

A fizikai aktivitásnak antropometriai és élettani paraméterekre, valamint kognitív képességekre gyakorolt hatása a hidratáltság függvényében: laborvizsgálat vs. kérdőív

1. Bevezetés

A folyadékpótlás mindenki számára elengedhetetlen, különösen akkor, ha fizikai aktivitást is végzünk. A cél az, hogy a szervezet ne kerüljön dehidratált állapotba, ugyanis ebben az esetben olyan tünetek léphetnek fel, mint a szomjúságérzet, fejfájás, szédülés. Szakemberek sokasága is azt állítja, hogy kiemelten fontos a megfelelő folyadékbevitel.

Nem elegendő folyadék fogyasztásnál dehidratált állapotba kerül a szervezet, megjelenhetnek a kellemetlen tünetek, emellett a folyadékhiány kihat a kardiovaszkuláris rendszer működésére és az agy tevékenységére is. Ezek abban nyilvánulnak meg, hogy az ingerekre lassabban reagálunk, lankad a figyelmünk, megterhelőnek érezzük a koncentrációt, egyszerű feladatok is kihívást jelentenek. Mindezek mellett általános fáradtságot tapasztalhatunk, ami azzal magyarázható, hogy a kardiovaszkuláris rendszer több energiát használ fel, hogy ugyanúgy tudjon dolgozni, mint hidratált állapotban.

A nemeket összehasonlítva elmondható, hogy jelentős különbségek vannak a kardiovaszkuláris rendszer között. A szív súlya nőknél 280-320 gramm, férfiaknál 320-350 gramm. A szívtérfogat nőknél 500-600 milliliter, férfiaknál 600-800 milliliter. A verőtérfogat nőknél körülbelül 60-80, férfiaknál körülbelül 70-90 milliliter (Dickuth, 2005). Az eltérés abból adódhat, hogy az egészséges nők és férfiak szívének bal kamrájának a mérete jelentősen eltér egymástól. A nőknél kisebbek, ami egyben azt is jelenti, hogy a pulzustérfogat is kisebb. Fizikai aktivitás során viszont nagyobb a pulzus emelkedésük, mint a férfiaknak, mivel így tudják kompenzálni a kisebb pulzustérfogatot (Beale, Meyer, Marwick és mtsai, 2018).

Hogyha magát az agy működését és a kognitív képességeket vizsgáljuk akkor mondhatjuk, hogy nagymértékben függ a hidratáltság mértékétől. Edmonds és munkatársai 2013-ban vizsgálták a reakciósebességet és a hidratáltság kapcsolatát. Azt tapasztalták, hogy a hidratáltság függvényében eltérő volt a résztvevők reakciósebessége. Akik dehidratált állapotban voltak, azok szignifikánsan rosszabb teljesítményt nyújtottak a hidratált állapotú emberektől. Vagyis, akik nem vittek be folyadékot, azoknak lassabb volt a reakcióidejük (Edmonds, Crombie, Gardner, 2013).

Sportolás folyamán, különösen versenyeken, nagyon fontos a megfelelő hidratáltsági állapot megőrzése. Elég csak egy 50 méteres úszás sprint távra gondolni, ahol az összes versenyző egy másodpercen belül ér célba. A rajtnál a reakcióidő rendkívül fontos, hiszen helyezéseket dönthet el. Ez a tényező nem sportágspecifikus, hanem az összes sportra jellemző, ugyanis meghatározó elemek a figyelem, a koncentráció és a reakció.

Elképesztően sok folyadéktípus létezik, amit változatos módon fogyaszthatunk nap mint nap. A sportolók esetében nagy népszerűségnek örvendenek a sportitalok. Ez nem véletlen, ugyanis azzal, hogy tartalmazznak cukrot és olyan ásványi anyagokat, ami a vérben is megtalálható, a szervezet könnyen és gyorsan fel tudja használni. Közkedveltségéhez hozzájárulhatott az is, hogy nem csak kizárólag sportüzletekben lehet beszerezni, bárki számára elérhető. Ebből kifolyólag olyan személyek is fogyasztják, akik nem aktív sportolók, hanem passzívabb életet élők és tinédzserek körében is elterjedt. Színe és édes íze csábító lehet mindenkinek.

2. A kutatás célja

A kutatás célja bemutatni, hogy egy általunk felállított protokoll alapján a hidratáltság függvényében hogyan változnak az antropometriai és élettani paraméterek mellett a különböző kognitív képességek, valamint összehasonlítani a laboradatokat egy kérdőíves felmérés eredményeivel.

2.1 Hipotézisek

- 1) A testtömeg/testvíz értéke csökken a fizikai aktivitás következtében.
- 2) Folyadékbevitel hiánya magasabb pulzusszámmal társul.
- 3) Izotóniás ital fogyasztása javítja a reakcióidőt.
- 4) Dehidratált állapotban romlik a motoros sebesség.
- 5) Izotóniás ital fogyasztása javítja a koncentrációt.
- 6) A kognitív rugalmasság javul az izotóniás ital fogyasztása által.
- 7) A kísérlet során vizsgált paraméterek eltérnek a nemek között.
- 8) A laborvizsgálat és a kérdőív azonos eredményeket fognak mutatni.

3. Anyag és módszer

A következőkben ismertetem a kutatásom elemeit, ami két részből tevődött össze: az egyik egy pályateszt/laborvizsgálat, a másik pedig egy kérdőíves felmérés.

3.1 A vizsgálati minta jellemzése

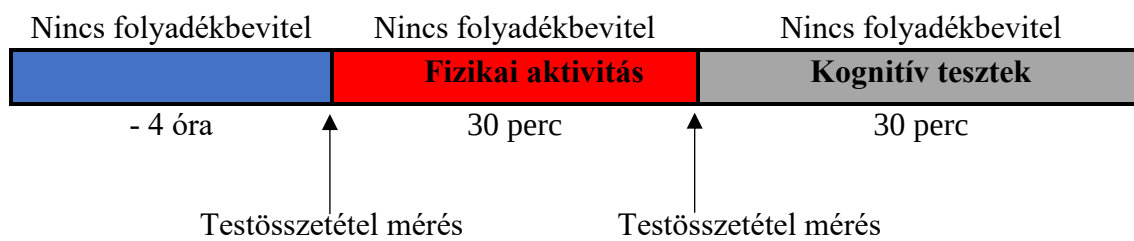
A pályatesztben/laborvizsgálatban 16 fő (9 nő és 7 férfi) vett részt, átlagéletkoruk $22,47 \pm 1,89$ év volt. Kutatásunk másik részét egy olyan kérdőíves felmérés adta, melyben a laborvizsgálatokhoz hasonló kérdésekre kerestük a választ. A kérdőívet 230 fő (106 nő és 124 férfi) töltötte ki, átlagéletkoruk $41,20 \pm 10,93$ év volt.

3.2 Vizsgálati protokoll és ezek során használt eszközök

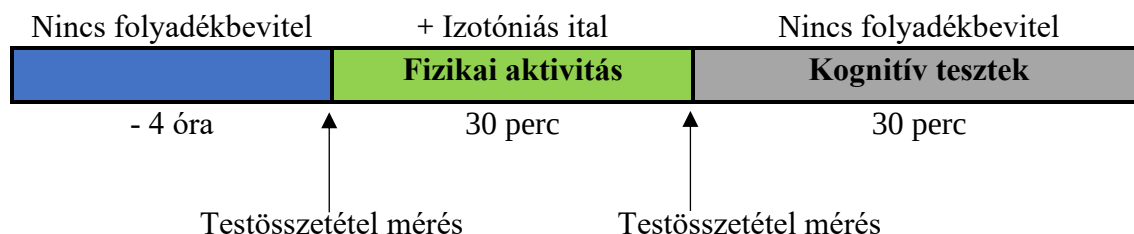
A következőkben ismertetem, hogy milyen eszközöket használtunk a kutatás folyamán, és milyen protokoll szerint haladtunk végig.

3.3 A vizsgálat menete

1. protokoll



2. protokoll



1. ábra: A mérések protokolljai

Mindenki, aki a laborvizsgálatban részt vett a protokoll előtt egyszer a kognitív teszteket végre kellett hajtania. Erre azért volt szükség, hogy a két protokoll szerinti alkalomnál már ne az újdonság erejével hasson rájuk, ugyanis előfordulhat, hogy rosszabbul teljesítenek az emberek, mert nem tudják még, hogy mire számítsanak.

