



T.C.
ACIBADEM MEHMET ALİ AYDINLAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAZ SPOR OKULLARINA DEVAM EDEN ÇOCUK VE
ADÖLESANLARIN ANTRENMAN SIRASINDAKİ HİDRASYON
DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

CANSU YALÇIN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Duygu Sağlam

İSTANBUL-2019



T.C.

ACIBADEM MEHMET ALİ AYDINLAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAZ SPOR OKULLARINA DEVAM EDEN ÇOCUK VE
ADÖLESANLARIN ANTRENMAN SIRASINDAKİ HİDRASYON
DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

CANSU YALÇIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Duygu Sağlam

İSTANBUL-2019

Tez Onay Sayfası

Anabilim Dalı: Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Program: Beslenme ve Diyetetik Tezli Yüksek Lisans
Tez Başlığı: Yaz Spor Okullarına Devam Eden Çocuk ve Adölesanların Antreman Sırasındaki Hidrasyon Durumunun Değerlendirilmesi
Öğrencinin Adı-Soyadı: Cansu Yalçın
Savunma Sınavı Tarihi: 21/05/2019

Bu tez çalışması jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri
Başkanı

Dr. Öğr. Üyesi Şule Aktaş
Marmara Üniversitesi



Tez
Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Duygu Sağlam
Acıbadem Üniversitesi



Üye

Dr. Öğr. Üyesi Duygu Sağlam
Acıbadem Üniversitesi



Üye

Dr. Öğr. Üyesi Güzde Arıttıcı Çolak
Acıbadem Üniversitesi



Üye

Dr. Öğr. Üyesi Şule Aktaş
Marmara Üniversitesi



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarda etik dışı hiçbir davranışımın olmadığını, tezimdaki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması sonucu elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlar için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

08.01.2019

Cansu YALÇIN



TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilme sürecinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam bana kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını sunan, her sorun yaşadığımda çekinmeden danışabildiğim, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen ve gelecekteki mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağımı düşündüğüm kıymetli ve danışman hoca statüsünü hakkıyla yerine getiren Dr. Öğr. Gör. Duygu Sağlam'a teşekkürü bir borç biliyor ve şükranlarımı sunuyorum. Yine yüksek lisans hayatımda bana kattığı her bilgi için hocalarım Prof. Dr. Murat Baş'a, Dr. Öğr. Üyesi Süheyla Aylin Büyükkaragöz'e, Prof. Dr. Sevil Başoğlu'na, Dr. Öğr. Üyesi Esen Karaca'ya da sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmalarımızda konu, kaynak ve yöntem açısından sürekli birbirimize yardımda bulunarak yol gösterdiğimiz yüksek lisans programındaki diyetisyen arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

Başta Dr. Öğr. Üyesi Binnur Okan Bakır olmak üzere, tüm lisans hocalarımda da bana 4 yıllık üniversite hayatım boyunca kazandırdıkları her şey için ve beni gelecekte söz sahibi yapacak bilgilerle donattıkları için hepsine teker teker teşekkürlerimi sunuyorum. Ve son olarak çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen arkadaşım Demre İlayda KAYA'ya, asistanım Meltem HALAÇ'a ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli arkadaşım Dt. Hasan Can ŞAHİN'e ve beni bu günlere sevgi ve saygı kelimelerinin anlamlarını bilecek şekilde yetiştirerek getiren ve benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen bu hayattaki en büyük şansım olan annem Tülay AKKUŞ'a, babam Mehmet YALÇIN'a ve tüm aileme sonsuz teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
ÖZET	1
SUMMARY	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Sıvının İnsan Vücudundaki Önemi	5
2.2. Sıvının İnsan Vücudundaki Yeri.....	6
2.3. Günlük Alınması Gereken Sıvı Miktarları	8
2.4. Çocuklarda Vücut Su Dengesi Metabolizmaları.....	10
2.4.1. Böbrek mekanizması.....	10
2.4.2. Susama mekanizması	11
2.4.3. Termoregülasyon	11
2.5. Çocuk ve Adölesanların Vücut Su Kayıpları	12
2.5.1. İdrarla sıvı kaybı	12
2.5.2. Deri ile sıvı kaybı.....	13
2.5.3. Akciğerler ile sıvı kaybı	13
2.5.4. Dışkı ile sıvı kaybı	13
2.6. Hidrasyon Durumu ve Fiziksel Aktivite	14
2.7. Sporcularda Sıvı Gereksinmesi.....	16
2.8. Ortam Sıcaklığının Sıvı Kaybına Etkisi.....	18
2.9. Hidrasyon Durumunu Saptama Yöntemleri.....	19
2.9.1. TBW ölçümü.....	19
2.9.2. Vücut ağırlığı değişimleri	19
2.9.3. İdrar göstergeleri.....	20
2.9.3.1. İdrar osmolalitesi.....	20
2.9.3.2. İdrar özgül ağırlığı	21
2.9.3.3. İdrar rengi.....	22
2.9.4. Plazma göstergeleri.....	25
2.9.4.1. Plazma osmolalitesi.....	25
2.9.4.2. Diğer plazma göstergeleri	25

2.9.5. Salya ve semptomlar	26
2.10. Vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi	27
2.10.1. Biyoelektriksel empedans analizi.....	27
2.10.2. Antropometrik ölçümler.....	28
2.10.2.1. Kemik ölçümleri	28
2.10.2.2. Deri kıvrım kalınlığı (Skinfold)	28
2.10.2.3. Beden Kütle İndeksi (Body Mass Index)	29
2.11. Çocuklarda Obezitenin Önlenmesinde Yeterli Sıvı Alımının Önemi	29
3. GEREÇ VE YÖNTEM	31
3.1. Araştırmanın Türü, Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi.....	31
3.2. Araştırmanın Genel Planı.....	32
3.3. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi.....	33
3.3.1. Kişisel bilgi formu	33
3.3.2. Çocuk aydınlatılmış onam formu.....	33
3.3.3. İçecek tüketim anketi	34
3.3.4. Antropometrik ölçümler.....	34
3.3.5. İdrar analizleri.....	36
3.4. Araştırma Verilerinin Değerlendirilmesi	36
4. BULGULAR.....	38
4.1. Çocuk ve Adölesanların Genel Özellikleri.....	38
4.2. Çocuk ve Adölesanların Antropometrik Özellikleri	40
4.3. Sıvı Tüketim Sıklıklarına Ait Bulgular	42
4.4. Antrenman olan ve olmayan günlerdeki sıvı tüketim miktarları.....	46
4.5. Antrenman Öncesi ve Sonrası Vücut Ağırlığı Değişimleri.....	46
5. TARTIŞMA	51
5.1. Genel ve Antropometrik Özelliklerine Ait Değerlendirmeler.....	52
5.2. Sporcuların Sıvı Tüketimlerinin Değerlendirilmesi	54
5.3. Sporcuların Antrenman Öncesi ve Sonrası Hidrasyon Durumlarına Ait Değerlendirmeler	55
5.4. Sporcuların Hidrasyon Durumlarının Tespit Edilmesinde Kullanılan İdrar Göstergelerine İlişkin Değerlendirmeler.....	58
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	61
6.1. Sonuçlar	61
6.2. Öneriler	65
7. KAYNAKLAR	67
8. EKLER.....	78

KISALTMALAR VE SİMGELER

AAP : Amerikan Pediatri Akademisi

ADH : Anti diuretik hormon

Ark.: Arkadaşları

Atriopeptin : Artial natriuretic peptide

AVP : Arginine vasopressin

BIA : Biyoelektriksel empedans analizi

BKİ - BMI: Beden Kütle İndeksi

C: Karbon

Ca: Kalsiyum

DKK : Deri kıvrım kalınlığı

DSÖ – WHO: Dünya Sağlık Örgütü

ECW : Ödem miktarı (Extracellular water)

EFSA : Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (European Food Safety Authority)

Fe : Demir

K: Potasyum

kg: Kilogram

kcal: Kilokalori

lt: Litre

mg: Miligram

Mg: Magnezyum

ml: Mililitre

n: Sayı

Na: Sodyum

NaCl: Sodyum Klorür

O2: Oksijen

TBSA : Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması

TBW : Toplam vücut suyu (Total body water)

TÜBER : Türkiye'ye özgü beslenme rehberi

UCol : İdrar rengi

UOsm : Yüksek idrar osmolalitesi

USG : İdrar özgül ağırlığı (Urine specific gravity)

°C: Santigrat Derece

%: Oran (Yüzde)

TABLolar LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1. Ter, plazma ve hücre içi sıvıların elektrolit yoğunlukları.....	8
Tablo 2.2. Bireylerin besin ve sıvılardan günlük alması gereken su miktarları.....	9
Tablo 2.3. Farklı yaş aralıklarındaki çocuklar için yiyecek ve içeceklerden alınması gereken günlük önerilen sıvı alım miktarları	10
Tablo 2.4. İdrar özgül ağırlığı referans değerleri	22
Tablo 2.5. BKİ referans değerleri	29
Tablo 3.1. TÜBER 5-19 yaşlarındaki çocuklar için yaşa göre vücut ağırlığı persentil sınıflandırması.....	34
Tablo 3.2. TÜBER 5-19 yaşlarındaki çocuklar için yaşa göre boy persentil sınıflandırması.....	35
Tablo 3.3. DSÖ'nün 5-19 yaşlarındaki çocuklar için BKİ z-skor sınıflaması	35
Tablo 4.1. Katılımcıların Anne ve Baba Eğitim Düzeylerine Ait Bulgular.....	38
Tablo 4.2. Katılımcıların Yaz Futbol Okulu Haricinde Herhangi Bir Spor Yapıp Yapmadıkları ve Yapanların Hangi Spor Yaptıklarına Ait Bulgular.....	39
Tablo 4.3. Katılımcıların Günlük Uyku Sürelerine Ait Bulgular.....	40
Tablo 4.4. Katılımcıların Antropometrik Özelliklerine Ait Bulgular.....	40
Tablo 4.5. Katılımcıların Yaş Göre Vücut Ağırlığı Persentil, Boy Persentil ve BKİ Z Skor Sınıflandırması.....	41
Tablo 4.6. Katılımcıların İçecek Tüketim Sıklıklarına Ait Bulgular.....	43
Tablo 4.7. Katılımcıların Antrenman Durumlarına Göre Su ve Sıvı Alımlarına İlişkin Bilgiler.....	46
Tablo 4.8. Sporcuların Ağırlık Değişim Yüzdelerine Ait Bulgular.....	47

Tablo 4.9. Sporcuların Ağırlık Değişim Yüzdeleri ve Yaş Aralığı İlişkisi.....	47
Tablo 4.10. İdrar Ölçümleri Sonucu Hidrasyon Statüsü Parametreleri.....	48
Tablo 4.11. Sporcuların Antrenman Öncesi ve Sonrası Dehidrasyonlarına Ait Bulgular.....	49
Tablo 4.12. İdrar Ölçümleri ve Vücut Kompozisyonu Arasındaki Korelasyon.....	50



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. Yaş ve cinsiyete göre vücuttaki su dağılımı.....	7
Şekil 2. Vücut sıvı kaybının performans üzerine etkisi	15
Şekil 3. İdrar göstergeleri karşılaştırılması.....	24
Şekil 4. Ülke ve yıla göre çocuklarda obezite veya fazla kiloluğun prevalansı.....	30
Şekil 5. Ağırlık kaybı yüzde hesaplama formülü.....	33



ÖZET

Bu çalışma, Fenerbahçe Spor Kulübü'ne bağlı Yıldız Kanaryalar Spor Okulu'nda oynayan erkek sporcuların hidrasyon durumlarını saptamak amacı ile yürütülmüştür. 7-15 yaş arasındaki çocuk sporcuların dahil genel özellikleri, antrenman ve antrenman dışı olacak şekilde fiziksel aktivite düzeyleri, sıvı alım miktarları anket formları ile saptanmış; antropometrik ölçümleri Inbody720 cihazı ile ölçülmüştür. Hidrasyon durumları ise egzersiz öncesi ve sonrası refraktometre ile idrar özgül ağırlığı ve Armstrong 8'li renk skalası ile idrar renkleri ölçülerek saptanmıştır.

Fenerbahçe Spor Kulübü'ne bağlı Yıldız Kanaryalar Spor Okulu'nda Ağustos 2017 - Eylül 2017 tarihleri arasında oynayan ve yaş ortalaması $10,78 \pm 2,53$ olan 88 erkek çocuk sporcu ile yürütülmüştür. Sporcuların ağırlık ölçümü, detaylı vücut analizi ölçümleri, hücre dışı sıvı miktarları, idrar özgül ağırlığı, idrar rengi ölçümleri ile hidrasyon durumları saptanmıştır.

Sporcuların antrenman öncesi ve sonrası vücut kompozisyon değerlerinde genel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ($P > 0,05$). İdrar ölçüm değerleri karşılaştırıldığında sporcuların antrenman öncesi ve sonrası idrar özgül ağırlığı (antrenman öncesi $1021,89 \pm 5,55$ g/cm³/ antrenman sonrası $1023,87 \pm 5,30$ g/cm³) ve idrar rengi (antrenman öncesi $3,87 \pm 1,47$ / antrenman sonrası $4,36 \pm 1,43$) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Antrenman öncesi ve sonrası idrar özgül ağırlığı ve rengi değerlendirmelerine bağlı olarak, çocukların yeterli sıvı tüketmediği, antrenman öncesinde sporcuların %63'ünün hali hazırda dehidrate olduğu, antrenman sonrasında ise bu oranın %76'ya yükseldiği görülmüştür. Sonuç olarak ; altyapı grubu çocukların antrenman öncesinde dehidrate olduğuna, antrenman olan ve antrenman olmayan günlerde yeterli sıvı tüketmediğine ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adölesan, Çocuk, Hidrasyon, Sıvı, Sporcu

SUMMARY

Evaluation of Hydration Status of Children and Adolescents Continuing Summer Sport Schools During Training

The aim of this study was to determine the hydration status of the male athletes who played in Yildiz Canaries Sports School of Fenerbahçe Sports Club. The general characteristics of children athletes between the ages of 7-15, including physical and non-training physical activity levels, the amount of fluid intake was determined by questionnaire forms; anthropometric measurements were measured with the Inbody720 instrument. Hydration status was determined by using refractometer and urine specific gravity before and after exercise and by measuring Armstrong 8 color urine color.

The study was conducted with 88 boys who played between August 2017 and September 2017 at the Star Canaries Sports School of the Fenerbahçe Sports Club with an average age of 10.78 ± 2.53 years. Weight measurements of the athletes, detailed body analysis measurements, extracellular fluid amounts, urine specific gravity, urine color measurements and hydration status were determined.

There was no significant difference between the body composition values of the athletes before and after the training ($P > 0.05$). When urine measurement values were compared, urine specific gravity of the athletes before and after training (1021.89 ± 5.55 g / cm³ before training / 1023.87 ± 5.30 g / cm³ after training) and urine color (3.87 ± 1 before training) , $47 / 4.36 \pm 1.43$) after the training was found to be statistically significant difference ($p < 0.05$). Depending on the urine specific gravity and color evaluations before and after the training, children did not consume enough fluid, 63% of the athletes were already dehydrated before the training and this rate increased to 76% after the training. As a result ; It was found that children in the infrastructure group were dehydrated before training and did not consume enough fluids on training and non-training days.

Keywords: Adolescent, Athlete, Beverage, Child, Hydration, Liquid

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Su, insan vücudunun %70-75'ini oluşturan ve insan vücudundaki her bir hücre için sıvı ortam sağlayan, vücuttaki en önemli bileşendir (1). Su, vücut ısısının dengelenmesi, vücut yağının metabolize edilmesi, besin taşınması, detoksifikasyon gibi bir çok önemli olayın gerçekleşmesini sağlamaktadır (1). Bütün bu yaşamsal fonksiyonların meydana gelmesini sağlayan suyun bir diğer önemli özelliği ise spor performans seviyesini, terleme sayesinde maksimize etmesidir (1). Terleme, fiziksel aktivite sırasında fazla ısının vücuttan atılmasını sağlayan bir sistem olup, vücutta sıvı ve elektrolit kayıplarına neden olmaktadır. Terleme ile oluşan ısı kaybı, buharlaşan her bir mL için 0.6 kkal olabilirken, profesyonel sporcularda, maksimum terleme hızı 50mL/dk ya da 3 L/saate kadar çıkabilmektedir (2). Bu yüksek sıvı kaybı oranı, vücut tarafından sürdürülemez bir durum almakta ve homeostatik sıcaklığı düzenleyen termoregülatör sisteme aşırı stres yüklenmektedir. Aşırı stres koşullarında ise vücut su kayıpları, ölümcül bir seviye olan toplam vücut suyunun %25'ine kadar ulaşabilmektedir (1). Egzersiz sırasında ya da egzersize bağlı olmaksızın vücuttan kaybedilen sıvının tekrardan yerine koyulmaması ya da eksik bir şekilde yerine koyulması sonucunda meydana gelen bu sıvı eksikliği durumu "dehidrasyon" olarak adlandırılmaktadır(1).

Egzersiz, vücuttaki metabolik ısıyı yükselterek, vücuttaki termoregülatuar sistemin yükünü arttırıcı etki göstermektedir (3). Egzersizden elde edilen metabolik ısı üretimi, yapılan işin miktarı ile orantılıdır ve bu nedenle ter üretiminin büyüklüğü de egzersiz yoğunluğu ile doğru orantılıdır (3). Dolayısı ile dehidrasyon, spor yarışmaları ve antrenmanlar gibi egzersizin yoğun olduğu durumlarda sıklıkla görülebilmektedir. Egzersiz sırasında oluşan sıvı kayıpları da toparlanma periyodu sürecinde besin ve sıvı alımı ile karşılanmaya çalışılmaktadır. Yüksek oranda metabolik ısı üretimi, yüksek terleme oranları ve yetersiz sıvı alımı kombinasyonu, fizyolojik fonksiyona önemli ölçüde bir baskı uygulamakta ve bu da vücut ağırlığında kayıplara sebep olmaktadır (4). Vücutta oluşan sıvı kaybının yerine koyulamaması sadece performansı düşürmekle kalmamakta, aynı zamanda sporcularda ciddi sağlık problemlerine ve hatta ölümlere yol açabilmektedir (5, 6).

Yetişkin sporcularda sıcak ve nemli hava koşullarında egzersiz sonucu meydana gelen dehidrasyonun, yüksek performans kaybı ve sağlık riskleri olduğu gibi bu durum çocuk sporcularda daha da tehlikeli olmaktadır. Özellikle büyüme ve gelişmeleri devam eden çocuk ve genç sporcuların zihinsel ve bedensel fonksiyonları, dehidrasyon durumunda riskli bir hal almaktadır (6, 7). Bu durumun nedeni, çocukların, yetişkinlere kıyasla, yüzey/kütle oranının daha yüksek olmasıdır (8). Ayrıca çocukların daha farklı susama hissiyatları ve vücut soğutma mekanizmaları mevcuttur (8). Tüm bunlar, çocukların dehidrasyona karşı daha hassas hale getirmekte, hatta genç sporcular üzerinde yapılan araştırmalar, vücut ağırlığının sadece %2'sinin kaybedilmesi gibi hafif dehidrasyonun bile zihinsel fonksiyonlarda önemli bir bozulmaya yol açabileceğini göstermektedir (8).

Sonuç olarak, sıvı dengesinin korunamaması, her türlü egzersize katılan yetişkin ya da çocuk sporcular için büyük sağlık riskleri taşımaktadır. Çocuk ve adölesan sporcular üzerinde yapılan birçok çalışma, sporcuların hidrasyon durumlarını yüksek seviyede tutmada yetersiz kaldıklarını kanıtlamış ve bu konu üzerine daha kapsamlı araştırmalar yapılması gerektiği vurgulanmıştır (9). Bu nedenle, antrenman öncesinde, esnasında ve sonrasında uygun hidrasyon düzeyinin korunması amacıyla vücut hidrasyon düzeyinin izlenmesine yönelik laboratuvar ve saha araştırmalarında kullanılmak üzere farklı yöntemler de geliştirilmiştir. Bu çalışmada hidrasyon düzeyinin tespiti için kullanılan yöntemlere de ayrıca yer verilmiştir.

Bu çalışma ile Yıldız Kanaryalar Spor Kulübü Yaz Futbol Okulu'nda bulunan, 7-15 yaş arası erkek sporcuların, antrenman öncesi ve sonrası hidrasyon durumlarını saptamak ve vücut kompozisyonlarını değerlendirmek amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Sıvının İnsan Vücudundaki Önemi

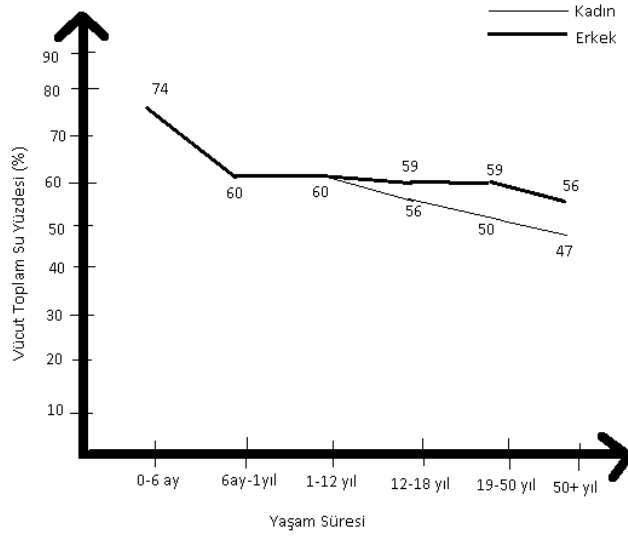
Su, vücutta gerçekleştirdiği çok sayıda farklı yaşamsal fonksiyonlar nedeni ile insan için hayati önem taşır. Suyun hayati önem taşıyan fonksiyonları aşağıdakiler gibi sıralanabilmektedir (10):

- Hücrelerdeki atıkların dışarı taşınmasını sağlarken besinlerin de hücre içine taşınmasını sağlar. Enzimleri, enzim etken maddelerini, trombositleri, hormonları ve kan hücrelerini taşır, bu sayede insan metabolizmasının kimyasal fonksiyonlarının gerçekleştirilmesini sağlar.
- Su, mükemmel bir çözücü ve süspansiyon sağlayıcısıdır. Çoğu substratı su içerisinde çözünür veya süspansiyon haline gelir ve yeni bileşikler oluşturmak üzere reaksiyona girebilir. Ek olarak atık ürünlerin ve toksik maddelerin idrarla atımını sağlar.
- Çözücü bir madde olan su, viskoz moleküllerle kombine olarak eklem bağlantılarında bulunan kayganlaştırıcı sıvıları, sindirim ve boşaltım sistemlerinde bulunan mukozayı, karın boşluğundaki periton sıvısını, gıdaların sindirim sisteminden geçişini kolaylaştıran tükürük ve diğer salgıları oluşturur.
- Su, küçük ısı değişimlerini absorbe edebilir. Bu ısı emici özelliği sayesinde terleme ve buharlaşma olaylarının gerçekleşmesini sağlayarak, vücut ısısının dengelenmesine yardımcı olur.
- Su vücuttaki önemli bir yapısal birim olarak, hücresel şekli düzenler, hücre zarının yapısına katılır, organlar için tampon görevi görür, vücut yapılarının korunmasına yardımcı olarak, vücuttaki birçok fonksiyonunun yerine getirilmesi için zemin hazırlar.

2.2.Sıvının İnsan Vücutundaki Yeri

Toplam vücut suyu (TBW) olarak adlandırılan vücut su miktarı; yeni doğan bebeklerde vücudun %78'ini oluştururken (11), 6-12 ay aralığında hızlıca ve çocuklukları boyunca da giderek yavaşlayarak bu oran azalmaktadır. Bir yaşından yetişkinliğe kadar olan ve yetişkinliği de kapsayan dönemde, bir insan vücudunun ortalama %60'ını su oluşturmakta (12, 13), on iki yaşından sonra ise cinsiyete özgü farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Kızlarda su oranının azalması daha hızlı gerçekleşmekte, bunun nedeni erkeklerin genel kas kütlelerinin kızlardan daha fazla olmasıdır (14, 15). Kas dokusu ile vücuttaki su oranı arasında pozitif bir korelasyon varken, yağ dokusu ile de negatif bir korelasyon bulunmaktadır. Çizgili kaslar diğer doku ve kandan daha fazla su içerirler. Bu nedenle erkeklerde su oranı %55-60 iken, kadınlarda ise %50-55 oranındadır (16-21). TBW oranı; kişinin yaşına, cinsiyetine, fiziksel aktivite düzeyine, vücudundaki yağ ve kas kütlelerine göre farklılık gösterebilir (11, 13). Vücut su yüzdesi daha çok vücudun yağ yüzdesine bağlı olup, vücuttaki yağ oranı yükseldikçe toplam su içeriği azalmaktadır (12). Yağsız vücut kütlelerinin %73'ünü su oluştururken, yağ kütlelerinin sadece %20'sini su oluşturmaktadır (12, 14, 22). Vücuttaki su dağılımına bakıldığında %93 ile en fazla suyun kanda ve %75 ile kas dokusunda bulunduğu görülmektedir (5).

Hücre içi ve hücre dışı olmak üzere vücuttaki toplam sıvı 2'ye ayrılmaktadır (11, 12, 13). Yenidoğan bir bebeğin hücre dışı sıvı oranı %30'larda iken, 1 yaşına geldiğinde bu oran %25'lere, ergenlik çağına ulaştığında ise %20'lere düşmektedir. Hücre içi sıvı ise yeni doğanlarda %40'larda iken 1 ay içerisinde %35'lere düşmekte ve hayat boyu %35 ortalamasında devam etmektedir (23) (Şekil-1). Hücre dışı sıvılar da kendi içinde dokular arası ve plazma sıvıları olarak ayrılmaktadır (13). Toplam vücut suyunun 2/3'ü hücre içinde, 1/3'ü ise hücre dışında bulunmaktadır. Vücut kütlelerinin 1 kilogramında 600 ml su bulunmaktadır. Öyle ise hücre içinde 400ml/kg, hücre dışında ise 200ml/kg su oranı mevcuttur. Ayrıca hücre dışı sıvının % 75'lik kısmı (150 ml/kg) dokular arasında, %25'lik kısmı ise plazma bulunmaktadır (50 ml/kg) (12).



