófeladat megoldása után a vizsgált személyeknek kétszemponatú rendezést kellett végrehajtaniuk, 1–13 között számozott és A-tól L-ig betűzött köröket kellett a lehető leggyorsabban összekötniük a számok növekvő nagysága szerint és az ABC-nek megfelelő sorrendben (1-A-2-B-3-C-4-D...).

WINGATE ANAEROB TESZT

A Wingate Anaerob Teszt az egyik talán legismertebb és leggyakrabban használt laboratóriumi alkalmassági teszt, mely az alsó végtag csúcsteljesítményét méri. Az intenzív izommunka során oxigén hiányos állapot lép fel, ami anaerob anyagcserét, energiatermelést indít be és maximális erő kifejtés mellett kevesebb, mint 90 másodpercig tart (Zupan, Arata, Dawson és mtsai, 2009).



3. ábra. TMT-A részteszt gyakorló feladata (Schuhfried 2009)

A vizsgálat Monark kerékpár-ergométerrel történt (4. ábra). Bemelegítés után a vizsgálati alanynak 30 másodpercig a tőle telhető maximális erőfeszítéssel kell kerékpároznia (Vandewalle, Gilbert és Monod, 1987; Bar-Or, 1987). Az anaerob teljesítményt a mért adatokból képzett négy paraméter jellemzi: KIMENETI CSÚCSTELJESÍTMÉNY (W), RELATÍV CSÚCSTELJESÍTMÉNY (W/kg), ANAEROB FÁRADTSÁG (%) és ANAEROB KAPACITÁS (J).



4. ábra. Monark kerékpár-ergométer (saját forrás)

A vizsgálat első lépése a testtömeg mérése volt, aminek alapján kiszámítottuk, mekkora súly kerül a lendkerékre (testtömeg 7,5%-a). Ezután került sor a bemelegítő gimnasztikára, amely gyakorlatait mindenki maga rakta össze fókuszálva az alsó végtag izomzatára és ízületeire. Ezt követte a tesztelési eljárásban előírt biciklis bemelegítés. A bemelegítés után 1-2 perc pihenő és kezdődhetett a vizsgálat [3].

Az résztvevők itt is egymást követték a megbeszélte időpontokban. A teszt 1 x 30 másodpercet vett igénybe. A laptopon lévő programon belül, a már beállított funkciókat használtuk. Elkezdtek lassan tekerni, mikor elérték a 90 fordulat/perc sebességet a kosár és az azon lévő súly automatikusan leesett, ekkor indult el a 30 másodperc, a mérés időtartama. A cél a maximális teljesítmény elérése és fenntartása volt 30 másodpercig. A mérési idő vége előtti 3 másodpercben mindig visszszámoltunk (3-2-1-STOP). A teszt befejezése után a kísérleti alanyok az ajánlásoknak megfelelően még 2-3 percig pedáloztak súly nélkül [3].