Az 1. ábra mutatja be a két protokollt, amikben közös volt, hogy a résztvevők négy órával fizikai aktivitás előtt nem vihettek be folyadékot a szervezetbe. A cél az volt, hogy dehidratált állapotba kerüljenek. Majd jött egy 30 perces mozgás, aminek az elején és a végén is mértünk testösszetételt. Miután ez megtörtént, jöttek a kognitív tesztek. A két

protokoll csupán annyiban tért el egymástól, hogy a másodiknál a fizikai aktivitás során izotóniás italt kellett bevinni a szervezetbe, míg az elsőnél nem lehetett semmilyen folyadékot inni.

3.3.1 Testösszetétel vizsgálat

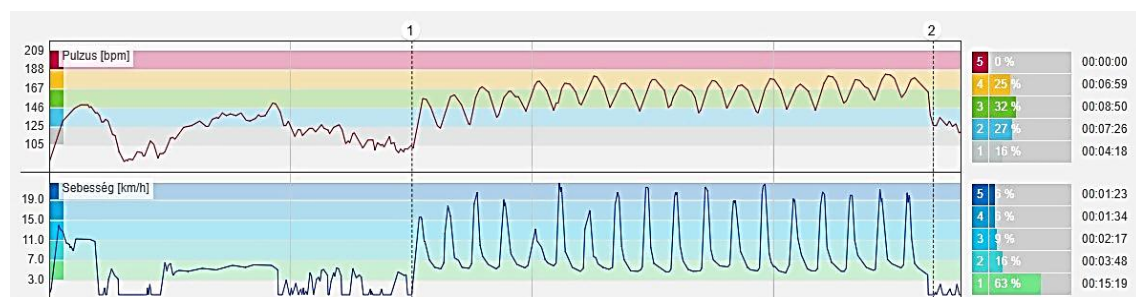
Fizikai aktivitás előtt és után is mértünk testösszetételt. Kíváncsiak voltunk, hogy a szervezetben a testsúly, illetve a teljes víztartalom mennyisége hogyan változik a két terhelési időszak következtében. Ezeknek a paramétereknek a meghatározására InBody230 gépet használtuk, ami bioelektromos impedancia analízis módszerrel működik, ami az emberi szervezetben lévő vezető és nem vezető anyagokon alapul. (1).

A mérést elvégezve teljes testvíz értéket, fehérje tartalmat, ásványi anyagokat, testzsírt, testtömeget, az izmok tömegét, testzsír százalékot, testtömeg indexet (BMI), napi kalóriaszükségletet is, és a testrészek impedanciáját is kiszámolja a gép. A kutatásunk során mi a testtömeget és a teljes testvíz értékeket használtuk fel.

3.3.2 Pulzus monitorozása

Kíváncsiak voltunk, hogy a fizikai aktivitás közben hogyan alakul a résztvevők pulzusa. Ennek a mérésére a Polar M400 órát használtuk, amit Polar H10-es mellkaspánttal szinkronizáltunk össze.

A főrészt egy intervall futás volt, ezért nagyon jól láthatóak a sebesség és pulzus emelkedések, illetve csökkenések az 1. képen. Itt mindössze annyi kikötés volt, hogy a maximális pulzus legalább 70%-val kellett teljesíteniük a fizikai aktivitást. Ez azért kellett, hogy nagyjából mindenki ugyan azt a terhelést kapja, ugyanis különböző edzettségi állapotban voltak a résztvevők. Ennek következtében a 15 perces fő rész alatt valaki többet, valaki kicsit kevesebbet futott, de mindenki hasonló terhelést kapott a folyamatos pulzus monitorozás miatt.

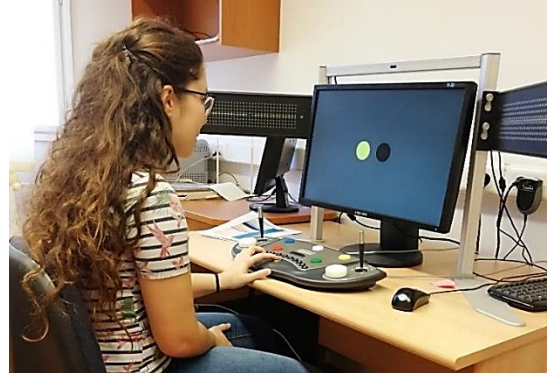


1. kép: Polar adat (saját kép)

3.3.3 *Reakcióidő teszt (RT)*

A kognitív tesztek a Vienna Teszt Rendszerben lettek elvégezve. Az első a reakcióidő teszt volt.

A reakcióidő teszt az egyszerű ingerek reakcióképességének a mérésére szolgál. Az elméleti háttérrel megnézve mondhatjuk, hogy a reakcióképesség az, amikor a környezet egy vagy több ingerére olyan gyorsan reagálunk, amilyen gyorsan csak tudunk. Ezt két részre tudjuk bontani. Egyik a reakcióidő, ami az inger megjelenésétől a



2. kép: Reakcióidő teszt (saját kép)

reagálásig eltelt idő. A másik pedig a motoros sebesség, ami pedig a végrehajtási sebességet jelenti (Schuhfried, Reaction test manual, 2020). Kimondottan, ha a sport és a reakcióképesség kapcsolatát nézzük meg, akkor elmondható, hogy a gyors reakciósebesség nagyon fontos a különböző sportágakban, ugyanis ez az eredményességhez nagyban hozzá tud járulni (Schuhfried, Reaction test manual, 2020). A profi futballistáknak a különböző játékhelyzetekben mért reakció sebességeiben van óriási különbség az amatőrökhöz képest (Williams, 2000).

A teszt három részből állt. Egy bevezető-, egy gyakorlati-, valamint a teszt részből. Az éles tesztben sárga és piros körök, valamint hangjelzés is megjelent. Akkor kellett reagálni, amikor a képernyőn felvillant a sárga kör (lásd 2. kép) és ezzel egy időben hangjelzés is volt. A végén a rendszer automatikusan kiértékelte a tesztet reakcióidőre, motoros sebességre, illetve ezek szórására milliszekundumos pontossággal.

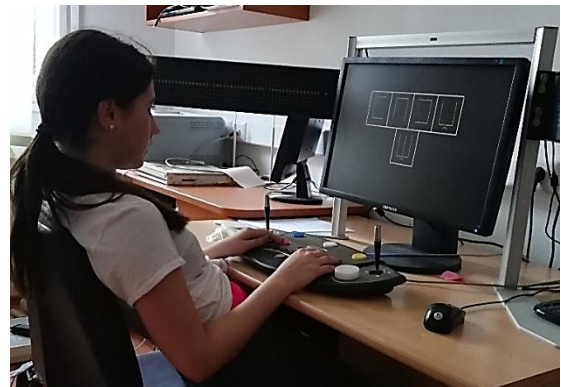
3.3.4 *Kognitron teszt (COG)*

A kognitron teszt a koncentráció mérésére szolgál. Az alkalmazási területe nagyon széles, többek között a közlekedés, valamint sport területén is fontos szerepe van (Schuhfried, Cognitrone test manual, 2020).

Az elméleti háttérrel megnézve megállapítható, hogy egy személynek a teljesítményét több tényező is befolyásolja. Ezek közül az egyik a tudás, a másik pedig a koncentráció, ami minden olyan tevékenységnél fontos, amely során az információt tudatosan kell érzékelni és feldolgozni (Westhoff és Hagemeister, 2005). A koncentrációt

olyan készségként is szokták értelmezni, amely magába foglalja a kognitív képességek összekapcsolását is. Azonban a figyelem kizárólag az észlelési folyamatokat foglalja magába, míg a koncentráció a feldolgozás mindegyik formáját. Ezek alapján a figyelem az ingerek észlelésére és kiválasztására korlátozódik, míg a koncentráció az észlelésen kívül a végrehajtást is magába foglalja, illetve a végrehajtással kapcsolatos folyamatok kombinálását, összehasonlítását (Schmidt-Atzert, Büttner, Bühner, 2004).

A tesztnek a procedúráját megnézve elmondható, hogy oktatási részből, gyakorló részből és az éles tesztből állt. Az oktatási részben elmagyarázzák, és animációkkal szemléltetik, hogy a feltüntetett ábrák során mikor kell lenyomni a zöld és a piros gombot. Az éles teszt hét percig tart, ez idő alatt kellett minél többsz reakciót adni, minél kevesebb hibával. A rendszer automatikusan kiértékelte a tesztet, és felosztotta összes reakcióra, hibaszázalékra, jó és rossz válaszokra.



