

# AMATŐR HOSSZÚTÁVFUTÓK FOLYADÉKFOGYASZTÁSÁNAK VIZSGÁLATA A DEHIDRATÁCIÓ TÜKRÉBEN

## RESEARCH ABOUT THE FLUID CONSUMPTION OF AMATEUR LONG DISTANCE RUNNERS PERSPECTIVE OF THE DEHYDRATION



### CÉLKITŰZÉS:

Vizsgálatunkban arra keressük a választ, hogy a különböző italok miként befolyásolják a futók teljesítményét és szervezetük dehidratációs szintjét futás alatt.

### Anyag és módszerek:

A vizsgálatba 40 főt vontunk be, akik 21 km-es versenyen vettek részt. A futókat két csoportba soroltuk, „Edzett”, illetve „Nem edzett”. Mindkét csoportból kiválasztottunk 10-10 főt, akik sportitalt, illetve vizet fogyasztottak. A vizsgálatban kitöltöttünk a futókkal egy 29 kérdéses kérdőívet, majd vizeletmintát vettünk futás előtt és után, valamint vizsgáltuk a testösszetételeket, a szervezet folyadékmennyiségét és annak

változását. A kapott eredményekből megpróbáltuk meghatározni, hogy a sportolók szervezete a különböző italok fogyasztása mellett mennyire dehidratálódik a verseny alatt.

**Eredmények:** A vizsgálatban a sportitalt fogyasztó futók 80%-a jobb teljesítményről, kevesebb dehidratációs tünetről számolt be. A testösszetétel-vizsgálat is azt támasztotta alá, hogy a sportitalt fogyasztók szervezete kevésbé volt kiszáradva. A vizet fogyasztó sportolók 100%-ánál kimutathatók voltak a dehidratáció jelei.

**Kulcsszavak:** dehidratáció, futás, félmaraton, izotóniás ital, víz



### INTRODUCTION:

In our experiment, we wanted to establish to what extent the isotonic drinks influence the results of the athletes running a semi-marathon (21 km).

**Material and Methods:** The study included 40 persons who ran in the semi-marathon (21 km). According to their fitness we divided them into 2 groups. The athletes who run more than 30 km a week were included in the trained group and those who run less than 30 km were included in the non-trained group. We chose 10 persons from each group who drank isotonic drinks and 10 who drank only water. During the race, the runners had to drink to same amount of liquid. In the first part of our experiment we asked the participants to complete a questionnaire with 29 questions. They were asked about their training level, if they know anything about dehydration if they had already experienced its symptoms. In the second part of the experiment we took urine samples before and after running and we measured the quantity and changes of the

liquid as well as the compounds of the body. From the results, we tried to establish how much the sportsmen dehydrated during the race taking also into consideration the different liquids they drank.

**Results:** 80% of the sportsmen from both groups, trained and non-trained, who drank isotonic drinks reported less symptoms of dehydration in comparison with those who drank only water during the semi-marathon. We could establish the final results from the questionnaire what the runners completed after the race. The study of the body compounds also certified that the athletes who drank the isotonic drinks were less dehydrated. They lost only 1% of their body water. The sportsmen who drank only water all showed dehydration at different levels, the highest one being almost 5% of the body water. The density of the urine showed similar values. The density of the urine of those who drank only water more significantly ( $p < 0.05$ )

**Keywords:** dehydration, running, semi-marathon, isotonic drink, water



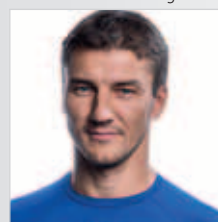
Szerzők:  
**FRANKÓ GÁBOR**  
Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Doktori Iskola  
Ph.D hallgató  
frankogabor@yahoo.com  
Főbb kutatási területei:  
A hosszútávúfutás és a dehidratáció kapcsolata



**DR. HABIL. ÁCS PONGRÁCZ**  
Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar; egyetemi docens, mb. általános és stratégiai dékánhelyettes



**PROF. DR. FIGLER MÁRIA**  
Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar; egyetemi tanár, tudományos és minőség-biztosítási dékáni megbízott