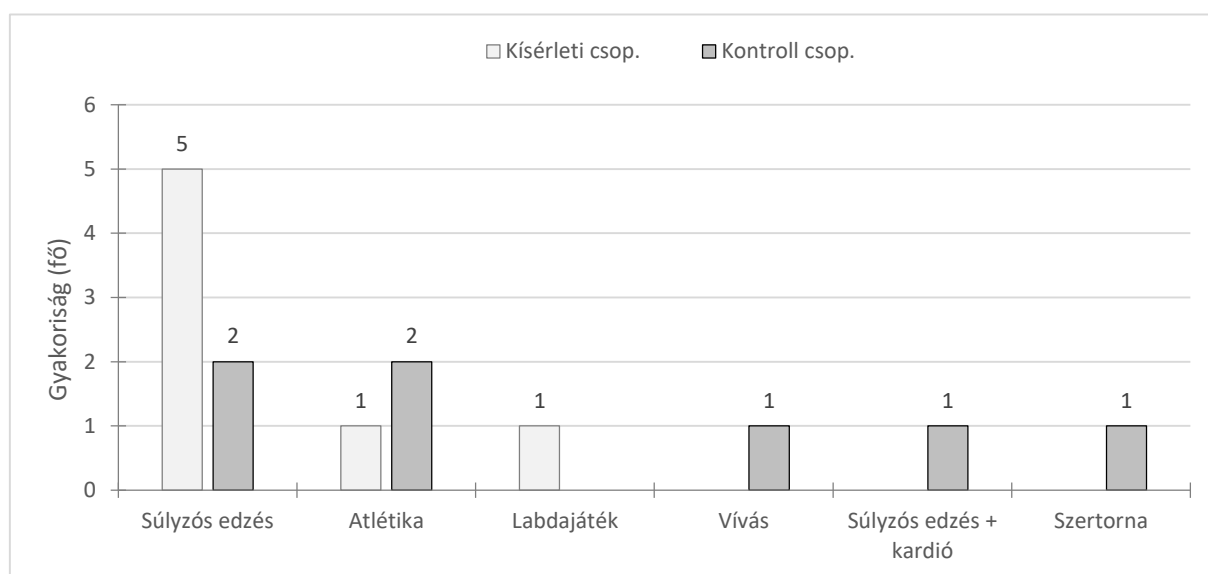
VIZSGÁLT ÉTREND-KIEGÉSZÍTŐK

A kutatásban két, az áttekintett szakirodalom szerint ebben a kombinációban nem vizsgált gyógynövény, az aranygyökér és az orbáncfű hatását vizsgáltuk a fizikai és kognitív aktivitásra. Ismert (Kholghi, Arjmandi-Rad és mtsai. 2022; Kasper és Dienel 2017), hogy mindkettő befolyásolja a mentális egészséget, csökkentik a szervezet a stressz szintjét és támogatják a stresszhez való alkalmazkodást. Az aranygyökér emellett fokozza a fizikai teljesítményt, csökkentheti a fizikai és szellemi fáradtságot.

2.2.2. A kutatás résztvevői

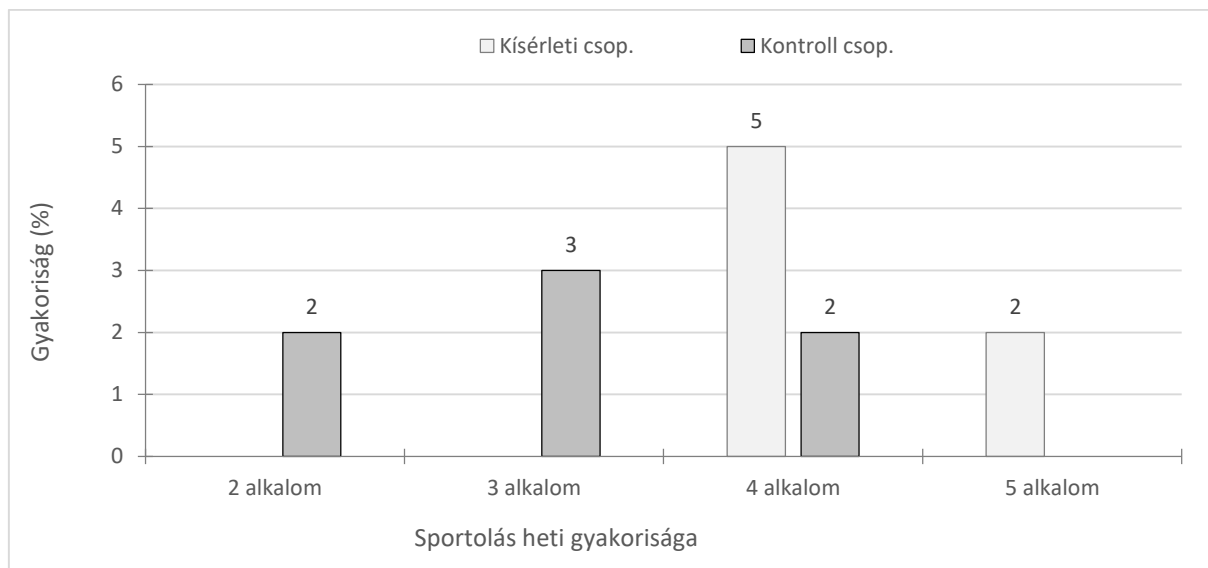
A résztvevők válogatása személyes megkeresés útján történt. Olyan testnevelés szakos egyetemi hallgatókat kerestem fel, akiket ismertem, akikben megbíztam és akikről tudtam, hogy fizikálisan aktív életet élnek. Végül 14 férfi, 24–26 éves egyetemi hallgató vállalta a részvételt, átlagéletkoruk 24,82 év (szórás: 2,68 év). A résztvevőket két csoportra bontottuk, 7-7 fővel.

Önbevallás alapján valamennyi résztvevő heti rendszerességgel sportol (5. és 6. ábra). A legtöbben valamilyen súlyzós/konditermi edzést részesítettek előnyben. Ezen kívül a vívás, az atlétika, a szertorna és a labdarúgás voltak, azok a sportágak, amelyeket legalább egy személy végzett. A mozgásaktivitást illetően látható, hogy mindenki legalább kétszer rendszeresen eljárt edzeni, a maximum, pedig heti 5 alkalom volt.