Şekil-1 : Yaş ve cinsiyete göre vücuttaki su değişimi

Kaynak: B. FRIIS-HANSEN. Body Water Compartments and Fluid Metabolism in Children. Denmark, July 1955.

Yaşamsal fonksiyonlarımızın tam olarak yerine getirilebilmesi için, bu hücre içi ve hücre dışında bulunan sıvıların dengede olması çok önemlidir. Bu dengeyi sağlamak içinde elektrolitlerin, bazı mineral ve proteinlerin önemi büyüktür (24). Hücredeki su dengesi ozmotik basınç sayesinde sağlanır. Ozmotik basınç, hücrenin sahip olduğu sitoplazma yoğunluğundan kaynaklanan emme kuvvetidir. Hücre içi ve dışı arasındaki konsantrasyon farkını sağlamak için, konsantrasyonu az olan yerden, konsantrasyonu fazla olan yere su geçişi olur. Bu geçiş, hücre içi ve dışı konsantrasyonları eşitleninceye kadar devam eder (10). Elektrolitler vücut suyunda bulunan elektrik yüklü iyonlardır. İyonlar sinir iletilerinin taşınması, kas kasılması, suyun ve diğer maddelerin hücre içi ve dışına akışı için gerekli olan uyarıların oluşmasında rol alır. Bu inorganik iyonların başında Na, K, NaHCO₃ ve Cl⁻ gelir. Normal vücut işlevinin birçoğu bu maddelere bağlıdır (25, 26). İnsan vücudunda esas elektrolit kaybının meydana geldiği yollar idrar, dışkı ve terlemedir (27). Tablo 2.1.'de ter, plazma ve hücre içi sıvıların elektrolit yoğunlukları verilmiştir (28).

Tablo 2.1. Ter, plazma ve hücre içi sıvıların elektrolit yoğunlukları

Elektrolit	Ter (mmol/L)	Plazma (mmol/L)	İntraselüler sıvı (mmol/L)
Sodyum	20-80	130-155	10
Potasyum	4-8	3,2-5,5	150
Kalsiyum	0-1	2,1-2,9	0
Magnezyum	<2	0,7-1,5	15
Klor	20-60	96-110	8
Bikarbonat	0-35	23-28	10
Fosfat	0,1-0,2	0,7-1,6	65
Sülfür	0,1-2	0,3-0,9	10

Kaynak: Bernandot D. (2006). Advanced sports Nutr. Canada: Human kinetics.

2.3.Günlük Alınması Gereken Sıvı Miktarları

Vücuttaki su oranının optimal seviyede tutulması hayati önem taşır. Bu nedenle vücuttan eksilen sıvıya eşit miktarda sıvının geri alınması gerekir. Vücuda alınan günlük sıvı miktarı yetişkin bir birey için ortalama 2,5 litre olarak bilinmektedir. Bu sıvı miktarı besinlerle, içeceklerle ve vücut içerisinde meydana gelen metabolik tepkimeler ile sağlanmaktadır (10).

Günlük alınması gereken sıvı miktarı, her birey için farklılık gösterebilmektedir ve bu değeri tek bir miktar ile sınırlamak doğru kabul edilmemektedir. Günlük alınması gereken sıvı miktarı; kişinin yaşı, cinsiyeti, beden kitle indeksi, fiziksel aktivite seviyesi ve iklimsel koşullar dikkate alınarak hesaplanmaktadır (29). İnsanların yaşamı ve sağlığı açısından gerekli olan vücut su dengesinin korunması için düzenli olarak yeterli sıvı tüketimi gerekmektedir (29).

Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA)'nın belirlediği, her yaşta bireylerin besin ve sıvılardan günlük alması gereken su miktarları Tablo 2.2.'de belirtilmiştir. Buna göre günlük alınması gereken su miktarının %70-80'i içeceklerden, %20-30'u ise yiyeceklerden gelmelidir (30).

Tablo 2.2. Bireylerin besin ve sıvılardan günlük alması gereken su miktarları

Birey	Yaşam Süresi		Su (mL/d)
Bebekler	0-6 ay		680 mL/d (anne sütü ile)
	6-12 ay		800-1000 mL/d
	1-2 yaş		1100-1200 mL/d
	2-3 yaş		1300 mL/d
Çocuklar	4-8 yaş		1600 mL/d
	9-13 yaş	Erkek	2100 mL/d
		Kız	1900 mL/d
Yetişkinler	14+ yaş	Erkek	2500 mL/d
		Kadın	2000 mL/d
Hamile kadınlar			+300 mL/d (yetişkinlere ek)
Emziren kadınlar			+600-700 mL/d (yetişkinlere ek)
Yaşlılar	50+ yaş		Yetişkinler ile aynı

Kaynak: EFSA (European Food Safety Agency) (2010). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. EFSA Journal 8.

Enerji metabolizma hızları yüksek olduğu için, yetişkinlere kıyasla çocukların ağırlığı başına ihtiyaç duydukları su miktarı çok daha fazladır (31). Çocukların günlük alması gereken su miktarı, yetişkinlerde de olduğu gibi yaşa, cinsiyete, fiziksel aktivite, hava sıcaklığı gibi bir çok faktöre bağlıdır. Çocuklarda yeterli miktarda sıvı alımının karşılanmasının en sağlıklı yolu direkt su içmektir. Ancak çocuklarda su harici içeceklerin de fazla miktarlarda tüketildiği bilinmektedir. Avrupa Besin Güvenliği Otoritesi (EFSA)'nın geliştirdiği farklı yaş aralıklarındaki çocuklar için yiyecek ve içeceklerden alınması gereken günlük önerilen sıvı alım miktarları Tablo 2.3.'te gösterilmiştir (30).

Tablo 2.3. Farklı yaş aralıklarındaki çocuklar için yiyecek ve içeceklerden alınması gereken günlük önerilen sıvı alım miktar önerileri

Cinsiyet	Yaş	Yiyecek ve içeceklerden toplam alınması gereken sıvı miktarı (L/gün)	Sadece içeceklerden toplam alınması gereken sıvı miktarı (L/gün)
Kız ve Erkek	4-8	1,6	1,1-1,3
Kız	9-13	1,9	1,3-1,5
Erkek	9-13	2,1	1,5-1,7
Kadın	14+	2	1,4-1,6
Erkek	14+	2,5	1,75-2

Kaynak: EFSA (European Food Safety Agency) (2010). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. EFSA Journal 8.

Ortam ısısı, terleme, vücut ısısı ekstra su gereksinmesini etkileyen durumlar olup, ateşli hastalıklarda 500 ml, orta derecede terlemede 500 ml, aşırı terlemede 1000 ml'lik sıvı alımının ek yapılması önerilmektedir (32).

2.4.Çocuklarda Vücut Su Dengesi Metabolizmaları

2.4.1. Böbrek mekanizması

Çocuklarda ve yetişkinlerde böbrekler, hücre dışı sıvıların düzenlenmesinden sorumlu elzem organlardır. Böbrekler hem vücuttaki su dengesinin hem de elektrolit dengesinin düzenlenmesinden sorumludur. Böbrekler, seçici filtreleri sayesinde metabolik son ürünleri, elektrolitleri ve suyu ayırarak kanın içeriğini de düzenler (27).

Vücutun sıvılar içerisindeki ihtiyacı olan bileşenlerin geri Emilimi veya elimine edilmesi böbrekler tarafından sağlanmaktadır. Bu görevi gerçekleştirmek ise başta antidiüretik hormon (ADH) olmak üzere çeşitli hormonların görevidir. ADH, bilinen diğer adı ile vazopressin, suyu muhafaza edici bir hormondur. Suyun geçirgenliğini arttırarak böbrek kapıllarından daha kolay emilmesini sağlar. ADH ayrıca susama hissinin oluşumunda da rol oynamaktadır (34).

Renal sıvı atım miktarı, tuz ve su yüküne bağlı olarak vücutta sıvı dengesini sağlamak için değişkenlik gösterebilmektedir. Ancak bu sıvının geri Emilimi için de,

atılımı için de limitler vardır. Yetişkin böbrekler 50 mosm/L – 1400 mosm/L gibi geniş bir aralıkta ürün ozmolalitesi düzenleyebilirler (35, 36).

Çocuklarda ise, adölesanlığa kadar gelişen böbrek fonksiyonları adölesanlıktan itibaren yetişkin olarak kabul edilebilmektedir (37, 38).

2.4.2. Susama mekanizması

Vücuttan su atım miktarı, su alım miktarını aştığı zaman, vücut “hipohidrasyon” durumuna gelir. Susama mekanizması, bireyin su isteğini düzenleyerek, suyun geri alınmasını, dolayısı ile de vücut sıvı dengesinin sağlanmasını gerçekleştirir. Susama hissi hem fiziksel (hücre gerginliği, hücre dışı sıvılarının volümü, mide şişkinliği, kandaki ADH seviyesi gibi) hem de çevresel koşullardan (yemekler, sıcaklık...) etkilenmektedir. Yakın zamanda yapılan çalışmalarda, yetişkinlerde susama ile veya gönüllü olarak tüketilen suyun yeterli hidrasyonu sağlamadığı görülmüştür (39, 40). Yine çocuk ve adölesanlarda yapılan birkaç çalışmada ise dehidrate olmuş bireyleri kendi iradelerini kullanarak su içmeleri istendiğinde, bireylerin rehidrasyonu tam olarak sağlayamadıkları görülmüştür (41, 42, 43).

2.4.3. Termoregülasyon

Su, vücudun sıcaklık kontrolünün sağlanması için en önemli bileşenlerden biridir. Deriden terleme yolu ile suyun buharlaşması, insanların vücudun sıcaklık seviyesini koruması için yaptığı ana faaliyettir (27).

İnsan bedeninin sıcaklığı tüm bireylerde ortalama 37°C’de iken, fiziksel aktivite sırasında metabolik ısı üretimi ile 38-40°C’a kadar yükselebilmektedir. Terleme, sabit olan vücut sıcaklığının artmasını engellemek için vücut yüzeyinden yüksek sıcaklıktaki sıvının buharlaşmasını sağlamaktadır. Terleme olayında vücut sıvısı kaybedilmesine ek olarak elektrolit kayıpları da görülmektedir. Terlemeyle kaybedilen elektrolitlerin en önemlileri Na, K, Mg, Fe ve Ca’dır. Terlemeyle kaybedilen sıvı miktarı, sporcunun fiziksel aktivite miktarına, hava şartlarına ve kişisel özellikleriyle ilgili olarak değişiklik gösterebilmektedir. Fiziksel aktivite esnasında sahip olunan koşullarla da ilgili olarak 1-4 lt (yaklaşık 2 lt) arasında sıvı

kayıpları olabilmekte, hava sıcaklığı fazla olduğu zamanlarda ise bu miktar 4 litreye kadar çıkabilmektedir (17, 18, 20, 44, 45, 46).

Yetişkinlerin aksine çocuklarda, buharlaşma ile sıcaklık kaybından daha çok, konveksiyon (kuru ısı) ile sıcaklık kaybı meydana gelmektedir (47). Bu olay yetişkin ve çocuklar arasındaki 2 ana fizyolojik farklılıktan oluşmaktadır: Birincisi kuru ısı değişimleri vücut yüzey oranı ile doğru orantılıdır ve çocuklar daha geniş “vücut yüzey alanı/ vücut kütlesi” oranına sahiptirler (48). İkincisi ise çocuklardaki terleme mekanizmasının, yetişkinlerdeki kadar gelişmiş olmamasıdır. Ergenlik dönemine kadar, çocuklardaki terleme miktarı yetişkinlere oranlara çok daha fazladır (39, 40).

Bütün bu farklılıklara rağmen çocuk ve yetişkinlerde, egzersiz sırasındaki termoregülasyon sonuçlarının, ikisinin de yeterli hidrasyonunun sağlandığı durumlarda aynı olduğu gözlemlenmiştir (41, 49, 50). Yine aynı koşullarda egzersiz sırasında çocuklar ve yetişkinler incelendiğinde, çocuklarda vücut ısısının yetişkinlere göre çok daha hızlı arttığı gözlemlenmiştir (51).

2.5.Çocuk ve Adölesanların Vücut Su Kayıpları

Çocuklarda sıvı kaybının başlıca nedenleri; idrarla sıvı atımı, terleme ile sıvı atımı, akciğer aktiviteleri ve dışkılamadır (50).

2.5.1. İdrarla sıvı kaybı

Vücut içerisinde gerçekleşen metabolik olaylar sonucu bazı atık maddeler meydana gelmektedir. Bu atık maddelerin vücut dışına atılması için esas olan yöntemlerden biri idrarla sıvı atımıdır. İdrarla sıvı atımı; böbrek, idrar yolu, mesane ve üretrayı içeren bir mekanizma sayesinde gerçekleşir (18).

Böbrekler, vücuttaki en önemli sıvı düzenleyici organdır. Günlük olarak 150 L'nin üzerinde suyu filtre etmesine rağmen, bu oranın sadece %1'lik kısmı idrar olarak atılır. Bu atım ise Arginine Vasopressin (AVP), antidiuretik hormon ve Renin-angiotensin sistemlerinin düzenlemesi ile gerçekleşir. Ek olarak Artial Natriuretic Peptide (Atriopeptin) ve Urodilatinin de etkisi olduğu bilinmektedir. AVP, temel sıvı düzenleyen hormondur ki bu ozmotik ve basınç markörleri ile kontrol edilir (12).

Yetişkinlerde günde 1-2 litre arasında olan idrar volümü, çocuklarda günde 600-1300 mililitre arasında görülmekte ve yaş arttıkça bu değer de artmaktadır (52, 53).

2.5.2. Deri ile sıvı kaybı

Deriden sıvı kayıpları terleme ve istemsiz sıvı kayıpları ile meydana gelmektedir. Terleme, ter bezleri ile su ve diğer bileşenlerin atıldığı aktif bir mekanizmadır. Terlemenin aksine istemsiz sıvı kayıpları, çözünen madde içermezler ve pasif difüzyon ile sadece su kaybindan oluşurlar. Terleme ile sıvı kaybı, çevre sıcaklığı ve bireyin aktivite durumuna bağlı olarak değişmektedir (30).

Vücut yüzey alanının vücut kütlesine oranı, yetişkin ve çocuklarda farklıdır. 1-2 yaş aralığındaki çocuklarda bu oran yetişkinlerin 2 katı kadardır. Bu nedenle çocuklar dinlenme halinde veya normal sıcaklık koşullarında bile yetişkinlere oranla daha fazla ısı üretirler. Bu oranın yetişkin düzeyine gelmesi ise adölesan dönemde olmaktadır (54).

2.5.3. Akciğerler ile sıvı kaybı

Vücuttan solunum yolu ile nispeten daha az miktarda sıvı kaybı oluşur. Bununla birlikte, egzersiz, solunumun hızlanması (hyperventilation), ateşlenme ve düşük çevre nemi etkisiyle solunum ile oluşan sıvı kaybında artış meydana gelir (55). İnsan vücudunda normal koşullarda solunum yolu ile kaybettiği sıvı miktarı 400 ml civarındadır (56, 57).

2.5.4. Dışkı ile sıvı kaybı

Günlük dışkı yoluyla dışarı atılan sıvı diğer sıvı kaybı yollarına oranla daha az miktardadır (100 ml civarında). Alınan sıvının birçoğu ince bağırsaklarda emilir, kalan kısmı ise kalın bağırsaklarda emilir. İshal, kusma ve diğer mide – bağırsak patolojik durumları, dışkı yoluyla sıvı kaybını artırır ve vücutta aşırı sıvı kaybına (dehidrasyon) neden olabilir (12).

2.6.Hidrasyon Durumu ve Fiziksel Aktivite

Fiziksel aktivite sırasında dehidrasyon oluşması bazı fiziksel fonksiyonları olumsuz etkilemektedir. Vücut ısısının yükselmesi ve kardiovasküler zorlama gibi oluşan bu durumlar hem performansı olumsuz etkilemekte hem de efora bağlı kalp hastalık riskini arttırmaktadır (51).

Bireyde dehidrasyon olması durumunda; nefes almada zorluk, fazla ısıyı tolere edememe, vücut sıcaklığının yükselmesi, deride kızarıklık, nabız artışı, kan konsantrasyonunda artış, baş ağrısı, konuşmada güçlük, hafıza kayıpları, yutkunma problemleri, dil şişmesi, iştahsızlık, yorulma zamanının kısalması, kramp, efor kayıpları, görsel ve işitsel problemler, refleks azalması oluşabilmektedir (17, 32, 56).

Fazla miktarda sıvı kaybedilmesi; vücuttaki kan miktarının azalmasına ve kardiyak debinin düşmesine sebep olmaktadır. Fazla ısıyı deriye iletecek kan miktarında azalma olacağı için, fiziksel aktivite esnasında vücut sıcaklığı normalden çok daha hızlı yükselmektedir (16). Bir diğer deyişle, kas kuvvet kayıpları, aktivite zamanının azalması, plazma sıvı ve kan miktarının azalması, O₂ kullanılmasında azalma, vücut ısısı regülasyon mekanizmalarında aksaklıklar, böbreklerin filtreleme sisteminde bozukluklar, idrar konsantrasyonunda artış ve karaciğerlerdeki glikojen depolarında azalmalar olacaktır (57).

Egzersiz esnasında terleme ile kaybedilen su miktarı vücut kütlesi üzerinden yüzdelerle ifade edilmektedir. Örneğin 70 kg ağırlığındaki bir sporcunun egzersiz sırasında ter ile 3 kg su kaybetmesi yaklaşık %4'lük vücut ağırlığı kaybına denk gelmektedir (58). Sporcularda sıvı kaybının %2'nin üzerine çıkması ile kas dayanıklılığı kaybedilmektedir. Yetişkin sporcularda, %2'den fazla dehidrasyon oranının fizyolojik fonksiyonları ve fiziksel performansı olumsuz etkilediği kabul edilmiştir (59). Sporcunun %3'e kadar dehidratasyonu performansı olumsuz etkilemeye başlamakta, %4'e kadar dehidratasyonun ise performansı %40'a kadar azaltabilmektedir (Şekil-2) (60). Vücut su kaybının %6'ya ulaşması ise bulantı, kusma, koordinasyon yeteneğinin kaybı, halüsinasyon görme gibi ciddi

komplasyonların görölmeye başlaması anlamına gelmektedir. Vücut suyunun %10 kadarının kaybedilmesi ile bilinç kayıpları başlamaktadır (60).

Vücuttaki su kaybının %20' ye ulaşması ise sporcunun şoka girmesine sebep olabilmektedir (18, 20, 46, 61, 62). Şok, yaşamsal önem taşıyan organların kan ile yeterli temas edememesinden kaynaklı genel bir dolaşım yetmezliği veya dolaşımın akut olarak iflas etmesidir. Herhangi bir sebeple ilgili olarak ortaya çıkan kapiller geçirgenlik artışı da şoka neden olabilir (46).



Şekil-2 : Vücut sıvı kaybının performans üzerine etkisi

Kaynak: Bean A. The Complete Guide to Sports Nutrition. Sixth edition. London, A&C Black Publishers Ltd, 2010.

Çocuklarda hidrasyon durumu ve fiziksel performans arasındaki ilişkiye bakıldığında, %1-2 arasındaki dehidrasyon oranının, ergenlik öncesi erkek çocuklarda aerobik performansta ciddi bir düşüşe yol açtığı görülmüştür. Yapılan bir çalışmada çocuk sporcuların hidrasyon hakkında eğitimlerinin bile arttırılmasının performans açısından olumlu etkiler gösterdiği belirtilmiştir (63, 64).

Ergenlik öncesi çocuklarda, yetişkinlere göre daha düşük bir terleme oranı olduğu için, egzersiz süresince vücutta tuttukları su miktarı da daha yüksek olmaktadır. Buna rağmen yapılan son çalışmalar temel termoregülasyon mekanizması farklılıkları haricinde çocuk ve yetişkinlerin hidrasyon durumu açısından benzer olarak kabul edilmesi gerektiğini desteklemektedir (39, 40).

Yeterli hidrasyonun sağlandığı çocuklarda, yetişkinlerin aksine egzersiz sırasında herhangi bir efora bağlı kalp hastalığı riskinde artış olmadığı görülmüş fakat aynı çalışma dehidrasyonu olan çocuklarda tekrarlanmamıştır (49).

2.7.Sporcularda Sıvı Gereksinmesi

Egzersiz sırasında vücut su alımını arttırmaya ihtiyaç duyar. Bu nedenle egzersiz sonrası ve sonrasında, vücudun kaybettiği sıvıyı tekrardan yerine koyabilmek için su tüketiminin normalden daha fazla olması gerektiği önerilmektedir (65). Antrenman süresinin 1 saatten uzun sürdüğü çalışmalarda, 15-20 dakikada bir yarım su bardağı (100 ml) su içilmesi gerektiği belirtilmektedir (66).

Amerikan Spor Hekimliği Birliği'nin belirttiği üzere, antrenman öncesi sıvı ihtiyacı, antrenmandan 4 saat önce başlayacak ve antrenman süresine kadar devam edecek şekilde toplamda 5-7 ml/kg sıvı tüketerek karşılanabilmektedir. Bu zaman içerisinde idrar yapımı meydana gelmez veya idrar rengi dehidrate şeklinde tespit edilir ise, antrenmandan 2 saat kadar önce 3-5 ml/kg daha sıvı eklenmektedir. 15 ile 21 santigrat derece arasındaki sıvılar, hem sporcuların tüketimini kolaylaştırmakta hem de vücutta daha hızlı bir emilim gerçekleştirmektedir (66). Amerikan Spor Hekimliği Birliği'nin yayınında, antrenmandan önce hidrate olduğu belirlenen sporcunun, antrenman boyunca isteğe bağlı tükettiği sıvıya ek olarak 400-800 ml/saat sıvı alması gerektiği bildirilmektedir. Alım sıklığının ise 15-20 dakikada bir, sıcaklık ve nemin yüksek olduğu antrenman zamanlarında ise 10-15 dakikada bir olması gerektiğini belirtmektedir (66). Antrenman sonunda dehidratasyonu belirlemek için antrenman öncesi ve sonrası ağırlık farklı ile idrar rengi analizleri yapılarak mevcut sıvı kaybı tahmin edilmektedir. Sonrasında da sporcunun antrenman ile beraber vücudundan eksilen sıvının antrenman sonrasındaki 2 saat içerisinde geri yerine konulması beklenmektedir. Antrenman sırasında sıvı kaybına ek olarak elektrolit kayıpları da meydana gelmektedir. Antrenman sonrası sporcunun rehidratasyonu sağlanır ancak kaybedilen elektrolitler yerine konulmaz ise overhidrasyon veya hiponatremi denilen olay meydana gelmektedir (67).

Sporcularda sıvı ihtiyacı günlük alınan enerji miktarına bağlı olarak hesaplanmakta, sedanter bireyler gibi sporcular için de alınan enerjinin her bir kalorisi için 1 ml sıvı tüketilmesi tavsiye edilmektedir. Sıvı alımının yeterli olup

olmadığı idrar analizleri (rengi, miktarı, sıklığı) yapılarak değerlendirilmeli, idrar renginin açık olması için bol sıvı tüketilmelidir (68). Antrenman süresi boyunca artan su tüketim ihtiyacı için ise, antrenmandan hemen önce ve sonra karşılaştırma yapılarak, günlük su tüketimine ek olarak kaybedilen her 0,5 kilogram için 250 ml su tüketilebilmektedir (17).

Çocuk sporcularda fiziksel aktivite sırasında yeterli sıvının alıp alınmadığı gözlenmelidir. Amerikan Pediatri Akademisi (AAP)'ne göre çocuk ve adölesanların egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında seçtiği içeceklerin içeriğinin rehidrasyon için yeterli olup olmadığı çok önemlidir. Genel olarak çocuklarda fiziksel aktivite aşırı olmadıkça, yalnızca su tüketimi ile rehidrasyon kolayca sağlanabilmektedir. Su tüketimi alınan kaloriyi veya böbrek yükünü artırmamaktadır. Bu nedenle rehidrasyon için su kullanılması, sağlık için en doğru tercihtir (68). Fiziksel aktivite sonrası terle kaybedilen sıvının yerine konulmasında değişik içecekler tercih edilebilmektedir. Aslında sıvının geri yerine konması amacıyla tercih edilen içeceğin Na ve benzeri elektrolitler ile karbohidrat içeriyor olması sporcular için uygundur. Fiziksel aktivite süresinin uzaması, kaybedilen sıvı ve elektrolitlerin sadece su ile tamamlanılmasını güçleştirir. Örneğin fiziksel aktivitesi 1 saatten uzun süren sporcuların, sporcu içecekleri kullanması daha uygun olarak görülmektedir. Bunun nedeni, suya ek olarak sodyum ve diğer elektrolitlerin de yerine konulmasının daha etkin rehidrasyon sağlamasıdır. Yine de piyasadaki sporcu içeceklerinin şeker ve katkı maddesi içeriklerinden ötürü, çocuk sporcuların, sporcu içecekleri tüketmesine sıcak bakılmadığından, pek fazla önerilmemektedir (69).

Yine AAP'nın belirttiğine göre (69), çocuklar ve adölesanlar rutin olarak su içmeye alıştırılmalıdırlar. Rehidrasyon için sadece su tüketilmesi bazı vitamin ve mineraller için yetersiz kalabileceğine rağmen, su tüketimi çocuklarda rehidrasyon için egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında ilk tercih olarak görülmelidir.

Özellikle yüksek sıcaklık ve neme sahip hava koşullarında sporcular sıvı tüketimi ve sıvı kayıplarının sporcunun performansına etkileri konusunda daha fazla bilgilendirilmelidir (17, 18, 44, 62).