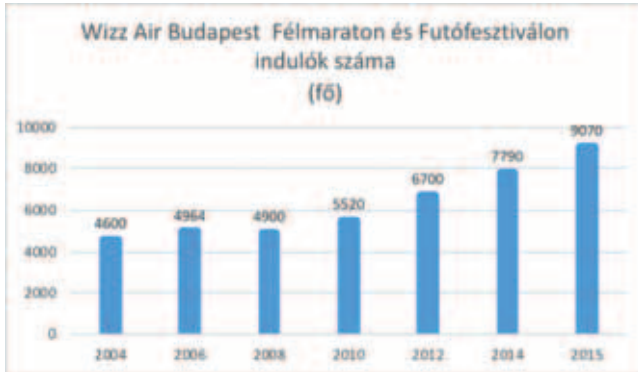
Rovatvezető:  
**POZSONYI ZSOLT**  
R-med Akadémia szakmai vezető  
FITC Vízilabda erőnléti edző

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Burke LM. (2007): Nutrition Strategies for the Marathon: Fuel for Training and Racing. *Sports Medicine*, 37: 344–347.
- Cheuvront SN, Robert C, Scott JM, Sawka M. (2004): Daily Body Mass Variability and Stability in Active Men Undergoing Exercise-Heat Stress. *U.S. Army Research Institute of Environmental Medicine*, 14: 532–540.
- Cheuvront SN, Kenefick R, Sawka M. (2010): Mechanisms of aerobic performance impairment with heat stress and dehydration. *Journal of Applied Physiology*, 109: 1989–1995.
- Jeukendrup AE. (2011): Nutrition for Endurance Sports: Marathon, Triathlon, and Road Cycling. *Journal of Sports Sciences*, 29: 91–99.
- Noakes T. (1993): Fluid replacement during marathon running. *Exercise and Sport Sciences*, 21: 297–330.
- Wakefield BJ, Menten J, Holman E, Culp K. (2008): Risk factors and outcomes associated with hospital admission for dehydration. *Rehabilitation Nursing*, 33: 233–241.
- ILLUSZTRÁCIÓ NEVE:**
1. ábra: Wizz Air Budapest Félmaraton és Futófesztivál indulói létszámának alakulása 2004–2015 között
- Figure 1: Number of participants in Wizz Air Budapest Halfmarathon Festival from 2004–2015
2. táblázat: Vizsgálatban részt vevő alapadatai
- Table 1: Characteristics of the study participants
3. ábra: A vizsgálatban részt vevő izotóniás italt fogyasztó „nem edzett” nők TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után
- Figure 2: Results of changes in TBW% for water-consuming “non-trained” women participating in the experiment, before and after the competition
4. ábra: A vizsgálatban részt vevő izotóniás italt fogyasztó „nem edzett” nők TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után
- Figure 3: Results of changes in TBW% for isotonic drinks-consuming “non-trained” women participating in the experiment, before and after the competition
5. ábra: A vizsgálatban részt vevő izotóniás italt fogyasztó „edzett” nők TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után
- Figure 4: Results of changes in TBW% for water-consuming “trained” women participating in the experiment, before and after the competition
6. ábra: A vizsgálatban részt vevő izotóniás italt fogyasztó „edzett” férfiak TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után
- Figure 5: Results of changes in TBW% for isotonic drinks-consuming “trained” men participating in the experiment, before and after the competition
7. ábra: A vizsgálatban részt vevő izotóniás italt fogyasztó „nem edzett” férfiak TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után
- Figure 6: Results of changes in TBW% for water-consuming “non-trained” men participating in the experiment, before and after the competition
8. ábra: A vizsgálatban részt vevő izotóniás italt fogyasztó „edzett” férfiak TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után
- Figure 7: Results of changes in TBW% for isotonic drinks-consuming “trained” men participating in the experiment, before and after the competition
9. ábra: A vizsgálatban részt vevő izotóniás italt fogyasztó „edzett” férfiak TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után
- Figure 8: Results of changes in TBW% for water-consuming “trained” men participating in the experiment, before and after the competition
10. ábra: A vizsgálatban részt vevő sportolók TBW %-ok változásainak átlaga csoportonként
- Figure 9: Results of changes in TBW% for isotonic drinks-consuming “trained” men participating in the experiment, before and after the competition
11. ábra: A vizsgálatban részt vevő sportolók TBW %-ok változásainak átlaga csoportonként
- Figure 10: Average of changes in TBW% of athletes participating in the experiment, per groups
12. ábra: A vizsgálatban részt vevő sportolók TBW %-ok változásainak átlaga csoportonként
- Figure 11: Changes in the specific weight of urine for runners consuming water
13. ábra: A vizsgálatban részt vevő sportolók TBW %-ok változásainak átlaga csoportonként
- Figure 12: Changes in the specific weight of urine for runners consuming isotonic drinks