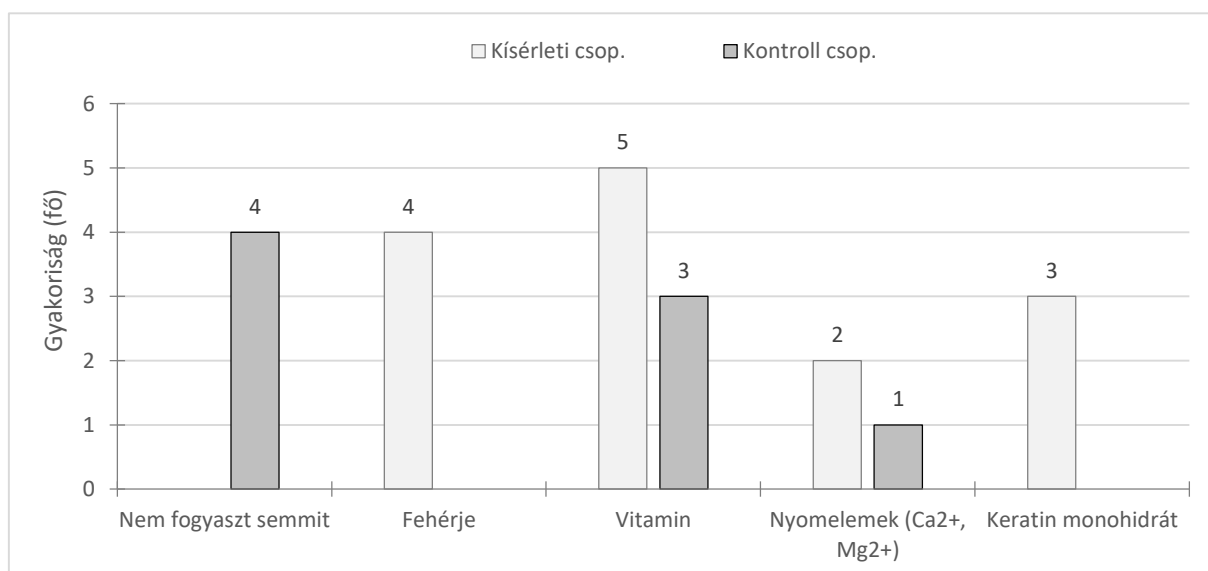


5. ábra. Rendszeresen mozgásformák

A vizsgálat szempontjából lényeges kérdés, hogy a résztvevők milyen étrend-kiegészítőket fogyasztanak rendszeresen. Az önbevallások szerint leginkább a fehérje, a vitamin, illetve a kreatin tartalmú készítmények a népszerűbbek (7. ábra). Önbevallásos alapon történt a vizsgálatok során minden, de itt megkértem a kreatint fogyasztókat, hogy amíg szedik a gyógynövényes kiegészítőt, addig ezt ne szedjék, mivel kreatin hatásai befolyásolni tudják a teszt eredményét (Forbes, Candow, Neto és mtsai, 2023).



6. ábra. Rendszeresen végzett mozgásforma heti gyakorisága



7. ábra. Rendszeresen fogyasztott étrendkiegészítők tápanyagtartalma

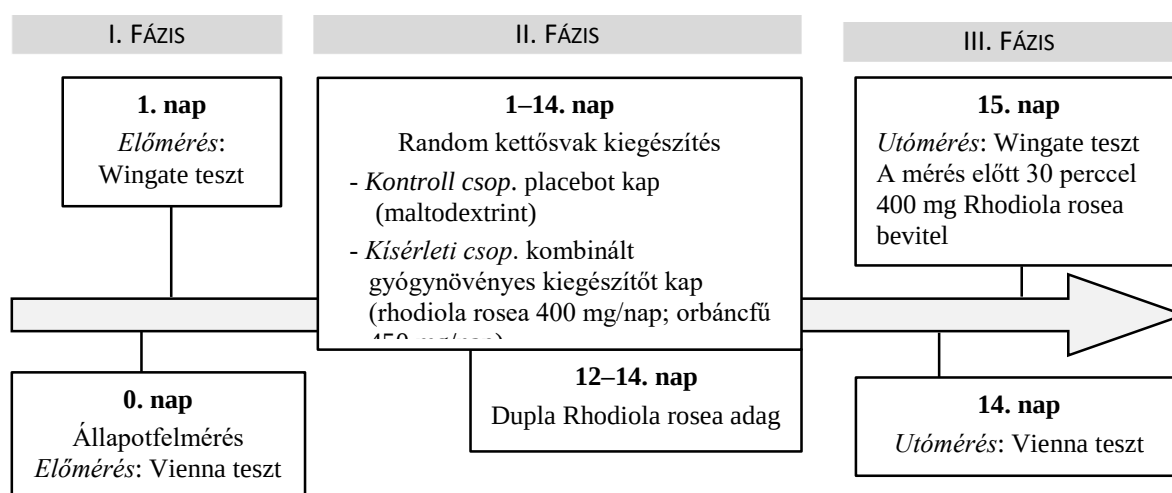
2.2.3 Adatfelvétel, vizsgálati protokoll

Az adatfelvétel 2024. június 10. és 26. között folyt, a Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Karán. A vizsgálat Jowko és mtsai, (2018) valamint Ballmann és mtsai, (2019) kutatásait alapul véve zajlott és három nagy fázisból állt (8. ábra). Az I. FÁZISBAN a vizsgálati alanyok kitöltötték az adatlapot, majd elvégeztük a pszichomotoros vizsgálatokat a

mérőeszköz leírásban szereplő Vienna tesztekkel. A következő nap került sor a fizikai aktivitás mérésére a mérőeszköz leírásban szereplő Wingate teszttel.