2.8. Ortam Sıcaklığının Sıvı Kaybına Etkisi

Hava sıcaklığının yüksek olduğu koşullarda yapılan egzersizler, sporcular için bedensel zorluklar yaratmaktadır (70). Bu bedensel zorlukların en belirgin olanı ise vücuttaki sıvı kayıplarının fazlaşmasıdır (71). Tüm canlılarda var olan ve hayatlarını devam ettirebilmeleri için beden ısı, oksijen, su ve kandaki şeker oranı gibi öğelerin belirli bir seviyede dengede tutulmasını sağlayan sisteme “homeostatik denge sistemi” denilir. Vücuttaki homeostatik denge sistemi, yüksek nem ve sıcaklığın etkisi ile artan iç sıcaklığın, dış ortama aktarılması için de elzem olan bir sistemdir (70). Ter kayıpları, antrenman seviyesine ve dış çevre sıcaklığına yüksek derecede bağlı olarak gerçekleşir (11). Mesela, 15 °C’lik çevre sıcaklığındaki ter kaybı için ihtiyaç duyulan sıvı miktarı ile 30 °C’lik çevre sıcaklığında ihtiyaç duyulan sıvı miktarı arasında 3 kata kadar fark bulunabilir. Çevresel sıcaklığa ek olarak, havadaki su oranı, rüzgar miktarı, güneş ışınlarının derecesi gibi diğer etkenler de terleme oranını etkileyebilir (11). Olağan çevresel koşullarda yapılan bir antrenmanda günlük terleme birkaç litre ile sınırlı olabiliyorken, çok daha yüksek sıcaklıktaki çevresel koşullardaki antrenmanlarda ise günlük terleme 10 litreye kadar çıkabilmektedir (72). Yüksek sıcaklık koşullarında yapılan maksimumun altındaki antrenmanlarda, terleme saatte 2-3 litreyi bulabilmektedir. Yüksek sıcaklık ve nem koşullarına sahip 1984 Los Angeles Olimpiyatlarındaki atletizm sporcusu Alberto Salazar’ın saatteki terlemesi 3,7 l olarak ölçülmüştür (71).

Yapılan çalışmalarda, 40 °C derece sıcaklığında uzun süreli orta zorlukta bir antrenman ile 20 °C sıcaklıkta yapılan bir antrenman karşılaştırıldığında, daha sıcak çevrede yapılan antrenmanda toplam karbonhidrat oksidasyonunun yükseldiği ve kas glikojeninin daha çok azaldığı görülmüştür (73, 74). Çevre sıcaklığının yükselmesi ile meydana gelen terleme miktarının artması da, sporcu performansı üzerinde anlamlı bir negatif etkiye sahiptir (7, 75). Laboratuvar şartlarında bisiklet ergometresinde, dayanıklılık zamanına yönelik gerçekleştirilen bir çalışmada 11 °C’lik ortam sıcaklığında 92 dakika süren bir egzersizin, ortam sıcaklığının 21 °C ‘e yükseltilmesi ile 83 dakikaya indiği ve sıcaklığın 30 °C ‘e arttırılmasıyla beraber bu sürenin 52 dakikaya düştüğüne ulaşılmıştır (76). 31–32 °C ortam sıcaklığında yapılan bir diğer çalışmada ise antrenman süresince %2’lik vücut ağırlık kaybı ile meydana gelen dehidrasyon, performansı belirgin bir şekilde negatif etkilerken, 20–

21 °C'lik ortam sıcaklığında yapılan ve %2'lik ağırlık kaybı ile oluşan dehidrasyonun performans üzerinde daha az etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Açığa çıkan bu durum daha soğuk ortam koşullarında meydana gelen dehidrasyonun daha sıcak ortam koşullarında oluşan dehidrasyona göre, daha kolay tolere edilebildiği ve performans üzerine daha az negatif etkiye sebep olduğunu kanıtlamaktadır (77).

2.9. Hidrasyon Durumunu Saptama Yöntemleri

2.9.1. TBW ölçümü

İnsan yaşamında oksijenden sonra gelen en önemli öge olan su, vücudun % 60'lık bir kısmını oluşturur. Toplam vücut suyu (TBW) olarak adlandırılan vücut su miktarı; yaş, cinsiyet ve yağ kütlesine bağlı olarak değişmektedir. Vücuttaki su oranı yaşa paralel olarak azalmakta, yerini yağ dokusu almaktadır (16, 17, 19), Yeni doğanda % 80 olan vücut su oranı, yaşlandıkça kas kütlesinin kaybedilmesine bağlı olarak azalır (78).

Kas dokusu ile vücuttaki su oranı arasında pozitif bir korelasyon varken, yağ dokusu ile de negatif bir korelasyon göstermektedir. Çizgili kaslar diğer doku ve kandan daha fazla su içerirler. Bu nedenle erkeklerde su oranı %55-60 iken, kadınlarda ise % 50-55 oranındadır. Vücuttaki su dağılımına bakıldığında % 93 ile en fazla suyun kanda ve % 75 ile kas dokusunda bulunduğu görülmektedir (9).

2.9.2. Vücut ağırlığı değişimleri

Sporcularda hem laboratuvar hem de saha çalışmalarında, hidrasyondaki hızlı değişimleri değerlendirmek için vücut ağırlığı sıklıkla kullanılmaktadır. Hidrasyondaki akut değişiklikler egzersiz öncesi ve sonrası vücut kütlesindeki farklılıklar olarak hesaplanmaktadır. Kişilerin antrenman öncesi ve sonrası TBW yüzdelerinin büyük ölçüde değişkenlik gösterebilmesi nedeniyle, dehidrasyon yüzdeleri, TBW yüzde değişimlerinden ziyade vücut kütlesi değişimleri baz alınarak en iyi şekilde ifade edilebilmektedir (11). Bu teknikte kaybedilen 1 g kütlenin, 1 ml su kaybına eşdeğer olduğu kabul edilmektedir. Gerekli kontrollerin yapılması halinde vücut kütlesindeki değişiklikler, tekrarlanan dilüsyon yöntemleriyle ölçümlere göre toplam vücut suyundaki akut değişiklikleri, diğer yöntemlerle kıyaslandığında daha hassas bir şekilde tahmin edebilmektedir (79).

Daha uzun süreli (1-2 hafta) uygulanan ağır egzersizlere bağı olarak oluşan akut sıvı değişimlerinin olduğu durumlarda dahi gündelik sıvı dengesinin kontrol edilmesi için vücut kütlesi değişimlerinin kullanılmasının güvenilir bir yöntem olabileceğine dair bulgular bulunmaktadır (80, 81). Ancak uzun süreli kronik enerji dengesizliği ile meydana gelen vücut kompozisyonundaki (yağ ve yağ dışı kütle) değişimler de vücut kütlesindeki değişimler olarak yansımakta ve dolayısıyla bu tekniği hidrasyon değerlendirmesi için sınırlamaktadır. Hidrasyondaki değişimlerin denetlenmesinde, uzun süreli hidrasyon durumu takibi ve sabah uyandıktan hemen sonra ölçülen vücut kütlesi takibine ek olarak idrar konsantrasyonu gibi diğer hidrasyon değerlendirme tekniklerinin de kullanılması, su kaybı ile doku kaybını ayırmayı sağlayabilmektedir.

Hidrasyonun basit göstergeleri, sporcular ve koçlara gündelik sıvı dengesini kontrol etme fırsatını vermektedir. İdrar özgül kütlesi ve iletkenliğinin ölçülmesi için kullanımı kolay ticari aletler mevcuttur (82, 83). İdrar renk çizelgesi de bulunmaktadır (84). Her ne kadar uluslararası standartlara göre üretilmiş bir kilogram tartı ya da tıbbi kantar tercih edilse de vücut kütlesi ölçüldüğü sürece neredeyse her ölçek vücut kütlesinin öz denetimi için uygundur (85).

Egzersiz sırasında vücut ağırlılığının % 2'si ve üzerindeki sıvı kaybı performansı olumsuz yönde etkilemektedir. Vücut ağırlılığının % 5'inden fazla olan kayıplar, çalışma kapasitesini % 30'a kadar düşürmektedir. Dehidratasyon ve elektrolit kaybına bağı olarak, sporcunun performansı olumsuz yönde etkilemektedir (57).

2.9.3. İdrar göstergeleri

2.9.3.1. İdrar osmolalitesi

Normal ve patolojik koşulları birbirinden ayırmak için idrar analizi sıkça kullanılan klinik bir ölçüttür. Dehidratasyon için idrar göstergeleri arasında idrar hacmi, yüksek idrar özgül ağırlılığı (USG), yüksek idrar osmolalitesi (UOsm) ve koyu idrar rengi (UCol) yer almaktadır. İdrar su ve çeşitli diğer maddelerin bir çözeltisidir ve bu maddelerin konsantrasyonu idrar hacmindeki düşüş ile artar ve bu durum dehidratasyon ile ilişkilidir. İdrar çıkışı günde yaklaşık 1-2 litre civarındadır ve yüksek

miktarlarda sıvı tüketilmesi halinde 10 katına kadar çıkabilir (11). İdrar çıkışındaki bu büyük değişiklik aralığı, çeşitli sıvı alım hacimleri ve diğer sıvı kayıpları ile net vücut su dengesinin düzenlenmesi için başlıca alanı temsil etmektedir. Her ne kadar gündelik olarak idrar hacminin ölçülmesi pratik olmasa da idrar konsantrasyonunun nicel (USG, UOsm) veya nitel (UCol) değerlendirmeleri daha basittir. Hidrasyon durumunun değerlendirilebilmesi için kullanılan USG, UOsm veya UCol ile gösterilen idrar konsantrasyonunun nicel ve nitel olarak değerlendirilmesi, güvenilir yöntemler olarak kabul edilir (82-84).

Buna karşılık, idrar ölçümleri, akut dehidrasyon ve rehidrasyondaki değişimleri güvenilir bir şekilde yansıtamamaktadır (66, 86). Bunun nedeni ise vücut suyundaki akut değişikliklerin ilk önce plazma ozmolalitesini değiştirmesi ve bu sayede böbrekteki suyun ve elektrolitlerin yeniden emilimini içeren endokrin düzenleme başlatacak uyarı oluşmasını sağlaması, dolayısı ile de akut değişimlerin idrar ölçümlerine geç yansımalarıdır (66).

İdrar ölçümlerinin bir diğer güvenilir olmayan yanı olarak da Shirreffs ve Maughan (1996), rehidrasyon sürecinde yüksek miktarlarda seyreltik (hipotonik) sıvılar tüketilmesinin, normalden fazla miktarda idrar üretimi ile sonuçlandığını ortaya koymuştur. İdrar konsantrasyonu ölçümleri aynı zamanda tüketilen yiyeceklere bağlı olarak da değişkenlik gösterebilmektedir ki bu da ürün ozmolalite değerlendirilmelerinde kullanılan referans değerlerin, kültürlere göre farklılık göstermesini açıklayabilir (52). Bununla birlikte, gece aşırı açlık sonrasında alınan ilk idrar örneği idrar ölçümlerindeki güvenilirliği sınırlayıcı etkileri minimize ederken, ölçüm güvenilirliğini maksimize eder (83, 84, 87). Dolayısıyla idrar özgül ağırlığı, ozmolalite ve renk analizi, sabah ilk idrar kullanıldığı sürece, hidrasyonun dehidrasyondan ayrılmasında kullanılabilir.

2.9.3.2. İdrar özgül ağırlığı

İdrar özgül ağırlığı, bir numunenin saf suya kıyasla yoğunluğuna (hacim başına kütle) karşılık gelir. Sudan daha yoğun olan herhangi bir sıvı, 1.000'den daha büyük bir özgül ağırlığa sahiptir. Normal idrar örnekleri genellikle sağlıklı yetişkinlerde 1.015 ila 1.024 arasında değişmektedir (84, 88). Aşırı dehidrasyon veya

hipohidrasyon sırasında idrar özgül ağırlığı 1.030'u aşmaktadır. Fazla su var ise, genellikle 1.001'den 1.012'ye kadar olan değerler görülmektedir (84, 88) (Tablo 2.4.). İdrar özgül ağırlığı, el tipi refraktometre ile hızlı ve doğru bir şekilde ölçülebilir. Refraktometre numune bölümüne birkaç damla idrar örneği konulur ve bir ışık kaynağına doğru tutularak ölçüm yapılır. Otuzdört sağlıklı erkek ile yapılan bir araştırma, idrar özgül ağırlığının (bir refraktometre ile ölçüldüğü üzere) ve idrar osmolalitesinin (bir osmometre ile ölçüldüğü üzere) birbirinin yerine kullanılabileceğini göstermiştir(88). Daha az tercih edilse de idrar özgül ağırlığının ölçülmesi için başka teknikler de kullanılır (örn., Dipsticks) ama bunların geçerliliği ve güvenilirliği için daha fazla çalışmalar gerekmektedir.

Tablo 2.4. : İdrar özgül ağırlığı referans değerleri

Hidrasyon durumu	İdrar özgül ağırlığı (g/cm ³)
Aşırı hiperhidrate	<1,012
Hafif hiperhidrate	1,012-1,014
Tam hidrate	1,015-1,017
Euhidrate	1,018-1,020
Hafif dehidrate	1,021-1,024
Fazla dehidrate	1,025-1,027
Aşırı dehidrate	>1,027

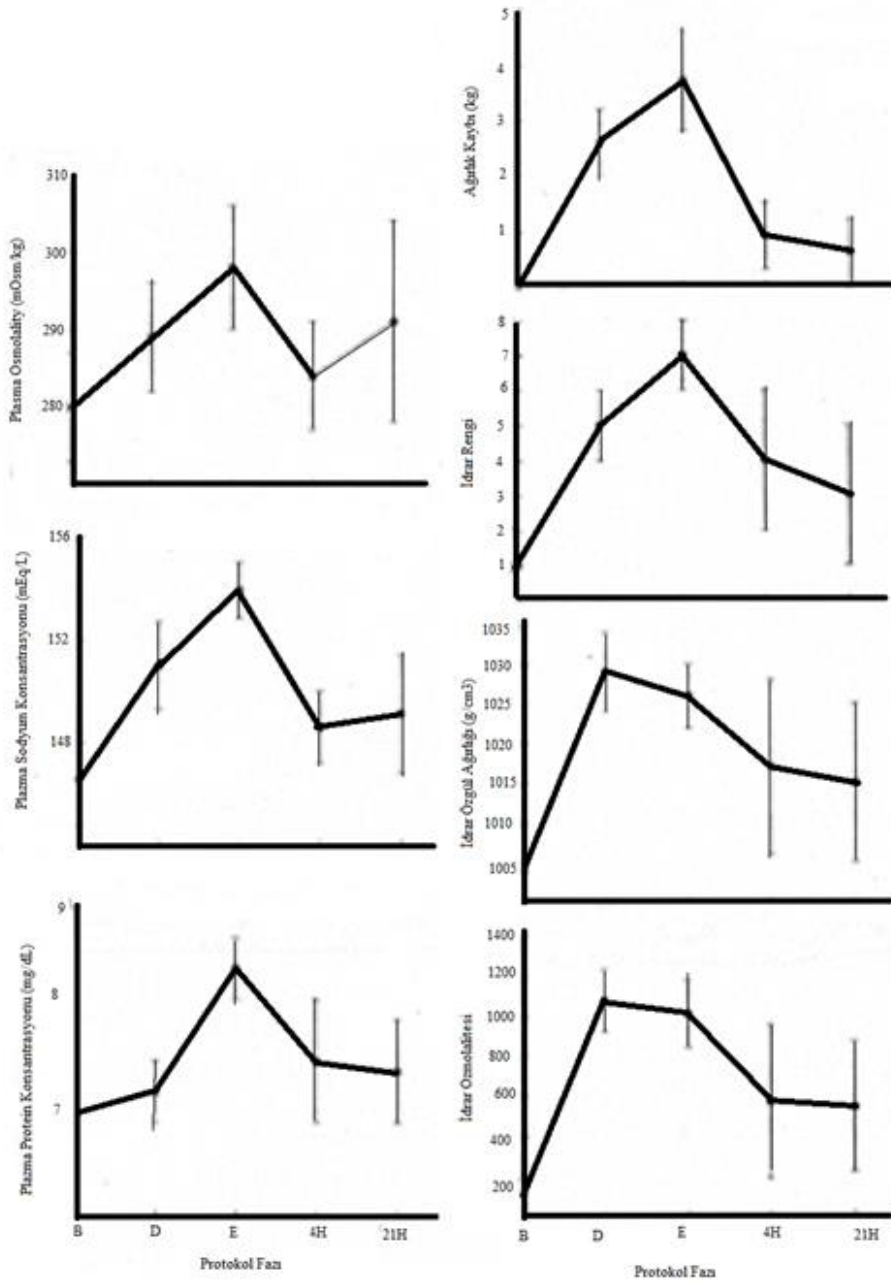
Kaynak: Armstrong, L.E., C.M. Maresh, J.W. Castellani, M.F. Bergeron, R.W. Kenefick, K.E. LaGasse, and D. Riebe, D. (1994). Urinary indices of hydration status. *Int. J.Sport Nutr.* 4:265-279.

2.9.3.3. İdrar rengi

Bir grup bilim insanı, idrar tahlillerini basitleştirmeye çalışırken, idrar rengini içeren bir dizi deney gerçekleştirmiş, bunun sonunda da idrar renginin doğrudan hidrasyon seviyesiyle orantılı olduğu saptanmıştır. İlk çalışmalarda, çok açık sarıdan (1 numara), kahverengimsi yeşile (8 numara) kadar olan renklerin yer aldığı bir numaralı ölçek geliştirilmiştir. Bu çalışmada, idrar renginin, idrar özgül ağırlığı veya idrar osmolalitesi ile aynı hassasiyet ve doğruluğu sunmadığını, ancak yüksek hassasiyet gerektirmeyen durumlarda etkili olacağı sonucuna ulaşmışlardır (84).

Yine aynı bilim adamı grubunun ikinci çalışmasında ise, ağır fiziksel aktivite ve normalden fazla su kaybının (vücut ağırlığının % -4'ü) idrar rengine olan etkileri

değerlendirilmiştir (88). Dokuz deneğe sıcak bir ortamda (36,7 °C) yorucu egzersiz yaptırılmış ve sonrasındaki 21 saatlik oral rehidrasyon süreci izlenmiştir. Vücut kütleindeki değişim, vücuttaki su seviyesi değişimlerini de göstereceği için, tüm hidrasyon indekslerinin değerlendirildiği referans standart olarak vücut kütlesi alınmıştır. Şekil-3'te, bu çalışmanın tüm fazları boyunca, yüksek eğitimli bisikletçilerin vücut kütlesi, idrar rengi, idrar özgül ağırlığı, idrar osmolalitesi, total plazma protein konsantrasyonu, plazma sodyum konsantrasyonu ve plazma osmolalitesindeki değişiklikleri gösterilmektedir (89). Bu grafik, idrar renginin, idrar özgül ağırlık ve idrar osmolalitesi ile benzer bir patern izlediğini göstermektedir. Hatta D fazında, idrar renginin, idrar özgül ağırlık ve idrar osmolalitesinden daha iyi bir gösterge olduğu, genelinde de idrar renginin vücut su kaybını, idrar özgül ağırlığından, idrar osmolalitesinden, plazma osmolalitesinden, plazma total protein konsantrasyonundan veya plazma sodyumundan daha yakın bir şekilde gösterdiği görülmüştür (89).



Şekil-3 : İdrar göstergeleri karşılaştırılması: Ağır antrenman yapan bisiklet sporcularının, 41 saatlik dehidrasyon ve rehidrasyon protokolünde, sporcuların ağırlık kaybı, kan ve plazma değerleri değişimleri. B:Protokol başlangıcı, D:dehidrasyon, E:susuzluktan sonraki cycling egzersizi, 4H: 4 saatlik rehidrasyon, 21H: 21 saatlik rehidrasyon (88).

Kaynak: Armstrong, L.E., J.A. Soto, F.T. Hacker, D.J. Casa, S.A. Kavouras, and C.M. Maresh. Urinary indices during dehydration, exercise, and rehydration. *Int. J. Sport Nutr.* 8: 345-355, 1998.

2.9.4. Plazma göstergeleri

2.9.4.1. Plazma osmolalitesi

Plazma osmolalitesinin referans değeri, ortalama ~285 mOsm/kg olarak kabul edilir (90). Egzersizle ter kaybının karşılanmaması durumunda vücut suyu hacmi düşmektedir. Plazma hacmi ve hücre dışı su için sıvı sağlamaları nedeniyle azalır ve plazma osmolalitesi terin plazmaya göre hipotonik olması nedeniyle artmaktadır. Diğer bir deyişle ter, sodyum ve klorür gibi çözünmüş maddelere göre vücut sıvılarından daha fazla suyu alır ve bu osmotik açıdan aktif çözünmüş maddeler kan plazmasında birikmektedir. Plazma osmotik basıncındaki artış toplam vücut suyundaki düşüşle doğru orantılıdır (90). İyi kontrollü koşullar altında plazma osmolalitesinin terleme ile her ~ %2 vücut kütlesi kaybı için ~5 mOsm/kg arttığı görülmüştür (66). Yine bu çalışmada aynı zamanda plazma osmolalitesinin rehidrasyon sırasında normal değerlere döndüğü de ortaya koyulmuştur. Her ne kadar saha çalışmaları bazen bir ilişkiye işaret etmese de bu uyumsuzluk, normal dalgalanan hidrasyon aralığı içerisinde olabilecek (91) rakım (92) ya da hidrasyon statüsündeki küçük değişiklikler (vücut kütlesinin < %2'si) (84, 93, 94) gibi çevresel sınırlamalarla açıklanabilir.

Hidrasyon değerlendirmesinin bu “altın standartları” spor bilimi, tıp veya referans kriteri oluşturulması bakımından önemli olup ancak büyük ölçüde metodolojik kontrol, yüksek bütçe ve analitik uzmanlık gerektirmeleri nedeniyle günlük hidrasyon statüsünü gözlemlemek için pratik kullanıma sahip değildir (94).

2.9.4.2. Diğer plazma göstergeleri

Plazma osmolalitesi, hidrasyon değişikliklerini izlemede en basit, en doğru ve güvenilir göstergedir (59). Osmolalite dışında kan hidrasyon göstergeleri arasında plazma hacmi, plazma sodyum düzeyi ve plazmada sıvı düzenleyici hormonların konsantrasyonları yer almaktadır. Kontrol altındaki koşullarda (egzersiz, sıcaklık, duruş) çoğu plazma göstergesi güvenilir bir şekilde hidrasyondaki değişiklikleri ölçebilmektedir. Dehidrasyon düzeyi ile birlikte plazma hacmi azalmakta ancak değişimin bu boyutu, ısı ortamına alışmış sporcularda daha az görülmektedir (59). Plazma hacim değişiklikleri hemoglobin ve hematokrit ile tahmin edilebilir ancak bu

değişkenlerin doğru şekilde ölçümü duruş, kol pozisyonu, cilt ısı ve diğer faktörlerin büyük ölçüde kontrol edilmesini gerektirmektedir (59).

Plazma sodyum düzeyi, ozmolalitenin başta sodyumdaki değişimleri yansıtması nedeniyle ozmolalite ölçümüne bir alternatif sağlamakta ancak hidrasyon ve plazma sodyum düzeyi arasındaki ilişki hidrasyon ve ozmolalite arasındaki ilişkiye göre daha çok değişkenlik göstermektedir (82, 95).

Arginin-vazopressin ve aldosteron gibi sıvı düzenleyicisi olarak görev yapan hormonlar, genellikle vücut sıvı hacmi ve ozmolalitedeki değişimlere gözlenebilir bir tepki vermektedir ancak bu hormonlar egzersiz ve ısı ile de kolaylıkla değişebildiği ve daha pahalı ve karmaşık analiz teknikleri gerektirdiği için sık kullanılamamaktadır (96, 97).

2.9.5. Salya ve semptomlar

Salya hidrasyonun denetlenmesindeki potansiyeli açısından diğer vücut sıvıları kadar araştırılmamış olsa da, son yıllarda salyanın ozmolalitesi terlemeyle meydana gelen hidrasyondaki değişiklikleri izlemekte kullanışlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, hidrasyondaki değişikliklere salya ozmolalitesi ile verilen bireysel tepkiler idrar ve plazmaya göre çok daha değişkendir (98). Salya akışında çok daha büyük bir değişkenlik gözlemlenmiştir (98) ve tıpkı diğer birçok ölçüt gibi salya akışı da dehidrasyondaki düşük düzey trendleri hakkında açık bir yanıt sunmamaktadır (99). Salyanın özgül ağırlığı dehidrasyonla birlikte artmakta ancak bundaki değişkenlik nicel analiz için çok büyüktür (90). Önemli bir nokta ise gıda ve içecek tüketiminin ve ağız hijyeni alışkanlıklarının salya üzerindeki etkilerinin araştırılmamış olmasıdır (90).

Sporcularda baş dönmesi, baş ağrısı, taşikardi ve diğer klinik semptomlar, dehidrasyonun başlıca göstergeleridir. Fonksiyonel aralığın dışındaki dehidrasyon düzeylerinde ise sayıklama ve sağrıklık gibi semptomlar görülebilmektedir. Her ne kadar gerçek susuzluk hissi sadece dehidrasyonun mevcut olmasından sonra meydana gelse ve euhidrasyondan önce şiddetlense de susuzluk egzersiz öncesinde, sırasında ve sonrasında daha yapılandırılmış bir sıvı tüketimine dikkati çeken kullanışlı bir gösterge olmaktadır (90).