## BEVEZETÉS

Minden év elején az emberek újabb és újabb fogadalmakat tesznek, hogy lefogynak és egészségesebben fognak élni. Ennek tükrében egyre többen döntenek úgy Magyarországon is, hogy lefutnak egy fél- vagy teljes maratont. Ezt bizonyítja a már hagyománynak számító, minden év szeptemberében megrendezésre kerülő Wizz Air Budapest félmaraton (2013-ig Nike Budapest Nemzetközi félmaraton) és futófesztiválon indulók létszámának növekedése is (1. ábra).



1. ábra: Wizz Air Budapest Félmaraton és Futófesztivál indulók létszámának alakulása 2004–2015 között. (Forrás: bsi.hu)

A legtöbb kezdő futó szinte semmilyen ismerettel nem rendelkezik ahhoz, hogy egy 21 km-es távot biztonságosan lefusson. Szinte minden évben előfordul végzetes kimenetelű futóverseny. 2015-ben Budapesten, az őszi félmaratonon, egy külföldi futó lett rosszul hat kilométerrel a cél előtt. A gyors orvosi segítség ellenére is életét vesztette.

A legtöbb kezdő futó tisztában van vele, hogy szüksége van megfelelő futócipőre, jó edzésprogramra, azt viszont nagyon kevesen tudják, hogy futás közben mennyi és milyen folyadékot kellene fogyasztani ahhoz, hogy a szervezete ne dehidratálódjon. Az 1950-es években például még azt tanácsolták az edzők a versenyzőknek, hogy minél kevesebb folyadékot igyanak verseny előtt és közben, mert az rontja a teljesítményüket (Noakes, 1993). Szerencsére az ilyen és ehhez hasonló téves információkkal manapság egyre kevesebbet találkozhatunk. Az ilyen félrevezető cikkek tükrében nem meglepő, hogy sokan úgy döntenek, az érzéseikre hagyatkoznak. Azonban amikor már érezzük, hogy szomjasak vagyunk, akkor szervezetünk már enyhén dehidratált állapotba került (McGarvey et al. 2010). Ilyenkor a folyadékvesztés még alig haladja meg a testsúlycsökkenés 1%-át. Ha továbbra sem pótoljuk megfelelően az elvesztett folyadékot, és a testsúlycsökkenés eléri a 3-5%-ot, akkor a vér elkezd sűrűsödni, emiatt az izmok oxigénellátása romlik, ami komoly teljesítménycsökkenéshez, az izmok regenerálódási idejének növekedéséhez, izomgörcsökhöz, tachycardiához vezethet. Ha még tovább fokozódik a folyadékvesztés, az már hypotóniához, tudatzavarhoz, kómához is vezethet. A megnövekedett izzadás következtében a keringő vér mennyisége csökken, így azok, akik valamilyen szív és érrendszeri betegségben szenvednek, még nagyobb kockázatnak vannak kitéve, ha futásra adják a fejüket (Cheuvront et al. 2010). A vizsgálatban arra keressük a választ, hogy a különböző összetételű italok miként befolyásolják a futók teljesítményét és szervezetük dehidratációs szintjét egy félmaratoni (21 km) táv futása alatt.

## ANYAG ÉS MÓDSZEREK

A vizsgálatot a 2016-os gyulai Várfürdő félmaratonon végeztük. A futók kiválasztásánál kizárási kritérium volt, ha korábban bármilyen szív, izom, vesebetegsége volt, folyamatos gyógyszeres kezelés alatt állt, illetve ha nem töltötte be a 18. életévét. A mérésekhez két csoportba osztottuk a futókat. Mind a két csoportba 20-20 főt választottunk be. A nemek aránya 50-50% volt. Az „edzett” csoportba kerültek azok, akik több mint 30 km-t, a „nem edzett” csoportba, akik kevesebb mint 30 km-t futnak hetente. Mindkét csoportból kiválasztottunk 10-10 főt, akik csak sportitalt (Gatorade cool blue), és 10-10 főt, akik csak vizet (NaturAqua szénsavmentes) fogyasztottak a vizsgálat alatt. Így az 5 fős csoportok alakulása az alábbiak szerint alakult: 1. nem edzett nő – víz, 2. nem edzett nő –

izotóniás ital, 3. edzett nő – víz, 4. edzett nő – izotóniás ital, 5. nem edzett férfi – víz, 6. nem edzett férfi – izotóniás ital, 7. edzett férfi – víz, 8. edzett férfi – izotóniás ital. A verseny előtt, illetve közben is, minden futónak 0,5-0,5 l folyadékot kellett elfogyasztani a számára meghatározott italból.

A mintavétel két részből állt. A verseny előtt, illetve után a futóknak ki kellett tölteni egy kérdőívet, vizeletmintát kellett adniuk, valamint testösszetételt vizsgáltunk náluk.

A vizsgálat első részében minden részt vevő kitöltött egy saját szerkesztésű, 29 kérdéses kérdőívet. A kérdőívben rákérdeztünk a futók életkorára, legmagasabb iskolai végzettségére, fizikai aktivitásukra, sportolási szokásaikra, edzettségi szintjükre, futás közbeni folyadékfogyasztási szokásaikra, mint például arra, hogy milyen folyadékot fogyasztanak futás közben, fogyasztanak-e alkoholos vagy koffeines italt verseny közben. Kitértünk a dehidratációval kapcsolatos ismereteikre, illetve arra, hogy tapasztalták-e már a dehidratáció tüneteit futás közben.

A vizsgálat következő részében vizeletmintát vettünk a futóktól, amiből tesztszék segítségével megállapítottuk a vizeletfajsúlyt, pH-t.

Végül minden futónak egy testösszetételes vizsgálaton kellett átesnie. A méréshez egy Tanita BC 420-as testösszetétel-vizsgáló gépet használtunk. A mérések alkalmával meg tudtuk határozni a futók testsúlyát, testsírárányát, zsír és izomtömegét és a szervezetük folyadéktartalmát (TBW: Total Body Water). Azon futók, akik átesetek a verseny előtti vizsgálatokon, elindultak a verseny teljesítésére.

Minden célba érkező versenyzőnél újra elvégeztük a vizsgálatokat, illetve kitöltöttük a kérdőíveket. A verseny utáni méréseket a kutatásban részt vevő futók mindegyikénél, a célba érkezésüktől számított 3 percen belül el tudtuk végezni. Azokat, akik befejezték a futást, arra kértük, hogy a vizsgálatok elvégzéséig ne igyanak semmilyen más italt annak érdekében, hogy az eredmények tükrözék a változásokat. A vizsgálat a Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ Regionális és Intézményi Kutatás – Etikai Bizottsága engedélye alapján valósult meg.

## EREDMÉNYEK

Az 1. táblázat a vizsgálatban részt vevő futók adatait tartalmazza: 1. táblázat: Vizsgálatban részt vevők alapadatai (Forrás: saját szerkesztés)

	Edzett	Nem edzett
n	20	20
Életkor (év)	34±8	29±7
Testsúly (kg)	73±10,6	70±8,7
Testmagasság (cm)	170±11	168±15
Testzsír (%)	13±5	18±7

A vizsgálatban a sportitalt és a vizet fogyasztóknál is testsúlycsökkenés volt mérhető. Mivel a szervezet glikogéntartalékai végesek, és egy hosszabb futás alkalmával ezekből a szervezet hamar kifogy, más energiaforrásból kell az energiát biztosítani. A megfelelő izomműködéshez a 60 percnél hosszabb edzéstherelés során 0,5–1 g/ttkg szénhidrátbevitel javasolt óránként. Ha nem pótoljuk az elvesztett energiát, a szervezet az izmokat kezdi el bontani, mert egyszerűbb számára, mint a zsírbontás. Ebből adódóan a súlycsökkenés kb. 90%-át az elvesztett folyadék okozza, amiből könnyen meg tudtuk állapítani a futók dehidratáltsági szintjét (Cheuvront et al. 2004).