A vizsgálat középső, leghosszabb intervallumában (II. FÁZISBAN) a vizsgálati alanyok éltek a megszokott életüket, miközben az útmutatónak megfelelően szedték a kapott kapszulákat. Az előteszt után a résztvevők véletlenszerűen kaptak két-két doboz anyagot, heten a placebot (maltodextrin), ők lettek a kontroll csoport. A kísérleti csoport abból a hét résztvevőből képződött, akikhez az aranygyökér és orbáncfű kapszulák kerültek. Mindkét csoportnak naponta mindkét dobozból 1-1 kapszulát kellett bevenni, egyet-egyét este. Az így bevitt dózis aranygyökérből 400mg/nap, orbáncfűből 450mg/nap. Három nappal a fizikai aktivitás utómérése előtt aranygyökérből megemeltük az adagot napi 2 kapszulára. Az anaerob teszt előtt fél órával további egy kapszulát vettek be a résztvevők.

A kutatást (III. FÁZIS) az utómérések, a Vienna és Wingate tesztek megismétlése és a személyes tapasztalatokat feltáró kérdőív felvétele zárta.



8. ábra. A kutatás menete

2.2.4 Adatelemzés

Az összegyűjtött adatok elemzését Excel és SPSS statisztikai programokkal végeztük. A kérdőívek kódolása kulcsszó technikával, a megalapozott elmélet (grounded theory, Strauss és Corbin, 1994) módszertani útmutatásait követve a Charmaz (2003) féle konstruktivista megközelítésben történt.

Az adatok elemzéséhez a leíró statisztika eszköztárát használtuk. A kísérleti és kontroll csoportokban elő- és utóméréseinek összehasonlítása páros, a két csoport összehasonlítása

pedig kétmintás (független) t-próbával történt. Szignifikáns különbségnek a $p < 0,05$ eseteket tekintettük. A kérdőív adatait a Mann-Whitney próbát alkalmazva vetettük össze.

3. A kutatás eredményei

Ebben a részben ismertetjük a hatásvizsgálat eredményeit. Először a Vienna Teszttel vizsgált kognitív képességeket, majd a Wingate Anaerob Teszt erogméterén mért fizikai aktivitást elemezzük. Az elő- és utómérések összevetésével megvizsgáljuk a kísérleti és a kontroll csoport vizsgált kognitív képességeinek és a fizikai aktivitásainak változását az adott időintervallumban. Ezt követően összehasonlítjuk a két csoportot a kutatás kezdetén és annak végén.

3.1 Vienna teszttel mért kognitív aktivitás

A kísérleti és a kontroll csoport a kognitív képességének Vienna teszttel mért adatait, a két csoport összehasonlítását az elő- és az utómérésben a 3. táblázat mutatja. Az adatok szerint a kísérleti csoport REAKCIOISEBESSÉGE az előmérésben a 324,29 ms (szórás 23,50 ms), az utómérésben 288,71 ms (szórás 16,84 ms). Ezek az értékek a kontroll csoportban 364,00 ms (szórás 81,81 ms) és 326,71 ms (szórás 34,92 ms). A kísérleti csoport kezdeti 97,71 ms-os (szórás 17,07 ms) motorossebessége a kezelés után 86,43 ms-ra csökkent (szórás 23,05 ms), a kontroll csoportban 101,43 ms (szórás 13,49 ms) és 91,07 ms (szórás 17,83 ms) értékeket mértünk.

1. táblázat. A kísérleti és a kontroll csoportok Vienna teszt eredményeinek összehasonlítása kétmintás t-próbával

Vizsgált képesség	Adat-felvétel	Kísérleti csop.		Kontroll csop.		Kétmintás t-próba			
		Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	F	p	t	p
Reakciósebesség (ms)	Előmérés	324,29	25,38	364,00	81,81	7,274	0,02	-1,227	0,26
	Utómérés	288,71	18,19	326,71	34,92	2,236	0,16	-1,036	0,32
Motorossebesség (ms)	Előmérés	97,71	17,07	101,43	13,44	6,705	0,02	-2,553	0,03
	Utómérés	86,43	23,05	91,07	17,83	2,097	0,17	-0,972	0,35
Koncentrációs telj. hibaszázalék	Előmérés	2,65	1,95	3,02	1,65	0,577	0,46	-0,385	0,71
	Utómérés	0,95	1,03	1,67	2,06	2,175	0,17	-0,834	0,43
Kognitív rugalmasság	Előmérés	1,37	0,41	1,26	0,17	1,204	0,29	0,640	0,54
	Utómérés	1,30	0,29	1,19	0,11	2,405	0,15	0,907	0,39

Szürke háttér: a különbség nem szignifikáns

Elvégezve a kétmintás t-próbát (1. táblázat) azt látjuk, hogy a vizsgálat megkezdésekor a két csoport átlagos reakciósebessége nem különbözik szignifikánsan, de a kontroll csoportban szignifikánsan nagyobb a szórás. A próba adatai szerint a vizsgálat megkezdésekor kontroll csoport motorossebessége szignifikánsan nagyobb, annak szórása pedig szignifikánsan kisebb a kísérleti csoporténál. Az utómérésben a két csoport mért értékeinek különbségei az átlagsebességek és a szórások esetében is a mérési hibahatáron belül vannak.