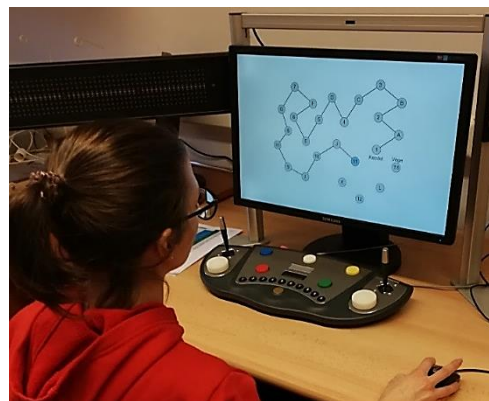
3. kép: Fizikai aktivitás utáni COG teszt (saját kép)

3.3.5 Nyomkövetéssel teszt – Langensteinbach verzió (TMT-L)

A nyomkövetéssel teszt a figyelem, feldolgozási sebesség és a végrehajtási funkció mérésére szolgál. Az alkalmazási területe nagyon széles, azonban leginkább a közlekedés és a sport különböző területein használják (Rodewald, Weisbrod és Aschenbrenner, 2020).

A teszt folyamán a megoldására szánt időt veszik figyelembe, illetve ezekből számolnak további változókat (Axelrod, Aharon-Peretz, Tomer és mtsai 2000; Hester, Kinsella, Ong és mtsai, 2005; Lamberty, Putnam, Chatel és mtsai, 1994). Egyik változó a B/A munkaidejének a hányadosa (Giovagnoli, Del Pesce, Mscheroni és mtsai, 1996). A másik pedig a B–A munkaidejének a különbsége (Arbuthnott és Frank, 2000). Ezek a végrehajtási funkciókra összpontosítanak (Hester, Kinsella, Ong és mtsai, 2005).

A teszt két részből állt. Az elsőnél csak számokat kellett összekötni, a másodiknál pedig számokat és betűket a megfelelő sorrendben. Mind a két rész hasonlóan épült fel. Először a rendszer megmutatta, hogyan kell összekötni, majd jött egy gyakorló rész, és végén pedig az éles teszt. Miután megvolt a teszt a rendszer automatikusan kiértékelte A, illetve B részhez szükséges időre másodpercben, illetve kognitív rugalmasságra.



4. kép: TMT teszt "B" része (saját kép)

3.4 Statisztikai analízis

A statisztikai elemzést az IBM SPSS Statistics 25 programmal végeztük. Az adatokat kétféleképpen prezentáljuk. A leíró statisztika alkalmával átlagok $\pm$ S.E.M. szerint és százalékszámítással mutatjuk be az eredményeket oszlop- és kördiagramok formájában. Továbbá párosított mintás t-próba és független mintás t-próba alapján szignifikanciát vizsgáltunk. A statisztikai szignifikancia értéke $p \leq 0,05$ akkor szignifikáns kapcsolatról, hogyha $p \leq 0,01$ akkor erősen szignifikáns különbségről beszélhetünk. A szignifikancia létrejöttét kétféleképpen fogom jelölni. *, #, hogyha szignifikáns különbség van a hidratált és dehidratált állapot között, **, ##, hogyha erősen szignifikáns különbséget találtunk.

4. Eredmények

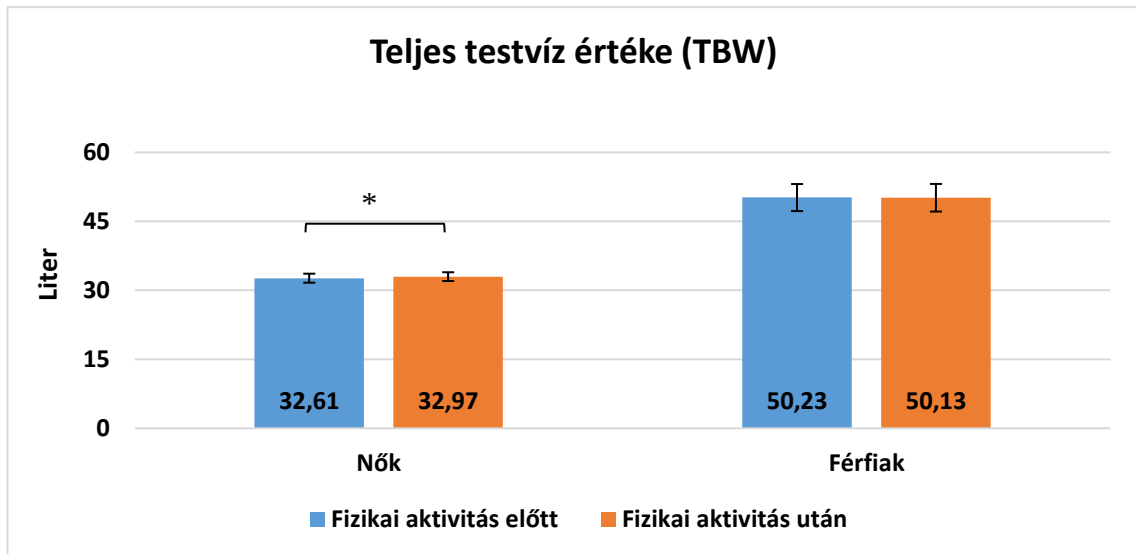
4.1 Laborvizsgálat

4.1.1 Testösszetétel

Arra voltunk kíváncsiak leginkább, hogy a résztvevők teljes testvíz értéke hogyan változik a két fizikai aktivitás folyamán.

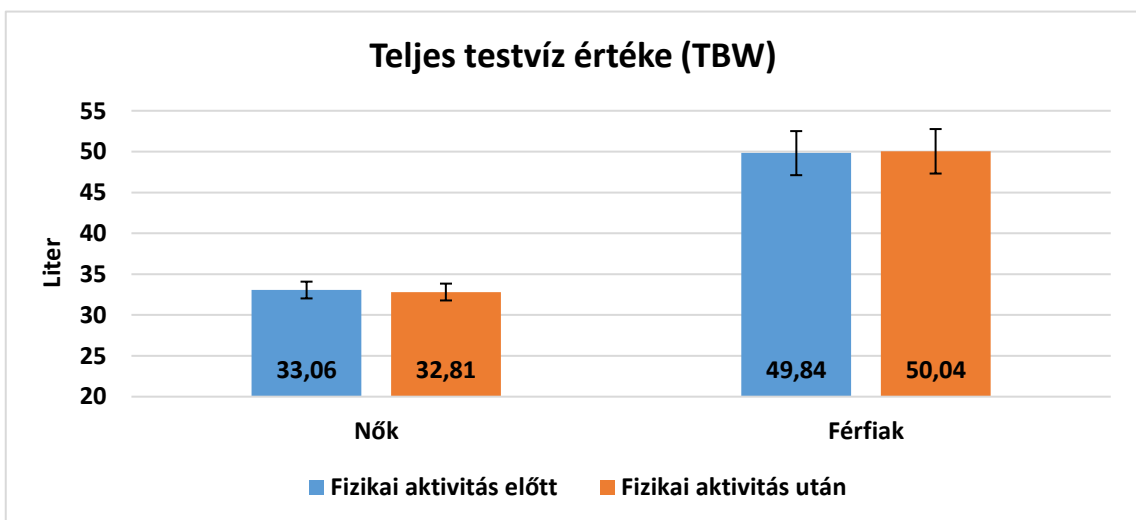
A teljes testvíz értéke mind a két nem esetében minimálisan változott. Dehidratált állapotban a nőknél fizikai aktivitás előtt $32,61 \pm 1,01$ liter, fizikai aktivitás után pedig $32,97 \pm 0,95$ liter volt a teljes testvíz tartalmuk, vagyis 0,36 literrel nőtt a teljes testvíz értéke fizikai aktivitás után, ami szignifikáns ($p=0,035$) növekedést is eredményezett. A férfiaknál fizikai aktivitás előtt $50,23 \pm 2,87$ liter, fizikai aktivitás után $50,13 \pm 3,00$ liter volt a teljes testvíz tartalmuk, vagyis 0,10 literrel csökkent a testvíz értéke a mozgás

végére. Ha megnézzük a különbségeket, akkor jól látható, hogy a férfiaknak több testvíz van a szervezetébe, mint a nőknek. Mozgás előtt 17,62 literrel, míg mozgás után 17,16 literrel volt több testvíz a férfiak szervezetében.