2.10.Vücut Kompozisyonunun Değerlendirilmesi

2.10.1. Biyoelektriksel empedans analizi

Biyoelektriksel empedans analizi (BIA), kullanım kolaylığı, rahat taşınabilirliği gibi özellikleri sayesinde popüler hâle gelen TBW'nin ölçülmesinde kullanılabilen invaziv olmayan bir tekniktir. BIA, bileşiminde su bulunan ve bulunmayan dokuların elektrik özelliği ve onların elektrolit içeriğini temel almaktadır. Biyolojik bir yapıya düşük voltaj uygulandığında, bir iletken olarak hücre içi ve dışı sıvılar ve kapasitör olarak hücre zarlarının kullanılmasıyla, yapı boyunca küçük bir alternatif akım dolaşır. Yağsız vücut kitlesi, adipoz dokunun lipit olmayan bileşenlerini kapsar. Vücudun iletken elektrolitleri ile beraber tüm vücut suyunu içine alır ve yağsız vücut kitlesi bu nedenle bir elektrik akımının iletkenliğinden neredeyse tamamen sorumludur. İmpedans, iletkenin kesitsel alanı ve uzunluğuyla ilişkili olduğundan yağsız vücut kitlesinin biyoelektriksel hacmini tahmin etmekte kullanılmaktadır (100).

BIA, yağ dokunun su içermediği ve yağ haricindeki dokularda da su miktarının sabit olduğu varsayımına dayanmaktadır. Vücut yağ yüzdesi ve yağsız vücut kitlesi, elektrik akımına karşı toplam vücut direnci ile toplam vücut suyu veya yağsız vücut kitlesi arasındaki ters ilişkiden yola çıkılarak hesaplanmaktadır. BIA, hızlı, taşınabilir olması ve özellikle alan araştırmaları ve büyük örneklemi kapsayan çalışmalar için çok uygundur. Elektrik akımına karşı oluşan direnç, toplam vücut suyu ve elektrolitlerin dağılımı ile ters orantılıdır. Yağsız vücut kitlesi, vücuttaki suyun ve elektrolitlerin büyük bir bölümünü içerdiğinden elektrik akımına olan geçirgenliği (düşük direnç), yağ kitlesinden daha fazladır (yüksek direnç) (101).

Her ne kadar BIA hipertonic hipovoleminin saptanmasında hassas olsa da, mutlak sıvı kaybı düzeylerini büyük ölçüde eksik ölçmektedir ve vücut sıvısı hacmi ve tonisitedeki değişimler ile bağımsız olarak değişmektedir (102). Egzersizler sırasında yaygın olarak görülen terleme, rehidrasyon ve diğer değişkenler, hücreler arası veya hücre dışı bölgelerdeki vücut sıvısı değişimleri de bunun hassasiyetini sınırlamakta ve BIA'nın hidrasyon statusündeki değişiklikleri denetlemekte yalnız başına kabul edilemez bir faktör olmasına neden olmaktadır (90).

2.10.2. Antropometrik ölçümler

Antropometrik verilerin kullanımı, insan vücut kompozisyonunun değerlendirilmesini laboratuvar koşulları dışında da yapılmasını kolaylaştırmıştır. Farklı bölgelerdeki deri kıvrım kalınlıkları, kemik boyutları ve uzuv çevresi ölçümlerinden elde edilen değerler, vücut yoğunluğunu tahmin etmek, vücut yağ yüzdesi ve yağsız kütleyi hesaplamak için kullanılmaktadır (103, 104).

2.10.2.1. Kemik ölçümleri

Yağsız kütlenin antropometrik ölçümü, yağsız dokunun nispeten sabit bir oranının belirli bir iskelet boyutuyla ilişkili olması prensibine dayanır (105). Behnke (106), kemik çaplarının ölçümünün iskelet kütlesinin ve dolayısıyla yağsız kütlenin tahmini için kullanılabileceği hipotezini önermiştir ve Wilmore ile beraber üniversiteli erkeklerin vücut kompozisyonunu değerlendirerek yağsız vücut kütlelerini ölçmek için baş uzunluğu ve genişliği, diz, dirsek, el bileği ve göğüs genişlikleri gibi çeşitli kemik ölçümleri yaparak tahmin denklemleri geliştirmiştir (107). Ancak bu denklemler yaşlı erkekler üzerinde denendiğinde bu vücut kompozisyonu hesaplanmalarında beklenenden daha düşük korelasyon katsayıları ($r = 0.73-0.82$) elde etmişlerdir (108). Bayanlar üzerinde de benzer sonuçlara ulaşılmıştır (109). Bu bulgular, önerilen antropometrik modellerin sadece modelin üretildiği birey grubu için (örn; genç erkekler) geçerli olduğunu göstermektedir.

2.10.2.2. Deri kıvrım kalınlığı (Skinfold)

Deri kıvrım kalınlığı (DKK) ölçümlerinin prensibi deri altındaki yağ deposunun yoğunluğunu belirlemek ve ulaşılan değerden toplam vücut yağını hesaplamaktır (109).

DKK, abdominal bölge, triseps, biceps, göğüs, bacak mediali, orta aksiller, subskapular, suprailiyak, uyluk gibi vücudun farklı yerlerinden ölçülebilmektedir. Ölçümlerin bu kadar farklı yerden yapılmasının nedeni, deri altı yağ deposunun vücutta anatomik halinde dağılım göstermesidir. Genellikle bütün ölçümler vücudun sağ tarafından yapılmakta ve yağ oranları formüller üzerinden hesaplanılmaktadır (110).

Kolay ölçülme yeteneğine sahip olması, hızlı olması, her yerde ölçülebilmesi gibi avantajları dolayısı ile pratik olsa da, milimetrik hatalar sonucu değişmesi, çok fazla formül kullanılması gerekmesi ve tam güvenilir olmaması nedeniyle de dezavantajlı olmaktadır (111).

2.10.2.3. Beden Kütle İndeksi (Body Mass Index)

Dünya genelinde obezitenin artışıyla beraber yaygın olarak kullanılmaya başlayan bir vücut kompozisyon ölçüm methodudur. Beden kütle indeksi (BKİ), kişinin ağırlığının boyun karesine bölünmesi ile hesaplanır (112). Bir başka deyişle boyun metre cinsinden karesinin beden kütlesine oranıdır ($BMI = \frac{kg}{m^2}$) (113). BKİ'ye göre vücut kompozisyonunun sınıflandırılması Tablo 2.5.'te verilmiştir.

Tablo 2.5.: BKİ referans değerleri

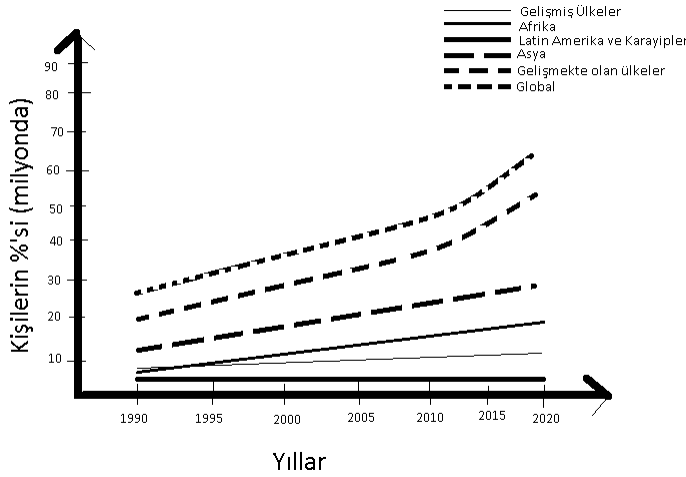
	BMI
Zayıf	<18.5
Normal	18.5-24.9
Kilolu	25.0-29.9
Obez	>29.9

Kaynak: Heyward, V. H., & Stolarczyk, L. M. (1996). Applied body composition assessment. Champaign: Human Kinetics.

BKİ, genel olarak hızlı hesaplanması ve bireysel ölçüm sağlayabilmesi açısından pratik olsa da, sporcular, hamileler ve emziren anneler için doğru sonuçlar vermemektedir. Birçok amaç için kullanılmakla birlikte, vücut yağ oranı bilgisi vermesi için başka ölçümler tercih edilmelidir (114).

2.11.Çocuklarda Obezitenin Önlenmesinde Yeterli Sıvı Alımının Önemi

Ailelerin çocuklarını yaz okullarına kayıt ettirmesinin bir diğer nedeni ise istenmeyen olası kilo artışlarının engellenmesidir. Çocuk obezitesi artık global bir sorun olarak kabul edilmektedir. 2010 yılında 35 milyonu geliştirmekte olan ülkelerde olmak üzere toplam 43 milyon çocuğun yüksek kilolu ve obez, 92 milyon çocuğun da yüksek kilo riski olduğu tespit edilmiştir (115). Dünya genelinde obez veya fazla kilolu çocuk prevalansı 1990'dan 2010 yılına kadar %60 artmıştır ve bazı ülkelerde (ABD gibi) 1980 yılından bu yana prevalansın 3 katına çıktığı görülmektedir (116) (Şekil-4).



Şekil-4 : Ülke ve yıla göre çocuklarda obezite veya fazla kiloluğun prevalansı

Kaynak: WHO (2006). A framework to monitor and evaluate implementation of the Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Geneva, Switzerland.

Çocukluk çağındaki obezite, yetişkinlik çağındaki obezitenin de bir göstergesi olarak kabul edilmekte ve bu nedenle oldukça önemli bir sorun teşkil etmektedir (115, 117). Sağlıklı beslenmek ve sağlıklı sıvılar tüketmek, obezitenin önlenmesindeki en önemli unsurdur. Yeterli su tüketiminin alınan toplam enerjiyi de azalttığına inanılmakta ve yeterli su tüketiminin çocukluk çağı şişmanlığı ve obezitesini önlemeye büyük etkisinin olduğu söylenmektedir (118).

İlkokul çağındaki çocuklar ile yapılan bir çalışma, çocuklarda su tüketimi artırılmasının ve su tüketiminin artırılmasına yönelik eğitimler verilmesinin, katılan gruptaki çocukların obezite riskini %31 azalttığını göstermiştir (119).

Yüksek kilolu çocuklarda yapılan bir çalışmada ise 10ml/kg soğuk su tüketiminin, tüketimden en az 1 saat kadar sonrasında dinlenme durumunda harcanan enerjiyi arttırdığı bilgisine erişilmektedir. Bu metabolik artış kısa süreli ve geçici olmasına rağmen çocukların günlük yeterli miktarda su tüketiminin sağlandığı takdirde yılda 1.2 kg kilo kaybı gerçekleşeceği desteklenmektedir (120). Yine de bütün bunlar için kısıtlı bilgi mevcuttur ve bu konu üzerinde daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir (120).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Araştırmanın Türü, Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Bu araştırma, 10 Ağustos 2017 – 30 Eylül 2017 tarihleri arasında İstanbul Sarıyer’de, Fenerbahçe Spor Klubü’ne ait Yıldız Kanaryalar Spor Okulu’nda yaz okuluna devam eden ve çalışmaya katılma kriterlerini sağlayan erkek futbolcular ile yürütülmüştür. Araştırma için etik kurul onayı 03.08.2017 tarih ve 2017-13/10 karar numarası ile alınmıştır (EK-1).

Çalışmanın planlama aşamasında, Yıldız Kanaryalar spor klübü ile görüşmeler gerçekleştirilmiş ve gerekli izinler alınmıştır. Yıldız Kanaryalar Spor Kulübü Yaz Okulu antrenörü ile beraber, çalışmanın amacına uygun sporcu seçimi ve örneklem sayısı belirlenmiştir. Yıldız Kanaryalar Spor Kulübü Yaz Okulu’nda yaşlarına göre ayrılmış 4 farklı takım bulunmaktadır. 1.takım 7-8 yaş, 2. Takım 9-10 yaş, 3. Takım 11-12 yaş, 4. Takım 13-15 yaş şeklindedir. Yaz okulundaki tüm takımlardan çalışmaya katılmaya gönüllü olan sporcuların toplam sayısı 95’dir. Bu 95 çocuktan 4’ü dahil edilme kriterlerine uygun olmadığı için, 3’ü ise antrenman sonrası ölçümlerini yaptırmadan çalışmadan ayrılması nedeni ile araştırma 88 çocuk ile tamamlanmıştır. Dahil edilme kriterleri arasında;

- kronik veya metabolik bir rahatsızlığı olmamak,
- herhangi bir nedenden ötürü sıvı kısıtlaması yapmak zorunda olmamak,
- ilaç tedavisi görmemek,
- vitamin, mineral, kreatin ya da protein desteği almamak,
- sigara içmemek,
- sakatlığı veya yaralanması olmamak bulunmaktadır.

Bireyler ve aileleri, çalışmaya başlamadan önce araştırmayla ilgili bilgilendirilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce bireylere ve ailelerine ‘ Çocuk Onam Formu ‘ okunarak çalışmaya katılmayı isteyip istemedikleri sorulmuştur (EK-2). Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı isteyen çocuk ve adölesan bireyler dahil edilmiştir. Ailelerine “Aile Onamı” onaylatılmıştır.

3.2.Araştırmanın Genel Planı

Çalışmaya katılmayı kabul eden çocuklara ait bilgilerin (yaş, hastalık durumu, vitamin-mineral kullanımı, aile eğitim durumu gibi) sorgulandığı, anket formları (EK-3) yüzyüze görüşme yöntemi ile çocuk ve adölesanlar ile beraber ailelerinden de en az bir yetişkin olacak şekilde uygulanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında çocuk ve adölesanların sıvı tüketimlerini sorgulamak amacı ile Hedrick ve ark. (121) tarafından geliştirilen anket formuna dair bilgiler çocuklara ve ailelerine araştırmacı tarafından anlatılmış ve anketteki tüm içeceklerin tüketim sıklığı ve miktarı tek tek çocuklara ve ailelere beraber sorularak kaydedilmiştir (EK-4).

Çalışmanın yapıldığı gün içerisindeki gün başındaki antrenmanlara ait ölçümler ile gün sonu yapılan antrenmanlar arasında herhangi bir çevresel faktör değişikliği olmaması için, bu çalışma Ağustos ayındaki en düşük ve yüksek sıcaklıkları ile nem en düşük ve en yüksek nem oranları arasında minimum fark olan gün seçilerek tüm gruplar için yapılmıştır. Tüm grupların antrenmanları 1 saat sürerek, ara vermeden peş peşe yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı gün ortam sıcaklığı 27 derece ve nem %58 olarak ölçülmüştür. Çalışmanın üçüncü aşamasında farklı yaş gruplarındaki çocuk ve adölesanların antrenman öncesinde yarım saat içerisindeki idrarları toplanarak refraktometre ile idrar spesifik gravitesi (Usg) ve Armstrong 8’li renk skalası ile de idrar rengi ölçümleri yapılmıştır. Antrenman öncesi idrara çıktıktan sonra (mesane boş iken) sadece iç çamaşırları ile 0.1 kg’a duyarlı tartı Inbody 770 ile vücut ağırlıkları ölçülerek, hücre dışı sıvı miktarını da belirleyen vücut analizi yapılmıştır.

Çalışmanın dördüncü aşamasında antrenman sonrası aynı sporcuların üzerindeki fazla ter silinerek vücut analiz ölçümleri tekrarlanmıştır. Sonrasında da idrarları toplanarak, refraktometre ile idrar spesifik gravitesi (Usg) ve 8’li renk skalası ile de idrar rengi ölçümleri tekrarlanmıştır ve kaydedilmiştir (EK-5).

Antrenman sonrası kaybettikleri ağırlık yüzdesi Şekil-5’te yer alan formülle hesaplanmıştır:

$$\frac{\left\{ \begin{array}{c} \text{antrenman} \\ \text{öncesi} \\ \text{ağırlık} \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{c} \text{antrenman} \\ \text{sırasında} \\ \text{içilen} \\ \text{su miktarı} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{c} \text{antrenman} \\ \text{sırasında} \\ \text{atılan} \\ \text{idrar miktarı} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{c} \text{antrenman} \\ \text{sonrası} \\ \text{ağırlık} \end{array} \right\}}{\text{antrenman öncesi vücut ağırlığı}} \times 100$$

Şekil-5 : Ağırlık kaybı yüzde hesaplama formülü

Kaynak: Türkiye Acil Tıp Uzmanları Derneği, http://file.atuder.org.tr/_atuder.org/fileUpload/HkzR1u5ZtK9a.pdf
Erişim Tarihi : 21.03.2019

Sporcuların antrenman sırasındaki tükettikleri sıvı miktarları her sporcunun üzerinde adı yazılı olan su şişesinden içtikleri miktarlar takip edilerek belirlenmiştir.

Bu çalışmadaki sporcuların hiçbiri, antrenman sırasında idrar çıkışında bulunmamıştır.

3.3.Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

3.3.1. Kişisel bilgi formu

Çalışmanın ilk aşamasında, araştırmacı Yıldız Kanaryalar Spor Kulübü tesislerine giderek kulüp antrenörü ile yaş ve sağlık durumu çalışmaya uygunluk sağlayan sporcuları belirlemiştir. Çalışmaya katılmaya gönüllü olan sporcularla yapılan görüşmelerde, katılımcıların yaş, spor yılı, antrenman özellikleri, hastalık durumu, beslenme destek kullanımı gibi özelliklerinin sorgulandığı, kişisel bilgi formları (EK-3) araştırmacı tarafından katılımcıların aileleri ile beraber doldurulmuştur.

3.3.2. Çocuk aydınlatılmış onam formu

Çalışmanın yapılabilmesi için gerekli olan etik kurul başvurusunda belirtilen kriterlere göre 18 yaşın altında olan sporcular için “Çocuk Aydınlatılmış Onam Formu” kullanılmıştır (EK-2). Bu form katılımcıların aileleri tarafından imzalanmıştır.

3.3.3. İçecek tüketim anketi

Çalışma başlangıcında da planlandığı üzere katılımcıların içecek tüketim alışkanlıklarını belirlemek için, Hedrick ve ark. tarafından (121) geliştirilen içecek tüketim anketi kullanılarak (EK-4), içeceklerden gelen günlük aldıkları sıvı miktarları belirlenmiştir. Bu anket, bir tüketim sıklık anketi olmakla beraber, geçerlilik ve güvenilirliği Karabudak ve ark. Tarafından yapılmıştır (122). Anketin içeriğinde 25 farklı sıvı grubu bulunmaktadır ve her biri için tüketim sıklığı ve tüketilen miktar sorgulanmaktadır. ıkan sonuçlar üzerinden günlük tüketim hesaplanarak bulgularda kullanılmıştır.

3.3.4. Antropometrik ölçümler

Inbody 770 cihazı (EK-6) ile çocukların toplam vücut kütleği, yağsız vücut kütleği, vücut yağ kütleği, hücre dışı sıvı miktarları belirlenmiştir. Her sporcu daha öncesinde antrenmana son 1 saat kala yiyecek ve içecek tüketmemek üzere bilgilendirilmiş olup ölçümler, antrenmandan hemen önce ve antrenmandan hemen sonra olacak şekilde yapılmıştır. Çocukların ağırlıkları, hafif ve ince kıyafetlerle ve ayakkabısız olarak 0.1 kg'a duyarlı tartı ile ölçülmüştür (123, 124). Adölesanların yaşa göre vücut ağırlığı persentilleri, WHO Antroplus programına ait persentil sınıflandırmalarına göre değerlendirilmiştir (Tablo 3.1.) (127).

Tablo 3.1. WHO 5-19 yaşlarındaki çocuklar için yaşa göre vücut ağırlığı persentil sınıflandırması

Persentiller	Değerlendirmesi
< 3. Persentil	çok zayıf
≥ 3.- < 15. Persentil	Zayıf
≥ 15.- < 85. Persentil	Normal
≥ 85.- < 97. Persentil	Hafif Kilolu
> 97. Persentil	Obez

WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standarts based on lenght/height, weight anda ge. Acta Paediatr 2006; 450 (Suppl): 76-85.

Çalışmaya katılan adölesanların boy uzunlukları, sırt düz bir yüzeye dayalı pozisyonda, başı dik, ayakta ve gözler tam karşıya bakacak şekilde (Frankfurt

düzlemi) başın en üst noktası ile ayak tabanları arası mesafe, dayanılan yüzeye yapıştırılmış şekilde standart mezura ile ölçülmüştür (123). Adölesan kızların boy uzunluklarının persentil değerleri WHO AntroPlus programından elde edilmiştir. Veriler WHO Çocuk Gelişim Standartları 2006 yaşa göre boy persentil sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir (Tablo 3.2.) (127).

Tablo 3.2. WHO 5-19 yaşlarındaki çocuklar için yaşa göre boy persentil sınıflandırması

Persentiller	Değerlendirmesi
< 3. Persentil	Bodur (çok kısa)
≥ 3.- < 15. Persentil	Kısa
≥ 15.- < 85. Persentil	Normal
≥ 85.- < 97. Persentil	Uzun
> 97. Persentil	Çok Uzun

Kaynak: WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standarts based on lenght/height, weight anda ge. Acta Paediatr 2006; 450 (Suppl): 76-85.

Boy uzunlukları ve vücut ağırlıkları ile hesaplanan Beden Kütle İndeksi (BKİ) değerleri ağırlık (kg)/ boy² (m) formülü ile hesaplanmıştır (126). Adölesanların BKİ z-skor değerleri WHO AntroPlus programından elde dilmiş ve WHO'nun BKİ z-skor sınıflandırmasına göre değerlendirilmiştir (Tablo 3.3.) (127).

Tablo 3.3. WHO'nun 5-19 yaşlarındaki çocuklar için BKİ z-skor sınıflaması

BKİ Z-Skor	Değerlendirmesi
< -3 SD	Çok zayıf
< -2 SD	Zayıf
> -2 SD - <+1 SD	Normal
>+ 1 SD	Hafif şişman
>+ 2 SD	Obez

Kaynak: WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standarts based on lenght/height, weight anda ge. Acta Paediatr 2006; 450 (Suppl): 76-85.

3.3.5. İdrar analizleri

Toplanan tüm idrar örnekleri herhangi bir taşıma veya bekleme gerektirmeden 4°C'deki soğuk ortamda muhafaza edilerek analizleri yapılmıştır.

İdrar renginden hidrasyon durumunun tespiti için Armstrong 2000 renk skalasından (93) yararlanılmıştır (EK-7). Bu skala idrarın rengine göre hidrasyon durumunu ölçmek için kullanılmaktadır. İdrar rengine göre bireylerin hidrasyon durum saptaması, araştırmacı tarafından yapılmıştır. Renk analizi için idrarlar cam tüpe alınmıştır. Sekiz ayrı renk basamağından oluşan karşılaştırmalı tabloya göre, ACSM'nin sınıflandırması olan; idrar ilk 4 renge uyum gösteriyorsa kişi iyi hidrate, 5 ve üzerindeki renk basamağında ise dehidrate değerlendirilmesi yapılmıştır.

Analizi yapılan idrarların, idrar özgül ağırlıkları ise Atago Master-Sur/Nα model el tipi klinik refraktometre (EK-8) ile belirlenmiştir. Işık şeffaf bir ortamdan başka şeffaf bir ortama geçerken yolundan sapar ve buna ışığın kırınımı olayı denilir. Bu olaydan yararlanılarak elde edilen konsantrasyon belirlemelerine refraktometri, ölçüm cihazına ise refraktometre adı verilmektedir. Ölçümler araç kataloglarında belirtilen yöntemlerle yapılarak değerlendirilmiştir. Elde taşınan refraktometre, bir sıvıda çözünür maddelerin içeriğini veya konsantrasyonunu tespit etmek için ışığın kırılma ilkesini kullanan bir araçtır. Optik yoğunluğu birbirinden farklı ortamlarda, ışığın bir ortamdan diğerine geçerken kırılması ve bununla ilgili kırılma yasasının esasına dayanır. Çift kör metoduyla tekrarlı ölçümler yapılmıştır.

3.4. Araştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan çocuk ve adölesan sporcuların kişisel özelliklerinin sorgulandığı anket formu, BIA ölçümü, antropometrik ölçüm ve hesaplamaları, idrar ölçümlerinin değerlendirilmesi SPSS 24 programı ile değerlendirilmiştir.

Katılımcılardan alınan içecek tüketim kayıt anketlerinden BEBİS 5 programı kullanılarak elde edilen veriler SPSS 24 programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi için, çocuk ve adölesan sporcuların kişisel özellikleri ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri hesaplanmıştır. Çocuk ve adölesan sporcuların antrenman başı ve sonu itibarıyla

vücut kompozisyonu değişimleri, idrar özgül ağırlığı farklılıkları ilişkili t-testi ile analiz edilmiştir. Benzer şekilde yaş aralıklarına göre sporcuların antrenman başı ve sonu itibariyle vücut kompozisyonu değişimleri ilişkili t-testi ile analiz edilmiştir. Vücut kompozisyonu parametre ölçümleri, idrar özgül ağırlığı ve vücut kompozisyonu değişimleri arasındaki ilişki Pearson Korelasyon analizi ile elde edilmiştir. Sporcuların ağırlık değişim yüzdeleri ve yaş aralığı arasındaki değişim ki kare analizi ile incelenmiştir. Güven katsayısı olarak $p < 0,05$ değeri kullanılmıştır.



4. BULGULAR

4.1. Çocuk ve Adölesanların Genel Özellikleri

Bu çalışma İstanbul ilinde, Yaz Spor Okulu'nda yaz futbol okuluna devam eden 7-15 yaş arasındaki erkek çocuklar ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan yaz futbol okuluna devam eden çocuk ve adölesan sporcuların (n:88) yaş ortalaması $10,78 \pm 2,53$ yıl yaş olarak tespit edilmiştir.

Türkiye Beslenme Rehberi'ndeki yaş gruplandırmaları dikkate alınarak, katılımcılar 7-10 yaş ve 11-15 yaş olacak şekilde 2 farklı yaş grubuna ayrılmış, yaş grupları arasında oluşacak benzerlik ya da farklılıkların değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Katılımcıların %47,7'sinin 7-10 yaş aralığında (n:42), %52,3'ünün ise 11-15 yaş aralığında olduğu bulunmuştur (n:46).