A két csoporton belüli változást elemezve azt látjuk, hogy a vizsgálati idő (két hét) alatt a reakciósebesség a kísérleti csoportban szignifikánsan csökkent, a kontroll csoportban ellenben a páros t-próba nem mutat valós változást (2. táblázat). A motoros sebességben azonban a kontroll csoportban mértünk szignifikáns javulást. Ez valószínűleg a kísérletben nem kontrolált hatás(ok)nak tudható be.

2. táblázat. Vienna teszt eredményeinek összehasonlítása páros t-próbával a kísérleti és a kontroll csoportban

Csoport	Vizsgált képesség	Előmérés		Utómérés		Páros t-próba	
		Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	t	p
Kísérleti csop.	Reakciósebesség (ms)	324,29	25,38	288,71	18,19	3,811	0,01
	Motorossebesség (ms)	97,71	17,07	86,43	23,05	2,088	0,08
	Koncentrációs telj. hibaszázalék (%)	2,65	1,95	0,95	1,03	3,71	0,01
	Kognitív rugalmasság	1,37	0,41	1,30	0,29	0,47	0,45
Kontroll csop.	Reakciósebesség (ms)	364,00	81,81	326,71	34,92	1,107	0,31
	Motorossebesség (ms)	101,43	13,49	91,07	17,83	3,034	0,02
	Koncentrációs telj. hibaszázalék (%)	3,02	1,65	1,67	2,06	1,32	0,23
	Kognitív rugalmasság	1,26	0,17	1,19	0,11	0,90	0,40

Szürke háttér: a különbség nem szignifikáns

A kognitron teszt alkalmával a figyelmet és a KONCENTRÁCIÓT vizsgáltuk, amit a hibaszázalékkal tudunk jellemezni. Először a két csoport eredményeit hasonlítottuk össze (1. táblázat). A kísérleti csoport tagjai az előmérésben 2,65%-os (szórás: 1,81%) hibával dolgoztak, ez az utómérésre 0,95%-ra (szórás: 0,95%) csökkent. A kontroll csoport az előmérésben 3,02% (szórás: 1,53%), két hét múlva 1,67% (szórás: 1,91%) hibával dolgozott. A kétmintás t-próba nem jelzett szignifikáns különbséget a két csoport koncentrációjában, az átlagos hibaszázalékban és annak szórásában sem az elő-, sem az utómérésben (1. táblázat). A csoportok koncentrációjának vizsgálati idő alatti változásában a páros t-próba a kísérleti csoport koncentrációjának 0,72%-os javulását mutatja, a kontroll csoport esetében ellenben nem jelez szignifikáns változást (2. táblázat).

A KOGNITÍV RUGALMASSÁG az a készség, amely az új szituációkhoz való adaptálódást biztosítja, azt, hogy kreatívan gondolkodjunk és eredményesen kezeljük az aktuális problémákat. Az előmérés a kísérleti csoportban a 1,37 (szórás: 0,38), a kontroll csoportban 1,26 (szórás: 0,16) kognitív rugalmasságot mért, a különbség nem szignifikáns (3. táblázat). Az utómérésben a kísérleti csoport kognitív rugalmassága 1,30 (szórás: 0,27) a kontroll csoporté 1,19 (szórás: 0,10) volt. A kétmintás t-próba ezen a ponton sem jelzett szignifikáns különbséget a csoportok között. A csoportokon belüli hipotézisvizsgálat (páros t-próba) alapján megállapítható, hogy az egyik csoport kognitív rugalmassága sem változott lényegesen a vizsgálat alatt.

3.2. Az anaerob kapacitás vizsgálata Wingate tesztel

Az anaerob kapacitás Wingate tesztel vizsgált változóinak eredményeit 3. táblázat mutatja. A kísérleti csoport előmérésében átlagosan 1072,81 Watt (W) (szórás: 179,23 W), az utómérésben 1145,31 W (szórás: 112,83) KIMENETI CSÚCSTELJESÍTMÉNYT mértünk. A kontroll csoport ezen értékei sorrendben 982,72 W (szórás: 165,10 W) és 978,67 W (szórás: 180,86 W). Szignifikáns különbség nincs a két csoport között.

3. táblázat. A kísérleti és a kontroll csoportok Wingate teszt eredményeinek összehasonlítása kétmintás t-próbával

Vizsgált képesség	Adat-felvétel	Kísérleti csop.		Kontroll csop.		Kétmintás t-próba			
		Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	F	p	t	p
Kimeneti csúcs-teljesítmény (W)	Előmérés	1072,81	193,59	982,72	178,33	0,206	0,66	0,905	0,38
	Utómérés	1145,31	121,87	978,67	195,36	2,457	0,14	1,915	0,08
Relatív csúcsteljesítmény (W/kg)	Előmérés	12,46	1,32	11,41	1,52	0,037	0,85	1,382	0,19
	Utómérés	13,40	0,98	11,35	1,64	5,948	0,03	2,838	0,02
Anaerob fáradtság (%)	Előmérés	42,00	6,14	44,36	9,62	0,759	0,40	-0,546	0,60
	Utómérés	52,70	7,22	46,05	6,56	0,000	1,00	1,803	0,18
Anaerob kapacitás (J)	Előmérés	5393,21	795,20	4903,77	853,46	0,008	0,93	1,110	0,29
	Utómérés	5183,91	615,53	4677,19	704,50	0,830	0,38	1,433	0,18

