

# İçecek Hidrasyon İndeksi Kavramı ve Etkileyen Faktörler

## Beverage Hydration Index Concept and Affecting Factors

Nilüfer ŞEN<sup>a</sup>, Şule AKTAÇ<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik ABD, İstanbul, TÜRKİYE

Bu çalışma, 3. Uluslararası Su ve Sağlık Kongresi (12-15 Kasım 2019, Antalya)'nde poster olarak sunulmuştur.

**ÖZET** Tüketilen içeceklerin bileşimi, bireysel farklılıklar ve bireylerin sıvı ihtiyacı, vücut su dengesini negatif veya pozitif yönde değiştirebilmektedir. Vücut su dengesinin sağlanması; mevcut sağlık durumunun korunması, hastalıkların önlenmesi ve tedavisi için elzemdir. Genel popülasyonda, içeceklere erişimin kısıtlı olduğu durumlarda ve dehidrasyon açısından risk altındaki gruplarda, (madenciler, sıcak iklim koşullarında çalışan işçiler, askerler, hastalar, sporcular ve yaşlılar vb.) vücutun fonksiyonel kapasitesinin korunması, su kayıplarının yerine konulması için hidrasyonu sağlayacak doğru içeceğin tanımlanması sağlık açısından klinik ve pratik yarar sağlayacaktır. Bu doğrultuda, herhangi bir içeceğin tüketilmesinin ardından içeceğin, hidrasyon düzeyinde yarattığı etkiyi tanımlayacak içeceğe özgü "içecek hidrasyon indeksi"(İHI) kavramı geliştirilmiştir. İHI belirlenirken, suyun İHI'si 1,0 olarak kabul edilmiş ve İHI'si 1,0'dan büyük olan içeceklerin (oral rehidrasyon sıvısı, tam yağlı süt, yağsız süt) suya kıyasla öhidrasyonu sağlamada daha etkili olduğu belirlenmiştir. İHI; içeceklerin enerji, makro besin ögesi, kafein, alkol ve elektrolit içeriği, ozmolaritesi gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. İçeceklerin enerji, karbonhidrat, protein, elektrolit içeriği ve ozmolaritesi ne kadar yoğun ise İHI değeri o kadar yüksek olup diüretik etkisi o kadar az ve hidrasyonu sağlama kapasitesi o kadar fazladır. İHI'yi etkileyen faktörlerin daha ayrıntılı olarak incelenmesi ve ticari olarak satılan tüm içeceklerin İHI değerlerinin oluşturulması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu derlemenin amacı, İHI kavramını ve İHI'yi etkileyen faktörleri (enerji, makro besin öğeleri, elektrolitler, ozmolarite, alkol, kafein, yaş) açıklamaktır.

**ABSTRACT** Composition of beverages consumed, individual differences and fluids needs can change the body's water balance in a negative or positive manner. Ensuring water balance is essential for maintaining existing health, prevention and treatment of diseases. It would have clinical and practical benefits to define the correct beverages that will ensure hydration to preserve the body's functional capacity and compensate for the water loss for the general population, in cases of restricted access to drinks and risk groups for dehydration (miners, soldiers, athletes, the elderly, etc.). In this direction, the concept of "Beverage Hydration Index" (BHI) has been developed to define the effect created by any beverage in the hydration level following its consumption. In determining the index, the BHI of water is considered as 1.0 and the beverages with a BHI value higher than 1.0 (oral rehydration solution, whole-fat milk, skimmed milk) are found to be more effective than water in providing hydration. Beverage hydration index can change according to various factors, such as energy of beverages, macro-nutrient, electrolyte content, diuretic agents, osmolality. The beverages with energy, carbohydrate, protein, and electrolyte content and more intense osmolality have higher BHI values and their diuretic effects are lower and their capacities for providing hydration are greater. It is necessary to have further research to analyse the factors affecting BHI values, to constitute BHI values of all beverages sold commercially. The purpose of this review is to explain the term BHI and factors affecting BHI, such as macro-nutrients, electrolyte, diuretic agents, osmolality, age.

**Anahtar Kelimeler:** Dehidrasyon; içecekler; su elektrolit dengesi

**Keywords:** Dehydration; beverages; water-electrolyte balance

Su; tüm vücut dokularının temel ve en büyük bileşeni olup, erişkin erkeklerde vücut ağırlığının yaklaşık %63'ünü, kadınlarda %50-55'ini ve yeni-doğanlarda %75'ini oluşturur.<sup>1,2</sup> Su, vücutta biyokimyasal reaksiyonlarda temel çözücü, hücrelerin ihtiyaç duyduğu maddelerin (besin ögesi, hormon vb.) hücrelere taşınması, besinlerin sindirimi ve emilimi, vücut sıcaklığının düzenlenmesi gibi pek çok fizyolojik süreçte görevlidir.<sup>3</sup> Vücutta gerçekleşen

tüm metabolik süreçlerde, vücut su hacmi ve bileşiminin dengede tutulması su dengesi olarak tanımlanırken, vücut su dengesinin sağlanması (280-290 mOsmol/kg) "öhidrasyon" olarak adlandırılır.<sup>4,5</sup> Yapılan çalışmalar, öhidrasyonlu bireylerde koroner kalp hastalığı kaynaklı ölüm oranlarının ve böbrek taşı oluşma riskinin daha düşük olduğunu, ayrıca öhidrasyonun ürolitiazis, konstipasyon insidansı ve egzersiz astımı riskini azalttığını bildirmiştir.<sup>1,4,6</sup>