A kérdőívek kiértékeléséből megtudtuk, hogy az indulók 62,5%-a (25 fő) felsőfokú, 38,5%-a (15 fő) középfokú végzettséggel rendelkezik. A versenyzők 80%-a (32 fő) már korábban is indult félmaratoni versenyen. 8 főnek ez volt az első ilyen távú megmérettetése. Ők a „nem edzett” csoportba kerültek. 5 fő már maratoni távot is teljesített korábban. A kérdőívet kitöltők mindegyike arról számolt be, hogy korábban edzés vagy verseny közben tapasztalta már a dehidratáció enyhe tüneteit. A válaszadók 50%-a már a dehidratáció komolyabb tüneteit is tapasztalta futás közben. A kérdőívekből az is megállapítást nyert, hogy a válaszadók többsége (80%-a) tisztában van, mennyi folyadékot kellene fogyasztani naponta (átlagos napi aktivitás mellett), viszont a kérdőívet kitöltők csak 40%-a fogyaszt ténylegesen annyi folyadékot, amennyire a szervezetének szüksége lenne.

## REKREÁCIÓS EDZÉS – TANULMÁNY

A 16 főből, aki 2 liter feletti folyadékot fogyaszt naponta, 14 fő felsőfokú végzettséggel rendelkezik. Ezek az eredmények jól tükrözik, hogy a felsőfokú végzettségűek pontosabb ismeretekkel rendelkeznek a dehidatációval kapcsolatban. Szintén igazolták a kérdőívek, hogy azok, akik hetente több alkalommal futnak, azoknál a napi elfogyasztott folyadékmennyiség is magasabb.

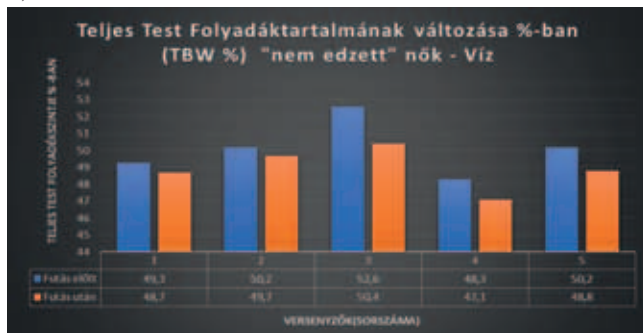
A verseny után kapott válaszok azt mutatták, hogy az izotóniás italt fogyasztó futók 80%-a, mind az „edzett”, mind a „nem edzett” csoportban, jobb teljesítményt tapasztalt, csupán 30%-uk (6 fő) észlelte a dehidatáció enyhe tüneteit verseny közben. Súlyosabb tünetről senki nem számolt be. A vizet fogyasztók 100%-a tapasztalta a dehidatáció enyhe, közülük 40% (8 fő) már a dehidatáció közepes tüneteit is jelezte. Egy futó szédülésről, tudatzavarról számolt be a vizet fogyasztók közül, ami komoly dehidatációs állapotot jelent.

Az előző kérdőívet más csatornákon keresztül 1500 fő is kitöltötte, aminek az eredményei nagyon hasonlóak lettek.

A vizet fogyasztó futók testtömegének az átlaga a verseny előtti  $71,9 \pm 10,8$ -ról  $69,8 \pm 10,7$  kg-ra ( $P < 0,05$ -re) csökkent, ami 2,93%-os csökkenést jelent. Az izotóniás italt fogyasztó futók testtömegének az átlaga a verseny előtti  $65,2 \pm 6,1$ -ről  $64,4 \pm 6,5$  kg-ra ( $P < 0,05$ -re) csökkent, ami csak 1,23%-os csökkenést jelent.

A TBW % (Total Body Water – Teljes Test Folyadéktartalma) változásainak eredményeit az alábbi grafikonok mutatják a vizet és az izotóniás italt fogyasztók csoportjaiknál.

A 2. ábra a vizet fogyasztó „nem edzett” nők, a 3. ábra az izotóniás italt fogyasztó „nem edzett” nők csoportjainak TBW % változásait ábrázolja verseny előtt-után. A verseny előtti TBW %-os eredmények átlaga a vizet fogyasztóknál:  $50,12 \pm 2,48$ -ról  $48,94 \pm 1,46$ -ra csökkent, míg az izotóniás italt fogyasztóknál a verseny előtti eredmények átlaga:  $48,62 \pm 1,62$ -ről  $47,74 \pm 1,46$ -ra csökkent a verseny végére. A testfolyadék arányának csökkenése a vizet fogyasztóknál 2,35%-os, míg az izotóniás italt fogyasztóknál 1,27%-os volt.

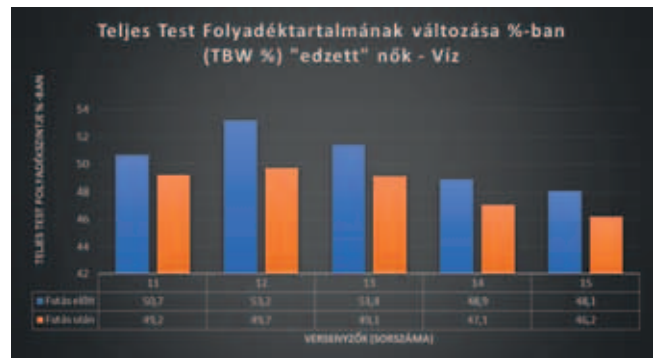


2. ábra: A vizsgálatban részt vevő vizet fogyasztó „nem edzett” nők TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után (Forrás: saját szerkesztés)



3. ábra: A vizsgálatban részt vevő izotóniás italt fogyasztó „nem edzett” nők TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után. (Forrás: saját szerkesztés)

A 4. ábra a vizet fogyasztó „edzett” nők, az 5. ábra az izotóniás italt fogyasztó „edzett” nők csoportjainak TBW % változásait ábrázolja verseny előtt-után. A verseny előtti TBW %-os eredmények átlaga a vizet fogyasztóknál:  $50,46 \pm 2,47$ -ről  $48,26 \pm 2,06$ -ra csökkent, míg az izotóniás italt fogyasztóknál a verseny előtti eredmények átlaga:  $48,74 \pm 2,26$ -ről  $48,12 \pm 2,58$ -ra csökkent a verseny végére. A testfolyadék arányának csökkenése a vizet fogyasztóknál 4,35%-os, míg az izotóniás italt fogyasztóknál 1,27%-os volt.



4. ábra: A vizsgálatban részt vevő vizet fogyasztó „edzett” nők TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után (Forrás: saját szerkesztés)

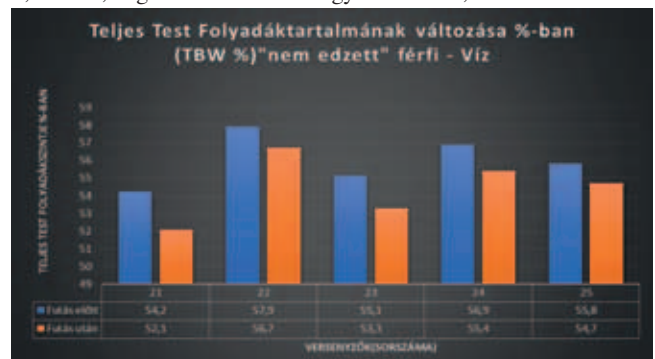


5. ábra: A vizsgálatban részt vevő izotóniás italt fogyasztó „edzett” nők TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után. (Forrás: saját szerkesztés)

Csoport	Víz			Izotóniás ital		
	Versenyző előtt	Versenyző után	% változás	Versenyző előtt	Versenyző után	% változás
Nem edzett	50.12	48.94	2.35	48.62*	47.74*	1.81
Edzett	50.46	48.26	4.35	48.74*	48.12	1.27

2. táblázat: A vizsgálatban részt vevő nők TBW %-ok változásainak eredményeit összefoglaló táblázat verseny előtt-után. (Forrás: saját szerkesztés) Az izotóniás italt fogyasztóknál a TBW % változásainak eredményei szignifikánsan ( $P < 0,05$ ) alacsonyabbak voltak mind az edzett, mind a nem edzett csoportoknál a félmaratoni táv teljesítése után.