Szürke háttér: a különbség nem szignifikáns

A vizsgálat megkezdése előtt mért RELATÍV CSÚCSTELJESÍTMÉNY kísérleti csoportban 12,46, W/kg (szórás 1,32 W/kg), a kontroll csoportban 11,41 W/kg (szórás 1,52 W/kg). A vizsgálat végén mért értékek sorrendben a 13,40 W/kg (szórás 0,98 W/kg), illetve 11,35 W/kg (szórás 1,64 W/kg). Elvégezve a kétmintás t-próbát azt találtuk, hogy a két csoport között e vonatkozásban nem különbözött az eredmény az előmérésben. Ellenben az utómérésben a

kísérleti csoport átlagos relatív csúcsteljesítménye szignifikánsan nagyobb, mint a kontroll csoporté. A szórás értékek ugyanakkor a kontroll csoportban nagyobbak (3. táblázat).

A kísérleti csoport mért ANAEROB FÁRADSÁG-értéke az előmérésben 42,00% (szórás 6,14%), az kezelési időt követően 52,70% (szórás 7,22%). A kontroll csoportban 40,00% (szórás 9,62%) valamint 46,05% (szórás 6,56%). A számok ugyan különbségeket jeleznek, a hipotézisvizsgálat szerint azonban egyik adatfelvételi ponton sincs szignifikáns különbség a két csoport között sem az átlagos anaerob fáradtság, sem annak szórásában (3. táblázat).

A Wingate teszt a kísérleti csoport ANAEROB KAPACITÁS-vizsgálatának előmérésében 5393,21 J (szórás: 736,21 J), az utómérésében 5183,91 J (szórás: 569,87 J) teljesítményt mutat. A kontroll csoport anaerob kapacitása a vizsgálat indításkor 4903,77 J (szórás: 790,15 J), zárásakor 4677,19 J (szórás: 652,24 J) volt. Az elvégzett hipotézisvizsgálat (a kétmintás t-próbát) után elmondhatjuk, hogy a két csoport anaerob kapacitása egyik mérési ponton sem különbözött egymástól (3. táblázat).

A csoportokon belüli változás tendenciáinak elemzéséhez az átlagos kapacitásértékeket grafikusán ábrázoltuk. A vizsgálat alatt a kísérleti csoportban javult a kimeneti és a relatív csúcsteljesítmény, nőtt az anaerob fáradtság és csökkent anaerob kapacitás. A páros t-próbával végzett összehasonlítás azonban azt mutatja, hogy az elő- és az utómérések közötti különbségek az anaerob fáradtság kivételével a mérési hibahatáron belül vannak. Vagyis a kísérleti csoportban szignifikáns változást csak anaerob fáradtság esetében tudtunk kimutatni (4. táblázat). A kontroll csoportban mind a négy változó esetében kisebb mértékű változást látunk, amely a hipotézis vizsgálat szerint nem szignifikáns.

4. táblázat. Wingate teszt eredményeinek összehasonlítása páros t-próbával a kísérleti és a kontroll csoportban

Csoport	Vizsgált képesség	Előmérés		Utómérés		Páros t-próba	
		Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	t	p
Kísérleti csop.	Kimeneti csúcsteljesítmény (W)	1072,81	193,59	1145,31	121,87	-1,635	0,15
	Relatív csúcsteljesítmény (W/kg)	12,46	1,32	13,40	0,98	-1,597	0,16
	Anaerob fáradtság (%)	42,00	6,14	52,70	7,22	-2,711	0,04
	Anaerob kapacitás (J)	5393,21	795,20	5183,91	615,53	1,070	0,33
Kontroll csop.	Kimeneti csúcsteljesítmény (W)	982,72	178,33	978,67	195,36	0,088	0,93
	Relatív csúcsteljesítmény (W/kg)	11,41	1,52	11,35	1,64	0,110	0,92
	Anaerob fáradtság (%)	44,36	9,62	46,05	6,56	-0,395	0,71
	Anaerob kapacitás (J)	4903,77	853,46	4677,19	704,50	1,133	0,30