**Correspondence:** Nilüfer ŞEN

Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik ABD, İstanbul, TÜRKİYE/TURKEY

**E-mail:** nsen397@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Health Sciences.

**Received:** 09 Apr 2020

**Received in revised form:** 18 Jun 2020

**Accepted:** 19 Jun 2020

**Available online:** 21 Jan 2021

2536-4391 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Vücuttan su kaybı; temelde solunum, deri, dışkı ve idrar yoluyla gerçekleşir.<sup>7</sup> Yirmi dört saat boyunca erişkin sedanter bir birey idrarla 1-2 L, terleme ile yaklaşık 450 mL, solunum yoluyla 250-350 mL, dışkıyla 100-300 mL olmak üzere toplamda 2.000-3.100 mL su kaybetmektedir.<sup>8</sup> Toplam vücut ağırlığının %3-5'i kadar su kaybı sonucu görülen hafif dereceli dehidrasyon; susama, yorgunluk, gerginlik, görsel çalışma belleği ve konsantrasyon yeteneğinde gecikmelere, vücut ağırlığının %6-9'u kadar su kaybı sonucu gelişen orta dereceli dehidrasyon; susama, yorgunluk, baş ağrısı, koordinasyonda bozulma, solunum güçlüğü, psikomotor ve bilişsel işlevlerde bozulmalara, vücut ağırlığının %10'u ve daha fazlası kadar su kaybı sonucu gelişen ağır dehidrasyon; komaya neden olabilmektedir.<sup>9</sup> Vücudun fonksiyonel kapasitesinin korunabilmesi için su kayıplarının yerine konulması gereklidir.<sup>10</sup> Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu, 24 saat boyunca su dengesinin sağlanabilmesi için günlük su tüketiminin erişkin bir kadın için 2,0 L/gün ve erkek için 2,5 L/gün olması gerektiğini bildirmiştir. Bu değer; aktivite seviyesine, iklim ve çalışma koşullarına, hastalık durumuna, diyetin bileşimine, hormon dengesine, su kaybına ve böbrek konsantrasyon kapasitesine bağlı olarak 1,5 L/1.000 kkal'ye çıkabilmektedir.<sup>2</sup>

Merkezi ve periferik sinir sistemi üzerinden kontrol edilen "susuzluk mekanizması" su alımını belirleyen temel faktördür. Hücrel dehidrasyon, düşük kan hacmi ve düşük arteriyel basınç sonucu gelişen plazma hiperosmolalitesi, susuzluk yanıtını oluşturan temel fizyolojik sinyaldir. Posterior hipofizden azalan renal su atımı sonucunda, antidiüretik hormon (ADH) salınımı gerçekleşir. Hem hiperosmolarite hem ADH susama hissini uyarır, ADH daha sonra, toplayıcı sistem hücrelerinde akuaporin-2 birikimini uyararak böbrek tarafından suyun yeniden emilimini artırır ve su atılımını azaltır. Bu nöroendokrin yol "susuzluk mekanizması" olarak adlandırılır.<sup>11</sup>

Günlük su ihtiyacının %80'i bireysel tercihler doğrultusunda tüketilen içme suyu, maden suyu, kahve, çay, alkollü içecekler, süt, kolalı içecekler, meyve suyu gibi çeşitli içeceklerden, %20'si besinlerin su içeriğinden karşılanmaktadır.<sup>12</sup> Ulusal Tıp Enstitüsünün yayımladığı kılavuzda, günlük su ihtiyacının %44'ünün içme suyu dışında tüketilen içe-

ceklerden karşılandığı bildirilmiştir.<sup>12</sup> Farklı yaş grupları, cinsiyet, ırk, gelir durumu vb. değişkenlere göre bireylerin içecek tercihleri, içeceklere yönelik tutumları ve tüketim miktarları değişkenlik gösterebilmektedir.<sup>13</sup> Günlük olarak tüketilen içeceklerin bileşimi, (elektrolitler, besin öğeleri, ozmolalite ve diüretik ajanlar) tüketimden birkaç saat sonra vücut su dengesini negatif veya pozitif yönde değiştirebilmektedir. Bu bağlamda, öhidrasyonu en uzun süre koruyabilecek içeceklerin tanımlanması ve içeceklerin hidrasyon sağlama kapasitelerine göre sınıflandırılması sıvılara erişimin kısıtlı olduğu durumlarda ve kritik koşullar altında dehidrasyon açısından risk altındaki gruplar, hastalar ve genel popülasyonda klinik ve pratik faydalar sağlayacaktır.<sup>14</sup>

İlk kez Maughan ve ark., tıpkı karbonhidratlı bir besinin tüketilmesinden belirli bir süre sonra kan şekerini yükseltebilirliğini tanımlayan "glisemik indeks" kavramı gibi bir içeceğin tüketilmesinin ardından, hidrasyon düzeyinde yarattığı etkiyi tanımlayacak içeceğe özgü "içecek hidrasyon indeksi"(İHİ) kavramını geliştirmiştir.<sup>14,15</sup> İHİ; içeceklerin enerji, makro besin ögesi, elektrolit, kafein ve alkol içeriği gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.<sup>14,16</sup>

Bu derlemede, İHİ kavramı ve İHİ'ye etki eden faktörler tartışılmıştır.

## İÇEÇEK HİDRASYON İNDEKSİ KAVRAMI

İHİ, içeceklerin sindiriminden sonra, vücutta su tutma ve su dengesini sağlama kapasitelerinin kontrol içeceği olarak belirlenen suyla karşılaştırılması ile belirlenir.<sup>16</sup> İHİ cinsiyetten bağımsız olarak, içeceklerin mideden boşalma süreleri, bağırsaklardan emilim hızları ve böbreklerden geri emilimlerine bağlı olarak vücut su dengesini nasıl etkilediklerini değerlendirmektedir.<sup>17,18</sup>

## İÇEÇEK HİDRASYON İNDEKSİN BELİRLENMESİ

Tüketilen içeceklerin hidrasyon düzeyinde meydana getirdiği değişimler, dinamik bir süreç olup, değerlendirilmesi oldukça zordur. Literatürde hidrasyon düzeyinin değerlendirilmesinde henüz altın standart olarak kabul edilen bir ölçüm yöntemi bulunmamak-

tadır.<sup>19</sup> Bu sebeple, literatürde hidrasyon düzeyinin değerlendirilmesinde birden fazla yöntemin birlikte kullanılması önerilmektedir.<sup>20</sup>

İçeceklerin, hidrasyon indeksi belirlenirken literatürde önerilen şekilde vücut ağırlığı, idrar ve serum ozmolalitesi olmak üzere birden fazla yöntem bir arada kullanılmış ve belirteçler birbirleriyle anlamlı şekilde ilişkili bulunmuştur.<sup>14,20</sup> İHI'nin belirlenmesinde ana ölçüt olarak toplam idrar hacmi kullanılmaktadır.<sup>16-18,21</sup> İHI; kontrol içeceği olarak belirlenen suyun 1 L tüketiminden, 2 saat sonrasında vücuttan atılan idrar hacminin, herhangi bir test içeceğinin 1 L tüketiminden, 2 saat sonrasında vücuttan atılan idrar hacmine bölünmesiyle elde edilmektedir.<sup>17,18,21</sup> Suyun enerji değerinin olmaması, makro, mikro besin ögesi ve elektrolit içermemesi nedeniyle İHI'si 1,0 olarak kabul edilmiştir. İHI 1,0'dan büyük olan içecekler, suya kıyasla vücutta daha fazla su tutma ve idrarla daha az su kaybetme özelliğine sahip olup, suya kıyasla öhidrasyonu sağlamada daha etkilidir. İHI 1,0'dan daha küçük olan içecekler suya kıyasla vücutta daha az su tutma ve idrarla daha fazla su kaybetme özelliğine sahip olup suya kıyasla öhidrasyonu sağlamada daha az etkilidir.<sup>14,17,18,21</sup>

Maughan ve ark. sıklıkla tüketilen 13 içeceğin; su, maden suyu, kola, diyet kola, spor içeceği, oral rehidrasyon sıvısı (ORS), portakal suyu, Lager (Carling Lager, Carling, İngiltere) (bira çeşidi), kahve, siyah çay, soğuk çay, tam yağlı süt (%3,6) ve yağsız süt (%0,1) İHI'lerini belirlemiştir. Buna göre ORS, tam yağlı süt ve yağsız sütün suya kıyasla öhidrasyonu sağlamada daha etkili içecekler olduğu saptanmıştır,<sup>14</sup> Berry ve ark. yaptıkları çalışmada, süt permeatı bazlı oral hidrasyon solüsyonu (SPHS) ve karbonhidrat-elektrolit çözeltisi (CEC)nin İHI'lerini saptamış ve SPHS'nin su ve CEC'ye kıyasla öhidrasyonu sağlamada daha etkili olduğunu bildirmiştir.<sup>16</sup> Başka bir çalışmada, amino asit bazlı bir ORS (AA-ORS), glikoz bazlı ORS (G-ORS) ve bir glikoz bazlı spor içeceği (SpD)nin İHI'leri saptanmış, G-ORS ve AA-ORS'nin öhidrasyonu sağlamada su ve SpD'den daha etkili olduğu bildirilmiştir.<sup>17</sup> Tablo 1'de bugüne kadar İHI'si belirlenen içeceklerin hidrasyon indeksleri ve bileşimleri gösterilmiştir.

## İÇEÇEK HİDRASYON İNDEKSİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

İHI, içeceklerin bileşimine (enerji, makro besin ögeleri, elektrolitler, diüretik ajanlar ve ozmolarite) bi-

**TABLO 1:** İçeceklerin hidrasyon indeksleri ve bileşimleri.

İçecek	Enerji (kkal/L)	Karbonhidrat g/100mL	Yağ g/100mL	Protein g/100mL	Ozmolarite mmol/kg	Sodyum mmol/L	Potasyum mmol/L	Kafein mg/L	İHI
Su	0	0	0	0	2	0	0	0	1
Maden suyu	0	0	0	0	7	1	0	0	1
Kola	420	10,6	0	0	432	2	0	96	1
Diyet kola	4	0	0	0	23	2	0	127	1
Spor içeceği	160	3,9	0	0	297	21	4	0	1
ORS*	80	1,8	0,1	0	229	55	20	0	1,54
Portakal suyu	470	10,5	0,1	0,5	570	1	33	0	1
Lager (bira çeşidi)	330	2,2	0	0,4	774	1	6	0	1
Kahve	4	0,1	0	0	34	1	7	212	1
Siyah çay	0	0	0	0	16	1	4	179	1
Soğuk çay	0	0	0	0	18	1	5	179	1
Tam yağlı süt	640	4,7	3,6	3,2	286	18	41	0	1,50
Yağsız süt	350	5,0	0,1	3,4	282	19	40	0	1,58
SPHS**	160	-	-	-	621	21	28	-	1,29
CEC***	220	-	-	-	326	20	3,2	-	1
AA-ORS****	21	0	-	-	-	55	10	-	1,15
G-ORS*****	105	25	-	-	-	44	20	-	1,21
SpD*****	237	61	-	-	-	20	3	-	1

İHI: İçecek hidrasyon indeksi; \*ORS: Oral rehidrasyon sıvısı; \*\*SPHS: Süt permeatı bazlı oral hidrasyon solüsyonu; \*\*\*CEC: Karbonhidrat-elektrolit çözeltisi; AA-ORS: Amino asit bazlı bir oral rehidrasyon sıvısı; ORS: Oral rehidrasyon sıvısı; G-ORS: Glikoz bazlı oral rehidrasyon sıvısı; SpD: Glikoz bazlı spor içeceği; (-): İçeceklerin ilgili içeriği çalışmalarda belirtilmemiştir.

reylerin yaşına bağlı olarak değişiklik gösterebilirken cinsiyete göre değişkenlik göstermemektedir.<sup>14,16,21</sup>

### İÇECEKLERİN ENERJİ, MAKRO BESİN ÖGESİ VE ELEKTROLİT İÇERİKLERİNİN İÇECEK HİDRASYON İNDEKSİ ÜZERİNE ETKİSİ

İçeceklerin enerji, makro besin ögeleri, elektrolit içeriği ve ozmolalitesinin İHİ'yi nasıl etkilediğini saptamak amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır.<sup>14,16,22,23</sup> SPSHS ve CEC'nin İHİ'lerinin karşılaştırıldığı çalışmada, SPSHS'nin ( $K^+$ : 28 mmol/L, Osm: 621 mmol/kg) CEC'ye ( $K^+$ : 3,2, Osm: 326 mmol/kg) kıyasla İHİ'sinin daha yüksek olduğu, bunun nedeninin ise SPSHS'nin yüksek ozmolariteye ve potasyum içeriğine sahip olmasına bağlı olduğu ifade edilmiştir.<sup>16</sup> Farklı yoğunlukta amino asit ve karbonhidrat içeren Gatorade (GAT: %6 CHO, 0,46 g/L  $Na^+$ , 0,12 g/L K), Pedialyte (PED: %2,5 CHO; 1,03 g/L  $Na^+$ , 0,78 g/L K), Enterade (ENT-5: %5 AA; 0,73 g/L  $Na^+$ , 0,39 g/L K), Enterade (ENT-8: %8 AA; 1,38 g/L  $Na^+$ , 0,78 g/L K) çözeltilerinin genç ve yaşlı bireylerde öhidrasyonu sağlamadaki etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmada, genç bireylerde PED ve ENT-8'in diğer içeceklere kıyasla vücutta daha uzun süre su dengesini sağladığı ve bu etkinin yüksek elektrolit içeriklerinden kaynaklandığı bildirilmiştir.<sup>22</sup> Maughan ve ark.nın çalışmasında, ORS; tam yağlı ve yağsız sütün İHİ'sinin yüksek olması bileşimlerdeki enerji, kazein ve elektrolit konsantrasyonlarının yoğunluğuyla ilişkilendirilmiştir.<sup>14</sup> Yaygın olarak tüketilen 3 farklı içeceğin (kahve, portakal suyu ve yarım yağlı süt), suya kıyasla su dengesi üzerinde yarattığı etkinin incelendiği çalışmada, sütün daha fazla elektrolit ve kazein içermesi sebebiyle diğer içeceklerden daha az idrar çıkışı oluşturduğu ve daha uzun süre su dengesini koruduğu saptanmıştır.<sup>23</sup> On altı sağlıklı (8 genç ve 8 yaşlı) erkek bireyde; meyve suyu, spor içeceği ve yağsız sütün su dengesi üzerine etkisinin incelendiği bir başka çalışmada, genç bireylerde yağsız sütün enerji, elektrolit ve kazein içeriğinin daha yüksek olması sebebiyle pozitif su dengesini diğer içeceklerden daha uzun süre koruduğu belirlenmiştir.<sup>24</sup> Sporcu içeceği (Powerade, The Coca-Cola Company, Amerika Birleşik Devletleri) ile farklı süt çeşitlerinin (inek sütü, soya sütü) hidrasyona etkisinin değerlendirildiği çalışmada, inek sütü ve soya sütünün sporcu içe-

ceğine kıyasla vücutta daha fazla su tuttuğu (sporcu içeceği %16, inek sütü %40, soya sütü %46) yani öhidrasyonu sağlamada daha etkili olduğu belirtilmiştir.<sup>25</sup> Sollanek ve ark.nın, AA-ORS ve G-ORS ve SpD'nin su dengesi üzerine etkisini incelediği çalışmada; hem AA-ORS hem de G-ORS'nin su ve spor içeceğine kıyasla öhidrasyonu daha uzun süre koruduğu belirlenmiştir. Bu durumun, AA-ORS, G-ORS'nin elektrolit içeriğinden kaynaklandığı belirtilmiştir.<sup>17</sup> Tropikal iklimde yaşayan ve klimalı ortamda bulunan bireylerde distile su ve izotonik içeceğin (%6 CHO, 21 mmol/L  $N^+$ , 4 mmol/L K, 11 mmol/L Cl) hidrasyon durumu üzerine etkisinin karşılaştırıldığı çalışmada, izotonik içeceğin içeriğindeki karbonhidrat ve elektrolitler sayesinde öhidrasyonun korunmasında distile suya göre daha etkili olduğu bildirilmiştir.<sup>25</sup> Bugüne kadar yapılan çalışmalar, İHİ'ye etki eden birincil faktörün içeceklerin elektrolit konsantrasyonu olduğunu bildirmiştir.<sup>16,17,23</sup> Çalışmalar, elektrolitlerin, özellikle sodyumun, hücre dışı alanda sıvı tutulmasını artırdığını, hızlı mide boşalmasına neden olup bağırsaklarda sodyum taşınmasını artırarak vücut su havuzunda daha fazla su tutulmasını sağladığını bildirmiştir.<sup>18,21,26</sup> Elektrolitlerin yanında karbonhidratlar da sıvı dağılımını geciktirerek ozmolaliteyi artırır, daha yüksek ozmolalite daha fazla taşıma mekanizmasının uyarılmasına bu sayede daha fazla suyun geri emilmesini sağlamaktadır.<sup>21,26,27</sup>

### İÇECEKLERİN KAFEİN DOZUNUN İÇECEK HİDRASYON İNDEKSİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mevcut çalışmalarda, bireylerde yüksek dozda kafein alımının (400 mg/L'den daha fazla) kısa süreli idrar çıkışını uyardığını, 400 mg/L ve altındaki kafein alımının ise idrar çıkışı üzerinde ölçülebilir bir etkiye sahip olmadığı göstermiştir.<sup>21,28-30</sup> Maughan ve ark.nın çalışmasında, orta dozda (96-212 mg/L) kafein içeren; kahve, kola, diyet kola, soğuk ve sıcak çayın su dengesini etkilemediği belirtilmiştir.<sup>14</sup> Günlük 3-6 bardak kahve tüketen (300-600 mg/gün kafein) 50 bireyde, kafeinin diüretik etkisinin incelendiği çalışmada, kahve alımını takiben (204-453 mg/gün kafein) 24 saatlik idrar hacminde, özgül ağırlığında ve ozmolalitesinde artış olmadığı, yalnızca idrar sodyum atımında düşük düzeyde bir artış olduğu bildirilmiştir.<sup>28</sup> On sağlıklı sedanter erişkin bireyde düşük (3 mg/kg) ve yüksek doz-



larda (6 mg/kg) kafein içeren kahve tüketiminin su dengesi üzerine etkisinin incelendiği çalışmada, yüksek dozda kafein içeren kahve tüketiminin, akut diüretik etkiye yol açabileceği, düşük dozda kafein içeren kahvenin ise sıvı dengesini etkilemediği saptanmıştır.<sup>29</sup> Otuz dört sağlıklı erişkin erkek birey ile yürütülen; kola (96 mg/L kafein), diyet kola (127 mg/L kafein) ve portakal suyunun 24 saat sonunda su dengesine etkilerinin idrar ozmolalitesi ve özgül ağırlığı belirteçleri ile incelendiği çalışmada, 3 içeceğinde sıvı dengesine etkisinin birbirinden farklı olmadığı ve orta dozda kafein alımının diürece neden olmadığı bildirilmiştir.<sup>31</sup> Günlük farklı miktarlarda kahve tüketimiyle alınan kafeinin (0-400 mg/L kafein) idrar çıkışı ve su dengesi üzerine etkisinin incelendiği çalışmada, kafeinin su dengesi ve idrar çıkışı üzerine etkisinin olmadığı bildirilmiştir.<sup>21</sup>

### İÇECEKLERİN ALKOL İÇERİĞİNİN İÇECEK HİDRASYON İNDEKSİ ÜZERİNE ETKİSİ

Bugüne kadar yapılan çalışmalar, yalnızca biranın alkol içeriğinin İHİ'yi nasıl etkilediğini incelemiştir.<sup>14,32</sup> Maughan ve ark.nın çalışmasında, düşük alkollü biranın (%0,5) su dengesi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı ve İHİ'yi etkilemediği gösterilmiştir.<sup>14</sup> Bir başka çalışmada, %4 alkol içeren 1 L biranın, aynı hacimdeki alkolsüz kontrol birasına kıyasla %12 oranında daha fazla diürece neden olduğu bildirilmiştir.<sup>32</sup> Farklı dozda alkol içeren içeceklerin İHİ'lerinin belirlenmesi ve su dengesi üzerine etkilerinin değerlendirilebilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.<sup>14</sup>

### CİNSİYETİN İÇECEK HİDRASYON İNDEKSİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mevcut literatürde cinsiyetin, İHİ üzerine etkisi yalnızca 2 çalışma ile değerlendirilmiştir.<sup>16,17</sup> Sollanek ve ark.nın, cinsiyet faktörünün İHİ üzerine etkisini de araştırdığı 40 birey ile (erkek n=17, kadın n=23) gerçekleştirilen çalışma ve Berry ve ark.nın, 12 birey ile gerçekleştirdiği (erkek n=6, kadın n=6) bir başka çalışmada, İHİ'nin cinsiyet faktöründen etkilenmediği güvenle kullanılabilirliği ve yorumlanabilirliği bildirilmiştir.<sup>16,17</sup>

### YAŞIN İÇECEK HİDRASYON İNDEKSİ ÜZERİNE ETKİSİ

Altmış beş yaşın üzerindeki bireylerde, korteksin değişen aktivasyonu, susuzluk hissinin azalması, böb-

reğin ADH'ye karşı oluşturduğu direnç, aldosteron salgısının ve fiziksel aktivitenin azalması, görme sorunları ve yutma bozuklukları gibi nedenlerden dolayı dehidrasyon görülme olasılığı daha yüksektir.<sup>18,22</sup> Bu bilgiler doğrultusunda, İHİ'nin yaşa bağlı olarak değişebileceği düşünülmüş, yaş ve İHİ ilişkisini inceleyen çalışmalar yapılmıştır.<sup>18,22,24</sup> Yaşlı ve genç bireylerde İHİ'de görülen potansiyel farklılıkları araştırmak amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada, farklı amino asit konsantrasyonlarına sahip AA-60 (8 AAs, 60 mmol/L Na<sup>+</sup>), AA-30 (5 AAs, 30 mmol/L Na<sup>+</sup>) içeceklerinin suya kıyasla hidrasyon düzeyine etkileri araştırılmış, genç bireylerde AA-60 içeceğinin daha uzun süre hidrasyonu koruduğu, bu durumun amino asit içeriğinden bağımsız olarak sodyum konsantrasyonunun yüksekliğinden kaynaklandığı bildirilmiştir. Yaşlı bireylerde ise AA-30 içeceğinin daha uzun süre hidrasyonu koruduğu belirtilmiş, bu durumun glomerüler filtrasyon hızının ilerleyen yaşla birlikte azalması buna bağlı olarak daha az sodyum içeren içeceklerin vücutta daha uzun süre kalmasından kaynaklandığı bildirilmiştir.<sup>18</sup> Wolf ve ark.nın, farklı yoğunlukta amino asit ve karbonhidrat içeren GAT: %6 CHO, 0,46 g/L Na<sup>+</sup>, 0,12 g/L K), PED: %2,5 CHO; 1,03 g/L Na<sup>+</sup>, 0,78 g/L K), ENT-5: %5 AA; 0,73 g/L Na<sup>+</sup>, 0,39 g/L K), ve ENT-8: %8 AA; 1,38 g/L Na<sup>+</sup>, 0,78 g/L K) çözeltilerinin genç ve yaşlı bireylerde öhidrasyonu sağlamadaki etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmada, genç bireylerde PED ve ENT-8 içecekleri uzun süreli hidrasyonu sağlarken, yaşlılarda uzun süreli hidrasyonu GAT, PED ve ENT-5 sağlamıştır. Bu durum, yaşlılarda glomerüler filtrasyon hızının azalmasına bağlı olarak sodyum klirensi düşük içeceklerin su dengesini sağlamada daha etkili olduğunu göstermiştir.<sup>22</sup> Yaşlı bireylerde öhidrasyonu uzun süre hangi içeceğin sağlayacağı ve içeceğin ne yoğunlukta elektrolit içermesi gerektiğinin net olarak belirlenmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.<sup>18,22,24</sup>

### SONUÇ

İHİ, içeceklerin enerji, makro besin ögesi, kafein, alkol, elektrolit içeriği, ozmolaritesi ve bireylerin yaşı gibi çeşitli faktörden etkilenmektedir. İçeceklerin enerji, makro besin ögesi, ozmolalite ve elektrolit içe-

riklerinin yüksek (27 mmol/L-52 mmol/L), kafein dozunun düşük olması ( $\leq 400$  mg/L) İHİ'yi yükselterek, vücutta su tutma ve su dengesini sağlama kapasitesini artırır. İHİ kullanılması ve buna göre içeceklerin tüketilmesi sıvıya erişimi kısıtlı ve dehidrasyon açısından risk altında olan, su dengesinin uzun süre korunmasının gerekli olduğu meslekler ve hasta grupları için yararlı olacaktır.

İHİ'yi etkileyen faktörlerin daha ayrıntılı olarak araştırılması, ticari ve ülkelerin geleneksel içeceklerinin İHİ'lerinin belirlenmesi için yapılacak daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

### Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet,

gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

### Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Nilüfer Şen, Şule Aktaş; **Tasarım:** Nilüfer Şen; **Denetleme/Danışmanlık:** Şule Aktaş; **Kaynak Taraması:** Nilüfer Şen; **Makalenin Yazımı:** Nilüfer Şen; **Eleştirel İnceleme:** Nilüfer Şen, Şule Aktaş.