2. ábra: Nők és férfiak teljes testvíz értéke literben dehidratált állapotban

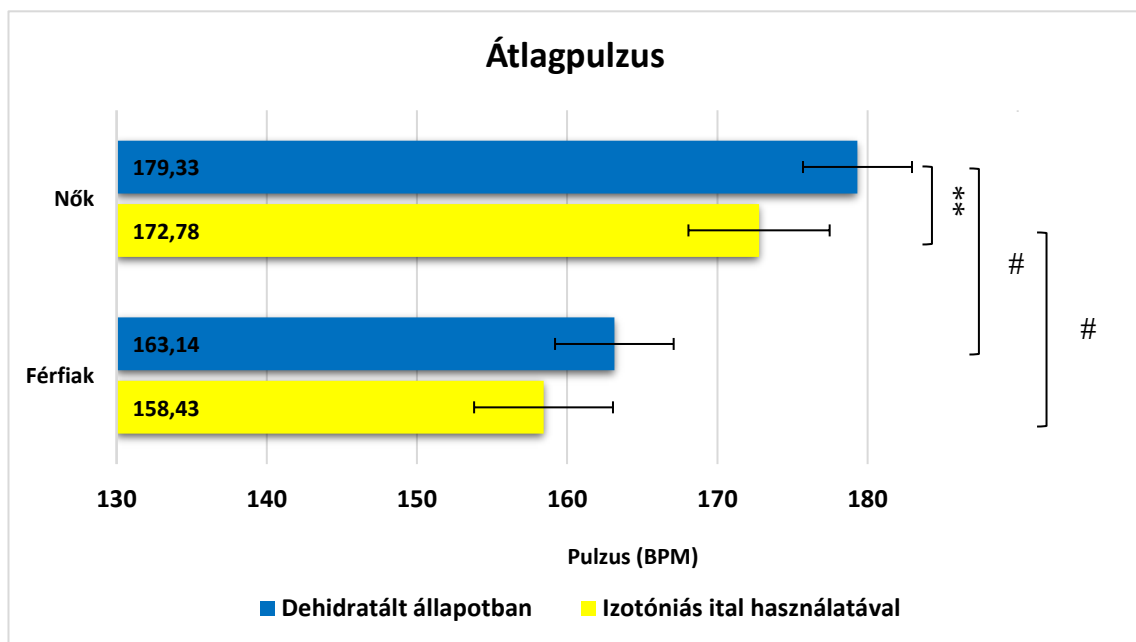
Amikor kaptak izotóniás italt mozgás folyamán, ami fél liter volt, a teljes testvíz értéke a nőknél $33,06 \pm 1,02$ liter volt a fizikai aktivitás előtt és $32,81 \pm 1,03$ liter volt a fizikai aktivitás után. Vagyis 0,25 literrel csökkent a teljes testvíz értéke a mozgás végére. Férfiaknál a fizikai aktivitás előtt $49,84 \pm 2,67$ liter, fizikai aktivitás után $50,04 \pm 2,72$ liter volt a teljes testvíz értéke, vagyis a mozgás végére 0,20 literrel nőtt a testvíz értéke. Itt is jól látható a két nem közti különbség, a mozgás előtt 16,78 literrel, a mozgás után 17,23 literrel volt több testvíz a férfiak szervezetébe.



3. ábra: Nők és férfiak teljes testvíz értéke literben izotóniás ital használatával

4.1.2 Pulzus

Jól látható, hogy mindkét nem esetében, amikor kaptak izotóniás italt, akkor csökkent a pulzus. Dehidratált állapotban a nőknél $179,33 \pm 3,63$, míg izotóniás itallal pedig $172,78 \pm 4,70$ volt a pulzus. Férfiaknál dehidratált állapotban $163,14 \pm 3,95$, míg izotóniás itallal $158,43 \pm 4,62$ volt a pulzus. Vagyis a nőknél 6,55-tel, a férfiaknál pedig 4,71-gyel csökkent a pulzus izotóniás ital használatával. A nők esetében beszélhetünk szignifikáns ($p=0,004$) különbségről is. A férfiaknál ugyan nincs szignifikáns különbség ($p=0,107$), de csökkenés tapasztalható volt. Azonban a testösszetételhez hasonlóan, itt is van különbség a férfiak és a nők között. A nőknek az első alkalommal 16,19-el, míg a második alkalommal 14,35-el volt magasabb a pulzusa a férfiakénál. Az is jól látható, hogy a férfiak már dehidratált állapotban is kevesebb pulzusszámmal dolgoztak, mint a nők a izotóniás ital használatával. Azonban beszélhetünk szignifikáns különbségről dehidratált állapotban ($p=0,01$) és izotóniás ital használatával ($p=0,05$) is a nemek között.

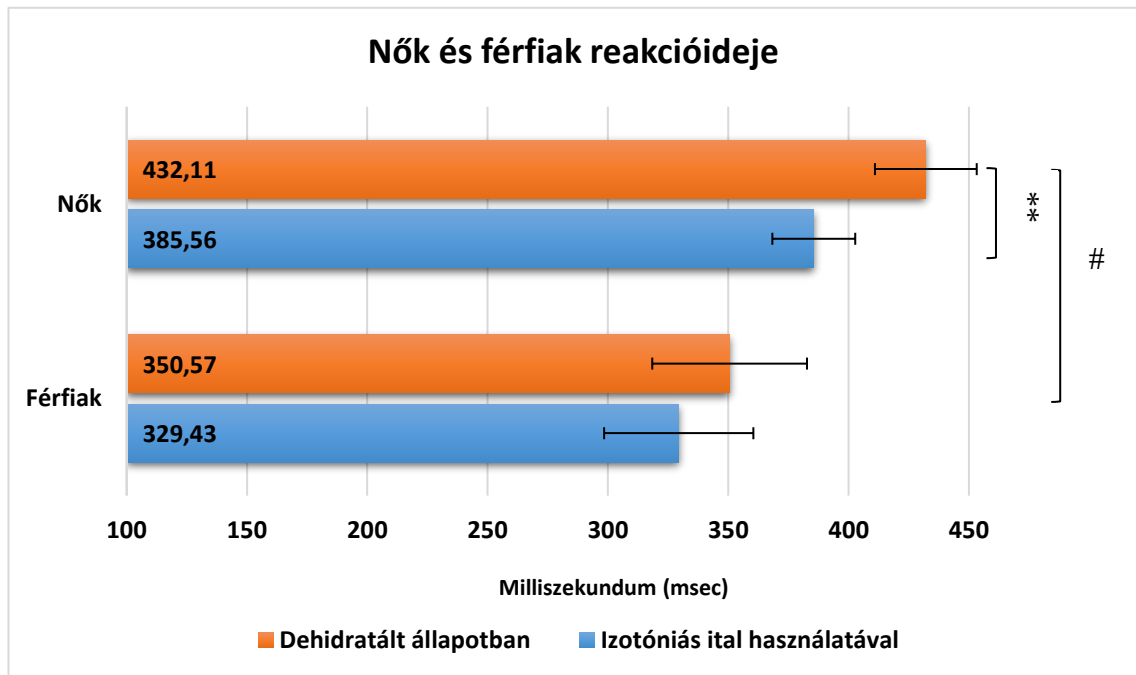


4. ábra: Nők és férfiak átlagpulzusai dehidratált állapotban és izotóniás ital használatával

4.1.3 Reakcióidő teszt

Ennél a tesztnél azt tapasztaltuk, hogy a reakciósebesség javult, amikor kaptak izotóniás italt. A nők reakciósebessége dehidratált állapotban $432,11 \pm 21,15$ milliszekundum, hidratált állapotban $385,56 \pm 17,22$ milliszekundum volt, azaz 46,55 milliszekundummal javult a reakciósebesség izotóniás ital használatával, ami szignifikáns ($p=0,003$) különbséget is jelent. A férfiaknál dehidratált állapotban