Szürke háttér: a különbség nem szignifikáns

4. Diszkusszió, összegzés

Jelen tanulmány az aranygyökér és az orbáncfű együttes a kognitív aktivitásra és az anaerob kapacitásra gyakorolt hatásvizsgálatának tapasztalatait mutatja be. A kutatásba 14 testnevelés tanárszakos egyetemi hallgatót vontunk be, akiknek többsége átlagosan heti 3-4 alkalommal végez rendszeres testmozgást. A kutatás random kettős vak vizsgálatlaltal történt. A vizsgálatok megkezdése előtt a résztvevők kitöltötték egy állapotfelmérő kérdőívet, amelyben adatokat gyűjtöttünk a vizsgálati alanyok demográfiai mutatóiról, az aktuális állapotukról, fizikai aktivitásuk fajtájáról és rendszerességéről, étrend-kiegészítő használatukról és van-e bármilyen fennálló krónikus betegségük. Elmondható, hogy mindkét csoport többsége súlyzós edzést végez heti többször is és az ellenállásos edzés főleg az erőre van kihatással. Az előmérést követően a résztvevők 14 napon át szedték a kapott, napokra kiadagolt 1-1, a kísérleti csoportban az adott két gyógynövény tartalmú, a kontroll csoportba maltodextrinnel töltött kapszulákat. Ez a protokoll változott az utómérés megelőző három napban, amikor a kísérleti alanyoknak kétszeres adagot kellett szedniük aranygyökérből, hasonlóan a kontroll csoportban is kétszeres volt a bevitel.

A csoportok tagjai elsőként a Vienna tesztet csinálták meg. A kognitív funkciókat vizsgáló teszt mért adatai összességükben csökkenő tendenciát jeleznek mindkét csoportban. A hipotézisvizsgálatból azonban kiderült, hogy a kognitív rugalmasságban az elő- és az utómérésekben kapott különbségek mindkét csoportban a mérési hibahatáron belül vannak. Elmondható, hogy a változás egyik csoportban sem volt szignifikáns. A kísérleti csoport reakciósebességben és a koncentrációs teljesítmény hibaszázalékában a javulást mértünk, a kontroll csoportban nem találtunk lényeges változást. A motoros sebesség esetében fordított a helyzet, a kísérleti csoportban nem és a kontroll csoportban szignifikáns a mért különbség. Az utómérésben egyik vizsgált területen sem kaptunk szignifikáns a különbséget a két csoport között. Mindezek alapján megállapítható, hogy a H1 hipotézis csak részben teljesült. A reakcióidőben Jowko és munkatársai (2018) sem találtak szignifikáns különbséget az RR csoport (aranygyökér kivonattal kezelt) és a PL (placebot kapott) csoport között. De a mi kutatásunkhoz hasonlóan ők is szignifikáns változást mértek az RR csoportban az általuk reakció mediánnak hivatkozott, általunk reakciósebességnek nevezett paraméterben. Meg kell azonban jegyezni, hogy Jowko és munkatársai vizsgálata csak az aranygyökérrel folyt nem szedtek orbáncfűvet is a résztvevők. Továbbá náluk 4 hetes étrend-kiegészítés történt, míg nálunk 2 hét volt az kezelési időszak. Vagyis nem egyértelmű, hogy vizsgálatunk kísérleti csoportjának tagjai a *Rhodiola rosea* szedésének következtében értek-e el javulást.

Vienna teszthez hasonlóak voltak a tapasztalataink a fizikai aktivitást mérő Wingate teszt változói esetében is. A mérési adatok alapján azt gondolnánk, hogy a vizsgálat alatt mind a kísérleti, mind a kontroll csoportban javult a csúc- és a relatív teljesítmény, a páros t-próba adatai szerint azonban a számértékekben mutatkozó különbség nem lényeges, nem szignifikáns. Ugyanakkor az utómérésben szignifikáns különbséget találtunk a két csoport relatív csúcsteljesítményében. Eredményeink összhangban más kísérleti tapasztalatokkal a testtömeg kimeneti csúcsteljesítményt befolyásoló hatását jelzik. Az anaerob fáradtság és kapacitás esetében átlagosan egyik csoport sem ért el szignifikánsan jobb eredményt az utómérésben, habár a kísérleti csoport csúcsteljesítménye számszerűen javult az előméréshez képest. Véleményem szerint, az, hogy több erőt és energiát mozgósítottak a résztvevők (kísérleti csoport), gyorsabb elfáradást eredményezett és nem tudták konstans tartani a megfelelő teljesítményt, ami az összmunka számainak (az anaerob kapacitás) növekedéséhez vezethetett volna, valamint a teljesítménycsökkenés százalékos arányának (anaerob fáradtság) csökkenése lett volna megfigyelhető. Az elemzések alapján megállapítható, hogy a H2 hipotézis részben teljesült. A kísérleti csoport kimeneti csúcsteljesítményének értékei ugyan magasabbak, mint a kontroll csoporté, de ez a különbség a mérési hibahatáron belül van. A két csoport relatív csúcsteljesítményben viszont szignifikáns különbséget kaptunk. Hasonló eredmények születtek, Ballmann és munkatársainak (2019) aranygyökérrel végzett kontrollcsoportos vizsgálatában, ahol a GRE (Golden Root Extract) kiegészítést kapott csoport átlagosan jobb eredményeket mutatott, mint a placebo csoport. A 3x15 másodperces Wingate Anaerob teszt során jobb teljesítményt mértek a kísérleti csoportnál az átlagos és csúcsteljesítményben, az átlagos anaerob kapacitásban és anaerob teljesítményben.