## KAYNAKLAR

- Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. Water, hydration, and health. *Nutr Rev.* 2010;68(8): 439-58. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- European Food Safety Authority; FSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA): Scientific opinion on dietary reference values for water. *EFSA Journal.* 2010;8(3): 1459. [Crossref]
- Nissensohn M, López-Ufano M, Castro-Quezada I, Serra-Majem L. Assessment of beverage intake and hydration status. *Nutr Hosp.* 2015;31 Suppl 3:62-9. [PubMed]
- Kerry W. Fluid balance. *Learning Disability Practice.* 2010;13(6):33-8. [Crossref]
- Evans GH, Maughan RJ, Shirreffs SM. Effects of an active lifestyle on water balance. *Nutrition in Lifestyle Medicine.* 2017;281-94. [Crossref] [PMC]
- Strippoli GF, Craig JC, Rochtchina E, Flood VM, Wang JJ, Mitchell P. Fluid and nutrient intake and risk of chronic kidney disease. *Nephrology (Carlton).* 2011;16(3):326-34. [Crossref] [PubMed]
- Malisova O, Bountziouka V, Panagiotakos DB, Zampelas A, Kapsokafalou M. The water balance questionnaire: design, reliability and validity of a questionnaire to evaluate water balance in the general population. *Int J Food Sci Nutr.* 2012;63(2):138-44. [Crossref] [PubMed]
- Jéquier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64(2):115-23. [Crossref] [PubMed]
- Ganio MS, Armstrong LE, Casa DJ, McDermott BP, Lee EC, Yamamoto LM, et al. Mild dehydration impairs cognitive performance and mood of men. *Br J Nutr.* 2011;106(10): 1535-43. [Crossref] [PubMed]
- Maughan RJ, Watson P, Shirreffs SM. Implications of active lifestyles and environmental factors for water needs and consequences of failure to meet those needs. *Nutr Rev.* 2015;73 Suppl 2:130-40. [Crossref] [PubMed]
- Millard-Stafford M, Wendland DM, O'Dea NK, Norman TL. Thirst and hydration status in everyday life. *Nutr Rev.* 2012;70 Suppl 2:S147-51. [Crossref] [PubMed]
- Balaghi S, Faramarzi E, Mahdavi R, Ghaemmaghami J. Fluids intake and beverage consumption pattern among university students. *Health Promot Perspect.* 2011;1(1):54-61. [PubMed] [PMC]
- Kangal Demir A, Yalçın B. [Determining beverage preferences of young consumers with laddering technique]. *Business and Economics Research Journal.* 2016;7(1):139-60. [Crossref]
- Maughan RJ, Watson P, Cordery PA, Walsh NP, Oliver SJ, Dolci A, et al. A randomized trial to assess the potential of different beverages to affect hydration status: development of a beverage hydration index. *Am J Clin Nutr.* 2016;103(3):717-23. [Crossref] [PubMed]
- Çiftçi S, Gökmen Özel H. [Evaluation of five different methods for calculating glycemic index values of foods]. *Bes Diy Derg.* 2017;45(3):225-33. [Link]
- Berry CW, Wolf ST, Murray B, Kenney WL. Hydration efficacy of a milk permeate-based oral hydration solution. *Nutrients.* 2020;12(5): 1502. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Sollanek KJ, Tsurumoto M, Vidyasagar S, Kenefick RW, Cheuvront SN. Neither body mass nor sex influences beverage hydration index outcomes during randomized trial when comparing 3 commercial beverages. *Am J Clin Nutr.* 2018;107(4):544-9. [Crossref] [PubMed]
- Clarke MM, Stanhewicz AE, Wolf ST, Cheuvront SN, Kenefick RW, Kenney WL. A randomized trial to assess beverage hydration index in healthy older adults. *Am J Clin Nutr.* 2019;109(6):1640-7. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Nissensohn M, Ruano C, Serra-Majem L. Validation of beverage intake methods vs. hydration biomarkers; a short review. *Nutr Hosp.* 2013;28(6):1815-9. [PubMed]
- Armstrong LE, Pumerantz AC, Fiala KA, Roti MW, Kavouras SA, Casa DJ, et al. Human hydration indices: acute and longitudinal reference values. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2010;20(2):145-53. [Crossref] [PubMed]
- Maughan RJ, Watson P, Cordery PAA, Walsh NP, Oliver SJ, Dolci A, et al. Sucrose and sodium but not caffeine content influence the retention of beverages in humans under euhydrated conditions. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;1-10. [Crossref] [PubMed]
- Wolf ST, Stanhewicz AE, Clarke MM, Cheuvront SN, Kenefick RW, Kenney WL. Age-related differences in water and sodium handling after commercial hydration beverage ingestion. *J Appl Physiol (1985).* 2019;126(4): 1042-8. [Crossref] [PubMed] [PMC]

23. Galloway SD, Sanchez-Rodriguez N. Hydration potential of commonly consumed drinks in an office-working environment. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2016;48(5):567. [\[Crossref\]](#)
24. Sanchez-Rodriguez N, Galloway SD. How do different drinks affect body fluid balance: does age make a difference? *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2016;48(5):905. [\[Crossref\]](#)
25. Desbrow B, Jansen S, Barrett A, Leveritt MD, Irwin C. Comparing the rehydration potential of different milk-based drinks to a carbohydrate-electrolyte beverage. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2014;39(12):1366-72. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
26. Siow PC, Tan WS, Henry CJ. Impact of isotonic beverage on the hydration status of healthy Chinese adults in air-conditioned environment. *Nutrients*. 2017;9(3):242. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
27. Shi X, Osterberg KL, Petrie H, Stofan JR, Murray R. Effect of different osmolalities, CHO types, and [CHO] on gastric emptying in humans. *Med Sci Sports Exerc*. 2017;49(5):1015-21. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
28. Killer SC, Blannin AK, Jeukendrup AE. No evidence of dehydration with moderate daily coffee intake: a counterbalanced cross-over study in a free-living population. *PLoS One*. 2014;9(1):e84154. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
29. Seal AD, Bardis CN, Gavrieli A, Grigorakis P, Adams JD, Arnaoutis G, et al. Coffee with high but not low caffeine content augments fluid and electrolyte excretion at rest. *Front Nutr*. 2017;4:40. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
30. Ganio MS, Armstrong LE, Casa DJ, McDermott BP, Lee EC, Yamamoto LM, et al. Mild dehydration impairs cognitive performance and mood of men. *Br J Nutr*. 2011;106(10):1535-43. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
31. Tucker MA, Ganio MS, Adams JD, Brown LA, Ridings CB, Burchfield JM, et al. Hydration status over 24-h is not affected by ingested beverage composition. *J Am Coll Nutr*. 2015;34(4):318-27. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
32. Hobson RM, Maughan RJ. Hydration status and the diuretic action of a small dose of alcohol. *Alcohol Alcohol*. 2010;45(4):366-73. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)