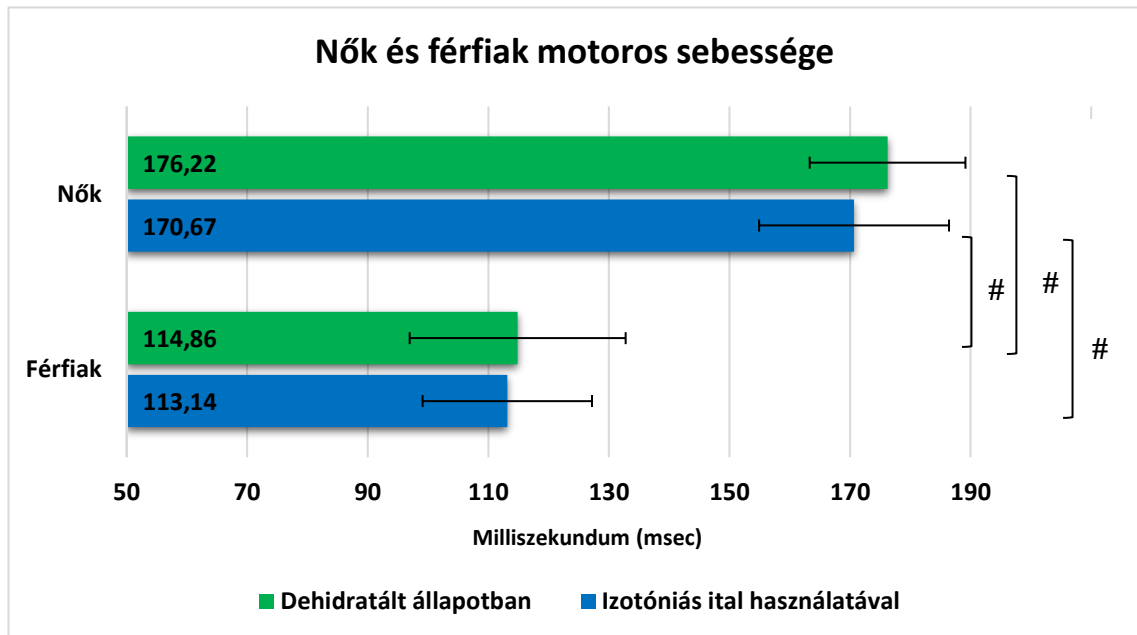
350,57±32,15 milliszekundum, izotóniás itallal 329,43±31,01 milliszekundum volt, vagyis 21,14 milliszekundummal történt javulás hidratált állapotban. Itt nem található ugyan szignifikáns ($p=0,350$) különbség, azonban javulás tapasztalható. Az is jól látható, hogy a férfiak dehidratált állapotban is jobb teljesítményt nyújtottak, mint a nők a izotóniás ital használatával. A dehidratált alkalmakkor van szignifikáns ($p=0,045$) különbség is a két nem között.



5. ábra: Nők és férfiak reakciósebességei dehidratált állapotban és izotóniás ital használatával

A motoros sebességre rátérve a nőknél dehidratált állapotban $176,22 \pm 12,92$ milliszekundum, míg izotóniás itallal $170,67 \pm 15,75$ milliszekundum volt, vagyis 5,55 milliszekundummal javult a teljesítmény. Itt nem beszélhetünk szignifikáns ($p=0,766$) eltérésről. Férfiaknál dehidratált állapotban $114,86 \pm 17,91$ milliszekundum, míg hidratált állapotban $113,14 \pm 14,05$ milliszekundum volt a motoros sebesség, vagyis 1,72 milliszekundum javulás történt. Jelentős eltérésről ugyan nem beszélhetünk ($p=0,837$), azonban javuló tendenciát megfigyelhetünk. A reakciósebességhez hasonlóan a férfiaknak a motoros sebessége jobb volt már a dehidratált alkalommal is, mint a nőké hidratált állapotban. Itt beszélhetünk szignifikáns ($p=0,035$) különbségről is. Ezeken kívül dehidratált ($p=0,013$) és izotóniás ital használatával is beszélhetünk szignifikáns eltérésről ($p=0,019$) a két nem között. Hogyha a reakciósebességet és a motoros

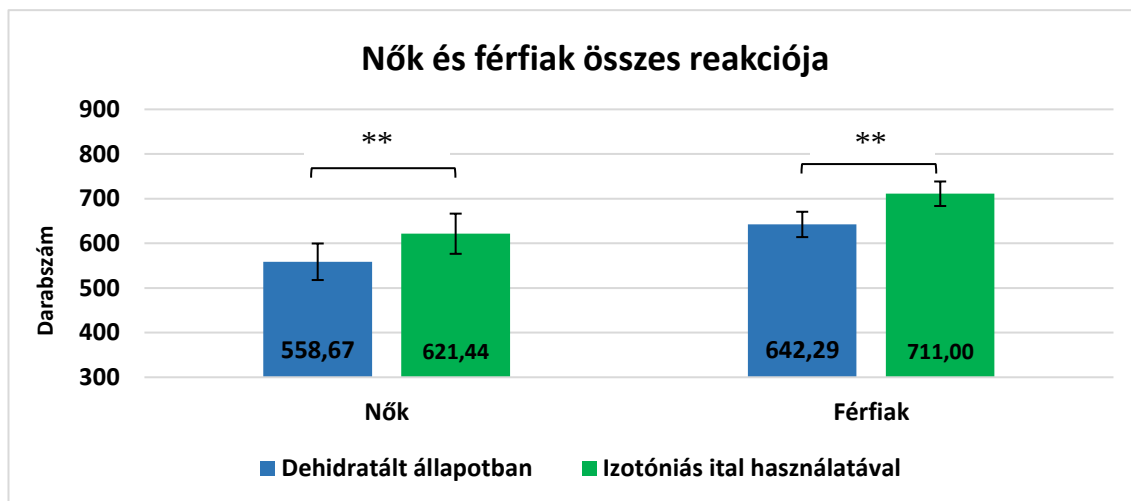
sebességet összehasonlítjuk, akkor látható a diagramokon, hogy a reakciósebességhez több idő szükséges, mint a motoros sebességhez.



6. ábra: Nők és férfiak motoros sebességei dehidratált állapotban és izotóniás ital használatával

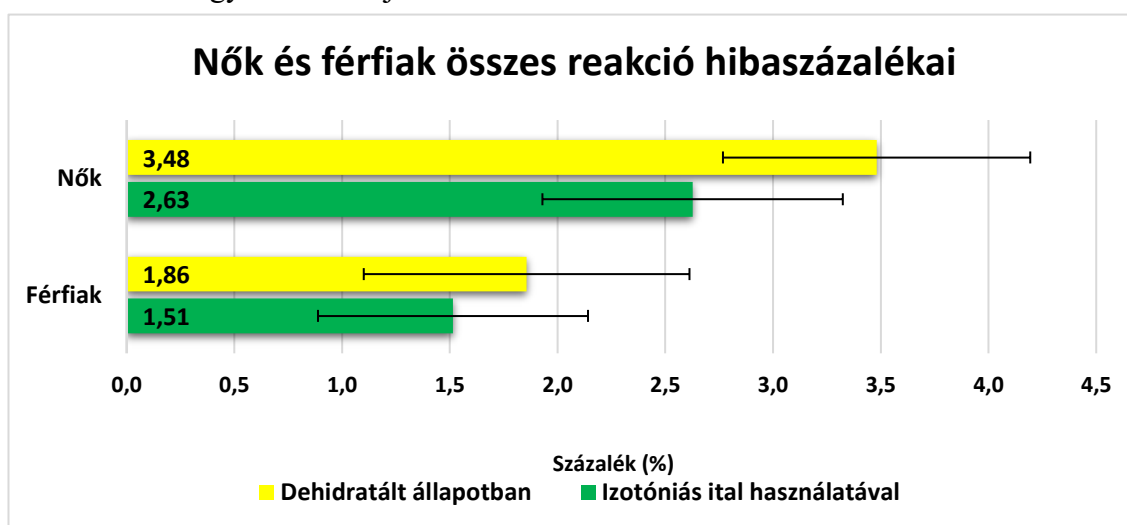
4.1.4 Kognitron teszt

Ennél a tesztnél a figyelem és a koncentrációt volt lehetőség mérni. A nők esetében dehidratált állapotban $558,67 \pm 40,92$ darab, izotóniás itallal $621,44 \pm 45,00$ darab ábrát csináltak meg, vagyis 62,77 darabbal többlet hidratált állapotban, ami szignifikáns ($p=0,005$) különbséget is jelent. A férfiak dehidratált állapotban $642,29 \pm 28,38$ darab, izotóniás itallal $711,00 \pm 27,46$ darab ábrát csináltak meg, vagyis 68,71 darabbal nőtt az összes reakciók száma, ami itt is szignifikáns ($p=0,002$) különbséget jelent. Viszont tudunk beszélni különbségekről. Habár nincs jelentős eltérés a nemek között sem dehidratált állapotban ($p=0,136$), sem izotóniás ital használatával ($p=0,114$), a férfiak már dehidratált alkalommal is több reakciót csináltak meg, mint a nők izotóniás ital használatával.