Összességében azt tapasztaltuk, hogy a kísérleti csoportnál voltak számszerű pozitív változások (három paraméter kivételével) és a két csoport között néhány esetben találtunk szignifikáns különbséget (motorossebesség és relatív csúcsteljesítmény), azonban konstans valós különbséget nem sikerült kimutatni a csoportok közt. Így csak feltételezni tudjuk, hogy ezek a pozitív változások a gyógynövény kivonatoknak voltak köszönhetőek, ezért további vizsgálatokra van szükség a témát illetően.

5. Irodalomjegyzék

- Ballmann, C., Maze, S., Wells, A., Marshall, M., Rogers, R. (2019): Effects of short-term Rhodiola Rosea (Golden Root Extract) supplementation on anaerobic exercise performance, 37(9):998-1003.
- Bar-Or, O. (1987): The Wingate anaerobic test: An update on methodology, reliability and validity. Sports Medicine, 4: 381–394.
- Bíró M., F. & Csigó, K. (2024): A Trail Making Teszt alkalmazása a szkizofrénia-kutatásban A legújabb vizsgálati eredmények összefoglalása. Neuropsychopharmacol Hungarica, 26(2): 94–104.
- Bowie, C. R., Harvey, P. D. (2006): Administration and interpretation of the Trail Making Test. Nature Protocols, 1(5), 2277-2281.
- Cas, M., Ghidoni, R. (2019): Dietary Curcumin: Correlation between Bioavailability and Health Potential, 11(9):2147.
- Charmaz, K. (2003): Grounded theory: Objectivist and constructivist methods. In N.K, Denzin & Y.S. Lincoln (Eds.), Strategies of Qualitative Inquiry (pp. 249–291). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Forbes, S., Candow, D., Neto, J., Kennedy, M., Forbes, J., Machado, M., Bustillo, E., Lopez, J., Zapata, A., Antonio, J. (2023): Creatine supplementation and endurance performance: surges and sprints to win the race, 20(1):2204071.
- Figler, M. (2015): A sporttáplálkozás alapjai.
- Jowko, E., Sadowski, J., Dlugolecka, B., Gierczuk, D., Opaszowski, B., Cieslinski, I. (2018): Effects of Rhodiola rosea supplementation on mental performance, physical capacity, and oxidative stress biomarkers in healthy men, 7(4):473-480.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- Kasper, S., Dienel, A. (2017): Multicenter, open-label, exploratory clinical trial with Rhodiola rosea extract in patients suffering from burnout symptoms, 13:889-898.
- Kholghi, G., Arjmandi-Rad, S., Zarrindast, M., Vaseghi, S. (2022): St. John's wort (*Hypericum perforatum*) and depression: what happens to the neurotransmitter systems? 395(6):629-642.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., Tranel, D. (2012): Neuropsychological Assessment (5th ed.). Oxford University Press.
- Mondragón-Maya, A., Flores-Medina, Y., Silva-Pereyra, J., Ramos-Mastache, D., Yáñez-Téllez, G., Escamilla-Orozco, R., & Saracco-Alvarez, R. (2021): Neurocognition in Bipolar and Depressive Schizoaffective Disorder: A Comparison with Schizophrenia. Neuropsychobiology, 80(1), 45–51.
- Reitan, R. M. (1958): Validity of the Trail Making Test as an Indicator of Organic Brain Damage. Perceptual and Motor Skills, 8(3), 271–276.
- Schuhfried, G. (2020): Reaction test manual. Moedling.
- Schuhfried (2009): Vienna Test System Psychological Assessment. Schuhfried, Moedling.
- Spreen, O., Strauss, E. (1998). A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary (2nd ed.). Oxford University Press.

- Strauss, A., Corbin, J. (1994). Grounded theory methodology: An overview. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 273–285). Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- Sweller, J., Ayres, P., Kalyuga, S. (2011): *Cognitive Load Theory*. Springer.
- Tinsley, G., Jagim, A., Potter, G., Garner, D., Galpin, A. (2023): Rhodiola rosea as an adaptogen to enhance exercise performance: a review of the literature, 131(3):461–473.
- Vandewalle, D., Gilbert, P., Monod, H. (1987): Standard anaerobic tests. *Sports Medicine* 4: 268–289.
- Welford, A. T. (1980): *Reaction Times*. Academic Press.
- Zupan, M., Arata, A., Dawson, L., Wile, A., Payn, T., Hannon, M. (2009): Wingate Anaerobic Test peak power and anaerobic capacity classifications for men and women intercollegiate athletes, 23(9):2598-604.
- [1]: <https://mindsetpszichologia.hu/vienna-test-system-ahonnan-megtudhatjuk-kik-lesznek-a-jovo-bajnokai> (letöltve: 2024.10.15)
- [2]: <https://real-phd.mtak.hu/1728/19/fozer-selmeci.barbara.d.pdf> (letöltve: 2024.02.13)
- [3]: <https://www.scienceforsport.com/wingate-anaerobic-test/> (letöltve: 2023.10.19)