A 6. ábra a vizet fogyasztó „nem edzett” férfiak, a 7. ábra az izotóniás italt fogyasztó „nem edzett” férfiak csoportjainak TBW % változásait ábrázolja verseny előtt-után. A verseny előtti TBW %-os eredmények átlaga a vizet fogyasztóknál:  $55,98 \pm 1,92$ -ről  $54,44 \pm 2,34$ -ra csökkent, míg az izotóniás italt fogyasztóknál a verseny előtti eredmények átlaga:  $57,64 \pm 4,16$ -ről  $57,08 \pm 3,92$ -ra csökkent a verseny végére. A testfolyadék arányának csökkenése a vizet fogyasztóknál 2,75%-os, míg az izotóniás italt fogyasztóknál 0,97%-os volt.



6. ábra: A vizsgálatban részt vevő vizet fogyasztó „nem edzett” férfiak TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után (Forrás: saját szerkesztés)



7. ábra: A vizsgálatban részt vevő izotóniás italt fogyasztó „nem edzett” férfiak TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után. (Forrás: saját szerkesztés)

A 8. ábra a vizet fogyasztó „edzett” férfiak, a 9. ábra az izotóniás italt fogyasztó „edzett” férfiak csoportjának TBW % változásait ábrázolja verseny előtt-után. A verseny előtti TBW %-os eredmények átlaga:  $56,74 \pm 5,56$ -ról  $55,92 \pm 5,18$ -ra csökkent, míg az izotóniás italt fogyasztóknál a verseny előtti eredmények átlaga:  $57,0 \pm 3,2$ -ről  $56,78 \pm 3,12$ -ra csökkent a verseny végére. A testfolyadék arányának csökkenése a vizet fogyasztóknál 1,44%-os, míg az izotóniás italt fogyasztóknál 0,38%-os volt.

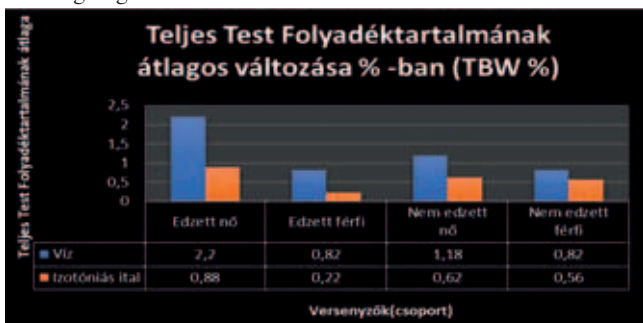


8. ábra: A vizsgálatban részt vevő vizet fogyasztó „edzett” férfiak TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után (Forrás: saját szerkesztés)



9. ábra: A vizsgálatban részt vevő izotóniás italt fogyasztó „edzett” férfiak TBW %-ok változásainak eredményei verseny előtt-után. (Forrás: saját szerkesztés)

Ha a különböző csoportok TBW % változásainak átlagát vizsgáljuk (10. ábra), jól látszik, hogy a vizet fogyasztóknál nagyobb arányú volt a két mérés közötti eltérés, ami nagyobb arányú dehidratáltságot igazol.



10. ábra: A vizsgálatban részt vevő sportolók TBW %-ok változásainak átlaga csoportonként. (Forrás: saját szerkesztés)

3. táblázat: A vizsgálatban részt vevő férfiak TBW %-ok változásainak eredményeit összefoglaló táblázat verseny előtt-után.