Sporcuların annelerinin eğitim düzeyleri değerlendirildiğinde çoğunluk olan %39,8'ünün (n:35) ortaokul mezunu olduğu görülmüştür. Sporcuların baba eğitim düzeyleri değerlendirildiğinde çoğunluk olan %45,5'inin (n:40) lise mezunu olduğu görülmüştür (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Ebeveynlerin Eğitim Düzeylerine Ait Bulgular

Anne eğitim düzeyi	n	%
İlkokul	1	1,1
Ortaokul	35	39,8
Lise	31	35,2
Üniversite	19	21,6
Yüksek lisans	2	2,3
Baba eğitim düzeyi	n	%
Ortaokul	9	10,2
Lise	40	45,5
Üniversite	35	39,8
Yüksek lisans	4	4,5

Daha önce yaz futbol okuluna katılıp katılmadıkları incelendiğinde, %17'sinin daha önce de yaz futbol okuluna katıldığı (n:15), %83'ünün ise ilk kez yaz futbol okuluna katıldığı (n:73) görülmüştür. Daha önce spor okuluna katılan sporcuların ise %10,2'sinin sadece 1 kere (n:9), %5,7'sinin 2 kere (n:5), %1,1'inin ise daha önce 3 kere (n:1) yaz futbol okuluna katıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yaz futbol okulu haricinde herhangi bir spor yapıp yapmadıkları değerlendirildiğinde %34,1'inin yaptığı (n:30), %65,9'unun ise yapmadığı (n:58) sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.2.). Yaz futbol okulu haricinde de spor yapan katılımcıların hepsinin hali hazırda futbol sporu yaptığı, ek olarak da %17'sinin basketbol (n:15), %1.1'inin su topu (n:1), %2.3'ünün tenis(n:2), %8'inin yüzme (n:7) sporları ile ilgilendiği, %4,4'ünün ise basketbola ek olarak iki spor dalıyla daha ilgilendiği sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.2.). Yaz okulu harici spor yapma sürelerinin ise ortalama $1,8 \pm 1,15$ yıl olduğu görülmüştür.

Tablo 4.2. Yaz Futbol Okulu Haricinde Herhangi Bir Spor Yapıp Yapmadıkları ve Yapanların Hangi Sporları Yaptıklarına Ait Bulgular

Spor Yapıp Yapmama Durumları		
	n	%
Yapıyor	30	34,1
Yapmıyor	58	65,9
Hangi sporu yaptıkları		
	n	%
Basketbol	15	17,0
Su topu	1	1,1
Tenis	2	2,3
Yüzme	7	8,0
Basketbol ve koşu	1	1,1
Basketbol ve yüzme	1	1,1
Basketbol ve tenis	1	1,1
Basketbol, fitness ve voleybol	1	1,1

Sporcuların (n:88) günlük uyuma süresi ise ortalama $8,78 \pm 1,13$ saat olarak değerlendirilmiştir. Yaş gruplarına göre günlük uyuma süreleri incelendiğinde ise; 7-10 yaş grubundaki sporcuların $9,86 \pm 0,67$ sa, 11-15 yaş grubundaki sporcuların ise

8,01±0,17 sa olarak günlük uyuma süreleri belirlenmiştir (Tablo 4.3.). Sonuçlara bakıldığında yaşın artışına bağlı olarak günlük uyuma süresinin kısaldığı görülmüştür.

Tablo 4.3. Günlük Uyku Süreleri

	N	Ortalama- Standart sapma	Alt - üst değerler
Günlük uyku süresi	88	8,78±1,13 sa	7-11
7-10 yaş	42	9,86±0,67 sa	8-11
11-15 yaş	46	8,01±0,17 sa	6-10

Sporcuların tamamı günde 1.5 saat süreli olmak üzere haftada 4 kez antrenman yapmaktadır. Her antrenman gününde 2 kez su molası verilmektedir.

4.2.Çocuk ve Adölesanların Antropometrik Özellikleri

Antropometrik özelliklerine göre boy uzunluğu ortalaması 147,80±15,12 cm, antrenman öncesi vücut ağırlığı ortalaması 41,32±12,66 kg, BMI ortalaması 18,47±2,81, vücut kas ağırlığı ortalaması 17,74±6,52 kg ve hücre dışı sıvı (ECW) ortalaması % 0,38±0,004 olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Katılımcıların Antropometrik Özelliklerine Ait Bulgular

Antropometrik Özellikler	N	Ortalama- Standart sapma	Alt - üst değerler
Boy uzunluğu (cm)	88	147,80 ±15,12	113-184
Vücut ağırlığı (kg)	88	41,32±12,66	20,4-76,2
Vücut yağ oranı (%)	88	12,98±7,64	3-35,2
BMI	88	18,47±2,81	13,93-28,33
Vücut kas ağırlığı (kg)	88	17,74±6,52	7,7-33,5
Hücre dışı sıvı oranı analizi (ECW) (%)	88	0,38±0,004	0,36-0,39

Yaşa göre ağırlık persentilleri incelendiğinde %68,2'sinin (n:60) yaşa göre ağırlığı normal sınırlarda iken, %17'nin (n:15) hafif kilolu, %5,6'sının (n:5) zayıf, %4,5'inin (n:4) obez, %4,5'inin (n:4) çok zayıf olduğu belirlenmiştir. Yaşa göre boy persentilleri incelendiğinde %68,2'sinin (n:60) normal boy uzunluğuna sahipken, %19,3'ünün (n:17) uzun, %9'unun (n:8) çok uzun, %2,3'ünün (n:2) kısa, %1,1'inin (n:1) bodur (çok kısa) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.5.).

Yaşa göre BKİ Z Skor incelendiğinde (Tablo 4.3.5) katılımcıların (n:88) %78,4'ünün (n:69) normal, %13,6'sının (n:12) hafif şişman, %1,1'inin (n:1) obez, %4,5'inin (n:4) zayıf, %1,1'inin çok zayıf (n:1) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Yaşa Göre Vücut Ağırlığı Persentil, Boy Persentil ve BKİ Z Skor Sınıflandırması

Yaşa Göre Vücut Ağırlığı	Genel (n:88)	
	n	%
Çok zayıf	4	4,5
Zayıf	5	5,6
Normal	60	68,2
Hafif kilolu	15	17,0
Obez	4	4,5
Yaşa Göre Boy Persentil		
Bodur	1	1,1
Kısa	2	2,3
Normal	60	68,2
Uzun	17	19,3
Çok Uzun	8	9
Yaşa göre BKİ Z Skor		
Çok zayıf	1	1,1
Zayıf	4	4,5
Normal	69	78,4
Hafif Şişman	12	13,6
Obez	1	1,1

4.3.Sıvı Tüketim Sıklıklarına Ait Bulgular

Sporcuların %94,3'ünün günde 3 kez ve üzeri (n:83) su tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %68,2'sinin haftada 2-3 kez (n:60) meyve suyu tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %70,5'inin haftada 2-3 kez (n:62) hazır meyve suyu tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %53,4'ünün günde 1 kez (n:47) tam yağlı süt tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %96,6'sının hiç veya haftada 1 kezden az (n:85) yarım yağlı süt tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %97,7'sinin hiç veya haftada 1 kezden az (n:86) yağsız süt tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %96,6'sının hiç veya haftada 1 kezden az (n:85) laktozsuz süt tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %43,2'sinin haftada 2-3 kez (n:38) meyveli süt tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %95,5'inin hiç veya haftada 1 kezden az (n:84) sütlü çocuk atıştırma içeceklerinden tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %97,7'sinin hiç veya haftada 1 kezden az (n:86) gazlı içecek tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %98,9'unun hiç veya haftada 1 kezden az (n:87) light gazlı içecek tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %92'sinin hiç veya haftada 1 kezden az (n:81) şekerli çay tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %90,9'unun hiç veya haftada 1 kezden az (n:80) çay veya kahve (şekerli-kremalı) tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %100'ünün hiç veya haftada 1 kezden az (n:88) çay veya kahve (tatlandırıcı-şekersiz), boza ya da sahlepe ve alkollü içecekler tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %90,9'unun hiç veya haftada 1 kezden az (n:80) enerji içeceği tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %87,5'inin hiç veya haftada 1 kezden az (n:77) sporcu içeceği tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %54,5'inin haftada 2-3 kez (n:48) ayran ya da kefir tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %92'sinin hiç veya haftada 1 kezden az (n:81) maden suyu tükettiği görülmüştür (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Katılımcıların İçecek Tüketim Sıklıklarına Ait Bulgular

Sıklık	Genel (n:88)	
Su	n	%
Günde 1 kez ya da daha az	0	0
Günde 2 kez	5	5,7
Günde 3 kez ve üzeri	83	94,3
Meyve suyu		
Hiç veya haftada 1 kezden az	0	0
Haftada 1 kez	5	5,7
Haftada 2-3 kez	60	68,2
Haftada 4-6 kez	21	23,9
Günde 1 kez	2	2,3
Günde 2 kez	5	5,7
Günde 3 kez ve üzeri	0	0
Sebze Suyu		
Hiç veya haftada 1 kezden az	82	93,2
Haftada 1 kez	1	1,1
Haftada 2-3 kez	5	5,7
Haftada 4 kez ya da daha fazla	0	0
Hazır Meyve Suyu		
Hiç veya haftada 1 kezden az	0	0
Haftada 1 kez	4	4,5
Haftada 2-3 kez	62	70,5
Haftada 4-6 kez	20	22,7
Günde 1 kez	2	2,3
Günde 2 kez ya da daha fazla	0	0
Tam Yağlı Süt		
Hiç veya haftada 1 kezden az	4	4,5
Haftada 1 kez	1	1,1
Haftada 2-3 kez	10	11,4
Haftada 4-6 kez	22	25
Günde 1 kez	47	53,4
Günde 2 kez	4	4,5
Günde 3 kez ve üzeri	0	0
Yarım Yağlı Süt		
Hiç veya haftada 1 kezden az	85	96,6
Haftada 1 kez	3	3,4
Haftada 2 kez ya da daha fazla	0	0

Yağsız Süt		
Hiç veya haftada 1 kezden az	86	97,7
Haftada 1 kez	2	2,3
Haftada 2 kez ya da daha fazla	0	0
Laktozsuz Süt		
Hiç veya haftada 1 kezden az	85	96,6
Haftada 1 kez	2	2,3
Haftada 2-3 kez	1	1,1
Haftada 4 kez ya da daha fazla	0	0
Meyveli Süt		
Hiç veya haftada 1 kezden az	15	17
Haftada 1 kez	18	20,5
Haftada 2-3 kez	38	43,2
Haftada 4-6 kez	10	11,4
Günde 1 kez	6	6,8
Günde 2 kez	1	1,1
Günde 3 kez ve üzeri	0	0
Sütlü Çocuk Atıştırma İçeceği		
Hiç veya haftada 1 kezden az	84	95,5
Haftada 1 kez	3	3,4
Haftada 2-3 kez	1	1,1
Haftada 4 kez ya da daha fazla	0	0
Gazlı İçecek		
Hiç veya haftada 1 kezden az	86	97,7
Haftada 1 kez	1	1,1
Haftada 2-3 kez	0	0
Haftada 4-6 kez	1	1,1
Günde 1 kez ya da daha fazla	0	0
Light Gazlı İçecek		
Hiç veya haftada 1 kezden az	87	98,9
Haftada 1 kez	1	1,1
Haftada 2 kez ya da daha fazla	0	0
Şekerli Çay		
Hiç veya haftada 1 kezden az	81	92
Haftada 1 kez	1	1,1
Haftada 2-3 kez	5	5,7
Haftada 4-6 kez	1	1,1
Günde 1 kez ya da daha fazla	0	0

Katılımcıların Çay veya Kahve (Şekerli-Kremalı)		
Hiç veya haftada 1 kezden az	80	90,9
Haftada 1 kez	2	2,3
Haftada 2-3 kez	6	6,8
Haftada 4 kez ya da daha fazla	0	0
Çay veya Kahve (Tatlandırıcılı-Şekersiz)		
Hiç veya haftada 1 kezden az	88	100
Haftada 1 kez ya da daha fazla	0	0
Light Bira, Alkolsüz Bira, Alkollü Kokteyl, Bira Çeşitleri, Sert Likörler, Şarap, Sert İçki		
Hiç veya haftada 1 kezden az	88	100
Haftada 1 kez ya da daha fazla	0	0
Enerji İçeceği		
Hiç veya haftada 1 kezden az	80	90,9
Haftada 1 kez	4	4,5
Haftada 2-3 kez	4	4,5
Haftada 4 kez ya da daha fazla	0	0
Sporcu İçeceği		
Hiç veya haftada 1 kezden az	77	87,5
Haftada 1 kez	9	10,2
Haftada 2-3 kez	2	2,3
Haftada 4-6 kez	0	0
Ayran ya da Kefir		
Hiç veya haftada 1 kezden az	12	13,6
Haftada 1 kez	19	21,6
Haftada 2-3 kez	48	54,5
Haftada 4-6 kez	7	8
Günde 1 kez	1	1,1
Günde 2 kez	1	1,1
Günde 3 kez ve üzeri	0	0
Maden Suyu		
Hiç veya haftada 1 kezden az	81	92
Haftada 1 kez	3	3,4
Haftada 2-3 kez	4	4,5
Haftada 4 kez ya da daha fazla	0	0
Boza ya da Sahlep		
Hiç veya haftada 1 kezden az	88	100
Haftada 1 kez ya da daha fazla	0	0

4.4. Antrenman olan ve olmayan günlerdeki sıvı tüketim miktarları

Sporcuların (n:88) antrenman günlerinde su tüketim miktarı $1,62\pm 0,53$ L, antrenman olmadığı günlerde su tüketim miktarı $1,29\pm 0,45$ L olarak belirlenmiştir. Yaz okulunda antrenman sırasında verilen molalarda %13,6'sı su veya başka bir sıvı tüketmemekte (n:12), %86,4'ü ise su veya başka bir sıvı tüketmektedir (n:76). Yaz okulunda antrenman sırasında verilen molalarda su veya başka bir sıvı tüketen katılımcıların tamamı su içmekte, %14,4'ü ise sürekli olmamak üzere su tüketimine ek olarak soğuk çay da tüketmektedir (n:11). Antrenman sırasında ortalama su tüketimi $547,14\pm 187,53$ mL'dir. Antrenman sırasında su veya başka bir sıvı tüketen katılımcıların (n:76), %85,6'sının sadece su (n:75), %14,4'ünün su ve soğuk çay (n:13) tükettiği görülmüştür (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Katılımcıların Antrenman Durumlarına Göre Su ve Sıvı Alımlarına İlişkin Bilgiler

Gün	Ort \pm SS		Min-max değerler
	N		
Antrenman olduğu günler	88	$1,62\pm 0,53$ L	1-3
Antrenman olmadığı günler	88	$1,29\pm 0,45$ L	1-3
Antrenman Sırasında Tükettiği Su Miktarı			
Tüketilen su (mL)	88	$547,14\pm 187,53$	250-1000
Antrenman Sırasında Su veya Başka Bir Sıvı Tüketip Tüketmediği			
	n		%
Tüketiyor	76		86,4
Tüketmiyor	12		13,6
Antrenman sırasında su veya başka bir sıvı tüketen kişilerin tükettiği sıvıların dağılımı			
	n		%
Sadece su	75		85,6
Su ve soğuk çay	13		14,4

4.5. Antrenman Öncesi ve Sonrası Vücut Ağırlığı Değişimleri

Çalışmaya katılan sporcular (n:88), ağırlık değişim yüzdelerine göre değerlendirildiğinde, %29,5'inin %1'den az ağırlık değişimine sahip olduğu (n:26),

%56,8'inin %1 ile %2 arasında ağırlık değişimine sahip olduğu, %13,6'sının %2'den daha fazla ağırlık değişimine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Ağırlık Değişim Yüzdelerine Ait Bulgular

	n	%
>%1	26	29,5
%1-%2	50	56,8
>%2	12	13,6

Araştırmaya katılan sporcuların ağırlık değişimleri incelendiğinde; 7-10 yaş aralığındaki sporcularda %35'inin %1'in altında ağırlık değişimine (n:14), %45'inin %1 ve %2 aralığında ağırlık değişimine (n:18) ve %20'sinin %2'nin üstünde ağırlık değişimine (n:8) sahip olduğu belirlenmiştir. 11-15 yaş aralığındaki sporcularda ise %25'inin %1'in altında ağırlık değişimine (n:12), %66,7'sinin %1 ve %2 aralığındaki ağırlık değişimine (n:32) ve %8,3'ünün %2'nin üstünde ağırlık değişimine (n:4) sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre yapılan k kare analizi sonucunda yaş değişkenine göre ağırlık değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Sporcuların Ağırlık Değişim Yüzdeleri ve Yaş Aralığı İlişkisi

	Ağırlık Değişim						X ²	P
	Ağırlık <%1		%1 <ağırlık <%2		Ağırlık >%2			
	n	%	n	%	n	%		
7-10 Yaş Aralığı	14	35	18	45	8	20	4,719	0,094
Yaş Aralığı								
11-15 Yaş Aralığı	12	25	32	66,7	4	8,3		
Toplam	26		50		12			

Sporcuların antrenman öncesi ve sonrası idrar özgül ağırlığı ve idrar rengi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,01$). Sporcuların idrar özgül ağırlığı antrenman sonrasında yüksek, benzer şekilde idrar rengi ortalaması da antrenman sonrasında yüksek bulunmuştur (Tablo 4.10.).

İdrar renkleri, Armstrong 8'li renk skalasına göre değerlendirildiğinde, 1 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %3,4 (n:3), antrenman sonrası %5,6 (n:5) olduğu, 2 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %13,6 (n:12), antrenman sonrası %11,3 (n:10) olduğu, 3 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %26,1 (n:23), antrenman sonrası %28,4 (n:25) olduğu, 4 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %28,4 (n:25), antrenman sonrası %18,1 (n:16) olduğu, 5 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %14,7 (n:13), antrenman sonrası %28,4 (n:25) olduğu, 6 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %6,8 (n:6), antrenman sonrası %5,6 (n:5) olduğu, 7 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %5,6 (n:5), antrenman sonrası %2,2 (n:2) olduğu, 8 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %1,1 (n:1), antrenman sonrası %0 (n:0) olduğu görülmüştür (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Farklı Ölçüm Yöntemlerine Göre Hidrasyon Durumları

	Antrenman öncesi		Antrenman sonrası	
İdrar özgül ağırlığı (usg)	1021,89±5,55		1023,87±5,30	
Renk (1-8)	3,87 ±1,47		4,36±1,43	
İdrar rengi	n	%	n	%
1	3	3,4	5	5,6
2	12	13,6	10	11,3
3	23	26,1	25	28,4
4	25	28,4	16	18,1
5	13	14,7	25	28,4
6	6	6,8	5	5,6
7	5	5,6	2	2,2
8	1	1,1	0	0

*p<0,01

Araştırma kapsamındaki sporcuların antrenman öncesi %6,8'i aşırı hiperhidrate (n:6) iken antrenman sonrası %4,5'a düşmüştür (n:4), antrenman öncesi %6,8'i hafif hiperhidrate (n:6) iken antrenman sonrası %2,3'e düşmüştür (n:2), antrenman öncesi %4,5'i iyi hidrate (n:4) iken antrenman sonrası %4,5 olarak değişiklik göstermemiştir (n:4), antrenman öncesi %18,2'si öhidrate (n:16) iken antrenman sonrası %12,6'ya düşmüştür (n:11), antrenman öncesi %22,8 hafif dehidrate (n:20) iken antrenman sonrası %21,5'e düşmüştür (n:19), antrenman öncesi %23,9'u fazla dehidrate (n:21) iken antrenman sonrası %18,2'ye düşmüştür (n:16), antrenman öncesi %17'si aşırı dehidrate (n:15) iken antrenman sonrası %36,4'e çıkmıştır (n:32) (Tablo 4.11.).

Tablo 4.11. Antrenman Öncesi ve Sonrası Hidrasyon Durumları

	Antrenman öncesi		Antrenman sonrası	
	n	%	n	%
Aşırı hiperhidrate	6	6,8	4	4,5
Hafif hiperhidrate	6	6,8	2	2,3
İyi hidrate	4	4,5	4	4,5
Öhidrate	16	18,2	11	12,6
Hafif dehidrate	20	22,8	19	21,5
Fazla dehidrate	21	23,9	16	18,2
Aşırı dehidrate	15	17,0	32	36,4
Toplam	88	100	88	100

4.5. İdrar Ölçümleri ve Vücut Kompozisyonu Arasındaki İlişki

Sporcuların idrar özgül ağırlığı ile ECW arasında anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki vardır ($p < 0,05$). İdrar özgül ağırlığı ile ağırlık, BMI, vücut yağ oranı arasında bir ilişki bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4.12).

Araştırma kapsamına alınan sporcuların idrar rengi ile ECW arasında anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki, idrar rengi ile ağırlık arasında anlamlı ve düşük düzeyde bir ilişki vardır ($p<0,05$). İdrar rengi ile BMI ve vücut yağ oranı arasında bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. İdrar Ölçümleri ve Vücut Kompozisyonu Arasındaki Korelasyon

		İdrar özgül ağırlığı	İdrar rengi
Vücut Ağırlığı	r	0,029	,245*
	p	0,792	0,021
BMI (A.S.)	r	-0,002	0,047
	p	0,984	0,661
Vücut yağ oranı (%)	r	0,129	-0,003
	p	0,230	0,976
Hücre dışı sıvı oranı analizi (ECW)	r	,632**	,520**
	p	<0,001	<0,001
İdrar özgül ağırlığı	r	1	,764**
	p		<0,001
İdrar rengi	r	,764**	1
	p	<0,001	

** Korelasyon anlamlılık düzeyi $p<0,001$

* Korelasyon anlamlılık düzeyi $p<0,05$

A.S. : Antrenman Sonrası

5. TARTIŞMA

Sporcuların yeterli sıvı tüketmemesi, vücutlarında dehidratasyon oluşmasına ve bu sebeple optimum atletik performans için gereken kardiyovasküler ve termoregülatör fonksiyonlarının bozulmasına sebep olabilmektedir (129). Dehidratasyon, sporcuların vücut sıcaklığında artışa neden olur ve egzersiz sırasında üretilen ısıya da toleranslarını azaltarak, aerobik performanslarında düşüşe ve fiziksel sağlık problemlerine sebep olmaktadır (130, 131).

Çocuk ve adölesan sporcularda dehidratasyonun önlenmesi, fiziksel sağlıklarının korunması açısından yetişkinlere kıyasla daha büyük önem teşkil etmektedir. Çünkü çocuk ve adölesanlar, yetişkinler ile karşılaştırıldığında, daha büyük vücut yüzey alanına sahip olmalarına bağlı olarak, daha fazla miktarda metabolik ısı üretmelerine rağmen, daha verimsiz ter üretmektedir (132, 133).

Yetişkin sporcularda %2 'nin üzerinde görülen dehidratasyon oranı, sporcunun kuvvetini ve güç çıkışını azaltabilmekte (134), fizyolojik fonksiyon ve egzersiz performans kapasitesini de düşürebilmektedir (135, 136). Vücut kitlesinde %2 'den daha fazla azalmanın yetişkin sporcuların performansını olumsuz yönde etkilediği belirlenmiş olmasına rağmen, çocuk ve adölesan sporcularda zararlı olması gereken dehidratasyon derecesi net olarak belirlenmemiştir (136, 137). Çocuklar, %1 dehidratasyonda bile düşük dayanıklılık performansı yaşamakta ve eğitim sırasında su tüketirken yeterince hidrate olmayabilmektedir. Bu nedenle dehidratasyona yetişkinlere kıyasla daha yatkın kabul edilmektedir (135, 137). Hem antrenman hem de müsabaka dönemlerinde, sporcular için en önemli unsurlardan biri hidratasyon durumu olsa da, çoğunlukla gereken önem verilmemektedir (132, 138, 139).

Futbol; yüksek şiddetli sprintler, jogging ve yürüme ile fiziksel ilişkide olan bir takım sporudur (5). Futbolda yeterli sıvı tüketimi, genetik ve antrenman gibi performansı etkileyen temel etmenlerinin yanında öne çıkan bir diğer performansı etkileyen faktördür (94). Su tüketimi ve hidratasyon ile ilgili yapılan çalışmalar, bireysel spor dallarına kıyasla futbol gibi takım sporlarında daha kısıtlıdır (95). Bu çalışmada antrenman dönemindeki çocuk erkek futbolcuların sıvı alım miktar ve

sıklıkları, vücut kompozisyonları ve hidrasyon durumlarının değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

5.1. Genel ve Antropometrik Özelliklerine Ait Değerlendirmeler

Bütün spor alanlarında olduğu gibi futbol sporunda da bireysel performansı etkileyen önemli bir faktör antropometrik ölçümler ve vücut kompozisyonudur. Vücut kompozisyonu çoğu zaman beslenme ve hidrasyon durumunun önemli bir göstergesi olmaktadır (96).

Çocuk ve adölesanların içinde bulunduğu sosyo-ekonomik durumun ve ailelerinin eğitim seviyesinin, çocuk ve adölesanların beslenme şekilleri ve sıvı tüketim miktarları ile alakalı olduğuna dair yapılan çalışmalar bulunmaktadır (140). Ailenin yeme-içme tercihleri, evdeki yiyecek ve içecek çeşitleri, aile bireylerinin yeme ve içme şekli çocuğun yiyecek ve içecek tüketim alışkanlıklarının oluşmasında etkili bir role sahiptir (140). Ebeveynin eğitim durumu ve meslek sahibi olmaları ile obezite arasındaki ilişki için de farklı iddialar olsa da, zor yaşam şartlarında ve kötü ortamlarda büyüyen çocukların yetersiz besin ve sıvı alım riskleri daha yüksektir (141, 142). Bizim çalışmamızda anne ve baba eğitim seviyesi incelendiğinde annelerin çoğunluğunun ortaokul mezunu olduğu (%39,8), babaların çoğunluğunun ise lise mezunu olduğu (%45,5) görülmektedir. Çalışmamızdaki anne ve babaların eğitim seviyeleri Türkiye standartları dikkate alınarak değerlendirildiğinde, normal seviyelerde olan eğitim düzeyleri olmasına rağmen, çocukların hidrasyon seviyelerinin yetersiz olduğu görülmektedir. Türkiye’de yapılmış, adölesan sporcuların sıvı tüketim alışkanlıklarının incelendiği bir çalışmada, babanın eğitim düzeyinin, sporculara sorulan sıvı tüketimi ile alakalı soruların doğru yanıtlanma oranını değiştirmemektedir (143). Yine aynı çalışmada annesi üniversite mezunu olan sporcuların doğru yanıt oranı, az tahsili olanlarınkine göre daha yüksek olsa da, aradaki fark istatistiksel olarak anlam ifade etmemektedir (143). Bu sonuçlardan yola çıkılarak yüksek öğrenim görmüş anne ve babaların bile sıvı alımı ile ilgili gerekli bilgiye sahip olmadığı ya da bu konuda çocuklarını bilgilendirmedikleri söylenebilmektedir.