8. ábra: Nők és férfiak összes reakcióinak darabszáma dehidratált állapotban és izotóniás ital használatával

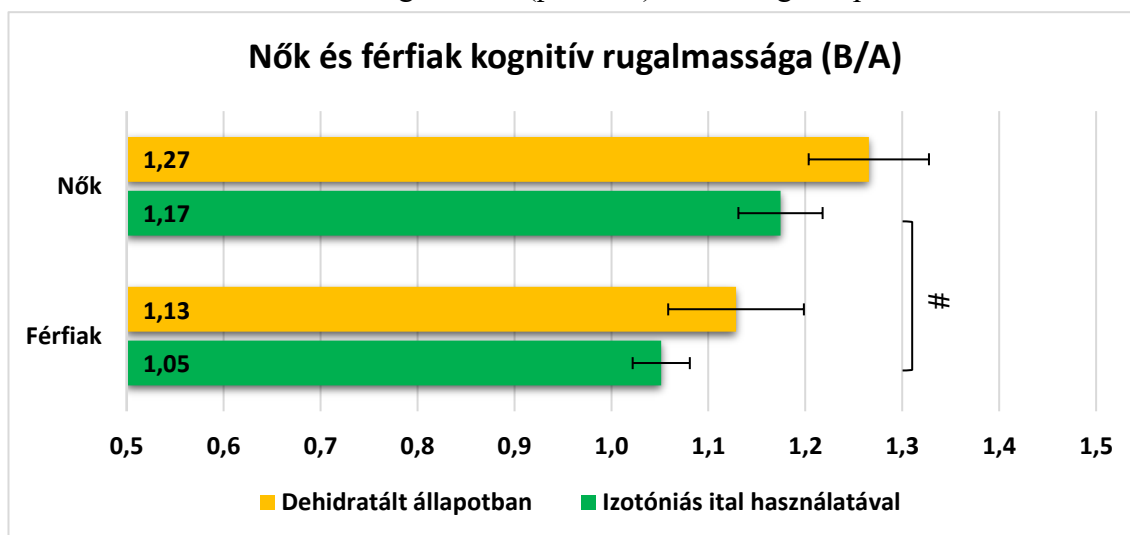
A hibaszázalékra rátérve elmondható, hogy mindkét nem esetében pozitív változás történt. A nőknél $3,48 \pm 0,71$ %-ról $2,63 \pm 0,70$ %-ra csökkent. Hanár jelentős eltérést nem találtunk ($p=0,234$), azonban egy javuló tendenciát igen. A férfiaknál dehidratált állapotban $1,86 \pm 0,76$ %, míg izotóniás itallal $1,51 \pm 0,63$ %-os hibával dolgoztak. Itt is elmondható, hogy nincs szignifikáns ($p=0,331$) eltérés a kettő között, de csökkenést tapasztaltunk. Elmondható még, hogy a férfiak dehidratált állapotban is kevesebb hibaszázalékkal dolgoztak, mint a nők izotóniás ital használatával, viszont a nőknél nagyobb javulás volt tapasztalható. Hogyha a 7-es és a 8-as ábrát összehasonlítjuk, akkor azt tapasztaljuk, hogy mindkét nem esetében hidratált állapotban lényegesen több reakciójuk volt, és ami még ennél is fontosabb, hogy kevesebb hibaszázalékkal, vagyis több ábrát kevesebb hibával oldottak meg, ami azt jelenti, hogy a figyelem és koncentráció nagymértékben javult.



7. ábra: Nők és férfiak összes reakcióinak hibaszázaléka dehidratált állapotban és izotóniás ital használatával

4.1.5 Nyomkövetéssel teszt

Ennél a tesztnél a kognitív rugalmasságot mértük. Látható a diagramon, hogy izotóniás ital használatával mindkét nemnél pozitív javulás történt. A nőknél dehidratált állapotban $1,27 \pm 0,06$, míg izotóniás ital használatával $1,17 \pm 0,04$. Ezzel szemben a férfiaknál dehidratált állapotban $1,13 \pm 0,07$, míg izotóniás ital használatával $1,05 \pm 0,03$. A nőknél 0,10-el, férfiaknál 0,08-al történt javulás, amikor kaptak izotóniás italt. Habár nincs szignifikáns különbség a dehidratált állapot és az izotóniás ital használata között a nemek között, de csökkenést tapasztaltunk. Nőknél $p=0,105$, míg férfiaknál $p=0,320$. Azonban elmondható, hogy a férfiaknak dehidratált állapotban is jobb volt a kognitív rugalmassága, mint nőknek izotóniás ital használatával, illetve a nemek között még izotóniás ital használatával szignifikáns ($p=0,045$) különbség is tapasztalható.



9. ábra: Nők és férfiak kognitív rugalmassága dehidratált állapotban és izotóniás ital használatával

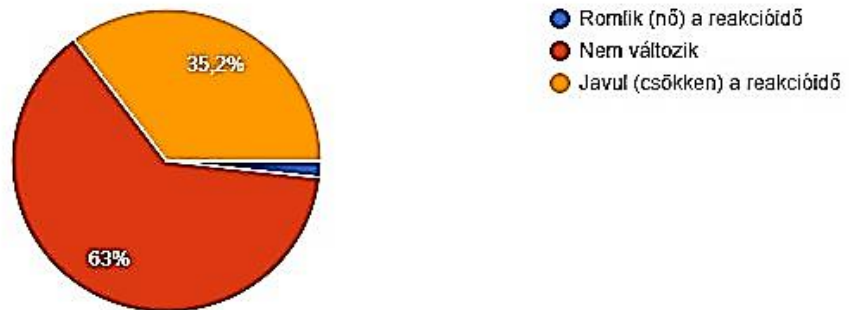
4.2 Kérdőív

A kutatásunk másik része a kérdőíves felmérés volt. Kíváncsiak voltunk, hogy nagyobb elemszámmal önbevallásos módon érznek-e a kitöltők változásokat hidratált állapotban a dehidratált állapothoz képest azokban a paraméterekben, melyeket a pályateszt/laborvizsgálat során is mértük.

Hogyha megnézzük magát a reakciósebességet, motoros sebességet, illetve a koncentrációt, akkor itt azt válaszolták a legtöbben, hogy ezek nem változnak izotóniás ital hatására. A reakciósebességnél 63%-a szerint nem változik a reakcióidő, és csak 35,2%-a mondta, hogy javul a reakcióidő.

16. A sporttevékenység alkalmával fogyasztott izotóniás ital hogyan befolyásolja a reakcióidejét?

230 válasz

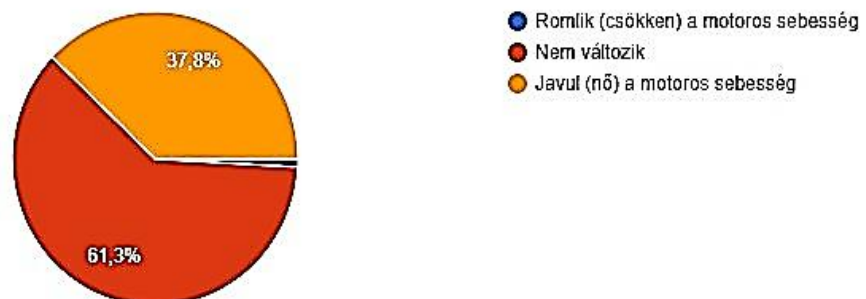


10. ábra: Kérdőív kitöltők reakciósebesség változásainak érzései izotóniás ital használatával

A motoros sebességnél 61,3% szerint nem változik, viszont 37,8%-a azt válaszolta, hogy javul. Ez egy kicsivel több, mint a reakciósebességnél.

17. Az izotóniás ital használata miként módosítja a fizikai aktivitás után megfigyelt motoros sebességét (gyorsaságát)?

230 válasz

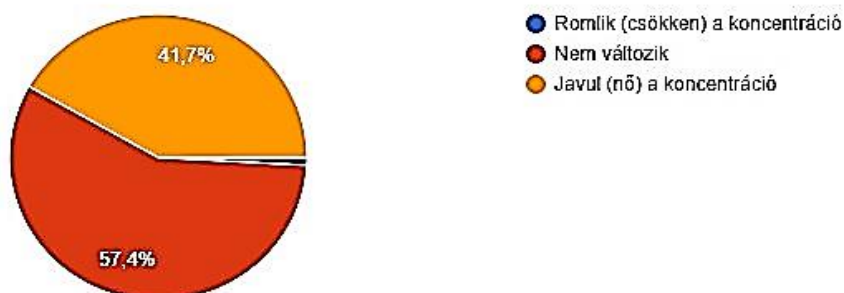


11. ábra: Kérdőív kitöltők motoros sebesség változásainak érzései izotóniás ital használatával

A koncentráció képességet megnezve elmondható, hogy itt van a legközelebb a valósághoz a kérdőív. A kitöltők 57,4%-a szerint nem változik, viszont 41,7%-a gondolja úgy, hogy nő a koncentráció.

19. A sportolás során fogyasztott izotóniás ital hogyan befolyásolja a koncentráció képességét?

230 válasz



12. ábra: Kérdőív kitöltők koncentrációinak változásának érzései izotóniás ital használatával

5. Az eredmények megvitatása

A Vienna Teszt Rendszerrel a kognitív képességeket objektíven mérni tudtuk. Ezáltal olyan eredmények birtokába jutottunk, amivel össze tudtuk hasonlítani a hidratált és a dehidratált állapot, valamint a nemek közti kognitív különbséget. Azt nagyon jól ki tudtuk mutatni, hogy jobb teljesítményt nyújtottak akkor a résztvevők, amikor kaptak izotóniás italt, ez sok esetben szignifikáns különbséget is jelentett a dehidratált állapothoz képest. Az is látszódik, hogy a nőknél a legtöbb esetben nagyobb javuló változást tapasztalhattunk, mint a férfiak esetében. Ez a testmagasság és a súly miatt lehetséges, ugyanis mindenki ugyan annyi izotóniás italt kapott, viszont a nők kisebb súllyal és testmagassággal rendelkeztek, ezáltal az izotóniás ital nagyobb mértékben tudott hatni rájuk. Ezen információk birtokában igyekeztünk beépíteni a mi kutatásunkat a már napvilágot látottakba.

5.1 Hipotézisvizsgálatok

1. A testtömeg/testvíz értéke csökken a fizikai aktivitás után: Ez az állításunk részben igazolódott be, ugyanis dehidratált állapotban a testtömegnél láthattunk szignifikáns csökkenést. Amikor kaptak izotóniás italt, akkor kiegyenlítődött a testtömeg. A teljes testvíz értékre rátérve elmondható, hogy különösebb változást nem tapasztaltunk. Habár más körülmények között, és sokkal hosszabb időtartam alatt, de 2014-ben egy kerékpár verseny során (Chlíbková és mtsai, 2014) és 2019-ben egy futó verseny folyamán is ugyanezt tapasztalták, hogy a testtömeg csökkent, azonban a teljes testvíz értéke csak minimálisan változott, vagy valamikor nőtt is a verseny végére. (Chlíbková

és mtsai 2019). Ennek a magyarázata az lehet, hogy a lebontó anyagcsere folyamatok végterméke a víz, és így egyensúlyba tudja tartani a szervezet a folyadék tartalmát.

2. Folyadékbevitel hiánya magasabb pulzusszámmal társul: Ez a felvetésünk beigazolódott. A pulzusnál a nők esetében találtunk szignifikáns különbséget a két protokoll között. Habár a férfiaknál nem találtunk ilyet, de egy csökkenő tendenciát láthattunk. Számos kutatást végeztek ezen a területen, többek között 2020-ban (Savvides, Giannaki, Vlahoyiannis és mtsai, 2020) is vizsgálták a pulzust hidratált és dehidratált állapotban, habár más protokoll szerint, de azt tapasztalták, mint mi a kutatásunk során, hogy dehidratált állapotban magasabb pulzusszámmal dolgoztak a résztvevők, mint hidratált állapotban.

3. Izotóniás ital fogyasztása javítja a reakcióidőt: A hipotézisünk beigazolódott. Mindkét nem esetében javulást tapasztaltunk, amikor izotóniás italt vittek be a szervezetbe, a nőknél ez szignifikáns javulást is eredményezett. Habár más protokoll, és tesztrendszer szerint, de 2007-ben végeztek egy kutatást (Patelm Mihalik, Notebaert és mtsai 2007), aminek az egyik pillére a reakcióteszt volt. Azt tapasztalták, hogy dehidratált állapotban lassabb a reakcióidő, mint amikor hidratált állapotban voltak, vagyis ugyanazt állapították meg, mint mi a kutatásunk során Vienna Teszt Rendszerrel.

4. Dehidratált állapotban romlik a motoros sebesség: A feltételezésünk beigazolódott. A két protokoll között ugyan szignifikáns javulást nem tapasztaltunk, de a javuló tendencia megfigyelhető volt mindkét nem esetében. Habár más kutatás keretein belül, de többek között 1996-ban is mértek motoros sebességet, és azt állapították meg, hogy dehidratált állapotban csökken a feldolgozási sebesség (Rehrer és Burke, 1996).

5. Izotóniás ital fogyasztása javítja a koncentrációt: Ez a hipotézisünk beigazolódott, azt tapasztalván, hogy hidratált állapotban több ábrát kevesebb hibával oldottak meg a vizsgálati alanyok, mint dehidratált állapotban. Ez azt jelenti, hogy jelentősen nőtt a figyelem és a koncentráció, amikor kaptak izotóniás italt. 2012-ben (Armstrong, Ganio és Casa, 2012) hasonló dolgokat állapították meg a nőknél és férfiaknál is, mint mi a kutatásunk során. Hogyha szénhidrátot beviszünk a szervezetbe, mint mi az izotóniás itallal, akkor az azonnal megemeli a figyelmet, azaz ezzel nő a koncentráció (Galioto és Spitznagel, 2016). Ezeken kívül kevesebb hibaszázalékkal

dolgoztak a résztvevők, amikor kaptak izotóniás italt. 2010-ben egy kutatás során megnézték, hogy glükóz bevitellel mekkora hibaszázalékkal oldották meg a feladatot. Itt 0,7 %-os javulást tudtak kimutatni, ugyanis alap állapotban 97,5 %-ban, míg glükóz bevitellel pedig 98,2 %-ban voltak pontosak a résztvevők, vagyis amikor kaptak glükózt, akkor kevesebb hibát vétettek (Lemaire, Wallace, Dinsmore és mtsai, 2010).

6. A kognitív rugalmasság javul az izotóniás ital fogyasztása által: Beigazolódott ez a felvetésünk. A kapott eredmények alapján, habár nincs szignifikáns különbség a dehidratált állapot és az izotóniás ital között, azonban javuló tendenciát ki tudunk mutatni, vagyis javul a kognitív rugalmasság. 2011-ben Kempton és munkatársai a feldolgozási sebességet és a kognitív rugalmasságot vizsgálta. Azt tapasztalták, hogy a dehidratált állapotban romlik a feldolgozási sebessége az embereknek, ezzel együtt pedig a kognitív rugalmasság is (Kempton és mtsai, 2011), vagyis hasonló eredményekre jutottak, mint mi a kutatásunk során.

7. A kísérlet során vizsgált paraméterek eltérnek a nemek között: Ez a feltételezésünk beigazolódott, ugyanis az antropometriai, élettani és kognitív képességekben is láttunk eltéréseket a nők és férfiak között. Az utóbbinál a magyarázat az lehet, hogy a férfiak agyának a mérete körülbelül 11 %-kal nagyobb, mint a nőké, emiatt az olyan területek, amik értelmi és érzelmi képességeket kontrolálnak nagyobbak, ezáltal a férfiak jobb kognitív képességekkel rendelkeznek (Ruigrok, Gholamreza, Lai és mtsai, 2014). Az élettani paramétereket tekintve elmondható, hogy a férfiak szíve nagyobb, mint a nőké, ezáltal egy összehúzódás során több vért tud kilögni, ami miatt kisebb pulzusszámmal dolgozik (Beale, Meyer, Marwick és mtsai, 2018).