(Forrás: saját szerkesztés)

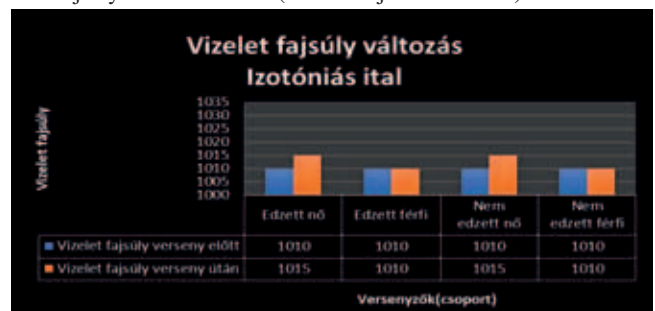
Csoport	Víz			Izotóniás ital		
	Verseny előtt	Verseny után	% változás	Verseny előtt	Verseny után	% változás
Nem edzett	55.98	54.44	2.75	57.64	57.08	0.97
Edzett	56.74	55.92	1.44	57.00	56.78	0.38

Az izotóniás italt fogyasztóknál a TBW % változásainak eredményei szignifikánsan ( $P < 0.05$ ) alacsonyabbak voltak mind az edzett, mind a nem edzett csoportoknál a félmaratoni táv teljesítése után. A vizeletvizsgálat eredményei is azt támasztották alá, hogy akik vizet ittak, azoknál a vizelet fajsúlyának növekedése nagyobb mértékű volt. A verseny előtti vizeletfajsúly mind a vizet, mind a sportitalt fogyasztóknál normál értéket mutatott  $1010 \pm 5$  g/l. Egyetlen futónál sem érte el az  $1020$  g/l-es értéket. A vizet fogyasztók közül minden futó verseny utáni eredménye magasabb volt az első méréshez képest, ami a szervezet nagyobb dehidratáltságát tükrözi. Több olyan vizet fogyasztó futó volt, akinek a vizeletfajsúlya  $1030$  g/l-re változott, ami relatív dehidratációt mutat. A verseny után  $1,5$  órával minden futónál újra mértük a vizeletfajsúlyt, amikor is az eredmények mindenkinél újra normál szintet ( $1010 \pm 5$  g/l) mutattak.

A verseny előtti-utáni vizeletfajsúlyok eredményeinek változásait a vizet fogyasztóknál a 11. ábra, az izotóniás italt fogyasztóknál a 12. ábra szemlélteti.



11. ábra: A vizsgálatban részt vevő vizet fogyasztó sportolók vizeletfajsúlyainak változása. (Forrás: saját szerkesztés)



12. ábra: A vizsgálatban részt vevő izotóniás italt fogyasztó sportolók vizeletfajsúlyainak változása (Forrás: saját szerkesztés)

Az izotóniás italt fogyasztóknál a vizeletfajsúly különbségei szignifikánsan ( $P < 0.05$ ) alacsonyabbak voltak verseny után.

## Megbeszélés és következtetések

Az eredmények tisztán rávilágítanak arra, hogy az egy óránál hosszabb ideig tartó futásoknál nem mindegy, mivel pótoljuk a mozgás közben elvesztett folyadékot. Egy átlagos nap izzadással  $300-800$  ml folyadékot veszünk, amit számos tényező befolyásolhat (hőmérséklet, páratartalom, gyógyszerek, csípős ételek, verejtékmirigyek száma stb.). Ilyenkor a folyadékpótlásra elegendő a megfelelő mennyiségű víz. Viszont ha növeljük a mozgás intenzitását, az izzadással a többszöröse ( $1500-2500$  ml) növekszik az elvesztett folyadék mennyisége, így egyre több ásványi anyagot, nyomelemet is veszítünk, amit tiszta vízzel már nem tudunk pótolni. A megfelelő izomműködéshez nélkülözhetetlen a nátrium, kalcium, kálium, magnézium pótlása. Ha nem pótoljuk az elvesztett ásványi anyagokat, az izomfáradáshoz, izomgörcsökhöz, izomvesztéshez, a szervezet működési zavaraihoz vezethet. Az izotóniás italok ugyanolyan ozmózisúak, mint a test saját folyadékai, ugyanannyi elektrolitot és szénhidrátot tartalmaznak. Így az ilyen folyadékok a leghatékonyabbak, ha hosszabb ideig tartó, intenzívebb mozgásra adjuk a fejünket. Vizsgálatunkkal szeretnénk minden kezdő vagy profi futó számára eredményesebbé, kevésbé megerőltetővé, élvezetesebbé tenni a hosszú távú futásokat. Célunk megelőzni, elkerülni a dehidratáltsággal járó sérüléseket, megbetegedéseket.