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2010'da, 6-18 yaş grubu çocukların %6,8'inde çok kısa boy ve %18,3'ünde kısa boy değerleri saptamıştır. Türkiye genelinde yaşa ve cinsiyete göre çok uzun boylu olan çocuk sayısı oldukça azdır. Kızlarda (%61,3) ve erkeklerde (%62,4) yaşa göre boy uzunluğu normal olanların oranı benzer bulunmuştur (144). Bizim çalışmamızda ise yaşa göre boy persentilleri incelendiğinde %68.2'sinin (n:60) normal boy uzunluğuna sahip olduğu, %19,3'ünün (n:17) uzun, %9'unun (n:8) çok uzun, %2,3'ünün (n:2) kısa, %1,1'inin (n:1) çok kısa olduğu belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda da normal boylu çocukların oranı daha fazla bulunmuştur. TBSA verilerine oranla sonuçlarımızda çok uzun boylu sporcu oranının yüksek, çok kısa boy oranının ise daha düşük olmasının, bizim çalışmamıza sporcu adölesanların da dahil olmasından ve bölgesel farklılıklardan olabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızın örneklemini İstanbul ilindeki çocuk ve adölesanları temsil ederken, TBSA'ya göre en yüksek oranda bodruluğun olduğu bölgeler Batı Anadolu (%12,3), Güneydoğu Anadolu (%9,7), Kuzeydoğu Anadolu (%8) ve Ortadoğu Anadolu (%8) bölgeleridir (144).

TBSA'da 6-18 yaş grubu çocukların (n:2248) %58,7'sinin yaşa göre normal beden kütle indeksi değerlerinde olduğu, %8,2'sinin şişman (obez), %14,3'ünün hafif şişman, %14,9'unun zayıf ve %3,9'unun ise çok zayıf olduğu bulunmuştur (144). Bizim yaptığımız çalışmada ise aynı yaş aralığı kapsayan çocuk ve genç katılımcılarımızın çoğunluğu normal vücut ağırlığı aralığındadır ve BKİ değer ortalaması $18,47 \pm 2,81$ olarak bulunmuştur. Bunun sebebi olarak, çalışmamıza katılan çocuk ve adölesanların sporcu olması ve spor yapma alışkanlığına sahip olması düşünülmektedir.

Adölesan sporcuların vücut yağı yüzdeleri, spor yapmayan yaşlılarına göre daha düşüktür (145, 146). Rico-Sanz ve ark. yürüttüğü çalışmada, 17 ± 2 yıl yaş ortalaması olan profesyonel sporcuların vücut yağ yüzdesinin 7.6 ± 1.1 olduğu saptanmıştır (147). Yapılan bu çalışmada ise, biyoelektrik empedans analizi ile ölçülen vücut yağ yüzde ortalaması $12,98 \pm 7,64$ olarak bulunmuştur. İki çalışma arasındaki yağ oranı ortalamalarının bu derece farklı olmasının sebebi olarak bizim çalışmamızdaki sporcuların yaş ortalamasının daha küçük olması ($10,78 \pm 2,53$

yıl) ve bizim çalışmamızdaki sporcuların, kış aylarında, yaz aylarına oranla daha az miktar ve sıklıkta antrenman yapması düşünülmektedir.

Zalcman ve arkadaşlarının (2005) araştırmasında, kadın sporcuların erkeklere göre, daha fazla vücut yağ oranına sahip olduğu gösterilirken; erkeklerde diğer antropometrik bulgular ise kadınlara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir (148). Vücut yağ ve yağsız kütle oranları cinsiyete göre farklılık göstermektedir (149). Bizim çalışmamızda sadece erkek çocuk ve adölesanlar incelendiği için bu farklılık tespit edilememiştir.

5.2. Sporcuların Sıvı Tüketimlerinin Değerlendirilmesi

Antrenman süresi boyunca veya sonrasında, sıvı tüketilmesinin antrenman performansını arttırdığı ve replasman sürecine yardımcı olduğu bilinmektedir. Daha profesyonel futbol klüplerinde, futbolcuların sıvı ihtiyaçları klüp tarafından sağlanmaktadır. Ancak bizim çalışmamızın gerçekleştirildiği futbol klübünde böyle bir hizmet olmaması sebebiyle, futbolcular antrenman sırasında tüketebilecekleri su veya diğer sıvıları kendileri temin etmektedir. Bu da futbolcuların bir kısmının bu konuda ihmalkar davranarak yanında hiç su veya sıvı taşınamama dolayısı ile antrenman sırasında sıvı almamasına sebep olmakta ve su harici soğuk çay gibi içeceklerin de antrenman sırasında tüketilebilmesine fırsat doğurmaktadır. Sporcular üzerinde yapılan bir araştırmada, sporcuların %3'ünün antrenman sırasında sıvı tüketmediği, %78'inin içme suyu tükettiği ve %15'inin spor içeceği tükettiği saptanmıştır (150). Yapılan bu çalışmada ise sporcuların antrenman sırasında verilen molalarda %13,6'sının su veya başka bir sıvı tüketmemekte, %86,4'ünün ise su veya başka bir sıvı tüketmekte olduğu, antrenman sırasında verilen molalarda su veya başka bir sıvı tüketen katılımcıların tamamın su içmekte, %14,4'ünün ise sürekli olmamak üzere su tüketimine ek olarak soğuk çay da tükettiği görülmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında yaptığımız çalışmadaki grupta antrenman sırasında hiç sıvı tüketmeyenlerin oranının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca normal dönem ve antrenman dönemlerindeki sıvı alım ihtiyaçları hakkında futbolcuların ve spor klübünün yeterli bilgiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tüm yaş ve cinsiyet grupları için ihtiyaç duyulan günlük sıvı alım miktarlarına ek olarak, fiziksel aktiviteleri yüksek olan bireylerde daha fazla miktarda sıvıya ihtiyaç olduğu bilinmektedir (151). Çocuk ve adölesan sporcular, aktivite sırasında kaybettikleri sıvıyı yerine koyamamakta ve hidrasyon protokollerinin geliştirilmesi için yardıma ihtiyaç duymaktadır (152). Brezilya’da adölesan sporcuların hidrasyon düzeylerine yönelik yapılan bir çalışmada, sporcuların sıvı ihtiyaçlarını karşılayamadıkları görülmüştür (153).

Çalışmamızda Avrupa Besin Güvenliği Otoritesi (EFSA)’nın geliştirdiği farklı yaş aralıklarındaki çocuklar için yiyecek ve içeceklerden alınması gereken günlük önerilen sıvı alım miktarlarını içeren tablo kullanılarak (Tablo 2.3), sadece içeceklerden toplam alınması gereken sıvı miktarı hesaplanıldığında, sporcuların antrenman yapmadıkları günlerde 1500-1700 mL/gün aralığında olacak, antrenman yaptıkları günlerde ise Amerikan Spor Hekimliği Birliği tarafından belirtilen şekilde antrenman yapmadıkları günlerde tüketilmesi gereken sıvı miktarına ek olarak, antrenman süresi boyunca her 15-20 dakikada bir 100 mL olacak şekilde toplamda 450-600 mL/gün daha ilave sıvı gereksinimi uygun görülmüştür (71). Sporcuların günlük toplam sıvı tüketimleri hesaplanıldığında ise antrenman yapmadıkları günlerde ortalama olarak 1290 ± 450 mL/gün, antrenman yaptıkları günlerde ise 1620 ± 530 mL/gün sıvı tükettikleri ve dolayısı ile futbolcuların günlük sıvı gereksinimlerini yaklaşık antrenman yapmadıkları günlerde ortalama 300 mL, antrenman yaptıkları günlerde ise ortalama 500 mL kadar karşılayamadıkları görülmüştür.

İngiliz bir futbol takımında yapılan çalışmada, sporcuların antrenman sırasında, 971 ± 303 mL sıvı tükettikleri belirtilmiştir (154). Bu çalışmada ise sporcuların antrenman sırasındaki sıvı tüketimleri ortalama $547,14 \pm 187,53$ mL olarak tespit edilmiştir.

5.3. Sporcuların Antrenman Öncesi ve Sonrası Hidrasyon Durumlarına Ait Değerlendirmeler

Sporcuların dehidrasyon durumlarının saptanması amacıyla yapılan bir çalışmada, 263 farklı spor dalındaki sporcuların antrenman öncesi ölçümleri

yapıldığında, %13'ünün idrar özgül ağırlığının 1.031 ± 0.002 g/cm³ olduğu (önemli derecede dehidrate), %53'ünün ise 1.024 ± 0.003 g/cm³ (dehidrate) olduğu saptanmıştır (155). Yapılan bir diğer çalışmada, futbol oyuncularının antrenman öncesi idrar özgül ağırlıkları 1.026 ± 0.002 g/cm³ bulunarak sporcuların dehidrate oldukları saptanmıştır (156). Bu çalışmada da antrenman öncesi idrar özgül ağırlıkları incelendiğinde ortalamanın $1021,89\pm 5,55$ (dehidrate) olduğu görülmektedir. Bu çalışma ve yapılan diğer çalışmalardaki benzerlik dikkate alındığında, sporcuların genel sıvı tüketimlerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Edwards ve arkadaşları (2007) tarafından yürütülen bir çalışmada, 11 katılımcıya orta şiddetli sıvı kaybı olana kadar 90 dk kadar antrenman yaptırılmış ve bunun sonucu olarak katılımcıların %1.5-2'lik bir vücut ağırlık kaybı tespit edilmiştir (130). Buna benzer yapılan diğer araştırmalarda da genellikle egzersiz veya ısı aklimatisasyonu 60 -90 dk süreli ve interval antrenmanlar yaptırılmış ve sonucunda katılımcılarda vücut ağırlıklarında ortalama %2'lik bir azalma olduğu gözlemlenmişlerdir (157). Bu çalışmada, 90 dakika süreli ve orta şiddetli bir antrenman yapılmıştır ve sporcuların %29,5'i (n:26) dehidrasyon yüzdesinin %1 ve altında olduğu aralıkta bulunmaktadır. Sporcuların %56,8'i (n:50) %1-%2 aralığında ve %13,6'sı ise (n:12) %2'den fazla dehidrasyon oranına sahiptir. Diğer yapılmış çalışmalara benzer olarak, ağırlık kaybı çoğunlukla %2 civarında görülmektedir. Yaşlara göre 7-10 ve 11-15 yaş aralığındaki sporcuların dehidrasyon yüzdeleri karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Fiziksel aktivite sırasında dehidrasyon oluşması bazı fiziksel fonksiyonları olumsuz etkilemektedir. Vücut ısısının yükselmesi ve kardiovasküler zorlama gibi oluşan bu durumlar hem performansı kötü etkilemekte hem de efora bağlı kalp hastalık riskini arttırmaktadır (57).

Turocy PS. ve arkadaşlarının (2011) yaptığı bir çalışmada sporcuların antrenman sonrasındaki ağırlık kaybı (dehidrasyon yüzdesi) %1 veya daha az ise kabul edilebilir olduğu sunulmuştur (158). Adölesan erkek futbolcular üzerinde yapılan bazı diğer çalışmalarda ise dehidrasyon yüzdesinin genel olarak %0.5 ve %1 aralığında olduğu tespit edilmiştir (159, 160). Yetişkin erkek futbolcular üzerinde

yapılan çalışmalarda ise bu oranın %1.6 ile %3.4 olduğu görülmüştür (161-164). Adölesan bireylerden, yetişkinlere oranla daha az terleme beklenmesinin nedeni ise adölesanların yetişkinlere göre terleme mekanizmasının daha az etkili olması gibi fizyolojik ve metabolik farklılıklar olmaktadır (165).

Amerikan Spor Hekimliği Koleji (ACSM) tarafından yayımlanan (2005) bir bilimsel çalışma sonucuna göre; antrenman sonrası ağırlık kaybının %2'den fazla olması, sporcunun fizyolojik işlevini tehlikeye atmakta ve egzersiz performans kalitesini de bozmaktadır (135).

Dehidrasyonun, performans düşüklüğüne neden olduğunu kanıtlayan en bilindik çalışmalardan biri Armstrong ve ark. (1985) tarafından yürütülmüştür (166). Bu çalışmada 8 deneyimli koşucu, 400 m'lik bir pistte 1,5 km, 5,0 km ve 10,0 km'lik koşularını tamamlamıştır. Bu çalışmanın en güzel yönü, herhangi bir yüksek sıcaklık faktörü olmayan açık havada (15,7 ° C; 60 ° F) çalışmanın yapılmasıdır. Çalışmada, denekler arasında benzer hidrasyon durumunu doğrulamak için plazma sodyum ve potasyum konsantrasyonları ölçülmüştür ve dehidrasyonun sporcularda aynı oranlarda sağlanabilmesi için, sporculara egzersizden 5 saat önce 40 mg furosemid diüretik verilmiştir. Bu deney protokolü sayesinde, deneklerin plazma hacimlerini % 2 oranında azaltması amaçlanmıştır. Sonuç olarak sporcuların vücut kütlelerinde, koşu mesafelerine göre % 1,9 (1,5 km), % 1,6 (5,0 km) ve % 2,1 (10,0 km) oranlarında azalmalar gerçekleşmiştir. Yine bunun sonucunda sporcuların parkurları tamamlama sürelerinde dehidrasyona bağlı % 3,1 (1,5 km), % 6,7 (5,0 km), % 6,3 (10 km)'lik artış gözlemlenmiştir. Dehidrasyonun, özellikle 5 ve 10 km'lik koşuları tamamlamak için gereken süreyi önemli ölçüde arttırdığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara göre, az miktarda dehidrasyonun bile performansı olumsuz etkileyebileceği kabul edilmiştir: "Vücut kütlelerindeki % 1'lik bir değişikliğin bile, 1.500 m, 5.000 m ve 10.000 m koşular için sırasıyla 0.17, 0.39 ve 1.57 dakikalık çalışma süresi artışlarına sebep olduğu görülmektedir.". Bu çalışmanın sonuçlarına göre, sporcuların çok büyük bir kısmının (%70,4, n:72) performanslarının dehidrasyon sebebiyle muhtemelen olması gerekenden daha düşük olduğuna (166), özellikle %2'den fazla dehidrasyon oranına sahip sporcuların (%13,6, n:12) ise sağlıklarının üzerinde ciddi olumsuz etkiler oluşması riski taşıdıklarına ulaşılmaktadır (130).

Normal hidrasyon durumundaki bir bireyden alınan idrar örneklerinde, idrar özgül ağırlığı genellikle 1,013 ila 1,029 arasında değişmektedir (88, 93). Susuz kalma veya hipohidrasyon sırasında, idrar özgül ağırlığı 1,030'u aşar. Hiperhidrasyon durumlarında ise 1.001 ila 1.012 arasındaki değerler tipik olarak görülür (88, 93). Yine idrar ölçüm yöntemlerinin referans değerleri dikkate alındığında, Shirreffs ve Maughan (6), idrar renginde ≥ 4 düzeyinin ve Gordon E ve arkadaşları (167) da idrar özgül ağırlığı için $> 1020 \text{ g/cm}^3$ düzeyinin dehidrasyon ile ilişkilendirildiğini belirtmiştir. Bu çalışmanın bulguları ise antrenman öncesi idrar rengi bulgularının $3,87 \pm 1,47$, antrenman sonrası idrar rengi bulgularının $4,36 \pm 1,43$ ve antrenman öncesi idrar özgül ağırlığı bulgularının $1021,89 \pm 5,55 \text{ g/cm}^3$, antrenman sonrası idrar özgül ağırlığı bulgularının $1023,87 \pm 5,30 \text{ g/cm}^3$ olduğu şeklindedir. Tablo 4.10'deki idrar göstergeleri incelendiğinde antrenman başı ve sonu ölçümleri arasında sporcuların idrar özgül ağırlığı ve idrar rengi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Sonuç olarak Tablo 4.10'da gösterilen idrar özgül ağırlığı ve idrar rengi olacak şekilde bütün idrar analiz bulguları incelendiğinde, sporcuların antrenman öncesi hali hazırda hafif dehidrate olduğuna, antrenman sonrası ise dehidrasyonlarının bir miktar daha artarak orta veya ileri dehidrate oluşturduğuna ulaşılmaktadır. Yine antrenman öncesi ve sonrasında alınan ölçüm sonuçları istatistiksel açıdan incelendiğinde ödem miktarı ECW değerleri arasında anlamlı bir fark bulunması ($p < 0.05$) da bu durumu desteklemektedir.

5.4. Sporcuların Hidrasyon Durumlarının Tespit Edilmesinde Kullanılan İdrar Göstergelerine İlişkin Değerlendirmeler

Yaptığımız çalışmada sporcuların hidrasyon düzeyinin tespiti için idrar örnekleri kullanılmıştır. Hidrasyon seviyesinin tespit edilmesine yönelik incelenen idrarların hacmi, yoğunluğu ve içeriği hidrasyon düzey değişikliklerine ait bilgi vermektedir. Bu nedenle idrar analizleri, hidrasyon seviyesinin bir göstergesi olarak alınabilmektedir. Bu çalışma ayrıca invaziv ve uygulaması basittir (83, 168).

Dehidrasyon için idrar göstergeleri arasında idrar hacmi, yüksek idrar özgül ağırlığı (USG), yüksek idrar ozmolalitesi (UOsm) ve koyu idrar rengi (UCol) yer almaktadır. İdrar su ve çeşitli diğer maddelerin bir çözeltisidir ve bu maddelerin

konsantrasyonu idrar hacmindeki düşüş ile artar ve bu durum dehidrasyon ile ilişkilidir. İdrar çıktısı günde yaklaşık 1-2 litre civarındadır ve yüksek miktarlarda sıvı tüketilmesi halinde 10 katına kadar çıkabilir (11). İdrar çıktısındaki bu büyük değişiklik aralığı, çeşitli sıvı alım hacimleri ve diğer sıvı kayıpları ile net vücut su dengesinin düzenlenmesi için başlıca alanı temsil etmektedir. Gündelik olarak idrar hacminin ölçülmesi pratik olmadığı için, yapılan bilimsel çalışmalarda idrar konsantrasyonu tespiti için yüksek idrar özgül ağırlığı (USG), yüksek idrar ozmolalitesi (UOsm) ve koyu idrar rengi (UCol) değerlendirmeleri daha çok tercih edilmektedir. Bu çalışmada da idrar konsantrasyon tespiti için idrar ozmolalitesi ölçümüne gerek olmadığı düşünülerek idrar özgül ağırlığı ve idrar rengi analizleri kullanılmıştır.

2002 yılında Kavouras'ın (12) yaptığı bir araştırma da bu tercihi destekler niteliktedir. Kavouras, yaptığı çalışmanın sonucunda hidrasyon durumunun belirlenmesinde idrar ozmolalitesi, idrar özgül ağırlığı ve idrar renginin vücut kütle değişimleri ile birlikte incelendiğinde hassas ve doğru sonuçlar sağladığını açıklamaktadır. Sağlıklı ve erkek 34 kişi üzerinde yaptığı çalışmada da refraktometre ile ölçülen idrar özgül ağırlığı sonuçları ile ozmometre ile ölçülen idrar ozmolalitesinin birbirleri yerine kullanılabileceğini ortaya koymaktadır (169). Bir diğer konu ile alakalı yapılmış çalışmalar, hidrasyon durumunun tespit edilmesinde idrar bulgularının (ozmolalite, idrar özgül ağırlığı ve idrar renginin) arasında yüksek korelasyon ilişkisinin olduğunu kanıtlamaktadır (130). Yine benzer özellikte yapılmış Demirkan ve ark. (170) tarafından yürütülen bir çalışmada da, güreşçilerin idrarlarında yaptıkları incelemelerde, USG ve renk değerleri arasında yüksek düzeyde korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı kişilerin yürüttüğü bir diğer çalışmada (171), güreşçilerden aldıkları idrar örnekleri ile ozmolalite, USG, renk ve iletkenliğini içeren 4 farklı ölçümün karşılaştırılmasını yapmışlar ve tüm ölçüm yöntemleri arasında yüksek düzeyde korelasyon tespit etmişlerdir.

Hidrasyon durumunun tespit edilmesinde idrar bulgularının güvenilirliğini ve korelasyon ilişkisini belirten bu çalışmalar, bizim çalışmamızın da bulguları olarak Tablo 4.15'da gösterilen idrar göstergeleri arasındaki korelasyon ilişkisini destekler özelliktedir. Çalışmamızda idrar özgül ağırlığı ve idrar rengi arasındaki korelasyon

istatistiksel açıdan incelendiğinde ölçüm yöntemleri arasında anlamlı ve pozitif yüksek düzeyde bir korelasyon tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Bu çalışmalar da aşağıdaki şekilde sıralanabilmektedir:

1994 yılında Armstrong ve arkadaşlarının (84) hidrasyon durumunun değerlendirmesi ile alakalı yaptığı bir çalışmada idrar rengi, idrar özgül ağırlığı ve idrar ozmolalitesi arasında yüksek bir korelasyon ilişkisi olduğunu ve bu yöntemlerin bilimsel çalışmalarda güvenilirliği sorgulanmadan kullanılabilir olduğunu tespit etmiştir. Ek olarak hidrasyon durumunun tespit edilmesinde idrar ozmolalitesi ve idrar özgül ağırlığı bulgularının birbirini yerine geçebileceğini kanıtlamışlardır.

2001 yılında akut dehidrasyon oluşumunda hidrasyon durumunun tespit edilmesi ile alakalı yaptıkları bir araştırmada Popowski ve arkadaşları, idrar özgül ağırlığı ve idrar ozmolalitesinin benzer oynamalarda bulunduğunu ve bu iki analiz arasında iyi bir korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir (66).

1998 yılında sporcuların hidrasyon durumlarının belirlenmesinde idrar özgül ağırlığının ve idrar ozmolalitesinin kullanılması konulu bir araştırmada ise Shirreffs ve Maughan, bu iki analiz yönteminin sonuçları arasında anlamlı ilişki olduğunu tespit etmişlerdir (83).

2004 yılında Bartok ve arkadaşları (172), 25 erkek güreşçi üzerinde yaptıkları bir araştırmada plazma K dışındaki bütün hidrasyon analizlerinde euhydration durumundan dehidrasyon durumuna geçerken anlamlı bir artış olduğunu ve pek çok analiz için referans değerler oluşturulabileceğini belirttiler. İdrar özgül ağırlığı analizi ile alakalı olarak da 1.020 g/cm^3 değerinin, idrar özgül ağırlığı testinde eşik değer olduğunu tespit ettiler. Armstrong ve arkadaşları ise 8'li renk skalası testinde 3. düzeyden yüksek seviyedeki idrar renginin dehidrasyon seviyelerini gösterdiğini tespit etmişlerdir (6).

Bu çalışmanın sınırlılığı antrenman öncesi, sırası ve sonrası için besin tüketim kayıtlarının alınmamasıdır. Ek olarak daha homojen ve yüksek popülasyon ile yapılmış, bu sonuçları destekleyici çalışmalara da ihtiyaç duyulmaktadır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, genç erkek futbolcuların antrenman sırasındaki hidrasyon durumlarının değerlendirilmesi amacı ile yapılmış ve sporcuların varsa yarış öncesi ve yarış esnasında ve yarış sonrasında oluşabilecek/oluşan dehidrasyonların saptanması, bu dehidrasyonların önlenmesi için yapılacak çalışmalara kaynak olması ve sporcuların rehidrasyon planlamasına destek olması istenmiştir.

1. Çalışma, Ağustos 2017 - Eylül 2017 tarihleri arasında İstanbul Sarıyer'de, Fenerbahçe Spor Klubü'ne ait Yıldız Kanaryalar Spor Okulu'nda yaz okuluna devam eden ve çalışmaya katılma kriterlerini sağlayan 88 erkek çocuk ve adölesan futbolcular üzerinde yürütülmüştür. Sporcuların yaş ortalamaları $10,78 \pm 2,53$ 'tir. Ayrıca Türkiye Beslenme Rehberi'ndeki yaş gruplandırmaları dikkate alınarak, katılımcılar 7-10 yaş ve 11-15 yaş olacak şekilde 2 farklı yaş grubuna ayrılmışlardır. Bu amaçla yaş grupları arasında oluşacak benzerlik ya da farklılıkların değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Katılımcıların %47.7'si 7-10 yaş aralığında (n:42), %52.3'ü ise 11-15 yaş aralığında bulunmaktadır (n:46).
2. Sporcuların (n:88) günlük uyuma süresi ise ortalama $8,78 \pm 1,13$ saat olarak değerlendirilmiştir. Yaş gruplarına göre günlük uyuma süreleri incelendiğinde ise; 7-10 yaş grubundaki sporcuların $9,86 \pm 0,67$ sa, 11-15 yaş grubundaki sporcuların ise $8,01 \pm 0,17$ sa olarak günlük uyuma süreleri belirlenmiştir (Tablo 4.3.). Sonuçlara bakıldığında yaşın artışına bağlı olarak günlük uyuma süresinde kısalma olduğu görülmüştür.
3. Araştırma kapsamında yer alan 88 sporcunun karakteristik özelliklerine göre incelediğimizde; boy ortalaması $147,80 \pm 15,12$ cm, antrenman öncesi ağırlık ortalaması $41,32 \pm 12,66$ kg, BMI ortalaması $18,47 \pm 2,81$, vücut kas ağırlığı ortalaması $17,74 \pm 6,52$ kg ve ECW ortalaması $\% 0,38 \pm 0,004$ olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.4.).
4. Yaşa göre ağırlık persentilleri incelendiğinde katılımcıların (n:88) %68.2'unun (n:60) yaşa göre ağırlığı normal sınırlarda iken, %17'nin (n:15)

hafif kilolu, %5.6'sının (n:5) zayıf, %4.5'inin (n:4) obez, %4.5'inin (n:4) çok zayıf olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.5.).