8. A laborvizsgálat és a kérdőív azonos eredményeket fognak mutatni: Ez a felvetésünk megdőlt, Addig amíg a laborvizsgálatoknál javulást tapasztaltunk minden téren, addig a kérdőíves vizsgálaton leginkább azt tapasztaltuk, hogy nem változnak az izotóniás ital hatásával. Ez azért lehet, mert a kérdőíves felmérés az szubjektív, mindenki azt ír be, amit szeretne, viszont laboratóriumi körülmények között gépekkel objektíven ki tudjuk mutatni az eredményeket. Mivel ezek nem óriási változások, emiatt a laborvizsgálati eredmény sokkal pontosabb képet mutat. Habár nem a sporthoz kapcsolódik közvetlenül, de többek között 2018-ban végeztek egy kutatást az alvásról, illetve az álmokról. Ebben összehasonlították a laboratóriumi körülmények között kapott

eredményeket az önbevallásos kérdőíves eredményekkel. Eltérést tapasztaltak a laborvizsgálat és a kérdőíves felmérés között. Az érzelmi álmok között szignifikáns, míg a negatív álmok között erősen szignifikáns eltérést találtak a laborvizsgálat és a kérdőíves kutatás között (Sikka, Revonsuo, Sandman és mtsai, 2018). Az ő munkásságuk is rávilágít arra, hogy a kérdőíves felmérés nem mutatja meg a valóságot objektíven.

6. Összegzés

Jelen tudományos munka során rengeteg érdekes tapasztalatot szereztünk. Mi is alátámasztottuk azt, hogy a folyadék utánpótlása elengedhetetlen a szervezet számára, ugyanis antropometriai, élettani és a kognitív képességekre is hatással van.

Szeretném felhívni a szakemberek figyelmét arra, hogy mindegyik sportágban a másodpercek töredéke alatt kell minél jobb döntéseket hozni a leggyorsabban, amit dehidratált állapotban nem tud megfelelően megtenni a szervezet. Az izotóniás ital felgyorsítja a hidratált állapotba kerülést, ezért érdemes azt fogyasztani. Azon kívül, hogy a kognitív képességekre hatással van, az élettani paraméterek is nagyon fontosak. Látható volt, hogy dehidratált állapotban magasabb pulzusszáma volt a résztvevőknek, mint izotóniás ital használatával. Ezért is fontos, hogy elkerüljük ezt az állapotot.

A pályateszt/laborvizsgálat és a kérdőíves felmérés során nem minden esetben tapasztaltuk ugyan azokat az eredményeket, sőt sok leginkább eltéréseket tapasztaltunk. A kapott eredményekben megmutatkozó jelentős eltérések a laborvizsgálatok objektivitásával szemben a kérdőíves felmérések esetleges szubjektivitásával magyarázhatók. Jelen dolgozat kiindulási alap lehet további kutatásoknak, amiben hasonló élettani és kognitív paramétereket vizsgálnak, viszont már sportágakra lebontva.

Összességében elmondható, hogy hidratált állapotban javulnak az élettani és a kognitív paramétereket, ezért a sportolóknak mindenképpen ajánlott inni ilyen folyadékot, mert egy verseny vagy mérkőzés folyamán gyorsabban fognak jó döntéseket hozni.

7. Irodalomjegyzék

- Arbuthnott, K., és Frank, J. (2000).** Trail making test, part B as a measure of executive Control: Validation using a set-switching paradigm. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, **22**, 4.
- Armstrong, L., Ganio, M., és Casa, D. (2012).** Mild dehydration affects mood in healthy young women. *The Journal of Nutrition*, **142**, 382-388.
- Axelrod, B., Aharon-Peretz, J., Tomer, R., és Fisher, T. (2000).** Creating interpretations guidelines for the Hebrew Trail Making Test. *Applied Neuropsychology*, **7**, 186-188.
- Beale, A., Meyer, P., Marwick, T., Lam, C. S., és Kaye, D. (2018).** Sex Differences in Cardiovascular. *Circulation*, 198-205.
doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.118.034271
- Chlíbková, D., Knechtle, B., Rosemann, T., Žákovská, A., Tomášková, I., Shortall, M., és Tomášková, I. (2014).** Changes in foot volume, body composition, and hydration status in male and female 24-hour ultra-mountain bikers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, **11**.
- Chlíbková, D., Žákovská, A., Rosemann, T., Knechtle, B., és Bednár, J. (2019).** Body Composition Changes During a 24-h Winter Mountain Running Race Under Extremely Cold Conditions. *Frontiers in Physiology*, **10**.
doi:10.3389/fphys.2019.00585
- Dickuth, H.-H. (2005).** *Sportélettan, sportorvostan*. Dialóg Campus Kiadó.
- Edmonds, C., Crombie, R., és Gardner, M. (2013).** Subjective thirst moderates changes in speed of responding associated with water consumption. *Frontiers in Human Neuroscience*, **7**, 363-371.
- Galioto, R., és Spitznagel, M. (2016).** The Effects of Breakfast and Breakfast Composition on Cognition in Adults. *Department of Psychological Sciences*, **16**, 576-589 doi:10.3945/an.115.010231
- Giovagnoli, A., Del Pesce, M., Mscheroni, S., Simoncelli, M., Laiacona, M., és Capitani, E. (1996).** Trail Making Test: normative values from 287 normal adult controls. *Italian Journal of Neurological Science*, **17**, 305-309.
- Hester, R., Kinsella, G., Ong, B., és McGregor, J. (2005).** Demographic influences on baseline and derived scores from the Trail Making Test in healthy older Australian adults. *The Clinical Neuropsychologist*, **19**, 45-54.
- Kempton, M., Ettinger, U., Foster, R., Williams, S., Calvert, G., Hampshire, A., . . . Smith, M. (2011).** Dehydration Affects Brain Structure and Function in Healthy Adolescents. *Human Brain Mapping*, **32**, 71-79.
- Lamberty, G., Putnam, S., Chatel, D., Beliauskas, L., és Adams, K. (1994).** Derived Trail Making Test indices: a preliminary report. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Behavioral Neurology*, **7**, 230-234.
- Lemaire, J., Wallace, J., Dinsmore, K., Lewin, A., Ghali, W., és Roberts, D. (2010).** Physician nutrition and cognition during work hours: effect of a nutrition based

intervention. *BMC Health Services Research*, **10**, 241-249 doi:10.1186/1472-6963-10-241

Patel, A., Mihalik, J., Notebaert, A., Guskiewicz, K., és Prentice, W. (2007). Neuropsychological Performance, Postural Stability, and Symptoms After Dehydration. *Journal of Athletic Training*, **42**, 66-75.

Rehrer, N., és Burke, L. (1996). Sweat losses during various sports. *Australian Journal of Nutrition and Dietetics*, **53**, 13-16.

Rodewald, K., Weisbrod, M., & Aschenbrenner, S. (2020). Trail Making Test manual. Moedling.

Ruigrok, A., Gholamreza, S., Lai, M., Baron-Cohen, S., Lombardo, M., Tait, R., és Suckling, J. (2014). A meta-analysis of sex differences in human brain structure. *Neuroscience Biobehavioral Reviews*, **39**, 34-50.

Savvides, A., Giannaki, C., Vlahoyiannis, A., Stavrinou, P., és Aphamis, G. (2020). Effects of Dehydration on Archery Performance, Subjective Feelings and Heart Rate during a Competition Simulation. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, **5**, 67-75. doi:10.3390/jfmk5030067

Schmidt-Atzert, L., Büttner, B., és Bühner, M. (2004). *Diagnostik von Konzentration und Aufmerksamkeit*. Göttingen: Hofrefe.

Schuhfried, G. (2020). Cognitrone test manual. Moedling.

Schuhfried, G. (2020). Reaction test manual. Moedling.

Sikka, P., Revonsuo, A., Sandman, N., Touminen, J., és Valli, K. (2018). Dream emotions: a comparison of home dream reports with laboratory early and late REM dream reports. *Journal of sleep research*, **27**, 206-214. doi:10.1111/jsr.12555

Westhoff, K., és Hagemeister, C. (2005). *Konzentrationsdiagnostik*. Lengerich: Pabst Science Publishers.

Williams, A. (2000). Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development. *Journal of Sports Sciences*, **18**, 737-750. doi:10.1080/02640410050120113

Internetes források:

(1) (1996). *InBody230 user's manual*. Letöltés dátuma: 2021. 11. 28, forrás: <http://www.inbody.com>