5. Yaşa göre boy persentilleri incelendiğinde (Tablo 4.3.4) katılımcıların (n:88) %68.2'sinin (n:60) normal boy uzunluğuna sahipken, %19.3'ünün (n:17) uzun, %9'unun (n:8) çok uzun, %2.3'ünün (n:2) kısa, %1,1'inin (n:1) bodur (çok kısa) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.5.).
6. Yaşa göre BKİ Z Skor incelendiğinde (Tablo 4.3.5) katılımcıların (n:88) %78.4'ünün (n:69) normal, %13.6'sının (n:12) hafif şişman, %1,1'inin (n:1) obez, %4,5'inin (n:4) zayıf, %1.1'inin çok zayıf (n:1) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.5.).
7. Sporcuların %94,3'ünün günde 3 kez ve üzeri (n:83) su tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %68,2'sinin haftada 2-3 kez (n:60) meyve suyu tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %70,5'inin haftada 2-3 kez (n:62) hazır meyve suyu tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %53,4'ünün günde 1 kez (n:47) tam yağlı süt tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %96,6'sının hiç veya haftada 1 kezden az (n:85) yarım yağlı süt tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %97,7'sinin hiç veya haftada 1 kezden az (n:86) yağsız süt tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %96,6'sının hiç veya haftada 1 kezden az (n:85) laktozsuz süt tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %43,2'sinin haftada 2-3 kez (n:38) meyveli süt tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %95,5'inin hiç veya haftada 1 kezden az (n:84) sütlü çocuk atıştırma içeceklerinden tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %97,7'sinin hiç veya haftada 1 kezden az (n:86) gazlı içecek tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %98,9'unun hiç veya haftada 1 kezden az (n:87) light gazlı içecek tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %92'sinin hiç veya haftada 1 kezden az (n:81) şekerli çay tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %90,9'unun hiç veya haftada 1 kezden az (n:80) çay veya kahve (şekerli-kremalı) tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %100'ünün hiç veya haftada 1 kezden az (n:88) çay veya kahve (tatlandırıcı-şekersiz), boza ya da sahlep ve alkollü içecekler tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %90,9'unun hiç veya haftada 1 kezden az (n:80) enerji içeceği tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %87,5'inin hiç veya haftada 1 kezden az (n:77) sporcu içeceği tükettiği görülmüştür.

Katılımcıların %54,5'inin haftada 2-3 kez (n:48) ayran ya da kefir tükettiği görülmüştür. Katılımcıların %92'sinin hiç veya haftada 1 kezden az (n:81) maden suyu tükettiği görülmüştür (Tablo 4.6.).

8. Sporcuların (n:88) su tüketimi ile alakalı değerlendirmeleri sonucu antrenman olduğu günlerde tükettikleri su miktarı $1,62 \pm 0,53$ L, antrenman olmadığı günlerde tükettikleri su miktarı $1,29 \pm 0,45$ L olarak belirlenmiştir. Yaz okulunda antrenman sırasında verilen molalarda %13,6'sı su veya başka bir sıvı tüketmemekte (n:12), %86,4'ü ise su veya başka bir sıvı tüketmektedir (n:76). Yaz okulunda antrenman sırasında verilen molalarda su veya başka bir sıvı tüketen katılımcıların tamamı su içmekte, %14,4'ü ise sürekli olmamak üzere su tüketimine ek olarak soğuk çay da tüketmektedir (n:11). Antrenman sırasında ortalama su tüketimi $547,14 \pm 187,53$ mL'dir. Antrenman sırasında su veya başka bir sıvı tüketen katılımcıların (n:76), %85,6'sının sadece su (n:75), %14,4'ünün su ve soğuk çay (n:13) tükettiği görülmüştür (Tablo 4.7.). Araştırma kapsamına alınan sporcuların antrenman öncesi ve sonrasında BIA ölçümleri alınarak bu süreçteki vücut kompozisyonu değişimleri incelenmiştir. Sporcuların vücut kompozisyon parametrelerinin değerlendirilmesi sonucu antrenman öncesi ağırlık ortalaması $41,32 \pm 12,66$ kg iken antrenman sonrası ağırlık ortalaması $41,28 \pm 12,65$ kg, antrenman öncesi BMI ortalaması $18,47 \pm 2,81$ iken antrenman sonrası BMI ortalaması $18,45 \pm 2,82$, antrenman öncesi vücut yağ % ortalaması $12,98 \pm 7,64$ iken antrenman sonrası vücut yağ % ortalaması $12,84 \pm 7,50$, antrenman öncesi vücut kas kütlesi ortalaması $17,74 \pm 6,53$ kg iken antrenman sonrası vücut kas kütlesi ortalaması $17,78 \pm 6,60$ kg, antrenman öncesi ödem miktarı (ECW) ortalaması $0,3783 \pm 0,042$ iken antrenman sonrası ödem miktarı (ECW) ortalaması $0,3788 \pm 0,045$ olarak bulunmuştur.
9. Çalışmaya katılan sporcular (n:88), ağırlık değişim yüzdelerine göre değerlendirildiğinde, %29,5'inin %1'den az ağırlık değişimine sahip olduğu (n:26), %56,8'inin %1 ile %2 arasında ağırlık değişimine sahip olduğu, %13,6'sının %2'den daha fazla ağırlık değişimine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4.8.).

10. Araştırmaya katılan sporcuların ağırlık değişimleri incelendiğinde; 7-10 yaş aralığındaki sporcularda % 35'inin %1'in altında ağırlık değişimine (n:14), %45'inin % 1 ve % 2 aralığında ağırlık değişimine (n:18) ve %20'sinin % 2'nin üstünde ağırlık değişimine (n:8) sahip olduğu belirlenmiştir. 11-15 yaş aralığındaki sporcularda ise %25'inin % 1'in altında ağırlık değişimine (n:12), %66.7'sinin % 1 ve % 2 aralığındaki ağırlık değişimine (n:32) ve %8.3'ünün % 2'nin üstünde ağırlık değişimine (n:4) sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre yapılan k kare analizi sonucunda yaş değişkenine göre ağırlık değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.9.).
11. Sporcuların antrenman öncesi ve sonrası idrar özgül ağırlığı ve idrar rengi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p< 0,05$). Sporcuların idrar özgül ağırlığı antrenman sonrasında yüksek, benzer şekilde idrar rengi ortalaması da antrenman sonrasında yüksek bulunmuştur (Tablo 4.10.).
12. Araştırma kapsamındaki sporcuların idrar renkleri, Armstrong 8'li renk skalasına göre değerlendirildiğinde, 1 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %3,4 (n:3), antrenman sonrası %5,6 (n:5) olduğu, 2 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %13,6 (n:12), antrenman sonrası %11,3 (n:10) olduğu, 3 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %26,1 (n:23), antrenman sonrası %28,4 (n:25) olduğu, 4 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %28,4 (n:25), antrenman sonrası %18,1 (n:16) olduğu, 5 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %14,7 (n:13), antrenman sonrası %28,4 (n:25) olduğu, 6 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %6,8 (n:6), antrenman sonrası %5,6 (n:5) olduğu, 7 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %5,6 (n:5), antrenman sonrası %2,2 (n:2) olduğu, 8 numaralı renk kategorisine giren sporcu oranının antrenman öncesi %1,1 (n:1), antrenman sonrası %0 (n:0) olduğu görülmüştür (Tablo 4.10.).
13. Araştırma kapsamındaki sporcuların antrenman öncesi %6,8'i aşırı hiperhidrate (n:6) iken antrenman sonrası %4,5'a düşmüştür (n:4), antrenman

öncesi %6,8'i hafif hiperhidrate (n:6) iken antrenman sonrası %2,3'e düşmüştür (n:2), antrenman öncesi %4,5'i iyi hidrate (n:4) iken antrenman sonrası %4.5 olarak değişiklik göstermemiştir (n:4), antrenman öncesi %18,2'si öhidrate (n:16) iken antrenman sonrası %12,6'ya düşmüştür (n:11), antrenman öncesi %22,8 hafif dehidrate (n:20) iken antrenman sonrası %21.5'e düşmüştür (n:19), antrenman öncesi %23.9'u fazla dehidrate (n:21) iken antrenman sonrası %18.2'ye düşmüştür (n:16), antrenman öncesi %17'si aşırı dehidrate (n:15) iken antrenman sonrası %36.4'e çıkmıştır (n:32) (Tablo 4.11.).

14. Araştırma kapsamına alınan sporcuların idrar özgül ağırlığı ile ECW arasında anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki vardır ($p<0,05$). İdrar özgül ağırlığı ile ağırlık, BMI, vücut yağ oranı arasında bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).
15. Araştırma kapsamına alınan sporcuların idrar rengi ile ECW arasında anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki, idrar rengi ile ağırlık arasında anlamlı ve düşük düzeyde bir ilişki vardır ($p<0,05$). İdrar rengi ile BMI ve vücut yağ oranı arasında bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.12.).

6.2. Öneriler

Bütün bu hidrasyon ile alakalı sonuçlardan özellikle büyüme ve gelişme çağındaki olan çocuk ve adölesan sporcuların günlük yaşamlarında ve antrenman sırasında yeterli ve dengeli sıvı tüketiminde bulunamadıkları, bu konuda oldukça yetersiz oldukları, hatta neredeyse hiçbir sağlıklı ve yeterli su tüketimi bilgisine sahip olmadıklarına ulaşılmıştır. Çocuk ve adölesan sporcuların, yeterli ve dengeli sıvı tüketimi hakkında bilgilendirilmesinin, sporcuların sağlıklarının ve fiziksel performanslarının geliştirilmesi açısından gerekli olduğuna varılmaktadır.

Çocuk ve adölesanların yeterli ve dengeli sıvı tüketimlerinin arttırılması için;

- Çocuk ve adölesan sporcuların ve ailelerinin, yeterli ve dengeli sıvı tüketimi hakkında bilgilendirilmesi
- Çocuk ve adölesan sporculara, antrenman sırasında tüketecekleri suların, spor kulüpleri tarafından temin edilmesi

- Spor kulüplerinin, kısa süreli periyot aralıkları ile çocuk ve adölesan sporculara maliyeti oldukça düşük olan idrar renk ve idrar özgül ağırlığı testlerini uygulayarak, hidrasyon durumlarını takip etmesi

gibi seçenekler uygulanması önerilmektedir.

Ayrıca Amerikan College of Sports Medicine da doğru hidrasyon için aşağıdaki önerileri yapmaktadır (66);

- Egzersizden önce ve sonra tartılın.
- Egzersiz sırasında her 0.5 kg kayıp için 2 su bardağı sıvı tüketin.
- Egzersiz sırası ve öncesi sıvı tüketimini sınırlamayın.
- Antrenman ve müsabakadan 2 saat önce, en az 1-2 su bardağı sıvı tüketin. (240-480cc)
- Egzersizden hemen önce, en az 120-240 cc sıvı tüketin.
- Egzersiz sırasında 15-20 dakika arayla en az 120-240 cc sıvı tüketin.
- Egzersizden sonra en az 240-480 cc sıvı tüketin.
- Her yemekte en az 240 cc sıvı tüketin.
- Yemekler arasında en az 240 cc sıvı tüketin.
- Sıvı kaybını karşılayan içecekler 80-120 mg sodyum/240cc içermelidir.
- Sıvı kaybını karşılayan içecekler, %6-8 karbonhidrat içermeli, içecek serin olmalıdır.

7. KAYNAKLAR

- 1) Hall JE, Guyton AC. Guyton and hall textbook of medical physiology. 12th edition. New York; W.B. Saunders, 2011.
- 2) Maughan RJ, Watson P, Evans GH, Broad N, Shirreffs SM. Water balance and salt losses in competitive football. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2007 Dec;17(6):583-94.
- 3) Barr SI, Costill DL, Fink WJ. Fluid replacement during prolonged exercise: effects of water, saline, or no fluid. *Med Sci Sports Exerc.* 1991 Jul;23(7):811-7.
- 4) Sawka WN, Burke LW, Eichner ER. Position Stand: Exercise and Fluid Replacement. *Medicine and Science in Sports and Exerc.* 2007; 39, 377-390.
- 5) Hawley J, Burke L. Peak Performance Training And Nutritional Strategies For Sport. Part 3. 1998; P 283- 291.
- 6) Oppliger RA, Bartok C. Hydration Testing of Athletes. *Sports Med,* 2002; 32 (15) 952- 971.
- 7) Sawka MN, Montain SJ, Latzka WA. Hydration Effects on Thermoregulation And Performance in The Heat, *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol,* 2001; Apr;128(4):679–90.
- 8) D'Anci KE, Constant F, Rosenberg IH. Hydration and cognitive function in children. *Nutr Rev* 2006 Oct;64(10 Pt 1):457-64.
- 9) Asfuroğlu Y. Sporcularda Sıvı Tüketimi, Vücut Bileşimi ve Beslenme Durumu Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. (Basılmamış yüksek lisans tezi) İstanbul Bilim Üniversitesi, İstanbul, 2013.
- 10) Grandjean AC. Campbell SM. Hydration: Fluids for life. ILSI North America, 2004.
- 11) Sawka MN, Cheuvront SN, Carter R. Human Water Needs. *Nutrition Reviews,* 2005; 63 (6) 30–39.
- 12) Kavouras SA. Assessing hydration status. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care,* 2002; Sep;5(5):519–24.
- 13) Duvillard VSP, Braun WA, Melissa M, Beneke R, Leithäuser R. Fluids And Hydration in Prolonged Endurance Performance. *Nutrition* 2004; 20 (7) 651–656.
- 14) Altman PL. Blood and Other Body Fluids. Washington, DC: Federation of American Societies for Experimental Biology, 1961.
- 15) Novak LP. Changes in total body water during adolescent growth. *Hum Biol* 1989; 61:407–414.
- 16) Baysal A. Beslenme. Ankara, Hatiboğlu Yayınevi, 13. Baskı, 2011.
- 17) Ersoy G. Egzersiz ve Spor Yapanlar için Beslenme Sorular ve Cevapları ile Açıklamalı Sözlük. Nobel Yayınları 3. Baskı. Ankara, 2004.
- 18) McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Sport and Exercise Nutrition. Third Ed: Lippincott Williams & Wilkins. PA-USA, 2005.

- 19) Teko Ş. Sporcu Beslenmesi, Spor Sakatlıkları ve Sporcu Sağlığı. Ed: M. Ünal. TFF Sağlık Kurulu Başkanlığı, Doktor, Fizyoterapist ve Masör Gelişim Semineri-II. İstanbul, 2002.
- 20) Sencer E, Orhan Y. Beslenme. İstanbul, İstanbul Medikal Yayıncılık, 1.baskı, 2005.
- 21) Ersoy G. Okul Çağı ve Spor Yapan Çocukların Beslenmesi. Ankara, 1.basım, 2006.
- 22) Peronnet F, Mignault D, du SP, Vergne S, Le BL, Jimenez L, Rabasa-Lhoret R. Pharmacokinetic analysis of absorption, distribution and disappearance of ingested water labeled with D(2)O in humans. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112:2213–2222. doi: 10.1007/s00421-011-2194-7.
- 23) Friis-Hansen B. Body Water Compartments and Fluid Metabolism in Children. Denmark, July 1955.
- 24) Valentine V. The Importance of Salt in The Athlete's Diet. *Curr Sports Med Rep*, 2007; 6:237-240.
- 25) Baysal A. Beslenme. 7. Baskı, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, 1997; S:103–107.
- 26) Born S. Electrolyte Replenishment. *Cli Sport Med*, 1999; 18 (3):513- 24.
- 27) Shirreffs SM, Sawka MN, Stone M. Water And Electrolyte Needs for Football Training And Match-Play. *J Sports Sci.* 2006; Jul;24(7):699-707.
- 28) Bernandot D. *Advanced sports Nutr. Canada: Human kinetics.* 2006.
- 29) Benelam B, Wyness L. Hydration and health: a review. *Nutr Bull* 2010; 35: 3-25.
- 30) EFSA (European Food Safety Agency). Scientific opinion on dietary reference values for water. *EFSA Journal* 8, 2010.
- 31) Stookey JD, Brass B, Holliday A, Arieff A. What is the cell hydration status of healthy children in the USA? Preliminary data on urine osmolality and water intake. *Public Health Nutr* 2011; 27: 1-9.
- 32) <http://www.mustafaaltinisik.org.uk/89-1-22.pdf> Erişim Tarihi: 2 Aralık 2018.
- 33) Andreoli TE, Reeves WB, Bichet DG. Endocrine control of water balance. In: Fray JCS, Goodman HM, eds. *Handbook of Physiology, Section 7, Volume III: Endocrine Regulation of Water and Electrolyte Balance.* New York: Oxford University Press. 2000; Pp. 530–569.
- 34) Groff JL, Gropper SS, Hunt SM. The Water Soluble Vitamins. In: *Advanced Nutrition and Human Metabolism.* Minneapolis: West Publishing Company. 1995; p. 222- 237.
- 35) Stephens FE, Isaacson A. Hereditary multiple lipomatosis. *J. Hered.* 1959; 50: 51-53.
- 36) Mertz DP. Untersuchungen uber den Harnkonzentrierungsmechanismus wahrend Hydropenie. *Zeitschrift Fur Klinische Medizin.* 1963; 157, 517-528.
- 37) Ellsworth P, Gordon D. 100 Questions & Answers about overactive bladder and urinary incontinence. Jones & Bartlett Learning, 2005.
- 38) Gearhart J, Rink R, Mouriquand P. *Pediatric Urology, 2nd Edition.* Saunders Elsevier: Philadelphia, PA, 2009.

- 39) Rowland T. Thermoregulation during exercise in the heat in children: old concepts revisited. *Journal of Applied Physiology* 2008; 105, 718-724.
- 40) Rowland T. Fluid replacement requirements for child athletes. *Sports Med* 2011; 41: 279-288.
- 41) Bar-Or O, Dotan R, Inbar O, Rotshtein A, Zonder H. Voluntary hypohydration in 10- to 12-year-old boys. *J App Physiol* 1980; 48: 104-108.
- 42) Rivera-Brown AM, Gutierrez R, Gutierrez JC, Frontera WR, Bar-Or O. Drink composition, voluntary drinking, and fluid balance in exercising, trained, heat-acclimatized boys. *J App Physiol* 1999; 86: 78-84.
- 43) Santana JRR, Rivera-Brown AM, Frontera WR, Rivera MA, Mayol PM, Bar-Or O. Effect of drink pattern and solar radiation on thermoregulation and fluid balance during exercise in chronically heat acclimatized children. *Am J Hum Biol* 1995; 7: 643-650.
- 44) Paker S. *Sporda Beslenme*. Ankara, 4. Baskı, 1998.
- 45) Aksoy M. *Beslenme Biyokimyası*. Ankara, Hatiboğlu Yayınları, 2. Basım, 2008.
- 46) Günay M. *Egzersiz Fizyolojisi*. Ankara, Bağırhan Yayınları, 1998.
- 47) Delamarche P, Bittel J, Lacour J, Flandrois R. Thermoregulation at rest and during exercise in prepubertal boys. *Eur J Appl Physiol* 1990; 60: 436-440.
- 48) Sinclair W, Crowe M, Spinks W, Leicht A. Pre-pubertal children and exercise in hot and humid environments: A brief review. *J Sport Sci Med* 2007; 6: 385-392.
- 49) Inbar O, Morris N, Epstein Y, Gass G. Comparison of thermoregulatory responses to exercise in dry heat among prepubertal boys, young adults and older males. *Exp Physiol* 2004; 89: 691-700.
- 50) Rivera-Brown AM, Rowland TW, Ramirez-Marrero FA, Santacana G, Vann A. Exercise tolerance in a hot and humid climate in heat-acclimatized girls and women. *Int J Sports Med* 2006; 27: 943-950.
- 51) Committee on Sports Medicine and Fitness and Council on School Health. Policy Statement Climatic Heat Stress and Exercising Children and Adolescents. *Pediatrics*, 2011 128: e741-7.
- 52) Manz F, Wentz A. 24-h hydration status: parameters, epidemiology and recommendations. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57: Suppl 2, S10-18.
- 53) Alexy U, Cheng G, Libuda L, Hilbig A, Kersting M. 24h-Sodium excretion and hydration status in children and adolescents – Results of the DONALD Study, *Clin Nutr* 2012; 31: 78-84.
- 54) Silvaggio T, Mattison DR. Comparative approach to toxicokinetics. In: Wilkins Wa (ed). *Occupational and environmental reproductive hazards: a guide for clinicians*: Baltimore, 1993; pp 25-36.
- 55) Kavouras SA, Arnaoutis G, Makrillos M, Garagouni C, Nikolaou E, Chira O, Ellinikaki E, Sidossis LS (2011). Educational intervention on water intake improves hydration status and enhances exercise performance in athletic youth. *Scand J Med Sci Sports* doi: 10.1111/j.1600-0838.2011.01296.x
- 56) Paker HS. *Sporda Beslenme*. Ankara, Gen Matbaacılık, 2. baskı, 1991.

- 57) Dorfman L. Krause's Food & The Nutrition Care Process, 13th Edition, Chapter 24, Nutrition for Exercise and Sports Performance. W.B. Saunders, 2011.
- 58) Katch VL, Katch FI, McArdle WD. Essentials of Exercise Physiology. Fourth edition. China, C&C Offset Printing Co. Ltd., 2011.
- 59) Sawka MN, Coyle EF. Influence of body water and blood volume on thermoregulation and exercise performance in the heat. *Exerc Sport Sci Rev* 1999; 27: 167-218.
- 60) Bean A. The Complete Guide to Sports Nutrition. Sixth edition. London, A&C Black Publishers Ltd, 2010.
- 61) Geisserler C, Powers H. Human Nutrition. 11th Ed: C. Geisserler ve H. Powers. Elsevier Churchill Livingstone, UK, 2005
- 62) Hargreaves M. Carbohydrates and Lipid Requirements of Soccer. Futbol ve Beslenme. FİFA: Futbol Performansı için Besinler ve Beslenme. Uluslararası Görüş birliği Bildirge Konferansı, Zürich, 1994 Ed: H.S. Paker, C.Açıkada and H. Turnagöl, Ankara, 1998.
- 63) Dougherty KA, Baker LB, Chow M, Kenney WL. Two percent dehydration impairs and six percent carbohydrate drink improves boys' basketball skills. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38: 1650-1658.
- 64) Wilk B, Yuxiu H, Bar-Or O. Effect of body hypohydration on aerobic performance of boys who exercise in the heat. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34: S48.
- 65) American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition and the Council on Sports Medicine and Fitness. Clinical report - Sports drinks and energy drinks for children and adolescents: are they appropriate? *Pediatrics* 2011; 127: 1182-1189.
- 66) Popowski LA, Oppliger RA, Patrick Lambert G, Johnson RF, Kim Johnson A, Gisolf CV. Blood and urinary measures of hydration status during progressive acute dehydration. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2001; 33(5): 747-753.
- 67) Holway FE, Spriet LL. Sport-specific nutrition: Practical strategies for team sports. *Journal of Sports Sciences* 2011; 29(1): 115-125.
- 68) Şakar Ş. Sporcu Beslenmesi. Klinik Gelişim. İstanbul, 2009; 22:1-9.
- 69) Güneş Z. Spor ve Beslenme. Ankara, Nobel Yayınevi, 3.Baskı, 2003.
- 70) Clearly MA, Kendrick ZV, Sitler MR. Dehydration and Symptoms of Delayed-Onset Muscle Soreness in Hyperthermic Males. Sweeney, L.A. 2005.
- 71) Burke LM. Nutritional needs for exercise in the heat. *Comp Biochem Physiol* 2001; 128:735-748.
- 72) Maughan R. Impact of mild dehydration on wellness and on exercise performance. *Journal of Sports Sciences*, 2003; 21, 1.
- 73) Bilzon JL, Murphy JL, Allsopp AJ, Wootton SA, Williams C. Influence of glucose ingestion by humans during recovery from exercise on substrate utilisation during subsequent exercise in a warm environment, *Eur J Appl Physiol*, 2002 Aug;87(4-5):318-26.

- 74) Stathis CG, Febbraio MA, Carey MF, Snow RJ. Influence of sprint training on human skeletal muscle purine nucleotide metabolism. *Journal of Applied Physiology* 1994; 76 (4), 1802-1809.
- 75) Ferguson MA, McCoy S, Moshere PE. Exercise in hot environment: comparison of two different fluid intake patterns, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2005; 45 (4) p 501- 506.
- 76) Maughan RJ, Leiper JB, Shirreffs S. Rehydration and recovery after exercise, *Sports Science Exchange*, 1996; 9 (3).
- 77) Shirreffs SM. The importance of good hydration for work and exercise performance. *Nutrition Reviews*, 2005; 63 (suppl 1), S14-S21.
- 78) Grandjean A, Campbell S. Hydration: Fluids for Life. A monograph by the North American Branch of the International Life Science Institute. Washington DC: ILSI North America, 2004.
- 79) Gudivaka R, Schoeller DA, Kushner R, Bolt MJG. Single- and multi-frequency models for bioelectrical impedance analysis of body water compartments. *J. Appl. Physiol.* 1999; 87:1087-1096.
- 80) Chevront SN, Carter R, Montain SJ, Sawka MN. Daily body mass variability and stability in active men undergoing exercise-heat stress. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2004; 14: 532-540.
- 81) Leiper J, Pitsiladis Y, Maughan RJ. Comparison of water turnover rates in men undertaking prolonged cycling exercise and sedentary men. *Int. J. Sports Med.* 2001; 22:181-185.
- 82) Bartok C, Schoeller DA, Sullivan JC, Clark RR, Landry LL. Hydration testing in collegiate wrestlers undergoing hypertonic dehydration. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2004; 36:510-517.
- 83) Shirreffs SM, Maughan RJ. Urine osmolality and conductivity as indices of hydration status in athletes in the heat. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1998; 30:1598-1602.
- 84) Armstrong LE, Maresh CM, Castellani JW, Bergeron MF, Kenefick RW, LaGasse KE, Riebe D. Urinary indices of hydration status. *Int. J. Sport Nutr.* 1994; 4:265-279.
- 85) Stanley U, Deborah AK. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *British Journal of Nutrition* 1999; 82, 165–177.
- 86) Kovacs EM, Senden JM, Brouns F. Urine color, osmolality and specific electrical conductance are not accurate measures of hydration status during postexercise rehydration. *J. Sports Med. Phys. Fit.* 1999; 39: 47-53.
- 87) Fischbach F. *A Manual of Laboratory & Diagnostic Tests*. 4thEd., Philadelphia: J.B. Lippincott Co., 1992; pp.138-224.
- 88) Armstrong LE, Soto JA, Hacker FT, Casa DJ, Kavouras SA, Maresh CM. Urinary indices during dehydration, exercise, and rehydration. *Int. J. Sport Nutr.* 1998; 8: 345-355.
- 89) Guthrie RM, Lott JA, Kriesel S, Miller IL. Does the urine dipstick meet medical needs for urine specific gravity? *J Fam Pract.* 1987;25:512–514.

- 90) Institute of Medicine of the National Academies. Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. 2005. <https://www.nap.edu/read/10925/chapter/1> Erişim Tarihi : 03.06.2018
- 91) Greenleaf JE. Problem: thirst, drinking behavior, and involuntary dehydration. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1992; 24:645-656.
- 92) Francesconi RP, Hubbard RW, Szlyk PC, Schnakenberg D, Carlson D, Leva N, Sils I, Hubbard L, Pease V, Young AJ, Moore D. Urinary and hematological indexes of hydration. *J. Appl. Physiol.*, 1987; 62: 1271-1276.
- 93) Bergeron M, Maresh CM, Armstrong LE, Signorile J, Castellani JW, Kenefick RW, LaGasse KE, Riebe D. Fluid-electrolyte balance associated with tennis match play in a hot environment. *Int. J. Sport Nutr.* 1995; 5: 180-193.
- 94) Grandjean AC, Reimers KJ, Haven MC, Curtis GL. The effect on hydration of two diets, one with and one without plain water. *J. Am. Coll. Nutr.* 2003; 22:165-173.
- 95) Senay LC. Effects of exercise in the heat on body fluid distribution. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1979; 11:42-48.
- 96) Francesconi RP, Sawka MN, Pandolf KB. Hypohydration and heat acclimation: plasma renin and aldosterone during exercise. *J. Appl. Physiol.*, 1983; 55:1760-1794.
- 97) Montain SJ, Laird JE, Latzka WA, Sawka MN. Aldosterone and vasopressin responses in the heat: hydration level and exercise intensity effects. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1997; 29:661-668.
- 98) Walsh NP, Laing SJ, Oliver SJ, Montague JC, Walters R, Bilzon JLJ. Saliva parameters as potential indices of hydration status during acute dehydration. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2004; 36:1535-1542.
- 99) Ship JA, Fischer DJ. Metabolic indicators of hydration status in the prediction of parotid salivary-gland function. *Arch. Oral Biol.* 1999; 44:343-350.
- 100) Rowlands AV, Thomas PWM, Eston RG, Topping R. Validation of the RT3 triaxial accelerometer for the assessment of physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*; 2004; 36: 518-24.
- 101) Hazır T, Mahir Ö, Açıkkada C. Genç Futbolcularda Çeviklik ile Vücut Kompozisyonu ve Anaerobik Güç Arasındaki İlişki. *Spor Bilimleri Dergisi*, 21 (4), 2015; 146-153.
- 102) O'Brien C, Young AJ, Sawka MN. Bioelectrical impedance to estimate changes in hydration status. *Int. J. Sports Med.* 2002; 23:361-366.
- 103) Behnke AR, Wilmore JH. Evaluation and regulation of body build and composition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, mc, 1974.
- 104) Cameron N. The methods of anatomical anthropometry. In: Falkner F, Tanner JM, eds. Human growth. 2 Postnatal growth. New York: Plenum Press, 1978:35-90.
- 105) Behnke AR. Anthropometric evaluation of body composition throughout life. *Ann NY Acad Sci* 1963; 10:450-64.
- 106) Behnke AR. The estimation of lean body weight from skeletal measurements. *Hum Biol* 1959; 31:295-315.

- 107) Wilmore JH, Behnke AR. Predictability of lean body weight through anthropometric assessment in college men. *J Appl Physiol* 1968;25: 349-55.
- 108) Wilmore JH, Behnke AR. An anthropometric estimation of body density and lean body weight in young men. *J Appl Physiol* 1969;27: 25-31.
- 109) Wilmore JH, Behnke AR. An anthropometric estimation of body density and lean body weight in women. *Am J Clin Nutr* 1970;23: 267-74.
- 110) Wang SH, Simcox A, Campbell G. Dual role for Drosophila epidermal growth factor receptor signaling in early wing disc development. *Genes Dev.* 2000; 14(18): 2271--2276.
- 111) Ritz P. Methods of assessing body water and body composition. In: *Hydration Throughout Life*. Arnaud, M.J. (ed). Vittel: Perrier Vittel Water Institute, 1998; pp.63-65.
- 112) Chevront SN, Haymes EM, Sawka MN. Comparison of sweat loss estimates for women during prolonged high-intensity running. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2002; 34: 1344-1350.
- 113) Heyward VH, Stolarczyk LM. *Applied body composition assessment*. Champaign: Human Kinetics. 1996.
- 114) Kolimechkov S, Petrov L. Assessment of the physical development of pre-school and primary school children practising artistic gymnastics. *Journal of Sport Science* 2013; 4: 106-115.
- 115) de Onis M, Blossner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr* 2010; 92: 1257-1264.
- 116) WHO (World Health Organization). *A framework to monitor and evaluate implementation of the Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. Geneva, Switzerland, 2006.
- 117) Guo SS, Chumlea WC. Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 145S-148S.
- 118) Symonds ME, Budge H, Perkins AC, Lomax MA. Adipose tissue development - Impact of the early life environment. *Prog Biophys Mol Biol* 2011; 106: 300-306.
- 119) Muckelbauer R, Libuda L, Clausen K, Toschke AM, Reinehr T, Kersting M. Promotion and provision of drinking water in schools for overweight prevention: randomized, controlled cluster trial. *Pediatrics* 2009; 123:e661-7.
- 120) Dubnov-Raz G, Constantini NW, Yariv H, Nice S, Shapira N. Influence of water drinking on resting energy expenditure in overweight children. *Int J Obes (Lond)* 2011; 35: 1295-1300.
- 121) Hedrick VE. The Beverage Intake Questionnaire: Initial Validity and Reliability. *J Am Diet Assoc.* 2010 Aug; 110(8): 1227–1232.
- 122) Karabudak E, Koksal E. Validity and reliability of beverage intake questionnaire: evaluating hydration status. Department of Nutrition and Dietetics. Faculty of Health Sciences. Gazi University. Ankara, Turkey. *Nutr Hosp.* 2016; 33(5):1129-1135.
- 123) Pekcan G. Hastanın Beslenme Durumunun Saptanması, Diyet El Kitabı, (Ed. A. Baysal) 65-116, Hatiboğlu Yayınevi, Ankara, 2002.

- 124) Centers for Disease Control and Prevention BMI Percentile Calculator for Child and Teen. <https://nccd.cdc.gov/dnpabmi/calculator.aspx> Erişim Tarihi:10 Aralık 2018.
- 125) “Türkiye Beslenme Rehberi. TÜBER 2015” , “T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1031 , Ankara 2016.”
- 126) Aksoydan E, Biçer N. Adölesanların beslenme alışkanlıkları, fiziksel aktivite düzeyleri ve vücut kitle indekslerinin değerlendirilmesi. *Gülhane Tıp Derg* 2011; 53: 264-270.
- 127) World Health Organization Cut-off points and summary statistics. <http://www.who.int/nutgrowthdb/about/introduction/en/index5.html> Erişim Tarihi:10 Aralık 2018.
- 128) World Health Organization, BMI-for-age (5-19 years). Erişim Tarihi: 09.11.18 http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/
- 129) Petrie HJ, Stover EA, Horswill CA. Nutritional Concerns for the Child and Adolescent Competitor. *Nutrition*. 2004;20(7/8):620–31.
- 130) Edwards AM, Mann ME, Marfell-Jones MJ, Rankin DM, Noakes TD, Shillington DP. Influence of moderate dehydration on soccer performance: physiological responses to 45 min of outdoor match-play and the immediate subsequent performance of sport-specific and mental concentration tests. *Br J Sports Med*. 2007;41(6):385–91.
- 131) Shirreffs SM, Sawka MN. Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery. *J Sports Sci*. 2011;29(suppl1):S39–46.
- 132) Micheli LJ, Jenkins M. *The Sports Medicine Bible*. New York: HarperCollins Publishers Inc; 2001.
- 133) Unnithan VB, Gouloupoulou S. Nutrition for the Paediatric Athlete. *Curr Sports Med Rep*. 2004;3:206–11.
- 134) Maughan RJ, Shirreffs SM. Development of hydration strategies to optimize performance for athletes in high-intensity sports and in sports with repeated intense efforts. *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20(suppl2):59–69.
- 135) Casa DJ, Clarkson PM, Roberts WO. American College of Sports Medicine Roundtable on Hydration and Physical Activity: Consensus Statements. *Curr Sports Med Rep*. 2005;4(3):115–27.
- 136) Nemet D, Eliakim A. Paediatric sports nutrition: an update. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009;12(3):304–9.
- 137) Meyer F, Volterman KA, Timmons BW, Wilk B. Fluid balance and dehydration in young athlete: assessment considerations and effects on health and performance. *Am J Lifestyle Med*. 2012;6(6):489–501.
- 138) Prado ES, Barroso SS, Gois HO, Reinert T. Hydration state in swimmers after three different forms of hydric replacement in the city of Aracaju - se - Brazil. *Fit Perform J*. 2009;8(3):218–25.
- 139) Volpe SL, Poule KA, Bland EC. Estimation of prepractice hydration status of National Collegiate Athletic Association Division I Athletes. *J Athl Train*. 2009;44(6):624–9.

- 140) Çayır A. Beslenme ve Diyet Kliniğine Başvuranlarda Obezite Sıklığı ve Etkili Faktörlerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2009.
- 141) Patterson ML, Stern S, Crawford PB, McMahon RP, Similo SL, Schreiber GB, Morrison JA, Waclawiw MA. Sociodemographic factors and obesity in preadolescent black and white girls: NHLBI's Growth and Health Study. *J Natl Med Assoc* 1997;89:594-600.
- 142) Gnani R, Spagnoli TD, Galotto C, Pugliese E, Carta A, Cesari L. Socioeconomic status, overweight and obesity in prepubertal children: a study in an area of Northern Italy. *Eur J Epidemiol* 2000;16:797-803.
- 143) Parlak N. Konya İlinde Aktif Spor Yapan 15-18 Yaş Arası Sporcuların Sıvı Alımı ile İlgili Bilgi ve Alışkanlıklarının Araştırılması. (Yüksek lisans tezi) KONYA, 2008.
- 144) Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010. Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı. http://beslenme.gov.tr/content/files/yayinlar/kitaplar/diger_kitaplar/TBSA_Beslenme_Yayini.pdf Erişim Tarihi: 24 Kasım 2018.
- 145) Croll JK1, Neumark-Sztainer D, Story M, Wall M, Perry C, Harnack L. Adolescents involved in weight-related and power team sports have better eating patterns and nutrient intakes than non-sport-involved adolescents. *J Am Diet Assoc*. 2006 May;106(5):709-17.
- 146) Maksimović M, Ristić G, Maksimović J, Backović D, Vuković S, Ille T, Milović V. Relationship between physical activity and some parameters of nutritional state in adolescence. *Srp Arh Celok Lek*. 2009 Jan-Feb;137(1-2):58-62.
- 147) Rico-Sanz JI, Frontera WR, Molé PA, Rivera MA, Rivera-Brown A, Meredith CN. Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. *Int J Sport Nutr*. 1998 Sep;8(3):230-40.
- 148) Reinking, MF, Alexander LE. Prevalence of disordered-eating behaviors in undergraduate female collegiate athletes and nonathletes. *Journal of Athletic Training* 2005; (40):47-51.
- 149) Campos RG, de Arruda M, Hespanhol JE, Camargo C, Briton RM, Cossio-Bolanõs MA. Referencial values for the physical growth of school children and adolescents in Campinas, Brazil. *Annals of Human Biology* 2015;42(1):62-9.
- 150) Tan B, Sunarja F. Body mass changes and nutrient intake of optimist class sailors on a race day. *Journal of Sports Sciences* 2007; 25(10), 1137–1140.
- 151) Armstrong LE. Assessing hydration status: the elusive gold standard. *J Am Coll Nutr*. 2007 Oct;26(5 Suppl):575S-584S.
- 152) Decher NR., Casa DJ, Yeargin SW. Hydration status, knowledge and behavior in youths at summer sports camps. *Int J Sport Physiol Perform*. 2008;3(3):262–278.
- 153) de Sousa EF, Da Costa TH, Nogueira JA, Vivaldi LJ. Assessment of nutrient and water intake among adolescents from sports federations in the

- Federal District, Brazil. *Br J Nutr.* 2008 Jun;99(6):1275-83. Epub 2007 Dec 6.
- 154) Maughan RJ, Merson SJ, Broad NP, Shirreffs SM. Fluid and electrolyte intake and loss in elite soccer players during training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2004;14(3):333-346.
- 155) Volpe SL, Poule KA, Bland EG. Estimation of prepractice hydration status of National Collegiate Athletic Association Division I athletes. *J Athl Train.* 2009;44(6):624-629.
- 156) Al-Jaser TA, Hasan AA. Fluid loss and body composition of elite Kuwaiti soccer players during a soccer match. *J Sports Med Phys Fitness* 2006;46(2):281-285.
- 157) Jose G, Rodriguez M. Dehydration markedly impairs cardiovascular function in hyperthermic endurance athletes during exercise, *J. Appl. Physiol.*,1997; 82(4):1229- 1236.
- 158) Turocy PS, DePalma BF, Horswill CA, Laquale KM, Martin TJ, Perry AC, et al. National Athletic Trainers' Association position statement: safe weight loss and maintenance practices in sport and exercise. *J Athl Train.* 2011;46(3):322–336.
- 159) Silva RP, Mündel T, Natali AJ, Filho MGB, Lima JRP, Alfenas RCG, et al. Fluid balance of elite Brazilian youth soccer players during consecutive days of training. *J Sports Sci.* 2011;29(7):725–732.
- 160) Williams CA, Blackwell J. Hydration status, fluid intake, and electrolyte losses in youth soccer players. *Int J Sports Physiol Perform.* 2012;7(4):367–374.
- 161) Aragón-Vargas LF, Moncada-Jiménez J, Hernández-Elizondo J, Barrenechea A, Monge-Alvarado M. Evaluation of pre-game hydration status, heat stress, and fluid balance during professional soccer competition in the heat. *European J Sport Sci.* 2009;9(5):269–276.
- 162) Kurdak SS, Shirreffs SM, Maughan RJ, Ozgüven KT, Zeren C, Korkmaz S, et al. Hydration and sweating responses to hot-weather football competition. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20(3):133–139.
- 163) Shirreffs SM, LF A -V, Chamorro M, Maughan RJ, Serratos L, Zachwieja JJ. The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat. *Int J Sports Med.* 2005;26(2):90–95. doi: 10.1055/s-2004-821112.
- 164) Maughan RJ, Shirreffs SM, Merson SJ, Horswill CA. Fluid and electrolyte balance in elite male football (soccer) players training in a cool environment. *J Sports Sci.* 2005;23(1):73–79.
- 165) Micheli LJ, Jenkins M. *The Sports Medicine Bible.* New York: HarperCollins Publishers Inc; 2001.
- 166) Armstrong LE, Costill DL, Fink WJ. Influence of diuretic-induced dehydration on competitive running performance. *Med Sci Sports Exerc.* 1985; 17:456–461.
- 167) Gordon RE, Kassier SM, Chara Biggs C. Hydration status and fluid intake of urban, underprivileged South African male adolescent soccer players during training. *J Int Soc Sports Nutr.* 2015; 12: 21.

- 168) Kutlu M, Guler G. Assessment of hydration status by urinary analysis of elite junior taekwon-do athletes in preparing for competition. *J Sports Sci.* 2006 Aug;24(8):869-73.
- 169) Armstrong EL. Hydration assessment techniques, *Nutrition reviews*, 2005; 63 (6) 40–54.
- 170) Demirkan E, Koz M, Arslan C, Ersöz G. Vücut Hidrasyon Durumunun Belirlenmesinde Farklı İki İdrar Ölçüm Yönteminin Karşılaştırılması. *Cilt: 7 Sayı: 3 2009*; 111-114.
- 171) Demirkan E, Kutlu M, Keskil Z, Koz M. Vücut Hidrasyon Durumunun Belirlenmesinde Farklı Dört İdrar Ölçüm Yönteminin Karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi cilt 2, sayı 2, 2010.*
- 172) Bartok C, Schoeller DA, Randall CR, Sullivan JC, Landry GL. The effect of dehydration on wrestling minimum weight assessment, *Med Sci Sports Exerc*, 2004 Jan;36(1):160–7.



8. EKLER

EK-1



SAYI: ATADEK-2017/13
KONU: Etik Kurul Kararı

Sayın Cansu Yalçın

Sorumluğunu yürüttüğünüz "Yaz Spor Okullarına Devam Eden Çocuk ve Adölesanların Antrenman Sırasındaki Hidrasyon Durumlarının Değerlendirilmesi" başlıklı proje 03.08.2017 tarih 2017/13 Sayılı Atadek Kurul Toplantısında görüşülmüş olup 2017-13/10 karar numarası ile tıbbi etik yönden uygun bulunmuştur.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Güldal Süyen".

Prof.Dr. Güldal Süyen
ATADEK Kurul Başkan Yardımcısı



Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Çocuk Rıza Formu

Sayın veli,

"Yaz Spor Okullarına Devam Eden Çocuk ve Adölesanların Antrenman Sırasındaki Hidrasyon Durumlarının Değerlendirilmesi" konulu araştırmamız, Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü tarafından yürütülmektedir. Bu çalışma; yaz okuluna devam eden çocuk ve adölesanların antrenman sırasındaki sıvı kayıpları ve hidrasyon durumlarının değerlendirilmesi amacıyla planlanmıştır.

"Yaz Spor Okullarına Devam Eden Çocuk ve Adölesanların Antrenman Sırasındaki Hidrasyon Durumlarının Değerlendirilmesi" konusunu araştırmak, sporcuların varsa antrenman öncesi ve antrenman esnasında ve antrenman sonrasında oluşabilecek/oluşan dehidrasyonların saptanmasını sağlayacak, bu dehidrasyonların önlenmesi için yapılacak çalışmalara kaynak olacak ve sporcuların rehidrasyon planlamasına da destek olacaktır.

Araştırma kapsamında çocuğunuzun bioelektrik impedans analizleri ve idrar örnekleri üzerinde çalışmalar yapılacaktır.

Araştırmadan kaynaklanabilecek herhangi bir risk, zararlanma durumu ya da araştırmada uygulanacak herhangi bir tedavi yoktur.

Bu araştırmaya katılmanız için veya araştırmadan kaynaklanabilecek giderler için sizden veya bağlı olduğunuz sosyal güvenlik sigortasından herhangi bir ücret istenmeyecektir. Tüm giderler araştırmacıya aittir. Bu araştırmaya katılmanızla, araştırma ile ilgili çıkabilecek zorunlu masraflar tarafımızdan karşılanacaktır. Bunun dışında size veya yasal temsilcilerinize herhangi bir maddi katkı sağlanmayacaktır.

Araştırma süresince elde edilen sizinle ilgili bilgiler size özel bir anket numarası ile kaydedilecektir. Size ait her türlü tıbbi ve kişisel bilgi gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Araştırma yayınlanırsa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak, gerektiğinde araştırmamızın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar tıbbi bilgilerinize ulaşabilecektir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabileceksiniz.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda da, sizle ilgili veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

Araştırmacının adı: Diyetisyen Cansu YALÇIN

Çocuğun adı, soyadı:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Adres :

Telefon no:

Velisinin imzası:

Yaz Spor Okullarına Devam Eden Çocuk ve Adölesanların Antrenman Sırasındaki Hidrasyon Durumlarının Değerlendirilmesi

Tarih:.....

Hava sıcaklığı:.....

Nem:.....

1. Adı Soyadı:.....
2. Doğum tarihi:...../...../.....
3. Telefon:.....
4. Boyunuz:..... cm
5. Ağırlığınız:..... kg
6. Annenizin eğitim seviyesi:

1. Okuma yazma bilmiyor	2. İlkokul	3. Ortaokul	4. Lise
5. Üniversite	6. Yüksek lisans	7. Doktora	
7. Annenizin mesleği: _____
8. Babanızın eğitim seviyesi:

1. Okuma yazma bilmiyor	2. İlkokul	3. Ortaokul	4. Lise
5. Üniversite	6. Yüksek lisans	7. Doktora	
9. Babanızın mesleği: _____
10. Daha önce yaz spor okuluna katıldınız mı?

1. Evet..... kez	2. Hayır
------------------	----------
11. Yaz okulunda haftada kaç gün ve toplam kaç saat antrenman yapıyorsunuz?

Haftada _____ gün

Günde _____ saat
12. Yaz okulu haricinde herhangi bir spor yapıyor musunuz?

1. Evet	2. Hayır
---------	----------
13. 12. Soru evet ise hangi sporu yapıyorsunuz?.....
14. 12. Soru evet ise ne kadar süredir yapıyorsunuz?..... yıl
15. Antrenmanın olduğu günlerde ortalama ne kadar su içersiniz?..... litre..... bardak
16. Antrenmanın olmadığı günlerde ortalama ne kadar su içersiniz?..... litre..... bardak
17. Yaz okulunda antrenmanlar sırasında su veya başka bir içecek tüketiyormusunuz?

1. Evet	2. Hayır
---------	----------
18. 17. Soru evet ise ortalama ne kadar tüketirsiniz?

..... ml su

.....ml diğer içecekler (içecek türünü belirtiniz)
19. Daha önce sıvı alımı, içecek tüketimi gibi bir konuda eğitim aldınız mı?

1. Evet	2. Hayır
---------	----------
20. Soru evet ise kimden aldınız.....
21. Antrenmanlar sırasında kaç kez su molası veriliyor?.....
22. Genellikle günde kaç saat uyursunuz.....

EK-5

ÖLÇÜMLER

AĞIRLIK

23. Antrenman öncesi ağırlık:..... kg

24. Antrenman sonrası ağırlık:..... kg

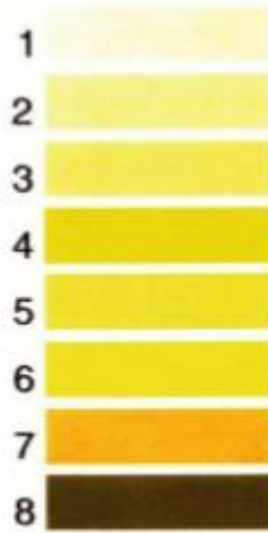
İDRAR

25. Antrenman öncesi idrar spesifik gravitesi:..... Usg

26. Antrenman sonrası idrar spesifik gravitesi:..... Usg

27. Antrenman öncesi renk skalası:.....

28. Antrenman sonrası renk skalası:.....



SIVI ALIM

29. Antrenman sırasındaki sıvı alımı:..... ml

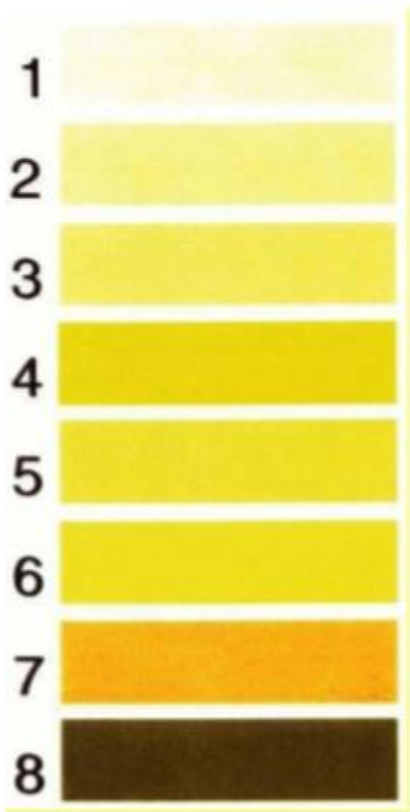
İDRAR ÇIKIŞI

30. Antrenman sırasında çıktıysa idrar miktarı:..... ml

EK-6



EK-7



EK-8



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel bilgiler

Adı	Cansu	Soyadı	Yalçın
Doğum yeri	İstanbul	Doğum tarihi	21.03.1993
Uyruğu	T.C	E-mail	diyetisyencansuyalcin@gmail.com

Eğitim düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/uz		
Yüksek lisans	Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi	
Lisans	Yeditepe Üniversitesi	2015
Lise	Kağıthane Anadolu Lisesi	2011

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre/yıl
1.	Diyetisyen	Özel Lifemed Tıp Merkezi	2018 -
2.	Diyetisyen	Dr. Birgül Altuntürk Kliniği	2015-2018

Yabancı Dilleri	Okuduğunu anlama*	* Konuşma*	Yazma*
İNGİLİZCE	Çok iyi	İyi	Çok İyi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin.

Yabancı Dil Sınav Notu								
KPDS (YDS)	ÜDS	IELT S	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE

	Sayısal	Eşit ağırlık	Sözel
ALES Puanı	79,8	78,1	79,7

Bilgisayar bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsof Office Programları	İyi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin