



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANTRENMAN VE HAREKET ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DİYET ASİT YÜKÜNÜN ANAEROBİK PERFORMANS
ÜZERİNE AKUT ETKİSİ**

Hilal ERYİĞİT

Temmuz 2020
DENİZLİ

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİYET ASİT YÜKÜNÜN ANAEROBİK PERFORMANS ÜZERİNE
AKUT ETKİSİ**

**ANTRENMAN VE HAREKET ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Hilal ERYİĞİT

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Berna RAMANLI
İkinci Danışman: Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGÖL**

Denizli, 2020

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı Soyadı : Hilal ERYİĞİT

İmza



ÖZET

DİYET ASİT YÜKÜNÜN ANAEROBİK PERFORMANS ÜZERİNE AKUT ETKİSİ

Hilal ERYİĞİT

Yüksek Lisans Tezi, Antrenman ve Hareket AD

Tez Yöneticisi: Dr. Öğr. Üyesi Berna RAMANLI

Yardımcı Tez Yöneticisi: Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGÖL

Temmuz 2020, 54 Sayfa

Spor da anaerobik egzersiz performansını arttırmak için, tampon kapasitesini arttıran çeşitli takviyeler kullanılır. Tampon kapasitesini artırarak şiddetli egzersiz esnasında kas kasılmasını sürdürmeye ve kas yorgunluğunu geciktirmeye yardımcı olunur. Son dönemlerde besinlerin asit yüklerinin hesaplanarak oluşturulan bir diyet programının tamponlama etkisi yaratarak egzersiz performansını etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmanın amacı, voleybol oyuncularında bazik ve asidik diyetin anaerobik performans üzerine akut etkilerini belirleyebilmektir. Araştırmaya yarı profesyonel voleybol takımında oynayan erkek sporcular (n=11, yaş \bar{x} = 20.09, antrenman yaşı \bar{x} =8.81 yıl) gönüllü olarak katılmıştır. Başlangıçta referans ölçümler, sırasıyla idrar analiz testi, aktif sıçrama testi, skuat sıçrama testi, Wingate anaerobik egzersiz testi, laktat testi şeklinde yapılmıştır. Daha sonra sporcular rasgele 2 gruba ayrılmıştır. Referans ölçümden 3 gün sonra diyet müdahalesi başlamıştır. 1. grup asidik diyeti, 2. grup bazik diyeti uygulamıştır. Diyet tamamlandıktan sonra ara performans ölçümleri, referans ölçümde belirtilen test protokolü uygulanarak tamamlanmıştır. Ara ölçümler sonrasında 3 gün diyet müdahalesi yapılmamıştır. Daha sonra gruplar yer değiştirmiş ve son ölçümler aynı şekilde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen değerler arasındaki farklara, tekrarlı ölçümlerde varyans analizi testi ile bakılmıştır. Farkın hangi yöntemden kaynaklandığını belirlemek için Bonferroni Post-hoc testi kullanılmıştır. Etki büyüklüğü η^2 Kısmi Eta Kare değeri ≤ 0.039 — etki yok; 0.04- 0.24 minimum; 0.25 to 0.63— orta; ≥ 0.64 güçlü şekilde yorumlanmıştır. Sporcuların wingate anaerobik egzersiz testi değerleri karşılaştırıldığında fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Ancak bazik grubun sıçrama performansları anlamlı olarak artmıştır ($p < 0.05$). Hidrasyon düzeyi ve idrar pH'ı bazik grupta anlamlı olarak farklıdır ($p < 0,05$), ancak kan laktat düzeyleri arasında fark bulunamamıştır. Sonuç olarak; voleybolcuların maçlardan dört gün öncesinden başlayarak bazik beslenmeleri önerilebilir. Alkaleleştirici bir diyet sporcular için anaerobik performansı arttırmanın kolay ve doğal bir yolu olabilir. Spor bilimcilere ve spor diyetisyenlerine müsabaka öncesi veya müsabaka döneminde uygulanabileceği önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Diyet Asit Yüğü, Anaerobik Egzersiz, Asit Baz Dengesi, PRAL, Performans.

Bu çalışma, PAÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2019SABE003).

ABSTRACT**ACUTE EFFECT OF DIETARY ACID LOAD ON ANAEROBIC EXERCISE PERFORMANCE**

ERYİĞİT, Hilal

M.Sc.Thesis in Training and Movement
Science Supervisor: Asst. Prof. Dr. Berna RAMANLI
Co Supervisor: Assoc. Prof. H. Hüsrev TURNAGÖL

July 2020, 54 Pages

Various supplements that increase buffer capacity are used to increase anaerobic exercise performance in sports. By increasing the buffer capacity, it helps to maintain muscle contraction and delay muscle fatigue during high intensive exercise. In recent years, it is thought that a diet program created by calculating the acid loads of foods may affect the exercise performance by creating a buffering effect. Therefore, the aim of the current research is to determine the acute effects of basic and acidic diet on anaerobic performance in volleyball players. The research was designed as randomized, single-blind, cross-over design. Male athletes which is playing in the semi-professional volleyball team (n = 11, age \bar{x} = 20.09, training age \bar{x} = 8.81 years) participated by voluntarily in this research. Initially, reference measurements were made as urine analysis test, countermovement jump test, squat jump test, Wingate anaerobic exercise test, and lactate test, respectively. Then the athletes were randomly divided into 2 groups. Diet intervention began 3 days after the reference measurement. The first group followed the acidic diet and the second group the basic diet. After the diet was completed, intermediate performance measurements were completed by applying the test protocol specified in the reference measurement. Diet intervention was not performed for 3 days after intermediate measurements. The groups were then displaced and the final measurements were performed in the same way. The differences between the obtained values were examined with the variance analysis test in repeated measurements. Bonferroni Post-hoc test was used to determine which method the difference originated from. Effect size η^2 Partial Eta Square value ≤ 0.039 — no effect; 0.04-0.24 minimum; 0.25 to 0.63— medium; ≥ 0.64 has been strongly interpreted. When the wingate anaerobic exercise test values of the athletes were compared, no difference was found ($p > 0.05$). However, jumping performance of the basic group increased significantly ($p < 0.05$). Hydration level and urine pH are significantly different in the basic group ($p < 0.05$), but no difference was found between blood lactate levels. As a result; volleyball players may be advised to have a basic diet starting four days before the matches. An alkalizing diet can be an easy and natural way to increase anaerobic performance for athletes. It can be suggested to sports scientists and sports dieticians that it can be applied before or during the competition.

Keywords: Dietary Acid Load, Anaerobic Exercise, Acid Base Balance, Potential Renal Acid Load, Performance.

This study was supported by Pamukkale University Scientific Research Projects Coordination Unit through project numbers: 2019SABE003

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince tecrübelerinden yararlandığım başta tez danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Berna RAMANLI'ya

Kıymetli bilgi birikimi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren değerli ikinci tez danışman hocam Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGÖL'e,

Bu tez çalışmamda bana inanıp ışık tutan ve her türlü desteği sağlayan değerli hocam Doç. Dr. B. Utku ALEMDAROĞLU'na,

Tez ölçüm sürecinde ve diğer aşamalarında yardımını esirgemeyip yanımda olan değerli arkadaşım Harun Emrah TÜRKDOĞAN'a,

Ve beni bugünlere getiren, tüm hayatım boyunca her koşulda yanımda olan canım aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	viii
RESİMLER VE ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLOLAR ve GRAFİKLER DİZİNİ	xii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç.....	3
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI	4
2.1. Voleybol Oyun Yapısı ve Fizyolojisi	4
2.1.1. Voleybol.....	4
2.1.2. Voleybolda Kullanılan Enerji Sistemleri.....	4
2.1.3. Voleybolun Fizyolojik Özellikleri.....	5
2.1.3.1. Aerobik Kapasite.....	5
2.1.3.2. Anaerobik Güç ve Kapasite.....	6
2.2. Asit-Baz Dengesi.....	7
2.3. Diyet Asit Yüğü ve Hesaplanması.....	11
2.3.1. Potansiyel Renal Asit Yüğü.....	14
2.4. Egzersiz Sırasında Asit-Baz Dengesi	15
2.5. Asit-Baz Dengesinin Düzenlenmesi.....	16
2.5.1. Hücre İçi ve Hücre Dışı Tamponlama	19
2.5.1.1. Hücre İçi Tamponlama	19
2.5.1.2. Hücre Dışı Tamponlama	19
2.5.2. Solunumsal Düzenleme.....	20
2.5.3. Böbrekler Yolu ile Düzenleme.....	21
2.6. Hipotez.....	21
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	22
3.1. Araştırma Grubu.....	22

3.2. Deney Protokolü.....	22
3.2.1. Standart Isınma Protokolü	24
3.2.2. Asidik ve Bazik Diyet Programı Uygulama Yöntemi	25
3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması.....	27
3.3.1. Sporcuların Demografik Özellikleri.....	27
3.3.2. Besin Tüketim Kaydı.....	27
3.3.3. Vücut Kompozisyonu Ölçümü.....	27
3.3.4. İdrar Analiz Testi.....	28
3.3.4.1. İdrar pH Testi	28
3.3.4.2. Vücut Hidrasyon Düzeyleri	28
3.3.5. Aktif ve Skuat Sıçrama Testi.....	29
3.3.5.1. Aktif Sıçrama Testi	29
3.3.5.2. Skuat Sıçrama Testi.....	29
3.3.6. Wingate Anaerobik Güç Testi	30
3.3.7. Kan Laktat Değerleri.....	31
3.4. İstatistiksel Analiz	31
4. BULGULAR	32
4.1. Wingate Anaerobik Performans Testi	32
4.2. Aktif Sıçrama Testi	33
4.3. Skuat Sıçrama Testi	34
4.4. Kan Laktat Değerleri.....	34
4.5. Besin Tüketim Kaydı Değerleri	34
4.6. Hazırlanan Asidik ve Bazik Beslenme Programı ve Potansiyel Renal Asit Yükü Değerleri	35
4.7. İdrar pH Değerleri.....	36
4.8. Vücut Hidrasyon Düzeyleri	37
5. TARTIŞMA	38
5.1. Asidik ve Bazik Beslenmenin Anaerobik Güç Üzerine Etkisi.....	38
5.2. Asidik ve Bazik Beslenmenin Anaerobik Kapasite Üzerine Etkisi.....	39
5.3. Asidik ve Bazik Beslenmenin Kan Laktat Konsantrasyonları Üzerine Etkisi ..	40
5.4. Besin Tüketim Kaydı ve Asidik-Bazik Diyet Programlarının Değerlendirilmesi.....	41
5.5. Asidik ve Bazik Beslenmenin Vücut Hidrasyon Düzeyine Etkisi.....	43
6. SONUÇLAR	46
7. SINIRLILIKLAR VE ÖNERİLER.....	47
8. KAYNAKLAR	48
9. ÖZGEÇMİŞ	54

10. EKLER

Ek-1. Bazı Besinlerin Potansiyel Renal Asit Yükleri

Ek-2. Asidik ve Bazik Diyet Programları

Ek-3. Egzersiz Testi Öncesi Standart Kahvaltı Programı

Ek-4. Sporcuların Demografik Özelliklerine İlişkin Anket

Ek-5. 24 Saatlik Besin Tüketim Kaydı

Ek-6. Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Komisyonu 04.09.2018 tarihli ve 17 Sayılı Karar Yazısı

RESİMLER VE ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.2.1 pH Değerleri	8
Şekil 2.2.2 Hidrojen İyonlarının Günlük Dönüşümü	11
Şekil 2.3.1.1 Besinlerin PRAL Çizelgesindeki Gösterimi.....	14
Şekil 2.4.1 Egzersize Bağlı Kas Asidozu Oluşumu	15
Şekil 2.5.1 Asit Baz Dengesinin Düzenlenmesi	18
Şekil 2.5.1.1 Tamponlama Aktivitesi Bölümleri	19
Resim 3.2.2.1 Asidik ve Bazik Diyet Paketleri	26
Resim 3.2.2.2 Egzersiz Testi Öncesi Standartlaştırılmış Kahvaltı Paketi.....	26
Resim 3.2.2.3 Beslenme Bilgi Sistemi Yazılım Programı.....	27
Resim 3.3.3.1 Stadiometre	28
Resim 3.3.4.1 İdrar Stripleri.....	29
Resim 3.3.4.2 İdrar Strip Okuyucu Cihaz	29
Resim 3.3.5.1 Sıçrama Matı	30
Resim 3.3.6.1 Wingate Anaerobik Egzersiz Testi.....	30
Resim 3.3.7.1 Laktat Analizörü.....	31

TABLOLAR VE GRAFİKLER DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.2.1 Vücut Sıvılarındaki H ⁺ Konsantrasyonu ve pH	8
Tablo 2.2.2 Makro Besin Öğelerinin H ⁺ Üretimi ve Tüketiminden Sorumlu Ana Reaksiyonlar	10
Tablo 2.3.1 Diyet Asit Yüğü Tahmininde Literatürde Kullanılan Yöntemler	13
Tablo 2.5.1.2.1 Vücut Sıvılarındaki Tampon Sistemleri	20
Tablo 3.2.1 Deney Protokolü	24
Tablo 3.2.1.1 Dinamik Egzersizler	24
Tablo 4.1 Katılımcıların Tanımlayıcı İstatistik Değerleri	32
Tablo 4.1.1 Wingate Anaerobik Egzersiz Testi Değerleri	33
Tablo 4.2.1 En İyi Aktif Sıçrama Değerleri	33
Tablo 4.3.1 En İyi Skuat Sıçrama Değerleri	34
Tablo 4.4.1 Kan Laktat Değerleri	34
Tablo 4.5.1 Besin Tüketim Kaydı Değerleri	35
Tablo 4.6.1 Hazırlanan Asidik ve Bazik Beslenme Programına İlişkin Değerler	36
Tablo 4.6.2 Hazırlanan Egzersiz Öncesi Standart Asidik ve Bazik Kahvaltı Programına İlişkin Değerler	36
Tablo 4.7.1 İdrar pH Değerleri	37
Grafik 4.7.1 İdrar pH Değerleri	37
Tablo 4.8.1 Vücut Hidrasyon Düzeyi Değerleri	37

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

ACSM.....	Amerikan Spor Hekimliği Birliği
ATP	Adenozin Trifosfat
Ca ⁺²	Kalsiyum
Cl.....	Klor
CO ₂	Karbon dioksit
EAP	Endojen Asit Üretimi
GI	Gastrointestinal
H ⁺	Hidrojen İyonu
H ₂ CO ₃	Karbonik Asit
H ₂ O.....	Su
H ₂ SO ₄	Sülfürik Asit
HCO ₃ ⁻	Bikarbonat İyonu
K ⁺	Potasyum
LA.....	Laktik Asit
Maks.....	Maksimum
mEq.....	Miliekivalan
Mg	Magnezyum
Min	Minimum
NAE	Net Asit Atılımı
NaHCO ₃	Sodyumbikarbonat
Na.....	Sodyum
NATA.....	Ulusal Atletik Koçlar Birliği
NEAP.....	Net Endojen Asit Üretimi
NH ₄	Amonyak
P	Fosfor
PRAL.....	Potansiyel Renal Asit Yükü
SO ₄	Sülfat

1. GİRİŞ

Dengeli/yeterli beslenmenin, bir sporcunun fiziksel ve zihinsel performansı artırmada önemli bir rol oynadığı, dengesiz/yetersiz beslenmenin ise bazı sağlık problemlerine ve performans düşüşlerine neden olduğu kabul edilmektedir. Sporcu beslenmesinde en önemli nokta sporcunun hem genel sağlığını koruyabilmek hem de fiziksel ve zihinsel performansını artırabilmektir. Toplam kalori, karbonhidrat, protein, yağ ve mikro besin öğelerinden uygun bir beslenme, sporcuların performanslarını en iyi hale getirmenin temel bir bileşenidir (Lun vd 2009).

Vücudun metabolik faaliyetlerini sürdürebilmesi ve dengede tutabilmesi için besinlere ihtiyacı vardır. Aynı zamanda bu metabolik faaliyetlerin düzenli gerçekleşebilmesi için asit-baz dengesinin (pH dengesi) de korunması gerekmektedir. Bu dengede önemli bir etken Hidrojen iyonu (H^+) konsantrasyonu olup, vücudun sağlık durumunun genel bir göstergesidir. Besinler tüketildiğinde asidik veya bazik (alkali) etki gösteren bileşikler oluşturarak vücudun asit-baz dengesini etkileyebilmekte ve bunun beslenme şekliyle değiştirilebileceğine dair fikir birliği bulunmaktadır (Remer vd 2003, Poupin vd 2012). Örneğin; Modern Batı diyetinde, yüksek proteinli, yüksek yağlı ve yüksek kolesterolü hayvansal ürünlerin alımının fazla olması, az miktarda sebze ve meyve içermesi vücutta net asit üretimine yol açmaktadır (Hieteväla vd 2017, Limmer vd 2018).

Asidik bir beslenmenin artan tip 2 diyabet, hipertansiyon, kardiyovasküler, obezite ve mortalite riski ile pozitif ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bazik beslenmenin ise bu hastalık risklerini azalttığı, kemik sağlığını desteklediği, böbrek taşı oluşumunu, sporcular için kardiyometabolik risk faktörlerini ve karaciğer yağlanmasının azaltılabileceği belirtilmiştir (Akter vd 2017, Applegate vd 2017, Farhangi vd 2017, Kieft-de Jong vd 2017, Parohan vd 2019, Dehghan ve Farhangi 2020). Adölesan sprint sporcularının diyet asit baz dengesinin incelendiği bir çalışmada, 3 yıl boyunca sporcuların beslenmeleri takip edilmiş ve sporcuların çalışma süresince yüksek diyet asit yüklerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Düşük diyet asit yükü değerlerine sahip olan sporcuların, daha yüksek diyet asit yükü değerlerine sahip sporculara göre meyve ve meyve suyu tüketiminin daha fazla olduğu bildirilmiştir. Bu çalışma sonucunda sporcuların mevcut beslenmelerinin farkında olmadan asidik özellik gösterdiği tespit edilmiştir (Aerenhouts vd 2011).

Yüksek şiddetli egzersiz sırasında oluşan laktik asit ve besinlerden gelen metabolik asitler yoluyla hidrojen iyonlarının artması, asit-baz dengesini bozarak fiziksel performansı olumsuz etkileyebilmektedir (Power vd 2004, Hietavala vd 2012). Egzersiz sırasında artan hidrojen iyonları, Adenozin trifosfat (ATP)'nin üretiminden sorumlu olan metabolik yolları inhibe etmekte veya kalsiyumun bağlanacağı bölgeye geçerek kasların kasılma sürecini engellemektedir (Powers ve Howley 2018). Bu durum kas yorgunluğunu arttırarak egzersizin sürdürülmesini zorlaştırmaktadır (Siegler vd 2008).

Yüksek şiddetli egzersizler sırasında gözlenen metabolik asitleri azaltmak için yaygın olarak kullanılan bir yöntem, egzersiz öncesi metabolik alkalozu teşvik etmektir. Anaerobik egzersiz performansını iyileştirebilmek için sodyum bikarbonat, sodyum sitrat ve sodyum fosfat gibi alkali ortam sağlayan ergojenik yardımcıları kullanılmakla birlikte (Siegler vd 2016) son dönemlerde yapılan çalışmalarda besinlerin asit yüklerinin dikkate alınması ile oluşturulan bir diyet programının egzersiz performansına etkileri de incelenmeye başlanmıştır (Hietavala vd 2012, Caciato vd 2015, Limmer vd 2018).

Diyetin asitliği ve bazlığını dikkate alarak anaerobik egzersiz performansını araştıran az sayıda çalışma olup; Limmer vd (2018) yaptıkları 4 günlük asidik ve bazik diyet programı sonucunda, katılımcıların 400 m sprint performanslarında bazik diyet programı uygulayan kişilerde asidik diyet uygulayanlara göre %2,3 gelişme (daha kısa sürede tamamlanmış) bulmuştur. Caciato vd (2015) diyet asit yükünün egzersiz metabolizması ve anaerobik egzersiz performansına etkilerini incelemiş ve düşük asit yükü ile beslenenler, yüksek asit yükü ile beslenenlere göre anaerobik egzersiz testinde daha geç yorulmuşlardır. Diyet asit yükü ve egzersiz performansına ait literatür taraması sonucunda araştırma grupları aktif bireyler, öğrenciler veya geniş yaş aralığındaki kişilerden oluştuğu gözlemlenmiş ancak sporcular üzerinde performans etkisi bakan bir araştırmaya rastlanmamıştır (Niekamp vd 2012, Caciato vd 2015, Hietavala vd 2017, Limmer vd 2018). Çeşitli spor disiplinlerinde yüksek şiddetli aktivitelerin sıkça gerçekleşmesi anaerobik performansı önemli hale getirmektedir. Yapılan araştırmalarda voleybol, basketbol, futbol, hentbol, kürek çekme gibi branşlar arasında en yüksek anaerobik güç ve kapasite değerleri incelendiğinde voleybol branşına ait olduğu belirtilmiştir. Bu yüzden voleybol ve diğer spor branşları için anaerobik performansı iyileştirmek avantaj sağlayacağı düşünülmektedir (Kollias vd 2004, Popadic vd 2009).

Özetle, literatüre baktığımızda diyetin asitliği ve bazlığını dikkate alarak oluşturulan beslenme modeli ve egzersiz performansını inceleyen sınırlı sayıda çalışma olup (Hietavala vd 2012, Niekamp vd 2012, Hietavala vd 2018) sporcular üzerinde performans etkisi inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Araştırmamızda uygulanan performans testi modeli, spor bilimleri için 'altın standart' olan Wingate Anaerobik Performans Testi olup, önceki çalışmalarda diyetin asitliği ve bazlığının anaerobik

performansa etkisi açısından bu test modeliyle yer verilmemiştir. Ayrıca çalışmalarda uygulanan diyet programlarında katılımcıların tüketmeleri gereken besinler ile ilgili sadece bilgi verilmiş olup bu çalışmada uygulanan 4 günlük diyet programı araştırmacı tarafından belirlenerek herkesin standart yemek tüketmesi sağlanmıştır.

1.1. Amaç

Bu araştırmanın amacı; voleybol oyuncularında bazik ve asidik diyetin anaerobik performans üzerine akut etkilerini belirlemektir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Voleybol Oyun Yapısı ve Fizyolojisi

2.1.1. Voleybol

Voleybol, file ile ikiye bölünmüş bir oyun alanı üzerinde iki takım tarafından oynanan bir spordur. Oyunun amacı, topu filenin üzerinden göndererek rakip takımın oyun alanında yere düşmesini sağlamak ve rakip takımında aynı amaca ulaşmasını önlemektir. Top oyuna servis ile sokulur, servisi atan oyuncu topu filenin üzerinden rakip alana gönderir. Ralli, topun oyun alanına düşmesi, harice gitmesi veya bir takımın hata yapmasına kadar devam eder (Türkiye Voleybol Federasyonu 2017).

Bir voleybol maçı incelenirken servis, blok, hücum ve savunma gibi farklı becerilerdeki performanslarda en az hata yapan takım başarılı olmaktadır (Silva vd 2014). Castro vd (2011) ve Drikos vd (2009) yaptıkları çalışmalarında, etkili bir servis ve hücum etkinliğinin maç sonucuna önemli bir katkısı olduğunu ortaya koymuştur. Bunların yanında fiziksel yetenek, antropometrik değerler, kas gücü ve kuvveti, çeviklik, esneklik, kişisel teknikler ve takım olarak çalışmanın sahip olunacağı yetenekler de voleybol oyuncularının başarılı olmasında etkili olan faktörlerdir (Fattahi vd 2012).

2.1.2. Voleybolda kullanılan enerji sistemleri

Voleybol fizyolojik olarak incelendiğinde; aralarda kısa süreli dinlenmelerin ve düşük şiddetli yüklenmelerin bulunduğu, sıklıkla yüksek şiddetli yüklenmelerle mücadele edilen aralıklı yüklenmesi olan bir takım sporudur (Gabbett vd 2006, Sheppard vd 2008). Oyun içerisinde ki çalışma periyodu (oyunda topun olduğu toplam süre) dinlenme periyodundan (oyunda topun olmadığı toplam süre) daha kısadır. Bu yüzden oyuncular kısa süre içerisinde hızlı bir şekilde enerji üretebilmeli ve bir sonraki ralliye daha kolay toparlanabilir özellikte olmalıdırlar. Yüksek şiddetli egzersizler ile maçın toplam süresi (~90 dk) birleştiğinde, oyuncuların hem aerobik hem de anaerobik alaktik (ATP-PC) enerji sistemleri iyi gelişmiş olmalıdır. Ayrıca müsabaka esnasında sürekli meydana gelen yüksek şiddetli hareketler ve çeşitli sprintler, sıçramalar (blok ve smaç) nöromuskuler sistem üzerinde de önemli derece de ihtiyaç oluşturmaktadır (VanHeest 2003, Gabbett vd 2006).

Bu kapsamda bir voleybol müsabakası esnasında üç enerji sistemi de kullanılmaktadır. Buna göre toplam enerji gereksiniminin % 40'ı ATP-PC sistemi, % 10'u

anaerobik glikolitik sistem ve % 50'si aerobik enerji sistemi tarafından karşılanmaktadır (VanHeest 2003). Bu yüzden, voleybol enerji sürecinin baskınlık kriterlerine göre, karma (anaerobik-aerobik) spor grubuna aittir (Durkovic vd 2014).

Voleybolda aktif fazlar (hücum, blok, plonjon vb) 25 saniyelik aralıklarla ortalama 7 saniye sürmektedir. Bu ataklar sırasında enerji gereksiniminin % 95'i ATP-PC 'den, % 5'lik kısmının anaerobik glikoliz vasıtasıyla oluştuğu düşünülmektedir. ATP-PC sistemi voleybolda puana ulaşılabilecek pozisyonlarda önemli bir rol oynamaktadır (Kasabalı vd 2005).

2.1.3. Voleybolun fizyolojik özellikleri

2.1.3.1. Aerobik kapasite

Voleybolu fizyolojik açıdan değerlendirdiğimizde her ne kadar ağırlıklı olarak anaerobik bir spor olarak tanımlansa da maçtaki pasif geçen süreler, set süreleri ve toplam maç süresi değerlendirildiğinde iyi bir aerobik kapasite gerektirmektedir (Gabbett vd 2006, Sheppard vd 2008, Durkovic vd 2014). Kountouris vd (2017), ard arda gerçekleşen dört olimpiyat müsabakasının (Sidney 2000, Atina 2004, Pekin 2008 ve Londra 2012) zaman özelliklerini araştırmışlar ve buna göre voleybol müsabakalarında bir set ortalama 22 dk sürmekle beraber 15-26 dk arasında değişebileceğini, toplam maç süresi ise ortalama 100 dk olmakla beraber kazanılan set sayılarına göre 60 dakikadan 120 dakikaya kadar değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Bir spor branşının gereksinimleri, aktif/pasif fazlarının oranları ve yüksek şiddetli işlerin hangi sıklıkta olduğu değerlendirilerek anlaşılır. Aktif fazlar topsuz (duruşlar ve hareketler) ve top ile olan (servis, smaç, blok vb) eylemlerden oluşmaktadır. Pasif fazlar ise yoğunluğun düşük olduğu (oyuncu değişimleri, molalar, hakemle görüşmeler vb.) olarak değerlendirilir (Durkovic vd 2014). Wells (2011) yaptığı çalışmada, kadın voleybol takımının maç analiz sonuçlarına göre topun oyun içerisinde yer aldığı toplam süre 48,3 dakikayken, maçın toplam süresini 166,5 dakika bulmuştur. Buna göre, top toplam oyun süresinin yalnızca %29 luk diliminde oyunda yer aldığı için aktif:pasif oranı 0.40:1 şeklinde belirlenmiştir. Bu nedenle voleybolcular pasif fazlarda toparlanmayı hızlandırabilmek ve daha geç yorulmayı sağlayabilmek için gelişmiş bir aerobik kapasiteye ihtiyaçları vardır. Daha yüksek bir dayanıklılık kapasitesine sahip olan bir voleybol oyuncusu, maç esnasında daha düşük bir yorgunluk düzeyine sahip olacak ve sonucunda daha iyi bir performans gösterecektir (Durkovic vd 2014).

2.1.3.2. Anaerobik güç ve kapasite

Bir voleybol maçında smaçörler ortalama 788 m (± 92 m), pasörler ortalama 1,630 m (± 170 m) mesafe katetmektedirler (Martinez 2017). Sheppard vd (2007) elit erkek voleybolcular ile yaptığı zaman-hareket analizi araştırmasında, ortalama bir ralli süresi 12 saniye olmakla beraber, bağlı olarak 40 saniyeye kadar çıkabildiği görülmüştür. Set başına sıçrama sayısı oyuncuların pozisyonlarına ve sıçrama türüne göre değişiklik göstermektedir. Orta oyuncu 2-15 smaç sıçraması ve 3-19 blok sıçraması yapmaktadır, benzer şekilde diğer oyuncular 1-15 smaç sıçraması ve 1-13 blok sıçraması yaptığı bildirilmektedir.

Antrenman ve müsabaka yükü işle başa çıkabilmek için minimum düzeyde aerobik kapasite gerektirmesine karşın, kısa sürelerde (örn; sıçrama, topa vurmak) maksimum performans genellikle bir oyunun sonucunu belirler. Bu nedenle voleybol oyuncuları yüksek düzeyde mücadele edebilmek için yeterli kısa süreli kas gücüne sahip olmalıdır.

Kısa süreli kas gücü, laboratuvar ortamında genellikle bisiklet kullanma (30 sn Wingate anaerobik test (WAnT)), skuat sıçrama, aktif sıçrama ve abalakov sıçrama gibi tek sıçrama içeren testler ve 30 s Bosco testi gibi sürekli sıçrama içeren testler kullanılarak belirlenmektedir (Nikolaidis vd 2016). Popadic vd (2009) 'nin yaptıkları araştırmada, hentbol, boks, güreş, hokey, basketbol, futbol ve voleybolcuların Wingate testi ile anaerobik güç ve kapasiteleri karşılaştırılmıştır. Voleybolcuların zirve güç, ortalama güç ve patlayıcı güç değerleri diğer branşalara göre en yüksek değere sahip olduğu belirtilmiştir.

Voleybol oyun yapısı gereği antrenman ve müsabakalar esnasında dikey sıçramalar oyuncular tarafından sıkça gerçekleştirilmektedir. Çeşitli savunma (blok) ve hücum (smaç, pas, servis) pozisyonlarında, oyuncular yapabildikleri kadar dikey olarak sıçramaları gerekir (Ziv ve Lidor 2010). Dolayısıyla dikey sıçrama özelliği, özellikle etkili bir servis, smaç ve blok yapabilmek için oldukça önemli bir faktördür. Dikey sıçrama yüksekliği blok esnasında hücum yapan karşı takımın etkinliğini potansiyel olarak azaltılması demektir. Servis ve smaç esnasında ise, dikey sıçrama yüksekliği sporcunun topla file üzerinden daha etkili bir smaç vurmasına ve daha iyi bir servis açılırlar yakalamasını sağlar (Sattler vd 2015).

Kollias vd (2004) tarafından 138 profesyonel sporcu (atletizm, futbol, voleybol, hentbol, basketbol, kürek çekme) ile yapılan araştırmada, voleybol oyuncularının aktif sıçrama değerlerinin ve derinlik sıçrama değerlerinin basketbol, hentbol ve futbol oyuncularına kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğunu belirtmiştir.

Taylor vd (2017)' nin yapmış oldukları derlemede, takım sporlarının maç içerisindeki etkinlikleri incelenmiş ve en fazla sıçrama gerçekleştiren takımlar basketbolda her devre başına 42-56, hentbolda 90 ve voleybolun set başına 35 olduğu belirtilmiştir. Elit erkek voleybolcular üzerinde yapılan zaman-hareket analiz araştırmasına göre, pasör harici ön bölgede yer alan oyuncular maksimal ya da maksimale yakın dikey sıçrama (üç adım veya durarak) işlerinden oluşmaktadır. Pasörler daha çok submaksimal pas sıçramaları yapmaktadır. Uluslararası maçlarda elde edilen sayıların %80'nini smaç ve blok hareketleri oluşturmaktadır ve 5 set içeren bir voleybol maçında bu hareketler 250-300 defa tekrarlanabilmektedir (Martinez 2017). Elit bir voleybol sporcusunun bir yılda 30.000-40.000 arası smaç vurduğu tahmin edilmektedir. Ortalama uluslararası voleybol kariyeri 8 yıl olarak düşünülen bir voleybolcu, bu kariyer sürecinde toplamda 240.000 ile 320.000 smaç vurmaktadır. Bu yüzden dikey sıçrama gelişimi, performansın önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (Martinez 2017).

2.2. Asit-Baz Dengesi

Asit-baz dengesi, hidrojen iyonu üretimi ile vücuttan hidrojen iyonunun uzaklaştırılması arasındaki dengeyi ifade etmektedir (Hall 2016). Vücutta neredeyse tüm enzim sistemleri ve hücreler, hidrojen iyonunun (H⁺) konsantrasyonu tarafından etkilendiğinden asit-baz dengesinin korunması canlının yaşam fonksiyonu için önemlidir (Poupin vd 2012, Hall 2016). H⁺ veren moleküller asit olarak adlandırılırken, H⁺ iyonu kabul eden moleküller baz olarak adlandırılmaktadır.

Hücre içi sıvıdaki H⁺ konsantrasyonu ortalama 0.00004 mEq/L (miliekivalen) = 40 nEq/L) olarak belirtilmiştir. Ancak bu sayıların gösterimi zor olduğu için, H⁺ konsantrasyonu bir logaritma ölçeği üzerinde pH birimi kullanılarak ifade edilmiştir. Dolayısıyla, pH tanımı matematiksel olarak şu şekilde gösterilmektedir (Hall 2016):

$$\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+]$$

Bu formüle göre H⁺ konsantrasyonu ile pH ters ilişki gösterdiği için, H⁺ konsantrasyonu arttıkça pH değeri azalmakta, H⁺ konsantrasyonu azaldıkça pH değeri artmaktadır. pH ölçeğine göre 7.0'ın altındaki değerler asidik, 7.0'ın üstündeki değerler bazik (alkali) kabul edilmektedir (Şekil 2.2.1) (Hall 2016).

getirmektedir (Tablo 2.2.2) Kararlı koşullar altında, bu asitler sürekli olarak üretilip tüketildiği için, vücutta birikmezler. Ancak, bu yakıtların tam oksidasyonu gerçekleşmediğinde net H⁺ iyon yükü vardır ve endojen olarak üretilen bu organik asitler birikerek daha sonra net asit üretimine katılabilir. Bu durumu açıklayacak olursak örneğin karbonhidratlar glikoliz esnasında yaklaşık 1300 mEq/gün H ve laktat üretir. Ancak laktatın karaciğerdeki glukoneogenez ile tekrar glikoz üretimiyle veya glikozun karbondioksit (CO₂) ve suya (H₂O) tam oksidasyonu sonucunda, eşdeğer miktarda H tüketimi gerçekleşmektedir. Benzer şekilde, lipidlerin lipoliz ve daha sonra ketojenez yoluyla kısmı yanması, yaklaşık 300 mEq/gün H⁺ iyonları ile birlikte ketoncisimleri üretir. Bununla birlikte, trigliseritlerin ketoasitlerden sentezi veya ketoasitlerin CO₂'ye tamamen oksidasyonu için ters reaksiyonlar aynı miktarlarda H⁺ tüketir (Poupin vd 2012). Proteinleri incelediğimizde, diyetin diyetinde hangi amino asitlerin bulunduğuyla ilgili olarak asit üretimi değişmektedir. Çünkü bazı amino asitler nötr, katyonik (asit üreten) ve anyonik (baz üreten) olarak sınıflandırılmıştır. Asitlerin üretimini arttıran amino asitleri incelediğimizde, metabolize olduklarında hidroklorik asit üreten lizin, arginin ve histidindir. Bu amino asitler katyonik aminoasit olarak tanımlanır ve bir H⁺ yükü vermektedir. Buna karşılık, anyonik amino asitler yani bazik sınıflandırılanların (örneğin, glutamat, aspartat) oksidasyonu sırasında H⁺ iyonu uzaklaştırılmaktadır. Bunların haricinde yapılarında sülfür içeren aminoasitler de bulunmaktadır. Sistein ve metiyonin gibi sülfür içeren aminoasitlerin metabolizması sülfürik asit üreterek H⁺ yükü vermektedir (Poupin vd 2012, Osuna vd 2019). Et, yumurta balık ve peynir gibi hayvansal kaynaklı gıdalar bu amino asitler açısından zengindir ve diyetin asit yükünün ana belirleyicisidir. Bu asitler tahıl ve kurubaklagillerde de bulunmaktadır ancak hayvansal kaynaklı proteinlerde bulunan asitler tahıl ve baklagillerden 2 ila 5 kat daha yüksektir. Bu durumu örnekle inceleyecek olursak, biftek içerisindeki aminoasitlerin karışımına bakıldığında katyonik ve anyonik aminoasitlerin sayısı birbirine eşittir. Ancak sülfür içeren aminoasitlerin de yer alması sonucu bunların metabolizması sülfürik asit (H₂SO₄) üretimine yol açmaktadır. Bu durum başlıca bikarbonat iyonu (HCO₃⁻) eksikliğinden kaynaklanarak H⁺ iyonları yükü oluşturmaktadır (Halperin vd 2010, Adeva ve Souto 2011).

Tablo 2.2.2 Makro besin ögelerinin H⁺ üretimi ve tüketiminden sorumlu ana reaksiyonları^a

	H ⁺ Üretimi	H ⁺ Tüketimi
Karbonhidratlar	- Glikoliz <ul style="list-style-type: none"> (Glikoz → Laktat + H⁺) 1300 mEq/gün H ⁺ (b)	- Laktattan Glikozun Yenilenmesi <ul style="list-style-type: none"> (Laktat + H⁺ → Glikoz) - Glikozun Oksidasyonunun Tamamlanması <ul style="list-style-type: none"> (Laktat + H⁺ → CO₂ + H₂O) 1300 mEq/gün H ⁺ (b)
Yağlar	-Yağların lipolizi → Yağ Asitleri + H ⁺ -Yağ Asitlerin Oksidasyonu (Ketojeniz) <ul style="list-style-type: none"> (Y.A → Keton Cisimleri + H⁺) 300 mEq/gün H ⁺ (b)	- Yağların sentezi <ul style="list-style-type: none"> Yağ Asitleri + H⁺ → Yağlar 300 mEq/gün H ⁺ (b)
Proteinler ve Aminoasitler	-Üre Sentezi <ul style="list-style-type: none"> (NH₄⁺ (AA'lerden) → Üre + H⁺) -Tüm AA'lerin katabolizması <ul style="list-style-type: none"> Katyonik AA → Glikoz veya Yağ + Üre + H⁺ Sülfür İçeren AA → Glikoz veya Yağ + Üre + H₂SO₄ 	-Aminoasitlerin Karbon İskeletinin Oksidasyonu <ul style="list-style-type: none"> Ketoasit (AA'den) + H⁺ → glikoz veya yağ Nötrl AA → Glikoz veya Yağ + Üre Anyonik AA + H⁺ → Glikoz veya Yağ + Üre

(Y.A: Yağ Asitleri, AA: Aminoasit H₂SO₄:Sülfürik Asit)

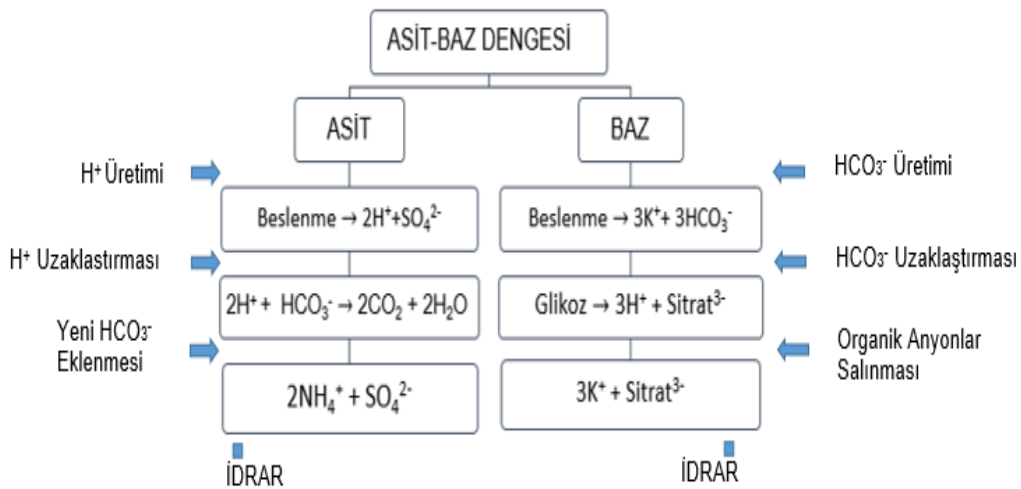
a: Tabloda sunulan denklemler niteldir: dengeli değildirler ve sadece asit veya baz üretimi açısından ilgili molekülleri gösterirler.

b: Reaksiyonlar tarafından küresel olarak üretilen veya tüketilen H⁺ iyonlarının miktarlarını (mEq /g) belirtir.

Diyetle asit üretimine neden olan besinler olduğu kadar, H⁺ iyonlarını tutarak bazik (alkali) etkisi yaratan besinler de bulunmaktadır. Meyveler ve sebzeler, HCO₃⁻ iyonları üretimine yol açtığı için baz dengesinin sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda içeriklerinde bol miktarda, metabolize edildiklerinde hidrojen iyonlarını tüketen sitrat ve malat gibi organik asit anyonlarının potasyum tuzlarını bulundururlar (Halperin vd 2010, Adeva ve Souto 2011, Osuna vd 2019).

Asit baz dengesine etki eden makro besin ögelerinin haricinde mikro besin ögelerinden mineraller de yer almaktadır. Hayvansal protein kaynaklarında bulunan yüksek miktardaki fosfor, asit öncüllerinin artmasına neden olmaktadır. Buna karşın meyve ve sebzelerde yer alan yüksek potasyum oranı bazik etki yaratmaktadır. Ayrıca magnezyum ve kalsiyum da bazik etki yaratan diğer minerallerdir (Remer 2001, Osuna vd 2019) Genel olarak diyetle meyve ve sebze alımının artırılması, günlük üretilen asit miktarının azaltılmasında bir yöntem olduğu böylece H⁺ iyonlarını dengede tutulmasına yardımcı olduğu bilinmektedir (Sciolla ve Anderson 2013 Osuna vd 2019).

H^+ iyonlarının günlük dönüşümü bileşenlerine genel bakış Şekil 2.2.'de gösterilmektedir (Halperin vd 2010, Poupin vd 2012). Sol tarafta asit dengesi sağ tarafta ise baz dengesi gösterilmektedir. Asit dengesi için üç öge vardır: H^+ üretimi olur, ikinci olarak HCO_3^- iyonları ile bu H^+ yükü kaldırılır ve böbrekler, idrar yolu ile amonyak (NH_4^+) atıldığı zaman vücuda yeni HCO_3^- eklenir. Baz dengesi için üç öge vardır: Diyetin alkali yükü karaciğerde HCO_3^- iyonlarına dönüştürülür ve karaciğerde organik asitler oluşur ve H^+ iyonları HCO_3^- uzaklaştırır. Daha sonra HCO_3^- yükü, idrarda diyetten gelen potasyum (K^+) ile birlikte bu yeni organik anyonların atılmasını sağlar (Halperin vd 2010).



Şekil 2.2.2 H^+ iyonlarının günlük dönüşümü

2.3. Diyet Asit Yükü ve Hesaplanması

Metabolizma sırasında vücut tarafından üretilen uçucu asit miktarı endojen asit üretimi olarak adlandırılır. Endojen asit üretimi ile bağırsaklar tarafından emilen alkali (bazik) girişi arasındaki fark, *net* endojen asit üretimi olarak ifade edilir ve günlük asit-baz dengesini sürdürmek için atılması gereken toplam uçucu olmayan asit (sabit asit) miktarını gösterir. Kısacası, *net* endojen asit üretimi, protonları verebilen ya da tüketebilen ve diyetle bağlı olan biyokimyasal reaksiyonların toplamıdır (Sciolla ve Anderson 2013).

Literatürde terim olarak *net* endojen asit üretimi olarak tercih edilse de diyet asit yükü ölçümü için farklı terimler de kullanılmıştır (Tablo 2.3.1). Dolayısıyla diyet asit yükünü ölçmek için çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır (Remer ve Manz 1995, Fresetto vd 1988, Sebastian vd 2002).

Diyet asit yükü ilk defa 1912 yılında ölçülmüş olup, yetişkin bir erkek diyetinde izokalorik gıdaların, idrar titre asitliği ve amonyum atılımı üzerindeki etkilerine bakılmış

ve asit oluşturan elementlerin fazlalığının tahmini değerleri ile idrar amonyumu ve titre edilebilir asitliğin ölçülen değerleri arasında kabaca uyumlu olduğu belirtilmiştir (Sherman ve Gettler 1912). Bu duruma destek olarak Blatherwick (1914) tarafından diyetin idrar kompozisyonu üzerinde deneysel verileri yayınlanmış bunların sonucunda diyet kompozisyonunun insandaki idrar pH'sını ve asit-baz dengesini etkilediği anlaşılmış olup diyetle beraber alınan besinlerin asit veya alkali öncüllerin üretimini arttırdığını izlemek için idrar pH değerini ölçmek uygun ve basit bir araç olarak önerilmiştir (Welch vd 2008).

Diyet asit yükünü tahmin etmek için kullanılan bir yöntem, Fresetto vd (1988) tarafından geliştirilmiş olup net endojen asit üretimi (NEAP) dir. Asit-baz dengesinin bir göstergesi olarak diyetle proteinin potasyum alımına oranına bağlı formülle dolaylı olarak hesaplanarak bulunabilmektedir. Doğrudan hesaplanması ise gıdaların kükürt içeriğini, vücut ağırlığını kullanarak veya diyete bağlı organik anyon üretimi ve bağırsak alkali emilimine göre yapılabilmektedir (Scialla ve Anderson 2013). Besinlerin ve diyetin asit yüklerini hesaplayabilmek için belirlenen diğer yöntem potansiyel renal asit yükü (PRAL) dür (Remer ve Manz, 1995). Literatüre göre diyet asit yükü tahmininde yaygın olarak kullanılan iki yöntem net endojen asit üretimi (NEAP) ya da potansiyel renal asidi yükü (PRAL) dür (Scialla ve Anderson 2013). NEAP sadece diyet proteini ve potasyum alımını dikkate alırken, PRAL NEAP skorundan farklı olarak, bağırsak sınırındaki besin maddelerinin emilim oranını hesaba kattığı için PRAL'in daha doğru bir ölçüm olduğu ileri sürülmüştür (Michaud vd 2003).

Tablo 2.3.1 Diyet asit yükü tahmininde literatürde kullanılan yöntemler

Yöntem	Gerekli Veri	Hesaplama	Güçlülükleri	Sınırlamalar
Endojen Asit Üretimi (EAP)	Diyet alımı veya 24 saatlik idrar toplama	Diyet: EAP (mEq / gün) = 0.75 × diyet kükürt (mEq / gün) + organik anyon (OA) üretimi İdrar: EAP (mEq / d) = idrar sülfat (mEq /gün) + OA üretimi	Kolayca ölçülür Farklı protein kaynaklarının sülfür içeriğindeki farklılıkları açıklar Uzun süreli alımı yansıtabilir	Diyet alkali etkisini yok sayar OA üretimi değışkendir
Gastrointestinal (GI) alkali Emilimi	Diyet alımı	Diyet : GI alkali emilimi (mEq /gün) = 0.95 × Na + 0.8 × K + 0.25 × Ca + 0.32 × Mg - 0.95 × Cl - 0.63 × P	Uzun süreli alımı yansıtabilir	Eksiksiz besin bileşimi veritabanlarına bağlıdır Ortalama besin emilim oranlarını varsayar
Net Endojen Asit Üretimi (NEAP)	Diyet alımı	Doğrudan: NEAP (mEq / d) = EAP - Gastrointestinal (GI) alkali emilimi Dolaylı: NEAP (mEq / gün) = 54.5 [protein (g /gün) / K (mEq / gün)] - 10.2	Doğrudan yöntem, ilgili tüm diyet faktörlerini açıklar Dolaylı yöntem, sadece sınırlı diyet alım verileri gerektirir Her ikisi de uzun süreli alımı yansıtabilir.	Eksiksiz besin bileşimi veri tabanlarına bağlıdır Doğrudan yöntem, ortalama besin emilim oranlarını varsayar. Dolaylı yöntem, tüm proteinlerin sülfür içeriğini benzer varsayar. Dolaylı yöntem, K dışındaki mineral katyonları önemsiz varsayar.
Potansiyel Renal Asit Yükü (PRAL)	Diyet alımı	PRAL (mEq / d) = 0.49 × protein (g / gün) + 0.037 × P (mg / gün) - 0.021 × K (mg / gün) - 0.026 × Mg (mg / gün) - 0.013 × Ca (mg / gün)	Uzun süreli alımı yansıtabilir.	Eksiksiz besin bileşimi veri tabanlarına bağlıdır. Tüm proteinlerin sülfür içeriğini benzer varsayar. Ortalama besin emilim oranlarını varsayar.
Net Asit Atılımı (NAE)	24 saatlik idrar toplama	Doğrudan : NAE (mEq / g) = NH ₄ ⁺ + TA + HCO ₃ ⁻ Dolaylı: NAE (mEq / g) = (Cl + P + SO ₄ + OA) - (Na + K +Ca + Mg)	En doğrudan ölçüm Gıdaların bileşimi, besinlerin emilimi ve proteinlerin sülfür içeriği hakkında herhangi bir varsayımda bulunmaz.	Asit-baz dengesini varsayar Kısa süreli diyet alımını yansıtır Yapması hantal

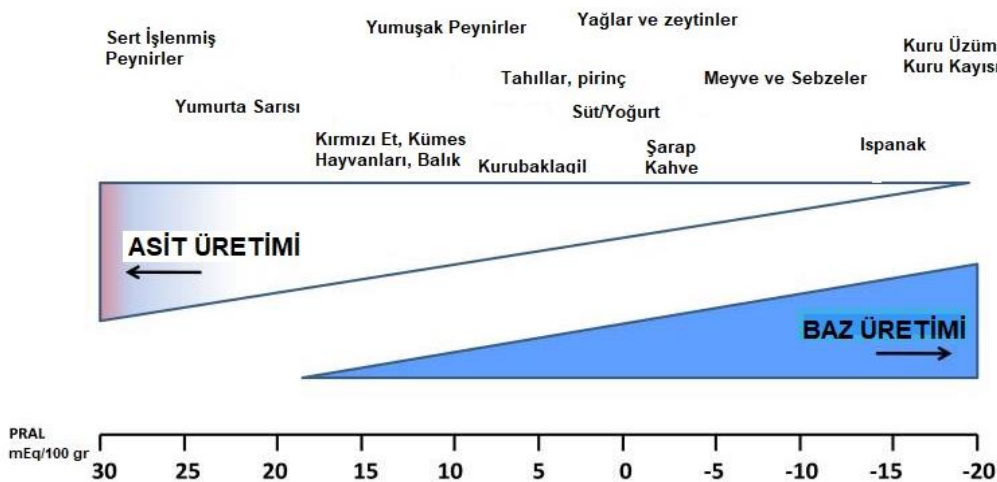
2.3.1. Potansiyel renal asit yükü

Potansiyel renal asit yükü (PRAL) kavramı besinlerin bağırsak emilim oranını, kalsiyum, magnezyum, potasyum dengesini ve fosfatın pH 7.4'ten ayrılmasını içermektedir (Remer ve Manz 1995, Niekamp vd 2012). Bu model sağlıklı çocuklar, ergenler ve yetişkinlerde deneysel olarak onaylanmış ve idrar pH'ı ile yüksek ilişki gösterdiği belirtilmiştir (Remer ve Manz 1995, Remer vd 2003).

PRAL, herhangi bir yiyecek için hesaplanabilir, bunları dolaşımdaki asitleri veya bazları serbest bırakma kapasitelerine göre sınıflandırmaktadır. Ayrıca kişilerin diyetinin PRAL'ı, ilgili besinlerin günlük tüketimi değerlendirilerek incelenebilir. Buna göre PRAL değeri aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır (Remer ve Manz 1995, Remer vd 2003).

$$PRAL (meq/g) = 0.49 \times \text{Protein (g)} + 0.037 \times \text{Fosfor (mg/d)} - 0.021 \times \text{Potasyum (mg/d)} - 0.026 \times \text{Magnezyum (mg/d)} - 0.013 \times \text{Kalsiyum (mg/d)}$$

Bu formülün sonucuna göre negatif PRAL diyetleri (PRAL<0) alkali öncüllerinin üretimini artırır, yani, bir gıda türü için PRAL değeri <0 ise, böyle bir yiyeceğin alkaliteyi arttırdığı belirtilmiştir. PRAL değeri (PRAL>0) pozitif diyetler asit öncüllerinin üretimini artırır (Remer ve Manz 1995). Genel olarak, et, yumurta, peynir ve tahıl ürünleri (yüksek PRAL besinleri) vücutta asidik etki yaratırken, patates, sebze ve meyveler (düşük PRAL besinleri) en yüksek alkali oluşturma etkisine sahiptir (Aerenhouts vd 2011, Caciano vd 2015). Şekil 2.3.1.1'de bu besinlerin PRAL çizelgesindeki gösterimine ait ortalama değerleri gösterilmiş olup EK-1'de bazı besinlerin potansiyel renal asit yükleri (mEq/100g) verilmiştir. Bu değerler Remer ve Manz (1995) tarafından düzenlenmiş olup, bazı besinler beslenme bilgi sisteminde analiz edilerek modifiye edilmiştir.



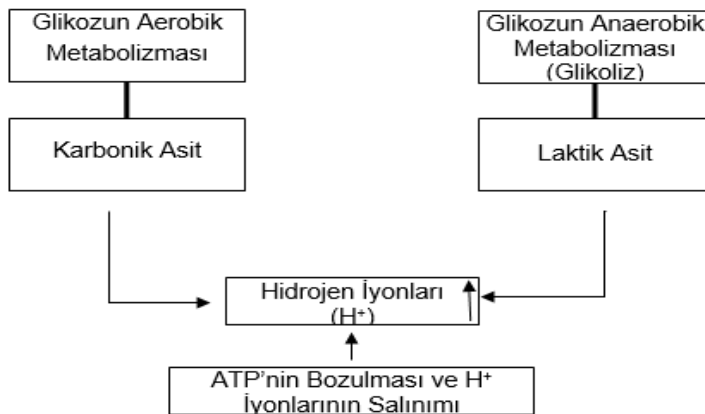
Şekil 2.3.1.1 Besinlerin PRAL çizelgesindeki gösterimi

Appel vd (1997) yılında yaptıkları çalışmada, üç farklı diyet içeriklerinin ABD tüketimine benzer makrobesin ve mineral içeriğine sahip bir kontrol diyeti, ikinci grup tatlı ve tahıl porsiyonlarının meyve ve sebzelerle değiştirildiği bir meyve ve sebze diyeti üçüncü grup ise vegan olmayan ancak meyveler, sebzeler ve az yağlı süt ürünleri ile zenginleştirilmiş bir kombine diyeti yapmışlardır ve bu diyetlerin günlük diyet asit yüküne etkisini hesaplamışlardır. Buna göre 2. Grupta yer alan meyve ve sebze diyeti, karşılaştırılabilir protein alımına rağmen kontrole kıyasla önemli ölçüde azaltılmış bir diyet asit yükü (78 mEq / güne karşı 31 net endojen asit üretimi) içermiştir. Kombine diyet ise, kontrol diyetine göre daha fazla protein içermesine rağmen, daha fazla meyve ve sebze porsiyonu nedeniyle daha düşük bir diyet asidi yükü ile sonuçlanmıştır. Yakın zamanda yapılan bir diğer araştırmada, kronik böbrek rahatsızlığı olan kişilerde, meyve ve sebze alımının artırılmasının vücuttan net asit atılımını yaklaşık üçte bir oranında azaltabildiği tespit edilmiştir (Goroya vd 2012).

Genel olarak bu bulgular, batı diyeti olarak adlandırılan diyetlerde yaygın olan, besin ögesi açısından fakir, enerji yoğun gıdaların değiştirilerek, daha fazla meyve ve sebze alımının, aşırı protein kısıtlaması gerektirmeden net endojen asit üretimini önemli ölçüde azaltabileceğini göstermektedir (Adeva ve Souto, 2011, Scialla ve Anderson 2013).

2.4. Egzersiz Sırasında Asit-Baz Dengesi

Egzersiz sırasında üretilen hidrojen iyonlarının miktarı, egzersiz şiddetine, ilgili kas kütlelerinin miktarına ve egzersizin süresine bağlıdır. Yüksek şiddetli egzersizlerde, arteriyel pH'ı birkaç dakika içinde 7,4'ten 7,0'a düşürebilir. Egzersiz sırasında hidrojen iyonu üretiminin ana bölümü hakkında çeşitli tartışmalar bulunmakla birlikte, kas pH'ındaki egzersize bağlı azalmanın birden fazla faktöre bağlı olduğunu göstermektedir. Egzersize bağlı kas asidozuna katkıda bulunan üç önemli bileşen Şekil 2.4.1'de yer verilmiştir (Powers ve Howley 2018).



Şekil 2.4.1 Egzersize bağlı kas asidozu oluşumu

İlk bileşen egzersize bağlı karbonik asit oluşumudur. Bu süreç karbonhidratların, yağların ve proteinlerin oksidasyonu sonucunda oluşan karbondioksitin, su ile reaksiyona girmesi ile karbonik asiti oluşturmasıdır. Karbonik asit, H^+ ve HCO_3^- iyonlarına ayrışabilen bir asittir. CO_2 bir gaz olması ve akciğerler tarafından elimine edilmesinden dolayı genellikle uçucu asit olarak adlandırılır. Gün içerisinde vücut normal metabolizmadan dolayı büyük ölçüde CO_2 üretir. Egzersiz sırasında ise, metabolik CO_2 üretimi artmasından kaynaklı, H^+ iyonu artmasına neden olur ve vücuda "uçucu asit" yükü eklemektedir (Powers ve Howley 2018).

İkinci bileşen egzersize bağlı laktik asit oluşumudur. Yüksek kas aktivitesi esnasında, hücrelerde protonlar ve laktat üretilir. Çeşitli mekanizmalar yardımı ile kas hücresi içinde metabolize edilebilir veya ortadan kaldırılabılırken maksimum egzersiz esnasında üretilen proton ve laktat fazladır. Böylece, aralıklı maksimal egzersizlerden sonra pH kasta ~ 6.4 'e ve kanda ise ortalama 6.94'e kadar düşerken, kas ve kan laktat konsantrasyonları sırasıyla 20-30 mmol / kg ve 10-20 mmol / l kadar düşebilir. Bu da asidozun yorgunluğa güçlü bir şekilde katkıda bulunduğunu göstermektedir (Messonnier vd 2017).

Üçüncü bileşen egzersize bağlı kas kasılması sırasında ATP'nin enerji için parçalanması, H^+ iyonlarının salınmasına neden olur. Yüksek şiddetli egzersizler, büyük miktarlarda hidrojen iyonu üretimine neden olur. Bu hidrojen iyonları, moleküller ile etkileşime girerek onların şekillerini ve işlevlerini değiştirerek diğer moleküller üzerinde güçlü bir etki yapabilirler. Örneğin, yüksek seviyelerde hidrojen iyonları, enzimlerin aktivitelerini azaltarak onların işlevini değiştirir. Kas içi hidrojen iyonu konsantrasyonundaki bir artış, egzersiz performansını en az iki şekilde bozabilir. Birincisi, hidrojen iyonu konsantrasyonundaki bir artış, hem anaerobik (glikoliz) hem de ATP'nin aerobik üretiminde rol oynayan ATPaz enzim aktivitesini ve fosfosfruktokinaz, fosforilaz gibi önemli glikoliz enzimlerinin inhibe ederek kas hücresinin ATP üretme yeteneğini azaltır. İkincisi, hidrojen iyonları troponin üzerindeki bağlanma bölgeleri için kalsiyum iyonları ile rekabet eder, sarkoplazmik kalsiyumun (Ca^{+2}) salınımı ve geri alımı, miyofibriler (Ca^{+2}) duyarlılığı bozar böylelikle kasılma sürecini engeller (Powers ve Howley 2018, Theofilidis vd 2018). Bu yüzden egzersiz sırasında asit baz dengesini koruyabilmek önemlidir.

2.5. Asit-Baz Dengesinin Düzenlenmesi

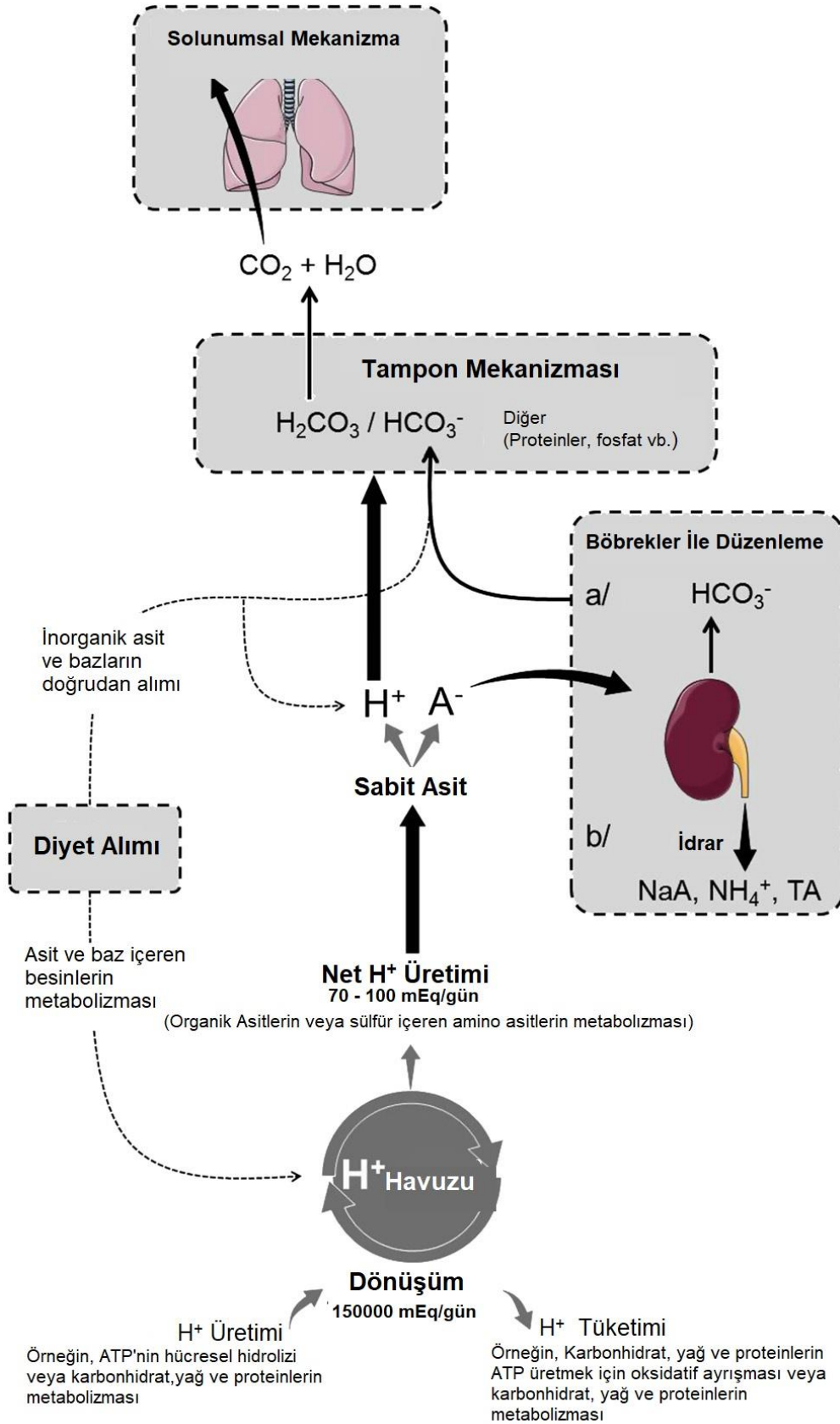
Bir önceki bölümde bahsedilen şiddetli egzersiz sırasında hızlı bir şekilde hidrojen iyonları birikiminin kas performansını olumsuz etkileyebileceği açıktır. Bu yüzden vücudumuz, hücredeki fonksiyon bozukluğunu, pH'da ani düşüşleri veya artışları önlemek için asit-baz durumunu düzenleyebilen kontrol sistemlerine sahip olması önemlidir. Vücut sıvılarındaki

hidrojen iyonu konsantrasyonlarını düzenlemenin en önemli yollarından biri tamponların yardımıdır. Bir tampon, hidrojen iyonu konsantrasyonu arttığında hidrojen iyonlarını çıkararak ve hidrojen iyonu konsantrasyonu düştüğünde hidrojen iyonlarını serbest bırakarak pH değişikliğine direnç gösterir. Tamponlar genellikle zayıf bir asit ve bunun ilişkili bazı (bir konjugat bazı olarak adlandırılır) içerir. Tamponlama reaksiyonuna genel olarak baktığımızda;
Tampon + H⁺ ↔ H Tampon

Tek tek tamponların pH değişimine direnme kabiliyeti iki faktöre bağlıdır. Birincisi, tamponlar birbiri arasındaki farklılıklardan kaynaklanır, yani bazı tamponlar diğerlerinden daha etkilidir. İkincisi ise mevcut tamponun konsantrasyonudur. Belirli bir tamponun konsantrasyonu ne kadar büyük olursa, tampon pH değişimini önlemede o kadar etkili olabilir.

Asit-baz dengesini korumada üç farklı tampon sistemi görev almaktadır. Bunlar, hücre içi ve hücre dışı tampon sistemi, solunumsal düzenleme ve böbrekler aracılığı ile olur. H⁺ konsantrasyonlarının düzenlenmesindeki en acil ve ilk adım, bu değişikliklere saniyeler içinde cevap veren hücre içi ve hücre dışı tampon sistemidir. İkinci adım ise solunum sistemi tarafından birkaç dakika içerisinde başlatılan karbondioksitin (CO₂) ve dolayısıyla karbonik asidin (H₂CO₃) ortadan kaldırılmasıdır. Üçüncü tampon sistemi olan böbrekler her ne kadar en yavaş sistem olsa da birkaç saat ile birkaç gün boyunca asit baz düzenleyici sistemlerin en güçlüsü olarak görev yaparlar (Powers ve Howley 2018, Hall 2016, Hietavala vd 2018).

Asit-baz homeostazını korumak için, vücudun besinler ile aldığı veya metabolizma tarafından üretilen asitler (yaklaşık 70e100 mEq / gün), hücre içi ve hücre dışı tampon sistemi tarafından hızlı bir şekilde tamponlanır veya daha sonra böbrekler ve akciğerler tarafından elimine edilir. Bu sistem Şekil 2.5.1' de özetlenmiştir (Poupin vd 2012).

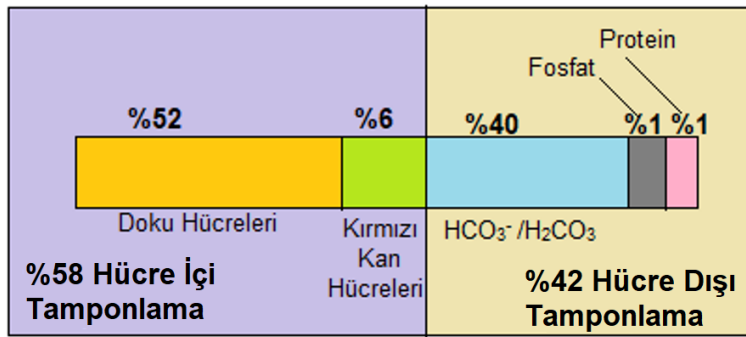


Şekil 2.5.1 Asit baz dengesinin düzenlenmesi (Poupin vd 2012).

2.5.1. Hücre içi ve hücre dışı tamponlama

Asit baz dengesi koruma sisteminin ilk adımı olan hücre içi ve hücre dışı tamponlama herhangi bir asit yüküne hızlı tepki verirler, ancak asitin vücuttan atılmasına hizmet etmezler. Ayrıca vücudun alkali rezervini yenileyemezler. Asitlerin son olarak ortadan kaldırılması için solunum ve böbrek düzenlemeleri çok önemlidir (Vasudevan vd 2013).

Hücre içi ve hücre dışı tamponlama aktivitesi bölümlerine baktığımızda ikisi de önemli derecede etkilidir. Vücuttaki tampon aktivitesinin % 52'lik bölümü doku hücrelerinde ve % 6'lık kısmı kırmızı kan hücrelerinde gerçekleşir. Geri kalan % 42'lük bölüm hücre dışı tamponlar aracılığı ile gerçekleşir. Plazma ve hücre dışı boşlukta, yaklaşık % 40 tamponlama etkisi bikarbonat sistemidir; % 1 protein ve % 1 fosfat tampon sisteminde gerçekleşir (Şekil 2.5.1.1) (Vasudevan vd 2013).



Şekil 2.5.1.1 Tamponlama aktivitesi bölümleri

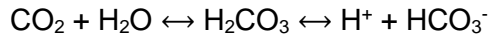
2.5.1.1. Hücre içi tamponlama

pH değerindeki egzersize bağlı azalmaya karşı korunmada ilk savunma hattı kas lifinin içinde bulunur. Kas lifleri hidrojen iyonlarının birikmesine ve hücresel pH'da iki farklı yolla azalmaya karşı koruma sağlayabilir. Birincisi, kas lifleri hidrojen iyonlarını ortadan kaldıran çok sayıda kimyasal tampon (bikarbonat, fosfat, hücresel proteinler ve histidin-dipeptitler (karnozin) içerir. İkincisi, kas lifi zarı (sarkolemma), hidrojen iyonlarını kas lifi içinden interstisyel boşluğa taşıyan iki ana tip hidrojen iyonu taşıyıcı içermektedir (Powers ve Howley 2018). Kasın tamponlama kapasitesi sınırlı olduğundan, hücre dışı sıvı (esas olarak kan) hidrojen iyonlarını da tamponlama araçlarına sahip olmalıdır. Bu nedenle, hücre dışı tamponlama sistemleri egzersize bağlı asidozise karşı ikinci savunma hattı haline gelmektedir.

2.5.1.2. Hücre dışı tamponlama

Kan üç ana tampon sistemi içerir: proteinler, hemoglobin ve bikarbonattır. Kan proteinleri, hücre dışı bölgede tampon görevi görür. Kan proteinleri küçük miktarlarda

bulduğundan, ağır egzersiz sırasında tamponlama açısından yararlılıkları sınırlıdır. Ancak, hemoglobin özellikle önemli bir protein tamponudur ve dinlenme durumunda büyük bir kan tamponudur. Bikarbonat tampon sistemi, bikarbonat (HCO_3^-) oluşturmak için aşağıdaki ayrışma reaksiyonuna giren karbonik asit (H_2CO_3) içermektedir.



Vücuttaki en önemli hücre dışı tampon sistemidir (Powers ve Howley 2018) Plazmada tamponlama kapasitesinin % 65'ini ve tüm vücutta tamponlama etkisinin % 40'ını oluşturur (Vasudevan vd 2013). Bunun önemi, esas olarak bikarbonat tampon sisteminin iki elementi olan HCO_3^- ve CO_2 'nin daha sonra ele alınacağı üzere sırasıyla böbrekler ve akciğerler tarafından düzenlenmesinden kaynaklanmaktadır (Hall 2016). Baz oluşumu yani bikarbonat (HCO_3^-), böbrekler tarafından düzenlenir. Asit kısmı, karbonik asit (H_2CO_3), solunum düzenlemesi altında oluşmaktadır (Vasudevan vd 2013).

Vücut sıvılarında tampon görevi yapan sistemler Tablo 2.5.1.2.1'de özetlenmiştir. (Atherton 2009, Powers ve Howley 2018).

Tablo 2.5.1.2.1 Vücut sıvılarındaki tampon sistemleri

Vücut Sıvılarındaki Tampon Sistemleri	
Kan	
Bikarbonat	$\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$
Plazma Protein	$\text{HPr} = \text{Pr}^- + \text{H}^+$
Hemoglobin	$\text{HHb} = \text{Hb} + \text{H}^+$
Hücre içi sıvı	
Protein	$\text{HPr} = \text{Pr}^- + \text{H}^+$
Bikarbonat	$\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$
Fosfat	$\text{H}_2\text{PO}_4 = \text{HPO}_4 + \text{H}^+$
Histidin-dipeptit (karnozin)	
Hücrelerarası Sıvı	
Bikarbonat	$\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$

2.5.2. Solunumsal düzenleme

Solunumsal düzenleme fizyolojik bir tampon sistemi olarak görev yapar ve kimyasal tamponlardan iki kat daha verimlidir. Solunum sistemine bağlı alıcılar tarafından solunum hızı kontrol edilir ve buna bağlı olarak plazma pH'ındaki değişimlere cevap verirler. Plazma pH'ında (asidoz) bir düşüş olduğu zaman, solunum hızı uyarılarak ventilasyon artırılır. Bu durum daha fazla CO_2 'yi ortadan kaldırır ve böylece H_2CO_3 seviyesini düşürür. Bu sayede solunum sistemi egzersizle üretilen asit yükünü azaltmaya yardımcı olur. Ancak bu uzun süreli devam edemez ve üçüncü savunma sistemi olarak uzun süreli böbrekler yardımcı olur (Hall 2016, Powers ve Howley 2018).

2.5.3. Böbrekler yolu ile düzenleme

Böbrekler kısa süreli egzersiz sırasında asit-baz düzenlemesinde önemli bir rol oynamadığı için, böbreğin asit-baz dengesindeki rolüne sadece kısa bir genel bakış sunulacaktır. Egzersiz sırasında kan hidrojen iyonlarındaki artışa yanıt olarak böbreklerin etkili reaksiyon göstermesi zaman alır. Bu yüzden yavaş ama etkili olarak yardımcı olmaktadır.

Böbreklerin hidrojen iyonu konsantrasyonunu düzenlediği temel mekanizma, bikarbonat konsantrasyonunu arttırmak veya azaltmaktır. Vücut sıvılarında pH düştüğünde (hidrojen iyonu konsantrasyonu artar), böbrek bikarbonat atılım hızını azaltarak yanıt verir. Bu, hidrojen iyonlarındaki artışın tamponlanmasına yardımcı olan kan bikarbonat konsantrasyonunda bir artışla sonuçlanır. Tersine, vücut sıvılarının pH'ı yükseldiğinde (hidrojen iyonu konsantrasyonu azalır), böbrekler bikarbonat atılım oranını artırır. Bu sayede, vücut sıvılarında bulunan tampon miktarını değiştirerek, böbrekler hidrojen iyonu konsantrasyonunun düzenlenmesine yardımcı olur (Powers ve Howley 2018).

2.6. Hipotez

Çalışmamızın hipotezleri şunlardır

- ✓ Asidik ve bazik beslenmenin Wingate anaerobik performans üzerine etkisi vardır.
- ✓ Asidik ve bazik beslenmenin sıçrama performansı üzerine etkisi vardır.
- ✓ Asidik ve bazik beslenmenin hidrasyon düzeyleri üzerine etkisi vardır.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Araştırma Grubu

Araştırmaya Pamukkale Üniversitesi voleybol takımında oynayan 11 erkek (yaş \bar{X} = 20.09 yıl, antrenman yaşı \bar{X} = 8.81 yıl) voleybolcu gönüllü olarak katılmıştır. Yapılan antrenmanların kontrol edilebilmesi ve antrenman etkisinin test sonuçlarını etkilememesi için katılımcılar tek bir takımın oyuncuları ile sınırlı tutulmuştur. Araştırmaya başlamadan önce Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi "Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu"ndan 04.09.2018 tarih ve 17 sayılı kararıyla etik kurul onayı alınmıştır.

Sporcuların araştırmaya katılabilmeleri için, aşağıdaki "katılma" ve "dışlanma" kriterleri kullanılmıştır.

Araştırmaya katılma kriterleri;

- Herhangi bir sakatlığın olmaması,
- Herhangi bir supplement tüketiminin olmaması,
- Son 6 ayda düzenli egzersiz/antrenman yapıyor olması,
- Gönüllü olması.

Araştırmadan Dışlanma Kriterleri;

- Düzenli egzersiz/antrenman yapmayı bırakma,
- Verilen diyet programına uymama.
- Gönüllü ayrılma

Katılma ve dışlanma kriterleri sonucunda 3 sporcu araştırmadan çıkarılmıştır. Araştırmanın katılma ve dışlanma kriterleri ile belirlenen, toplam 11 sporcuya bilgilendirme toplantısı yapılmıştır ve araştırma ile ilgili bilgi verilmiştir. Onamları alınan sporculara test ve uygulamalar yapılmıştır. Sporculara her denemeden 24 saat önce yorucu yüksek şiddetli egzersizden kaçınmaları ve diyet süresince alkol tüketmemeleri istenmiştir.

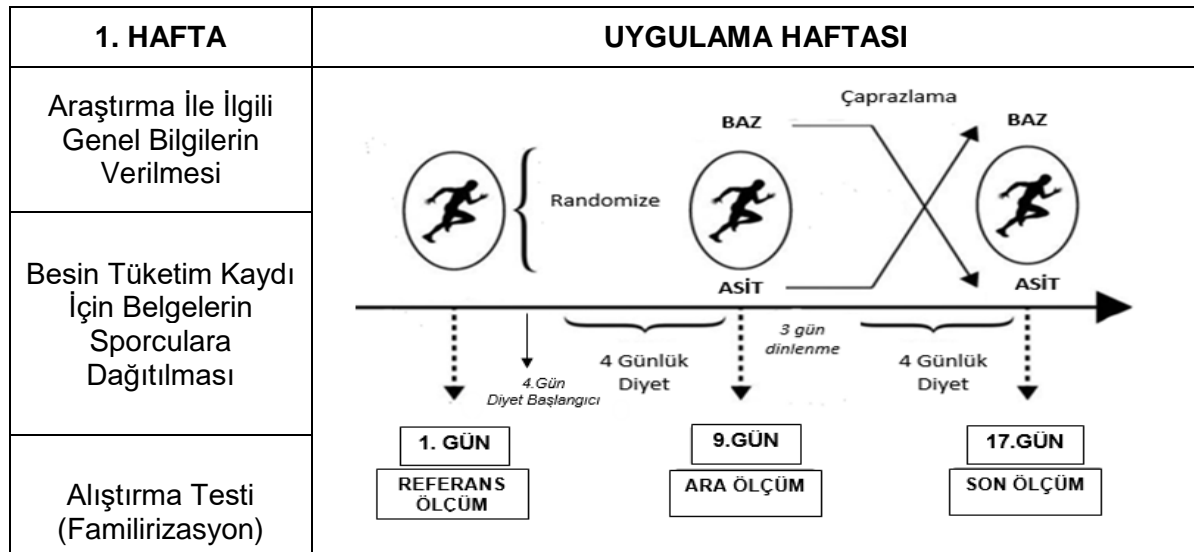
3.2. Deney Protokolü

Araştırma randomize, tek kör, çapraz dizayn olarak tasarlanmıştır (Tablo 3.2.1). Birinci hafta sporculara çalışma ile ilgili genel bilgi verilmiş, besin tüketim kayıtları için gerekli belgeler dağıtılmış ve öğrenmenin etkisini ortadan kaldırabilmek amacıyla sıçrama testleri için doğru teknikle alıştırmaya testi (familirizasyon) yapılmıştır. Birinci haftanın bitiminde sporculardan 3 gün

boyunca (2 gün hafta içi, 1 gün hafta sonu olacak şekilde) besin tüketim kayıtları tutmaları istenmiştir. Uygulama haftası başlangıcında sporcular antropometrik ölçümler ve referans ölçümleri için laboratuvara çağırılmıştır. Teste başlamadan önce sporculardan İdrar Analiz Testi örnekleri alınmıştır. Ardından standart bir ısınma protokolü (7 dakika aktif ısınmadan oluşmaktadır. İçeriği 2 dakika jog koşusu, ardından belirlenen alanda Tablo 3.2.1.1'de yer alan dinamik egzersizler sırasıyla yer almaktadır) yapılmıştır. Sonrasında aktif ve skuat sıçrama değerleri alınmıştır. Sporcuların sıçrama değerleri alındıktan sonra 1 dakikalık dinlenme verilmiş sonrasında Wingate Anaerobik Egzersiz testinin uygulamasına geçilmiştir. Wingate Anaerobik Egzersiz Test uygulamasının bitiminden 3 dakika sonrasında sporcuların kulak memelerinden 0,7µL kan alınarak maksimum laktat değerleri belirlenmiştir. Bu şekilde referans ölçüm günü tamamlanmıştır.

Referans ölçüm günü tamamlandıktan sonra sporcular rasgele 2 gruba ayrılmıştır. Referans ölçümden 3 gün sonra diyet müdahalesi başlamıştır. Buna göre sporculardan her iki grup için farklı hazırlanan asidik ve bazik diyet programlarını uygulamaları istenmiştir (Ek-2), ve kendilerine hazırlanmış günlük öğünler gönderilmiş, tüketmeleri sağlanmıştır. 1. grup 4 günlük asidik (yüksek-pozitif PRAL) diyeti (n=5); 2. grup 4 günlük bazik (düşük-negatif PRAL) diyeti (n=6) uygulamıştır. 4 günlük diyet süreci tamamlandıktan sonra sporcuların 9. gün sabah ara performans ölçümleri alınmıştır. Sporculara ölçümden 1 saat önce asidik ve bazik diyet gruplarına uygun standartlaştırılmış kahvaltı verilmiştir (Ek-3). İkinci ölçümler birinci ölçümde belirtilen test protokolü uygulanarak tamamlanmıştır.

Ara ölçümler tamamlandıktan sonra sporculara 3 gün boyunca (10, 11 ve 12. Gün) diyet müdahalesi yapılmamış (Arınma-Washout dönemi) normal günlük diyetlerine dönmeleri istenmiştir. Arınma döneminin son günü, idrar pH değerleri incelenerek, arınmanın tamamlanması kontrol edilmiştir. Arınma dönemi bittikten sonra grupların yer değiştirmesi (çaprazlama) sağlanmıştır. 13. Gün yer değiştiren gruplara diyet müdahalesine devam edilmiştir. Böylece 1.grup 4 günlük bazik (düşük-negatif PRAL) diyet; 2. grup 4 günlük asidik (yüksek-pozitif PRAL) diyet uygulamasına geçmiştir. 4 günlük diyet programı tamamlandıktan sonraki 17. gün yine aynı saatte gelmeleri istenmiştir. Sporculara ölçümden 1 saat önce asidik ve bazik diyet gruplarına uygun standartlaştırılmış kahvaltı verilmiştir. Son ölçümler referans ölçümde belirtilen test protokolü uygulanarak tamamlanmıştır.

Tablo 3.2.1 Deney protokolü

3.2.1 Standart ısınma protokolü

Standart ısınma protokolü 7 dakika aktif ısınmadan oluşmaktadır. İçeriği 2 dakika jog koşusu, ardından belirlenen alanda dinamik egzersizler sırasıyla uygulanmıştır (Ayala vd 2017). Dinamik egzersizler Tablo 3.2.1. de yer almaktadır.

Tablo 3.2.1.1 Dinamik egzersizler

Egzersizler	Açıklama
Ters kol ters bacak sıçrama	Yukarı sıçrayarak ters kol ters bacak çekme
Ters bacağı ters kola uzatma	Jog temposunda ilerlerken ters kol ters bacağına değiştirilmeye çalışılır.
Topuk tekmeleme	Hızlı bir şekilde ileri hareket ederken topuklar kalçaya doğru kaldırılır. Kollar yanda bükülü her adımda aynı anda yukarı çekilir.
Yüksek diz çekme koşusu	Koşarken dizler göğüs hizasına çekilir. Aynı zamanda kollarda da koordineli bir şekilde çekme hareketi yapılır.
Öne hızlı küçük adım çekme	Öne doğru dizleri hafif bükülerek parmak ucunda ayakları hızlı bir şekilde çekerek yapılır.
Yana hızlı küçük adım çekme	Yana doğru dizleri hafif kırarak parmak ucunda ayakları hızlı bir şekilde çekerek yapılır.
Parmak ucunda ilerleme	Hızlı bir şekilde ileri hareket ederken topuklar kalçaya doğru kaldırılır. Kollar yanda bükülü her adımda aynı anda yukarı çekilir.
Sprint	Seri bir şekilde koşarak çıkış yapılır.

3.2.2. Asidik ve bazik diyet programı uygulama protokolü

PRAL, besinlerin veya diyetlerin asit yüklerini hesaplamak için kullanılan bir yöntemdir. Bu araştırmada uygulanan diyetler, PRAL hesaplamaları ile tasarlanmıştır. Amaç, bazik diyet programında negatif PRAL (PRAL <0), asidik diyet programında pozitif PRAL (PRAL > 0) oluşturmaktır. Diyetlerin asit yükleri ise, ilgili atom ağırlıklarının hesaba katılmasıyla aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Remer ve Manz1995).

$$\text{PRA L (meq/g)} = 0.49 \times \text{Protein (g)} + 0.037 \times \text{Fosfor (mg/g)} - 0.021 \times \text{Potasyum (mg/g)} - 0.026 \times \text{Magnezyum (mg/g)} - 0.013 \times \text{Kalsiyum (mg /g)}$$

Araştırmamızdaki asidik ve bazik olmak üzere iki farklı diyet listesi araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Diyet listesindeki yiyecekler yemek şirketinden temin edilerek 3 ara ve 3 ana öğün olmak üzere toplam 6 öğünlük paketler halinde sporcuların evlerine gönderilmiştir (Resim 3.2.2.1). Bu sayede, araştırmamızda sabit ve kontrollü bir diyet programı uygulanmıştır. Diyet uygulama süresince sporcular ile sürekli iletişim kurularak öğünlerin doğru tüketilip tüketilmediği kontrol edilmiştir. Bu süreçte sporculardan yemeklerin fotoğrafları her gün istenmiş, diyetisyen tarafından hazırlanan liste ile yemek şirketinin göndermiş olduğu besinler tek tek kontrol edilmiştir. Eksikliklerin saptanması durumunda (örneğin porsiyon meyve veya dilim ekmek vb.) sporculara hangi besini tüketmesi gerektiği söylenerek eksikler tamamlanmıştır.

Diyet programları PRAL'a uygun belirlenirken, aynı zamanda Amerikan Spor Hekimliği Birliği (ACSM) sporcu beslenmesi klavuzunda yayınlanan spor beslenmesi gereksinimleri de dikkate alınarak düzenlenmiştir (Thomas vd 2016). Asidik diyet programı belirlenirken, Remer vd (2003), Aerenhouts vd (2011), Caciano vd' nin (2015) önerilerine uygun şekilde yumurta, sert peynirler, kırmızı et ve kıymadan yapılan yiyecekler, tam tahıllı ürünler, ekmek, yulaf, kurubaklagiller, ceviz, süt-yoğurt ve yaklaşık 3 porsiyon sebze ve meyveye yer verilmiştir. Bazik diyet programı belirlenirken Remer vd (2003), Aerenhouts vd (2011), Caciano vd (2015) önerilere uygun şekilde sebze yemekleri, sebze çorbaları, sürülebilir peynir, yumurta, tavuk ve hindi eti, taze meyve, kuru meyve, haşlanmış patates veya püre, makarna, ekmek, bezelye, havuç, fındık, komposto, meyve tatlısı (kabak, ayva vb.) sporcunun günlük ihtiyacı olan yaklaşık 3 porsiyon süt-yoğurda yer verilmiştir.

Ölçüm günü sporcuların kahvaltılarını standartlaştırmak için egzersizden 1 saat önce asidik grup için haşlanmış yumurta, beyaz peynir ve dana jambonlu sandviç ve süt verilmiştir. Bazik grup için yumurta, domates, kaşar peyniri, marul ile sandviç, salatalık, kuru kayısı ve

taze sıkılmış portakal suyu verilmiştir (Resim 3.2.2.2). Kahvaltılarının PRAL değerleri asidik ve bazik diyeteye uygun şekilde hesaplanmıştır.

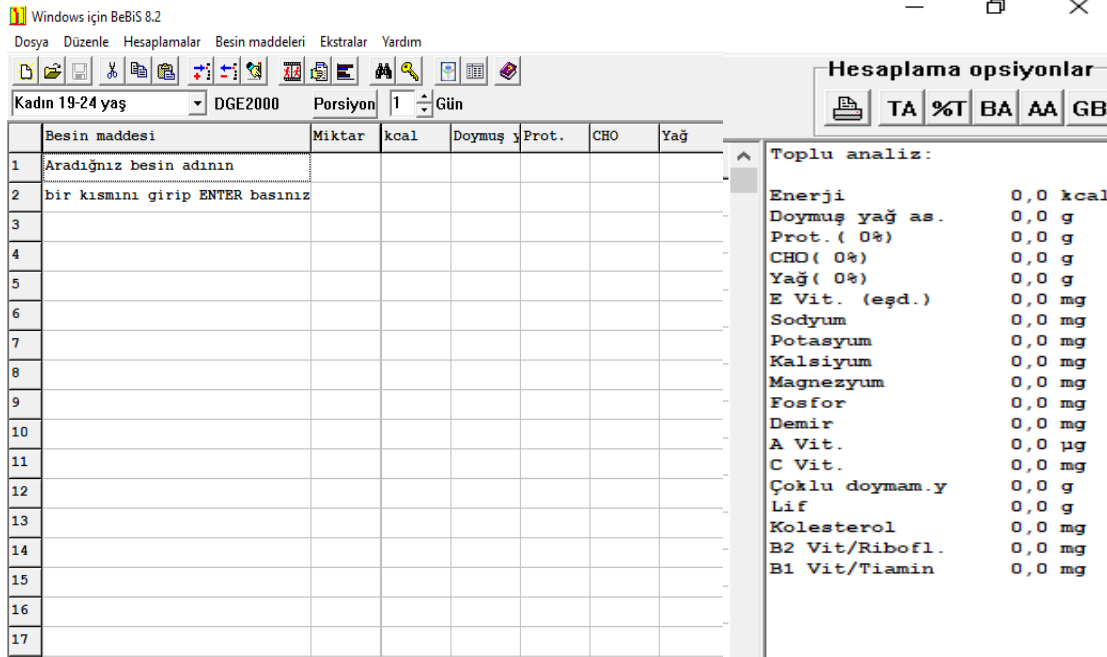
Diyetlerin enerji, makro - mikro besin öğeleri ve PRAL değerleri Beslenme Bilgi Sistemi Paket Programı (BEBİS Tam Versiyon 8.2) (Stuttgart, Almanya, 2010) veri bankasına dayanan yazılım programı kullanılarak araştırmacı tarafından analiz edilmiştir (Resim 3.2.2.3). Asidik ve bazik diyet programları, kalori ve makro besin öğeleri bakımından birbirine denk ayarlanmıştır. Diyet programlarının PRAL değerleri, sıfıra eşit birimlerde dengeli bir şekilde oluşturulmuştur. Egzersiz testi öncesi standartlaştırılmış asidik ve bazik kahvaltılar aynı kaloriye denk gelecek şekilde düzenlenmiştir. Kahvaltılarının PRAL değeri asidik ve bazik durumuna uygun olacak şekilde belirlenmiştir.



Resim 3.2.2.1 Asidik ve bazik diyet paketleri



Resim 3.2.2.2 Egzersiz testi öncesi standartlaştırılmış kahvaltı paketi



Resim 3.2.2.3 Beslenme bilgi sistemi yazılım programı (BEBİS)

3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

3.3.1. Sporcuların demografik özellikleri

Sporcuların yaş, antrenman yaşı ve araştırmaya katılma/dışlanma kriterlerini içeren bir anket ile bilgileri kaydedilmiştir (Ek-4).

3.3.2. Besin tüketim kaydı

Bireylerin 2 gün hafta içi, 1 gün hafta sonu olmak üzere toplam 3 günlük besin tüketim kayıtları alınmıştır (Ek-5). Alınan bu bilgilerden günlük diyet ile enerji ve besin öğeleri alımı Türkiye için geliştirilen Beslenme Bilgi Sistemleri Paket Programı (BEBİS - 8.2. Tam Versiyonu) kullanılarak analiz edilmiştir.

3.3.3. Vücut kompozisyonu ölçümleri

Boy uzunluğu ölçümü; katılımcı anatomik duruşta iken inspirasyon aşamasında, baş frontal düzlemde ve baş üstü tablası verteks noktasına değecek şekilde yerleştirilerek ölçüm mm cinsinden kaydedilmiştir. Vücut ağırlığı ise, katılımcı sadece şort ile ve ayakkabısız olarak baskül üzerinde anatomik duruşta iken kg cinsinden kaydedilmiştir.

Testlere katılan katılımcıların vücut ağırlığı ve boy uzunlukları hassasiyeti ± 1 mm olan SECA (Almanya) marka stadiometre ile ölçülmüştür. (Resim 3.3.3.1)



Resim 3.3.3.1 Stadiometre

3.3.4. İdrar analiz testi

3.3.4.1. İdrar pH testi

Asidik ve bazik diyet müdahalesinin etkisini gözlemlemek amacıyla idrar pH değeri ölçülmüştür. İdrar pH değerlerini ölçmek için Roche Diagnostik marka, Combur-Test® Stripleri kullanılmıştır (Resim 3.3.4.1). Bu striplerin okunabilmesi için Roche marka, Urisys® 1100 İdrar Strip Okuyucu cihaz kullanılmıştır (Resim 3.3.4.2). Her uygulamadan önce sporculardan idrar örnekleri (en az 10 ml) toplanmıştır.

3.3.4.2. Vücut hidrasyon düzeyleri

Vücut su düzeyini belirlemek amacıyla birkaç yöntem olmasına karşın bu çalışmada idrar yoğunluğu ölçülmüştür. İdrar yoğunluğunu ölçmek için Roche Diagnostik marka, Combur-Test® Stripleri kullanılmıştır (Resim 3.3.4.1). Bu striplerin okunabilmesi için Roche marka, Urisys® 1100 İdrar Strip Okuyucu cihaz kullanılmıştır (Resim 3.3.4.2). Cihazdan alınan sonuçlardan İdrar yoğunluk değerleri belirlenmiştir. Her egzersiz denemesinden önce sporculardan idrar örnekleri toplanmıştır.



Resim 3.3.4.1 İdrar stripleri



Resim 3.3.4.2 İdrar strip okuyucu cihaz

3.3.5. Aktif ve skuat sıçrama testi

3.3.5.1. Aktif sıçrama testi:

Sıçrama performansını ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Sıçrama özelliğini ölçmek için sıçrama matı (FUSIONSPORT-SMARTJUMP) kullanılmıştır (Resim 3.3.5.1). Sıçrama matının üzerine çıkıp ellerini belinden ayırmamak şartıyla aşağı doğru hızla çöküp yukarı doğru maksimal kuvveti ile yapabilecekleri en iyi sıçrama performansı sergilemeleri istenmiştir. 2 ölçüm alınarak en iyi performans değerleri kaydedilmiştir. 2 ölçüm arasında 30 saniye dinlenme süresi verilmiştir (Bosco vd 1983).

3.3.5.2. Skuat Sıçrama Testi:

Sıçrama performansını ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Sıçrama özelliğini ölçmek için sıçrama matı (FUSIONSPORT-SMARTJUMP) kullanılmıştır (Resim 3.3.5.1). Sıçrama matının üzerine çıkıp ellerini belinden ayırmamak şartıyla tam squat pozisyonu almaları ve dizlerden herhangi bir yaylanma hareketi yapmaksızın maksimum kuvvetle olabildiğince yukarı sıçramaları istenmiştir. Zaman ölçüğü katılımcı teste başladığı an çalışmaya başlar ve mat üzerine tekrar indiği (bastığı) zaman durur. Böylece deneğin havada kalma süresi ve sıçrama yüksekliği kayıt edilmiş olur. 2 ölçüm alınarak en iyi performans değerleri kaydedilmiştir. 2 ölçüm arasında 30 saniye dinlenme süresi verilmiştir (Bosco vd 1983).



Resim 3.3.5.1 Sıçrama matı

3.3.6. Wingate anaerobik güç testi

Wingate anaerobik egzersiz testi (Monark, 894 E) kefeli bisiklet ergometresinde yapılmıştır (Resim 3.3.6.1). Katılımcılara test başlamadan önce test hakkında ayrıntılı bilgi verildikten sonra bisiklet ergometresinde 60-70 W iş yükünde, 60-70 devir/dk pedal hızında, 4-8 sn süreli 2 veya 3 sprint içeren, 5 dakika ısınma protokolü uygulanmıştır. Isınma sonrasında 3 dakika pasif dinlenme verilmiştir. Isınma ve dinlenmeden sonra her katılımcı için sele ve gidon ayarları yapılmıştır. Oturma seviyesi katılımcı seledede oturur pozisyonda, pedal çevirirken pedalın en alt noktada iken diz tam ekstansiyona gelecek şekilde ayarlanmış ve ayakları pedala klipsler yardımı ile sabitlenmiştir. Her deneğin vücut ağırlığının %7.5'ine karşılık gelen ağırlık test esnasında uygulanacak direnç olarak bisikletin kefesine yerleştirildikten sonra test başlamış; belirlenen bir pedal hızına ulaşmaları için 140 rpm başlangıçta 3-4 sn yüksüz, daha sonra yüklü olarak 30 sn süre ile mümkün olan en yüksek maksimal istemli pedal hızını korumaları istenmiştir. Test boyunca her katılımcı maksimal performans gösterebilmesi için teşvik edilmiştir.



Resim 3.3.6.1 Wingate anaerobik egzersiz testi

3.3.7. Kan laktat değerleri

Katılımcıların kan laktat konsantrasyonları ± 0.01 mM.L-1 hata ile ölçüm yapan Lactate Plus (L⁺ Nova Biomedical USA) laktat analizörü ile ölçülmüştür (Resim 3.3.7.1). Test bitiminden 3 dakika sonrasında sporcuların kulak memelerinden 0,7µL kan alınarak maksimum laktat değerleri belirlenmiştir.



Resim 3.3.7.1 Laktat analizörü

3.4. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel işlemler için SPSS 21.0 paket programı kullanılmıştır. Tüm değerler ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir. Sonuçlara 0.05 anlamlılık düzeyinde bakılmıştır. Parametrik testler uygulanmadan önce Shapiro-Wilk test kullanılarak normallik testi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen değerler arasındaki farklara, tekrarlı ölçümlerde varyans analizi testi ile bakılmıştır. Farkın hangi yöntemden kaynaklandığını belirlemek için Bonferroni Post-hoc testi kullanılmıştır. Etki büyüklüğü η^2 Kısmi Eta Kare değeri ≤ 0.039 — etki yok; 0.04- 0.24 minimum; 0.25 to 0.63— orta; ≥ 0.64 güçlü şekilde yorumlanmıştır (Ferguson, 2009).

4. BULGULAR

Araştırmaya 11 erkek (yaş \bar{X} = 20.09, antrenman yaşı \bar{X} = 8.81) voleybolcu gönüllü olarak katılmıştır. 14 kişi ile planlanan çalışma, supplement tüketen ve sakatlık durumu olan 3 sporcu çalışmadan çıkarılmak zorunda kalıldığı için (n=11) kişi ile tamamlanmıştır. Katılımcılara ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1 Katılımcıların tanımlayıcı istatistik değerleri

	Min	Max	\bar{X}	SS
Boy (cm)	177,00	190,00	183,09	4,32
Vücut Ağırlığı (kg)	64,00	118,00	79,86	16,51
Yaş (Yıl)	18,00	23,00	20,09	1,44

Min: Minimum, Max: Maksimum, \bar{X} : Ortalama, SS: Standart Sapma

4.1. Wingate Anaerobik Performans Testi

Çalışmada uygulanan Wingate Anaerobik Performans Testi sonuçları Tablo 4.1.1'de verilmiştir. Voleybolcularda referans, asidik ve bazik beslenme gruplarının karşılaştırılan Wingate Anaerobik Performans değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Wingate anaerobik performans testi alınırken 1 kişide veri kaybı olması sonucunda (n=10 kişi) ile değerlendirme yapılmıştır.

Tablo 4.1.1 Wingate anaerobik performans testi değerleri (n=10)

		Min	Max	\bar{X}	SS	F	P	η^2
Yorgunluk İndeksi (YI %)	Referans	39,70	98,90	64,17	15,06	0,024	0,97	0,003
	Asit	47,10	74,20	63,56	8,82			
	Baz	53,10	76,10	63,53	6,33			
Zirve Güç (W)	Referans	613,29	1171,18	851,52	198,60	0,868	0,08	0,24
	Asit	604,14	1212,70	864,53	189,20			
	Baz	697,93	1164,20	899,72	177,45			
Relatif Zirve Güç (W/Kg)	Referans	6,97	14,22	11,21	1,99	2,923	0,80	0,245
	Asit	8,30	13,69	11,37	1,79			
	Baz	9,14	15,55	11,85	1,72			
Ortalama Güç (W)	Referans	465,28	748,27	597,97	101,04	1,391	0,27	0,134
	Asit	497,06	760,91	603,26	93,43			
	Baz	493,94	763,66	612,97	94,84			
Relatif Ortalama Güç (W/Kg)	Referans	5,69	9,21	7,90	1,01	1,310	0,29	0,127
	Asit	6,38	9,00	7,96	0,74			
	Baz	6,87	9,19	8,08	0,69			
Minimum Güç (W)	Referans	12,49	377,15	285,38	105,35	0,905	0,42	0,091
	Asit	182,89	431,27	306,43	61,73			
	Baz	256,41	457,42	322,58	61,52			
Relatif Minimum Güç (W/Kg)	Referans	0,13	5,07	3,85	1,35	0,750	0,48	0,07
	Asit	2,86	4,91	4,05	0,71			
	Baz	3,70	5,14	4,23	0,41			

\bar{X} : Ortalama, SS: Standart Sapma, η^2 : Kısmi Eta Kare

4.2. Aktif Sıçrama Testi

Katılımcıların aktif sıçrama test değerleri Tablo 4.2.1' de verilmiştir. Verilere göre, bazik beslenenlerin en iyi aktif sıçrama değerleri referans beslenme durumuna göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.2.1 En iyi aktif sıçrama değerleri (n=11)

	Min	Max	\bar{X}	SS	F	p	η^2
Referans En İyi Aktif Sıçrama	29,56	54,71	38,95	6,50	5,862	0,010	0,37
Asidik En İyi Aktif Sıçrama	29,90	51,15	39,86	5,98			
Bazik En İyi Aktif Sıçrama	29,60	54,88	40,70	6,37			

\bar{X} : Ortalama, SS: Standart Sapma, η^2 : Kısmi Eta Kare

4.3. Skuat Sıçrama Testi

Katılımcıların aktif sıçrama test değerleri Tablo 4.3.1’de verilmiştir. Verilere göre, bazik beslenenlerin en iyi skuat sıçrama değerleri referans beslenme durumuna göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.3.1 En iyi skuat sıçrama değerleri (n=11)

	Min	Max	\bar{X}	SS	F	p	η^2
Referans En İyi Skuat Sıçrama	26,28	49,90	35,44	6,07	8,675	0,002	0,46
Asidik En İyi Skuat Sıçrama	29,56	48,82	36,33	5,32			
Bazik En İyi Skuat Sıçrama	28,50	50,85	37,60	5,70			

\bar{X} : Ortalama, SS: Standart Sapma, η^2 : Kısmi Eta Kare

4.4. Kan Laktat Değerleri

Wingate Anaerobik egzersiz test bitiminden 3 dakika sonrasında sporcuların kulak memelerinden 0,7 μ L kan alınarak maksimum laktat değerleri belirlenmiştir. Asidik veya bazik beslenme sonucunda kan laktat değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.4.1 Kan laktat değerleri (n=11)

	Min	Max	\bar{X}	SS	F	P	η^2
Referans Laktat	4,3	9,5	6,82	1,81	0,569	0,575	0,05
Asidik Laktat	4,2	8,8	6,16	1,30			
Bazik Laktat	4,0	10,2	6,17	2,03			

\bar{X} : Ortalama, SS: Standart Sapma, η^2 : Kısmi Eta Kare

4.5. Besin Tüketim Kaydı Değerleri

Çalışmada katılımcıların başlangıç (baseline) beslenme durumlarını değerlendirebilmek amacı ile 3 günlük (2 gün hafta içi, 1 gün haftasonu) besin tüketim kaydı alınmış ve beslenme bilgi sistemi analiz programı (BEBİS) ile analiz edilmiştir. Buna göre katılımcıların üç günlük besin tüketim kaydı sonuçlarına ilişkin başlangıç (baseline) diyet asit yükleri ve besin öğeleri alımı ortalama değerleri Tablo 4.5.1’de verilmiştir.

Tablo 4.5.1 Başlangıç (baseline) diyet asit yükleri ve besin ögesi alımı ortalama değerleri (n=11)

Parametreler	($\bar{X} \pm SS$)
Toplam Enerji (kcal/gün)	2230,1 ± 679,3
Protein (g/gün)	94,5 ± 40,3
Protein (g/kg/gün)	1,2 ± 0,5
Yağ (g/gün)	75,2 ± 17
Karbonhidrat (g/gün)	286,4 ± 101,9
Karbonhidrat (g/kg/gün)	3,6 ± 1,2
Potasyum (mg/gün)	2178,6 ± 776,7
Kalsiyum (mg/gün)	942,2 ± 544,6
Magnezyum (mg/gün)	299,5 ± 126
Fosfor (mg/gün)	1342,7 ± 543,6
Demir (mg/gün)	10,6 ± 4,3
Doymuş Yağ (g/gün)	28,2 ± 7,5
Su Tüketimi (lt/gün)	2,3 ± 0,8
PRAL (meq/g)	30,2 ± 18,08

X: Ortalama, SS: Standart Sapma

4.6. Hazırlanan Asidik ve Bazik Beslenme Programı ve Potansiyel Renal Asit Yükü Değerleri

Katılımcılara asidik ve bazik olmak üzere iki farklı beslenme programı uygulanmıştır. Beslenme programının günlük enerji ve besin ögeleri gereksinimi voleybolun ve Amerikan Spor Hekimliği Birliği (ACSM) sporcu beslenmesi klavuzunda yayınlanan spor beslenmesinin gereksinimlerine göre planlanmıştır (Larson-Meyer 2003, Thomas vd 2016). Buna göre asidik ve bazik diyetlerin enerji ve makro besin ögeleri dengeli bir şekilde dağıtılmıştır. Çalışmada uygulanan asidik ve bazik beslenme programı içeriği ve PRAL değerleri Tablo 4.6.1'de ve egzersiz öncesi tüketilen standart asidik ve bazik kahvaltı programına ilişkin değerler Tablo 4.6.2'de verilmiştir.

Tablo 4.6.1 Hazırlanan asidik ve bazik beslenme programına ilişkin değerler (n=11)

	Asidik Beslenme Programı	Bazik Beslenme Programı
Toplam Enerji (kkal/gün)	2829,1	2808,3
Protein (g/gün)	146,1	142,1
Protein (g/kg/gün)	1,8	1,8
Yağ (g/gün)	91,1	91,3
Karbonhidrat (g/gün)	349,6	343,2
Protein (%)	%21	%21
Yağ (%)	%29	%29
Karbonhidrat (%)	%50	%50
Potasyum (mg/gün)	4710,9	6960,3
Kalsiyum (mg/gün)	1503,9	1380,3
Magnezyum (mg/gün)	621,8	677,6
Fosfor (mg/gün)	2511,3	2221,4
Demir (mg/gün)	24,3	19,0
PRAL (meq/g)	29,86	-29,64

Tablo 4.6.2 Hazırlanan egzersiz öncesi standart asidik ve bazik kahvaltı programına ilişkin değerler (n=11)

	Asidik Kahvaltı Programı	Bazik Kahvaltı Programı
Toplam Enerji (kkal/gün)	453,6	453,1
Protein (g/gün)	27,6	23,1
Potasyum (mg/gün)	540,3	1389,7
Kalsiyum (mg/gün)	464,6	553,3
Magnezyum (mg/gün)	48,3	102,6
Fosfor (mg/gün)	489,0	485,7
PRAL (meq/g)	12,9	-9,75

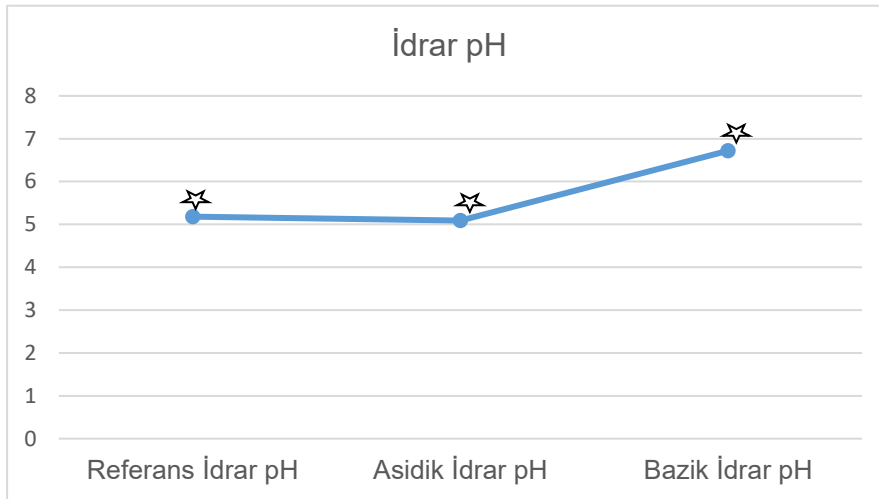
4.7. İdrar pH Değerleri

Diyet müdahalesinin etkisini anlayabilmek için idrar pH değeri bir kriterdir. Bazik PRAL değerleri için idrar pH'ı ≥ 7.0 , asidik PRAL değerleri için idrar pH'ı ≤ 6.0 olması beklenmektedir (Welch vd 2008). Çalışmamızda idrar pH değerleri, bazik grup ($6,72 \pm 0,46$), asidik gruba ($5,09 \pm 0,30$) göre daha yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$, $\eta^2 = 0,872$). Ancak idrar analiz testi yaptığımız cihaz, idrar pH değerlerini virgüllü değerler ile göstermek yerine, tam sayı şeklinde (5, 6 veya 7 gibi) sonuçlar vermiştir. Buna göre virgüllü değerlerin olmaması çalışmadaki kişilerin idrar pH değerlerinin eksik yansımaya neden olabileceğini düşündürmektedir. İdrar pH değerlerine ait bilgiler Tablo 4.7.1 ve Grafik 4.7.1'de verilmiştir.

Tablo 4.7.1 İdrar pH değerleri (n=11)

	MİN	MAX	\bar{X}	SS	F	P	η^2
Referans İdrar pH	5,00	6,00	5,18	0,40	68,222	0,0	0,872
Asidik İdrar pH	5,00	6,00	5,09	0,30			
Bazik İdrar pH	6,00	7,00	6,72	0,46			

Min: Minimum, MaX: Maksimum, \bar{X} : Ortalama, SS: Standart Sapma, η^2 : Kısmi Eta Kare



*p<0,05

Grafik 4.7.1 İdrar pH değerleri

4.8. Vücut Hidrasyon Düzeyleri

Katılımcıların vücut hidrasyon düzeyleri Tablo 4.8.1'de verilmiştir. Buna göre, asidik beslenmedeki hidrasyon değeri bazik beslenmeye göre daha yüksek bulunmuştur (p<0,05).

Tablo 4.8.1 Vücut Hidrasyon Düzeyi Değerleri (n=11)

	Min	Max	\bar{X}	SS	F	p	η^2
Referans Hidrasyon	1010,00	1025,00	1019,09	4,90	11,313	0,001	0,531
Asidik Hidrasyon	1020,00	1030,00	1024,09	3,75			
Bazik Hidrasyon	1010,00	1020,00	1017,27	4,10			

\bar{X} : Ortalama, SS: Standart Sapma, η^2 : Kısmi Eta Kare

5. TARTIŞMA

Beslenme vücudun asit-baz dengesini etkileyerek günlük asit yükünün önemli bir belirleyicisidir (Osuna vd 2019). Diyet asit yükü ile ilgili farklı alanlarda çeşitli araştırmalar yapılmasına karşın spor bilimlerinde performans değerlendirmesi bakımından oldukça yenidir (Caciano vd 2015, Limmer vd 2018). Bu araştırma voleybol oyuncularında asidik ve bazik diyetin anaerobik performans üzerine kısa süreli etkilerini belirleyebilmeyi hedeflemiştir.

5.1. Asidik ve Bazik Beslenmenin Anaerobik Güç Üzerine Etkisi

Anaerobik performans birçok spor disiplininde önemli bir rol oynamaktadır. Anaerobik performans bir dizi faktörden etkilenebileceği öne sürülmüştür. Cinsiyet, toplam kas kütlesi, kas lifi tipi ve kesit alanı, kalıtım, fosfokreatin ve glikojen mevcudiyeti, laktat ve H⁺ gibi reaksiyon ürünlerin birikimi, hidrasyon düzeyi gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Judelson vd 2007, Reaburn ve Dascombe 2009).

Limmer vd (2020) yaptıkları çalışmada, 4 günlük asidik ve bazik diyetin normoksik ve hipoksik koşullarda anaerobik performans üzerine etkilerini incelemiş ve anaerobik güç değerleri üzerinde bir etki bulmadıklarını belirtmişlerdir. Bu durumu diyetin kontrollü olmayışı ve uygulama öncesi standart bir kahvaltılı olmamasına ve bazik beslenen kişilerin diyetlerinin daha az kalori ve daha az karbonhidrat miktarına sahip olmasına bağlamışlardır. Bizim çalışmamızda her ne kadar bazik beslenmede wingate anaerobik güç değerleri üzerinde sayısal olarak artış görülse de istatistiksel olarak etki bulunmamıştır ($p>0,05$, $\eta^2=0,24$). Araştırmamızda, Limmer vd (2020) yaptıkları çalışmadaki eksiklikleri tamamlayarak diyeti sabit ve kontrollü uygulamamıza rağmen diyet süresinin kısa olmasından kaynaklı etki bulamadığımızı düşünüyoruz.

Ancak sporcuların sıçrama performanslarını incelediğimizde, bazik beslenmenin aktif sıçrama ve skuat sıçrama performansını olumlu etkilediği görülmektedir ($p<0,05$). Bazik beslenme sıçrama performanslarına orta düzeyde etki etmektedir (aktif sıçrama $\eta^2=0,37$, skuat sıçrama $\eta^2=0,46$). Bu durumun sıçrama performansı üzerinde fizyolojik açıklaması enerji sistemleri bakımından desteklenmemektedir. Ancak bu durumu sağlayan fizyolojik bir alt yapının çalışmamızı desteklediği düşünülmektedir. Her ne kadar çalışmamızda biyokimyasal analizler olmasa da, bazik beslenmenin vücut su düzeylerini arttırarak hidrasyonu iyileştirmiş

olması anaerobik gücü olumlu etkilediğini düşünmekteyiz. Yapılan çalışmalara göre vücuttaki su kaybının, nöromüsküler fonksiyon ve kısa süreli güç üzerinde çeşitli etkileri olduğu bildirilmiştir. Bir kas kasılması esnasındaki kas gücü, sinir sisteminin enine kesitteki kas kasılma birimlerinin sayısı ile uyumlu olarak motor üniteleri toplayabilme yeteneği ile belirlenmektedir (Shirreffs 2005, Judelson vd 2007). Buna bağlı olarak çalışmamızdaki bazik beslenmedeki iyileşmiş hidrasyon düzeyleri sayesinde, kas kasılması esnasında daha fazla motor ünite dahil edilmesiyle kas gücünde artış meydana geldiği düşünülmektedir.

5.2. Asidik ve Bazik Beslenmenin Anaerobik Kapasite Üzerine Etkisi

Yüksek şiddetli anaerobik aktiviteler için kullanılan takviyelerin amacı kan ve doku tamponlama kapasitesini arttırmaktır. Sodyum bikarbonat takviyesi tamponlama kapasitesini artırarak anaerobik egzersiz performansını arttırmaya yardımcı olduğu bilinmektedir (Burke, 2013). Ancak gastrointestinal sıkıntılar nedeni ile kullanımı sınırlamaktadır. Bu yüzden son dönemde takviyelere alternatif olarak bazik diyetlerin tamponlama etkisi yaratabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Caciano vd 2015, Hietavala vd 2015, Limmer vd 2020). Caciano vd (2015) yaptıkları araştırmada, diyet asit yükünün egzersiz metabolizması ve anaerobik performansa etkisini incelemiştir. Anaerobik performansı değerlendirilirken kademeli koşu bandı egzersiz testi üzerinde tükenme süreleri incelenmiştir. Buna göre bazik beslenmenin, asidik beslenmeye kıyasla anaerobik egzersiz testindeki tükenme süresinin %21 daha geç olduğu tespit edilmiştir (2.56 ± 0.36 , 2.11 ± 0.31 dakika). Limmer vd (2018) asidik ve bazik beslenmenin 400 metre sprint performansı üzerine etkisini incelemişlerdir. Buna göre bazik beslenmedeki performans süresi (65.8 ± 7.2) asidik beslenmeye kıyasla (67.3 ± 7.1) daha kısa sürede tamamlandığı tespit edilmiştir. Limmer vd (2018) bazik veya asitleştirici bir diyetin, bu çalışmadaki herhangi bir kan gazı parametresi için önemli farklılıklara neden olmadığını belirtmiştir. Ancak 4 günlük düşük PRAL (bazik) diyetinin ardından yüksek HCO_3^- değerlerine hafif bir eğilim olduğunu bulmuşlardır. Her iki çalışma da serum HCO_3^- seviyelerinde fark bulmasa da, Limmer vd (2018), bazik diyetin kan laktat konsantrasyonlarının asidik diyete göre daha fazla olmasını ve sprint süresini kısaltmasını daha yüksek bir tamponlama kapasitesi oluşturduğunu belirtmektedir.

Çalışmamızda asidik ve bazik beslenmenin Wingate Anaerobik performans testi sonucuna göre anaerobik kapasite üzerine etki bulunmamıştır ($p>0,05$). Her ne kadar serum HCO_3^- seviyelerini incelememiş olsak da, çalışmamızda Wingate anaerobik performans testinde 4 günlük düşük PRAL (bazik) diyetinin ardından asidik diyete göre daha yüksek ortalama güç değerine hafif bir eğilim olduğunu gözlemledik (Asidik Ortalama Güç; $609,38 \pm$

90,93; Bazik Ortalama Güç; 641,97 ± 131,72). Bu değerin etki büyüklüğünü incelediğimizde de ($\eta^2=0,13$) küçük bir etki olduğunu görülmektedir. Bu nedenle ortalama güç değerlerindeki istatistiksel olarak anlamlı olmayan eğilimlerin, daha uzun süren bir diyet müdahalesi veya daha büyük bir katılımcı grubu ile test edilirken değişebileceğini varsayıyoruz.

Caciano vd (2015), Limmer vd (2018) çalışmalarındaki buldukları etkilere rağmen, her iki çalışmayı incelediğimizde beslenme programlarının sabit ve kontrollü olmadığı görülmektedir. Caciano vd (2015) katılımcı grubunun 18-60 yaş arası gönüllü bir gruptan oluşması, yaşlarının geniş bir aralıkta olması ayrıca kadın ve erkek grubunun karışık olmasına bağlı olarak regl döngü etkisi de çalışmayı sınırlandırıcı bir faktör olabileceği düşünülmektedir. Limmer vd (2018), asidik ve bazik beslenmenin anaerobik egzersiz performansı üzerine etkinin spor bilimleri için yüksek uygulanabilirliğe sahip ilk çalışma olduğunu söylemiş olmalarına rağmen, çalışmada beslenme programı önerileri verildikten sonra katılımcıların tükettikleri besinleri kayıt altına almamışlardır. Buna bağlı olarak ortalama katılımcıların test süresince aldıkları kalori, makro besin öğeleri oranı ve PRAL değerleri hesaplanmamıştır. Bu da çalışmanın sonuçlarını etkileyebileceği düşünülmektedir. Ayrıca katılımcılar kadın ve erkek karışık bir grup olup rekreasyonel olarak aktif gönüllü öğrenciler oluşturmaktadır. Asidik ve bazik beslenmenin-anaerobik performans üzerine etkisine baktığımız çalışmamızda, regl döngüsünü etki dışı bırakmak için sadece erkekler dahil edilmiştir. Antrenman etkisini de etki dışı bırakmak için aynı takımda yer alan sporcular alınmıştır. Ayrıca beslenme müdahalesi sabit ve kontrollü yapılarak sporculara yemek temin edilmiştir. Beslenmenin çalışma boyunca kontrol edildiği ve araştırmacı tarafından diyetlerin hazırlanıp, yemeklerin katılımcılara gönderildiği ilk çalışma olduğu düşünülmektedir. Ancak çalışma sonucunda literatürdeki eksiklikleri tamamlayarak diyeti sabit ve kontrollü uygulamamıza rağmen diyet süresinin kısa olmasından kaynaklı anaerobik kapasite üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadığımızı düşünüyoruz.

5.3. Asidik ve Bazik Beslenmenin Kan Laktat Konsantrasyonları Üzerine Etkisi

Çalışmamızda asidik ve bazik beslenmenin kan laktat konsantrasyonları üzerinde fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Limmer vd (2018) yapmış oldukları çalışmada bazik beslenme esnasında 400 m'lik sprint performansından sonra egzersiz sonrası laktat konsantrasyonlarının asidik beslenmeye kıyasla daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bu durumun tamponlama kapasitesini arttırdığını belirtmişlerdir. Limmer vd (2020) yaptıkları çalışmada, bazik beslenenlerin normoksik ve hipoksik ortamda yüksek şiddetli anaerobik

egzersiz testi sonrası kan laktat düzeyleri değerleri ile ve egzersiz öncesi kan bikarbonat düzeylerinin yüksek ilişki gösterdiğini belirtmiştir.

5.4. Besin Tüketim Kaydı ve Asidik-Bazik Diyet Programlarının Değerlendirilmesi

Amerikan Spor Hekimliği Birliği'ne (ACSM) göre, optimal spor performansını sürdürülebilmek ve sağlıkla ilgili temel fonksiyonları korumak için yeterli kalori ve besin öğelerine ihtiyaç duyulmaktadır (Thomas vd 2016). Voleybolcuların ihtiyaç duydukları ortalama enerji, kadınlarda 2400-2800 kkal, erkeklerde 2800-5000 kkal olarak belirtilmiştir (Larson-Meyer 2003). Araştırmamızda voleybolcuların Tablo 4.2'de yer alan besin tüketim kayıtlarına göre toplam enerji alımı ortalama $2230,1 \pm 679,3$ kkal/gün olarak belirlenmiştir. Buna göre sporcuların aldıkları enerjinin antrenman dönemine göre yetersiz kaldığı düşünülebilir. Araştırmamızda uyguladığımız Tablo 4.6.1'de yer alan asidik ve bazik diyet programlarına ait enerji değerleri (asidik diyet; 2829,1 kkal/gün, bazik diyet; 2808,3 kkal/gün) literatüre göre belirlenerek uygulanmıştır.

Bazik (alkalize) diyetlerde düşük PRAL değerleri elde etmek için genellikle meyve ve sebze tüketimini arttırma, protein (örn. etler, peynir) ve karbonhidrat kaynakları (örn. ekmek veya makarna gibi tahıllar) tüketimini en aza indirme önerilmektedir (Aerenhouts vd 2011) Alkalize edici bir diyetin, yüksek enerji gereksinimini karşılamak için gerekli olan yüksek kalori alımını ve spor disiplinleri için rapor edilen diyet proteini ve karbonhidrat kaynakları gereksinimini korumayı zorlaştırdığı bilinmektedir (Deriemaeker vd 2010, Aerenhouts vd 2011, Hietavala vd 2012). Ancak araştırmamız, hem sporcu beslenmesi gereksinimini karşılayabilen hem de uygun PRAL değerleri elde edilebileceğini gösterir niteliktedir

Araştırmamızda voleybolcuların günlük protein ve karbonhidrat alımı incelendiğinde sırasıyla ortalama $(1,2 \pm 0,5$ g/kg/gün), $(3,6 \pm 1,2$ g/kg/gün) olarak tespit edilmiştir. Amerikan Spor Hekimliği Birliği'ne (ACSM) göre sporcularda metabolik adaptasyon, kas onarımı gibi durumları desteklemek için sporcularda günlük protein ihtiyacının ortalama 1,2-2,0 g/kg/gün olarak belirtilmektedir (Thomas vd 2016). Aerenhouts vd (2011) yapmış olduğu çalışmada, adolesan sprint sporcuların beslenme durumlarını ve PRAL değerlerini incelemiş, buna göre adolesan sprint sporcuların ortalama protein alımının 1,5 g/kg/gün olarak tespit etmiştir. Bu alımın adolesan grubu sprint sporcular için günlük ihtiyaç durumuna göre yeterli aralıkta tükettiklerini belirtmiştir. Bizim çalışmamızda, voleybolcuların besin tüketim kayıtlarına göre günlük protein alım miktarı minimum gereksinimi karşılasa da antrenmanlara göre arttırılabileceği düşünülmektedir.

Uyguladığımız asidik ve bazik diyet programlarının protein miktarları incelendiği zaman 1,8 g/kg/gün olarak hesaplanmıştır. Bu durum yüksek protein miktarı ile bazik beslenme etkisinin oluşturulabileceğini gösterir niteliktedir. Hieteala vd (2017) yaptıkları araştırmada, farklı yaş ve cinsiyetteki kişilerde diyet asit yükünün egzersiz ve dinlenik asit-baz parametrelerine ve kan asit-baz durumlarını incelemişlerdir. Bazik beslenen gruba, yumurta, peynir, kırmızı et ürünlerini 7 gün boyunca yememeleri istenmiş ancak yeterli protein alımını sağlamak için günlük 2 g/kg/gün tavuk eti yiyebileceklerini söylemişlerdir. Buna göre çalışma sonucunda bu tarz beslenmenin de bazik etki yarattığını ve düşük PRAL'a ulaşmada sadece düşük protein gerekmediğini kanıtlamıştır. Bu özellikler bakımından uyguladığımız beslenme programını da destekler niteliktedir.

Sporcuların PRAL değerlerini oluşturan mevcut mineral ihtiyaçları incelendiğinde, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor sırasıyla ($2178,6 \pm 776,7$ mg/gün, $942,2 \pm 544,6$ mg/gün, $299,5 \pm 126$ mg/gün, $1342,7 \pm 543,6$ mg/gün) olarak tespit edilmiştir. Günlük kalsiyum alımını sporcu beslenmesi için değerlendirdiğimizde, voleybolcuların düşük miktarda kalsiyum tüketmesi kemik mineral yoğunluğunun azalmasına ve stres kırığı oluşumuna neden olabilmektedir (Larson-Meyer 2003). Amerikan Spor Hekimliği Birliği (ACSM) spor beslenmesi kalvuzunda yer alan sporcular için günlük kalsiyum tüketimi 1500 mg olarak belirtilmiştir (Thomas vd 2016). Çalışmamızda voleybolcuların günlük kalsiyum alımı önerilen miktarın altında görülmektedir.

Çalışmamızda sporcuların besin tüketim kayıtlarına göre mevcut PRAL değerleri ($30,2 \pm 18$ mEq/gün) olarak tespit edilmiştir. Buna göre voleybolcuların mevcut beslenme düzenlerinin asidik olduğu görülmektedir ($PRAL > 0$). Literatür çalışmalarına bakıldığında (Aerenhouts vd 2011), 3 yıl süren bir beslenme takibi sonucunda adolesan sprint sporcuların PRAL değerlerini her 6 ayda bir besin tüketim kayıtları ile incelemiş ve buna göre ilk değerlendirme 2006-ilkbahar PRAL değeri ($3,4 \pm 12,3$ mEq/gün) ve son değerlendirme 2008-sonbahar PRAL değeri ($3,7 \pm 11,8$ mEq/gün) olarak tespit etmiştir. İlk ve son değerlendirmeler arasındaki PRAL değerlerini de ($PRAL > 0$) olarak tespit etmiştir. Buna göre sporcuların mevcut beslenme düzeninin asidik beslenmeye yatkın olduklarını söylemiş olup, voleybolcularla ilgili bu tip bir çalışma olmadığından, bu sprinterlerden elde edilmiş olan bulgu çalışmamızı destekler niteliktedir. Mevcut PRAL değerimizin ($30,2 \pm 18$ mEq/gün) adolesan sprint sporcularına göre daha yüksek olması yaşa göre besin seçiminde değişiklik gösterebileceği ve daha az sebze meyve tüketimi ile ilişkili olabilir.

Oluşturduğumuz asidik ve bazik diyet listelerinin PRAL değeri ise sırasıyla 29,86 mEq/gün ve -29,64 mEq/gün olarak hesaplanmıştır. Bu değerler sporcuların referans PRAL değerlerinin yüksek oluşundan kaynaklı ona uygun şekilde belirlenmiştir ve PRAL değerlerini

dengede tutabilmek için sifıra eşit birimlerde denk gelecek şekilde asidik ve bazik PRAL değerleri oluşturulmuştur. Caciano vd (2015) egzersiz denemesi sırasında 4 günlük besin tüketim kayıtlarından analiz ettikleri PRAL değerleri asidik ve bazik grupta sırasıyla 33 ± 8 mEq/gün, -21 ± 4 mEq/gün olarak bulmuşlardır. Caciano vd (2015) elde ettiği PRAL değeri ile çalışmamızda planladığımız diyet listesinin PRAL değerleri benzerlik göstermektedir. Niekamp vd (2012) yaptıkları egzersiz denemesi sırasında aldıkları besin tüketim kaydı sonucu ortalama PRAL değerine (8.2 ± 17.3 mEq/gün) göre yüksektir. Literatüre bakıldığında, Aerenhouts vd (2011), PRAL'a ilişkin yapılan çalışmalarda araştırma grubunun sporculardan oluştuğu başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim araştırmamız ise, beslenme durumlarının değerlendirilmesi ve PRAL hesaplanmasında yer alan sporcuların yetişkin olması bakımından literatürde böyle bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Ayrıca PRAL ve egzersize ilişkin yapılan araştırmalarda, uygulanan diyet programlarının sözel öneriler ile uygulandığı veya alışılmış diyetlerin değerlendirildiği görülmüştür (Niekamp vd 2012, Caciano vd 2015, Limmer vd 2018, Limmer vd 2020). Buna göre asidik ve bazik beslenme programlarına ilişkin her ne kadar tüketilmesi gereken besinler söylenmiş olsa da, bazik beslenen gruplarda daha az kalori alındığı tespit edilmiştir (Hietavala vd 2012, Limmer vd 2020). Araştırmalar, kalori alımındaki farkın performans üzerindeki etkisini en aza indirmek için diyetlerin enerji alımının kontrol edilmesini veya izoenerjik diyetler ile uygulanmasını önermişlerdir. (Hietavala vd 2012, Niekamp vd 2012). Buna bağlı olarak araştırmamızdaki asidik ve bazik diyet listesindeki yiyecekler yemek şirketinden temin edilerek 3 ara ve 3 ana öğün olmak üzere toplam 6 öğünlük paketler halinde sporcuların evlerine gönderilmiştir. Bu sayede, çalışmada sabit ve kontrollü bir diyet programı uygulanmıştır. Tablo 4.6.1'de yer alan bilgiler doğrultusunda asidik ve bazik beslenme programlarının kalori ve makro besin öğeleri yüzdesi bakımından (Asidik Diyet; 2829,1 kkal; %50 karbonhidrat, %21 protein, %29 yağ, Bazik diyet; 2808,3 kkal; %50 karbonhidrat, %21 Protein, %29 Yağ) dengeli bir şekilde dağıtılmıştır. İncelediğimiz literatür sonucuna göre, diyeti dengeli ve kontrollü yapan başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum, glikoz ve glikojen mevcudiyetindeki farklılıkları kontrol edebilme ve performans verileri üzerindeki etkiyi en aza indirilmesi ile sonuçlanmış olabilir.

5.5. Asidik ve Bazik Beslenmenin Vücut Hidrasyon Düzeyine Etkisi

Sporcularda hidrasyon durumunu genel sağlık ve optimal performansın sürdürülebilmesi için önemlidir (Casa vd 2000). NATA bildirileri olarak adlandırılan, Ulusal Atletik Koçlar Birliği'nin sporcular için sıvı değişimi için yayınladığı bildiride, hidrasyon

durumunu sınıflandırılması yaygınlıkla kullanılmaktadır (Casa vd 2000). Buna göre idrar yoğunluğu <1.010 ; iyi hidrate (euhidrate), 1010-1020; minimal dehidrasyon, 1021-1030; önemli dehidrasyon ve $1031>$; ciddi dehidrasyon olarak sınıflandırılmaktadır. Çalışmamızda sporcuların vücut hidrasyon düzeyleri asidik ve bazik beslenmeye göre sırasıyla $1024,09 \pm 3,75$ ve $1017,27 \pm 4,10$ olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Buna göre sporcular asidik beslenme değerlerinde önemli dehidrasyon sınıfındayken, dört günlük bir bazik beslenmeyle minimal dehidrasyona erişmiş ve hidrasyon düzeyleri iyileşmiştir. Bazik beslenme asidik beslenmeye kıyasla vücut su düzeylerinde iyileşme sağlamıştır. Etki büyüklüğü incelendiğinde orta düzeyde etki etmektedir ($\eta^2 = 0,531$).

Vücudumuza su sadece bir içecek olarak değil, yiyeceklerden ve çok az miktarda da makro besinlerin oksidasyonu (metabolik su) ile sağlanmaktadır (Popkin vd 2010). Benelam ve Wyness (2010) yaptıkları derlemede, aldığımızın suyun yaklaşık %20'sinin gıdalardan gelebileceğini belirtmişlerdir. Bu durum, diyetteki meyve ve sebze oranının artması ile daha yüksek oranda sağlanabileceği açıklanmaktadır (Popkin vd 2010). Gıdaların su içeriğine bakıldığı zaman taze sebze ve meyveler yaklaşık %80-95, muz, patates, mısır gibi nişastalı besinler %70-80, et, peynir vb %45-50, simit, ekme bisküvi %30-45, şeker, atıştırmalıklar ve yağlar %1-10 oranında içermektedir (Benelam ve Wyness 2010, Popkin vd 2010). Buna bağlı olarak, günde beş porsiyon meyve ve sebze yemek, öğünleri nişastalı gıdalara dayandırmak ve az miktarda yağ ve şeker içeren yiyecekleri tüketmek diyetin su içeriğini artıracığı bildirilmiştir (Benelam ve Wyness 2010). Çalışmamızda, asidik beslenme ile bazik beslenmenin vücut su düzeyleri arasında anlamlı olarak fark bulunması, asidik beslenmedeki meyve sebze oranının daha düşük, kırmızı et, köfte, peynir ve tahıllar gibi besinlerin fazla oluşu vücut su düzeylerinde azalmaya neden olduğu, bazik beslenmede ise en az 6-8 porsiyon günlük meyve ve sebzelerin tüketimi, ilaveten patatesin yer alması, vücut su düzeylerinde iyileşmeye yol açtığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar, sonuçlarımızı destekler nitelikte olup bazik beslenmenin hidrasyon düzeyini iyileştirmeye yardımcı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca hücre içi ve hücre dışı vücut sıvılarında çözünen maddelerin yoğunluğunun değişmesi sonucunda da su alımı kontrol edilmektedir. Hücre dışı sıvının yoğunluğunu sodyum oluştururken, hücre içi sıvının yoğunluğunu potasyum iyonları oluşturmaktadır. Bu çözünen maddelerin vücut sıvısındaki konsantrasyonu osmolarite olarak bilinmekte ve vücudun çalışması için önemli olup sıkı bir şekilde kontrol edilir. Plazma osmolaritesinin artması durumunda, daha fazla suya ihtiyaç duyulur böylece suyu korumak için böbreklere sinyaller gönderilir ve susuzluk uyarılır. Osmolaritedeki yaklaşık %1'lik bile değişim olması suyu korumak veya dışarı atmak için bu mekanizmayı uyardığı belirtilmiştir. Böylece hidrasyonun, sadece su ile sağlanmadığı, aynı zamanda sodyum ve potasyumun ile de sağlandığı

belirlenmektedir (Benelam ve Wyness 2010). Buna göre, çalışmamızda bazı beslenmeye bağlı olarak diyetin potasyum içeriğinin artmış olması osmolariteyi artırarak, susuzluk mekanizmasını uyararak böylece daha fazla su tükemi sağlayarak hidrasyon düzeyini iyileştirmeye yardımcı olduğu düşünülmektedir.

6. SONUÇLAR

Bu araştırmada voleybolcularda dört günlük asidik ve bazik bir diyetin anaerobik performans üzerine etkisi ilk kez incelenmiştir. Çalışmamız diğer çalışmalardan farklı olarak beslenme programlarını öneri olarak değil, sporculara yemek şirketi tarafından içeriği hesaplanarak temin edilmiş olup böylece sabit ve kontrollü bir beslenme müdahalesi uygulanmıştır. Bu araştırma bazik PRAL diyetlerinin daha az enerji, daha düşük karbonhidrat ve protein içerdiğini gösteren çalışmalara karşı, spor beslenmesi gereksinimlerini de karşılayarak bazik PRAL değerinin elde edilebileceğini göstermiştir.

Bulgularımıza göre, bazik beslenme sporcularda anaerobik güç çıktısı olan sıçrama performansını arttırdığı bulunmuş, bu etkinin enerji sisteminden ziyade bazik beslenmedeki iyileşmiş hidrasyon düzeylerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Wingate anaerobik güç çıktılarında istatistiksel olarak etki bulunmasa da, bazik beslenmenin etki büyüklüğünde orta derecede etkilediği, bu etkinin de aynı şekilde iyileşmiş hidrasyon düzeylerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Anaerobik kapasiteyi incelediğimizde istatistiksel olarak etki bulunmasa da, bazik beslenen voleybolcuların anaerobik kapasitesinde hafif yükselme eğiliminde olduğu görülmüştür. Bu da bazik bir beslenmenin, sodyum bikarbonat gibi takviyeler olmadan tamponlama kapasitesini arttırabileceğini düşündürmektedir.

7. SINIRLILIKLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamamızın sınırlılıklarından biri kullanmış olduğumuz idrar analiz cihazının, pH değerini yansıtırken virgüllü değerler ile göstermemesiydi. Cihazda gösterilen idrar pH değeri tam sayı şeklinde sonuçlar vermiştir, bu da değerleri gerçek ortalamaya göre eksik yansıttığı düşünülmektedir. Sporcuların diyetlerini uygularken temin ettiğimiz bütün yiyecekleri tükettikleri varsayılmıştır.

Bu konuda yapılacak daha sonraki çalışmalarda daha uzun süren bir diyet müdahalesi ve/veya daha büyük bir katılımcı grubu oluşturulması önerilebilir.

Bu çalışmanın en önemli bulgularından birisi dört gün boyunca bazik beslenen voleybolcuların sıçrama yüksekliklerindeki istatistiksel olarak önemli artıştır. Bu bulgudan hareketle voleybol oyuncularına maç öncesi günlerde bazik beslenmeleri önerilebilir.

KAYNAKLAR

Aerenhouts D., Deriemaeker P, Hebbelinck M, Clarys P. Dietary acid-base balance in adolescent sprint athletes: A follow-up study. *Nutrients*, 2011; 3: 200–211.

Adeva MM, Souto G. Diet-induced metabolic acidosis. *Clinical nutrition*, 2011; 30(4): 416-421.

Akter S, Nanri A, Mizoue T, Noda M, Sawada N, Sasazuki S. Dietary acid load and mortality among Japanese men and women: the Japan Public Health Center–based Prospective Study. *The American Journal Of Clinical Nutrition*, 2017; 106(1): 146-154.

Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med*, 1997; 336(16): 1117–1124.

Applegate C, Mueller M, Zuniga KE. Influence Of Dietary Acid Load On Exercise Performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2017; 27(3): 213–9.

Atherton JC. Acid–Base Balance: Maintenance of Plasma pH. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 2009; 10(11): 557–561.

Ayala F, Lopez AC, Gosalbez JCD, Sanchez, SP., Noguera, CP., Sanchez, SH., Valenciano, AL., Croix, M. Acute Effects of Three Neuromuscular Warm- Up Strategies on Several Physical Performance Measures in Football Players. *PLOS One*, 2017; 12(1) 1-17.

Benelam B, Wyness L. Hydration and Health: A Review. *British Nutrition Bulletin*, 2010; 35(1): 3–25.

Blatherwick NR. The Specific Role Of Foods In Relation To The Composition Of The Urine. *Archives of Internal Medicine*, 1914; XIV(3), 409.

Bosco C, Luhtanen P, Komi PV. Simple Method for Measurement of Mechanical Power in Jumping, *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 1983; 50(2): 273-82.

Burke LM. Practical considerations for bicarbonate loading and sports performance. *In Nutritional Coaching Strategy to Modulate Training Efficiency 2013*; 75: 15-26.

Caciano SL, Inman CL, Gockel-Blessing EE, Weiss EP. Effects Of Dietary Acid Load On Exercise Metabolism And Anaerobic Exercise Performance. *Journal Of Sports Science & Medicine*, 2015; 14(2): 364-371.

Casa DJ, Armstrong LE, Montain, SJ, Rich BS, Stone JA. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *Journal of Athletic Training*, 2000; 35(2): 212-224.

Castro J, Souza A, Mesquita I. Attack efficacy in volleyball: Elite male teams. *Percept Motor Skill*, 2011; 113(2): 395-408.

Cockerill G, Reed S. Essential Fluid, Electrolyte and pH Homeostasis. **A John Wiley & Sons Ltd**, USA, 2011, s332.

Dehghan P, Farhangi MA. Dietary acid load, blood pressure, fasting blood sugar and biomarkers of insulin resistance among adults: Findings from an updated systematic review and meta-analysis. **International Journal of Clinical Practice**, 2020.

Deriemaeker P, Aerenhouts D, Hebbelinck M, Clarys P. Nutrient based estimation of acid-base balance in vegetarians and non-vegetarians. **Plant foods for human nutrition**, 2010;65(1): 77-82.

Drikos S, Kountouris P, Laios A, Laios Y. Correlates of Team Performance in Volleyball. **Int J Perform Anal Sport**, 2009; 9(2): 149-156.

Durkovic T, Marelić N, Rešetar T. Differences in Aerobic Capacity Indicators Between The Croatian National Team And Club Level Volleyball Players. **Kinesiology**, 2014; 46(1): 60-66.

Fattahi A, Ameli M, Sadeghi H, Mahmoodi B. Relationship Between Anthropometric Parameters with Vertical Jump in Male Elite Volleyball Players Due to Game's Position. **Journal Of Human Sport & Exercise**, 2012; 7(3): 714-726.

Farhangi MA, Nikniaz L, Nikniaz, Z. Higher dietary acid load potentially increases serum triglyceride and obesity prevalence in adults: An updated systematic review and meta-analysis. **PloS one**, 2019; 14(5): 1-33

Ferguson CJ. An effect size primer: a guide for clinicians and researchers. **Prof Psychol Res Pract** 2009; 40(5):532–538.

Frassetto LA, Todd KM, Morris JrRC, Sebastian A. Estimation of net endogenous noncarbonic acid production in humans from diet potassium and protein contents. **The American journal of clinical nutrition**, 1988; 68(3): 576-583.

Gabbett T, Georgieff B, Anderson S, Cotton B, Savovic D, Nicholso, L. Changes In Skill And Physical Fitness Following Training In Talent-Identified Volleyball Players. **J Strength Cond Res**, 2006; 20(1): 29–35.

Hall JE. Textbook of Medical Physiology. **Elsevier** . Philadelphia. 2016.

Halperin ML, Kamel KS, Goldstein MB. Fluid, Electrolyte, and Acid-Base Physiology: A Problem-Based Approach. **Elsevier**. Philadelphia. 2010.

Hietavala EM, Ihalainen JK, Frassetto LA, Schumann M, Eklund D, Pitkänen H, Häkkinen K. and Mero A.A. Effects of 12-Week Low or Moderate Dietary Acid Intake on Acid–Base Status and Kidney Function at Rest and during Submaximal Cycling. **Nutrients**, 2018; 10(323): 2-12.

Hietavala EM, Puurtinen R, Kainulainen H, Mero AA. Low-Protein Vegetarian Diet Does Not Have A Short-Term Effect On Blood Acid-Base Status But Raises Oxygen Consumption During Submaximal Cycling. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, 2012; 9(50): 2-9.

Hietavala EM, Stout JR, Frassetto LA, Puurtinen R, Pitkänen H, Selänne H, Suominen H, Mero AA. Dietary Acid Load And Renal Function Have Varying Effects On Blood Acid-Base Status And Exercise Performance Across Age And Sex. ***Appl. Physiol. Nutr. Metab***, 2017; 42: 1330–1340.

Hietavala EM, Stout JR, Hulmi JJ, Suominen H, Pitkänen H, Puurtinen R, Mero AA. Effect Of Diet Composition On Acid–Base Balance In Adolescents, Young Adults And Elderly At Rest And During Exercise. ***European journal of clinical nutrition***, 2015; 69(3): 399-404.

Judelson DA, Maresh CM, Anderson J, Armstrong L. Hydration And Muscular Performance: Does Fluid Balance Affect Strength, Power and High-Intensity Endurance? ***Sports Medicine***, 2007; 37(10): 907-921.

Kasabalis A, Douda H, Tokmakidis SP. Relationship Between Anaerobic Power And Jumping Of Selected Male Volleyball Players Of Different Ages. ***Perceptual and Motor Skills***, 2005; 100(3): 607-614.

Kieffe-de Jong JC, Li Y, Chen M, Curhan GC, Mattei J, Malik VS, Hu FB. Diet-dependent acid load and type 2 diabetes: pooled results from three prospective cohort studies. ***Diabetologia***, 2017; 60(2): 270-279.

Kollias I, Panoutsakopoulos V, Papaikovou G. Comparing Jumping Ability Among Athletes of Various Sports: Vertical Drop Jumping From 60 Centimeters. ***Journal of Strength and Conditioning Research***, 2004; 18(3): 546–550.

Kountouris P, Aggelonidis I, Drikos S. Time Characteristics Of Four Consecutive Olympic Volleyball Competitions, After The Implementation Of The New Regulations. ***PANR Journal***, 2017: 190-198.

Larson-Meyer DE. Optimal nutrition and hydration for the volleyball athlete. Handbook of Sports Medicine and Science, Volleyball. Eds. Reeser JC., Bahr R. ***Blackwell Science Ltd***. Berlin, Germany, 2003. s45-57.

Limmer M, Eibl AD, Platen P. Enhanced 400-m sprint performance in moderately trained participants by a 4-day alkalizing diet: a counterbalanced, randomized controlled trial. ***Journal of the International Society of Sports Nutrition***, 2018; 15 (25): 2-9.

Limmer M, Sonntag J, de Marées M, Platen P. Effects of an Alkalizing or Acidizing Diet on High-Intensity Exercise Performance under Normoxic and Hypoxic Conditions in Physically Active Adults: A Randomized, Crossover Trial. ***Nutrients***, 2020; 12(3): 688.

Lun V, Erdman KA, Reimer RA. Evaluation of Nutritional Intake in Canadian High-Performance Athletes. ***Clinical Journal of Sport Medicine***, 2009; 19(5): 405-411.

Martinez D, Consideration for Power and Capacity in Volleyball Vertical Jump Performance. ***Strength And Conditioning Journal***, 2017; 39(4): 36-38.

Michaud DS, Troiano RP, Subar AF, Runswick S, Bingham S, Kipnis V, Schatzkin A. Comparison of estimated renal net acid excretion from dietary intake and body size with urine pH. ***J Am Diet Assoc***, 2003; 103(8):1001–7.

Niekamp K, Zavorsky GS, Fontana L, McDaniel JL, Villareal DT, Weiss EP. Systemic Acid Load From The Diet Affects Maximal Exercise Respiratory Exchange Ratio. ***Medicine & Science in Sports & Exercise***, 2012; 44(4): 709–715.

Nikolaidis PT, Afonso J, Clemente-Suarez VJ, Alvarado JRP, Driss T, Knechtle B, Torres-Luque G. Vertical Jumping Tests versus Wingate Anaerobic Test in Female Volleyball Players: The Role of Age. ***Sports (Basel)***, 2016; 4(1): 9.

Parohan M, Sadeghi A, Nasiri M, Maleki V, Khodadost M, Pirouzi A, Sadeghi O. Dietary acid load and risk of hypertension: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis Of Observational Studies. ***Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases***, 2019; 29(7): 665-675.

Poupin N, Calvez J, Lassale C, Chesneau C, Tomé D. Impact Of The Diet On Net Endogenous Acid Production And Acid-Base Balance. ***Clinical Nutrition***, 2012; 31(3): 313–321.

Popadic GJZ, Barak OF, Grujic NG. Maximal Anaerobic Power Test in Athletes of Different Sport Disciplines. ***Journal of Strength and Conditioning Research***, 2009; 23(3): 751–755.

Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. Water, Hydration and Health. ***Nutr Rev***, 2010; 68(8): 439–458.

Powers SK, Howley Edward T. Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance. ***McGraw-Hill Education***, New York, 2018, s594.

Remer T. Influence of nutrition on acid-base balance—metabolic aspects. ***European Journal of Nutrition***, 2001; 40(5): 214-220.

Remer T, Dimitriou T, Manz F. Dietary Potential Renal Acid Load and Renal Net Acid Excretion in Healthy, Free-Living Children and Adolescents. ***The American Journal of Clinical Nutrition***, 2003; 77(5): 1255–1260.

Remer T, Manz F. Potential Renal Acid Load Of Foods And Its Influence On Urine pH. ***J Am Diet Assoc***, 1995; 95(7) :791-797.

Reaburn P, Dascombe B. Anaerobic performance in masters athletes. ***European Review of Aging and Physical Activity***, 2009; 6(1): 39.

Sattler T, Hadžić V, Dervišević E, Markovic G. Vertical Jump Performance of Professional Male and Female Volleyball Players. ***Journal of Strength and Conditioning Research***, 2015; 29(6): 1486–1493.

Sebastian A, Frassetto LA, Sellmeyer DE, Merriam RL, Morris JrRC. Estimation of the net acid load of the diet of ancestral preagricultural Homo sapiens and their hominid ancestors. ***The American journal of clinical nutrition***, 2002; 76(6): 1308-1316.

Scialla JJ, Anderson CA. Dietary acid load: a novel nutritional target in chronic kidney disease?. ***Advances in chronic kidney disease***, 2013; 20(2): 141-149.

Sheppard JM, Cronin JB., Gabbett TJ, McGuigan MR, Etxebarria N, Newton RU. Relative Importance Of Strength, Power and Anthropometric Measures to Jump Performance of Elite Volleyball Players. ***Journal Of Strength And Conditioning Research***, 2008; 22(3): 758–765.

Sheppard JM, Gabbett T, Taylor KL, Dorman J, Lebedew AJ, Borgeaud R. Development of a Repeated-Effort Test for Elite Men's Volleyball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2007; 2(3): 292–304.

Sherman HC, Gettler AO. The balance of acid-forming and base-forming elements in foods, and its relation to ammonia metabolism. *J Biol Chem*, 1912; 11(4): 323–338.

Shirreffs SM, The Importance of Good Hydration for Work and Exercise Performance. *Nutrition Reviews*, 2005; 63(6): 14-21.

Siegler JC, McNaughton LR, Midgley AW, Keatley S, Hillman A. Pre-Exercise Alkalosis and Acid-Base Recovery. *Int J Sports Med*, 2008; 29(7): 545-551.

Siegler JC, Marshall PWM, Bishop D, Shaw G, Green S. Mechanistic Insights into The Efficacy of Sodium Bicarbonate Supplementation to Improve Athletic Performance. *Sports Med Open*, 2016; 2(41): 1-13.

Silva M, Lacerda D, João PV. Game-Related Volleyball Skills that Influence Victory. *Journal Of Human Kinetics Volume*. 2014; 41(1): 173-179.

Taylor JB, Wright AA, Dischiavi SL, Townsend MA, Marmon AR. Activity Demands During Multi-Directional Team Sports: A Systematic Review. *Sports Medicin*, 2017; 47(12): 2533–2551.

Theofilidis G, Bogdanis GC, Koutedakis Y, Karatzaferi C. Monitoring Exercise-Induced Muscle Fatigue And Adaptations: Making Sense Of Popular Or Emerging Indices And Biomarkers. *Sports*, 2018; 6(4): 153.

Osuna PIA, Leal-Escobar G, Garza-García CA, Rodríguez-Castellanos FE. Dietary acid load: Mechanisms and evidence of its health repercussions. *Nefrología (English Edition)*, 2019; 39(4): 343–354.

Türkiye Voleybol Federasyonu 2017-2020 Voleybol Oyun Kuralları. http://www.tvf.org.tr/dosyalar/MHGK_Belgeler/2017-2020_resmi_voleybol_oyun_kurallari.pdf (10.02.2020).

VanHeest JL. Energy Demands In The Sport Of Volleyball. Handbook Of Sports Medicine And Science Volleyball. Eds. Reeser JC., Bahr R. *Blackwell Science Ltd*. Berlin, Germany, 2003, s230.

Vasudevan DM, Sreekumari S, Vaidyanathan K. Textbook Of Biochemistry For Medical Students. *Jaypee Brothers Medical Publishers*. New Delhi, India. 2013. s791.

Welch AA, Mulligan A, Bingham SA, Khaw KT. Urine pH is an indicator of dietary acid-base load, fruit and vegetables and meat intakes: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Norfolk population study. *Br J Nutr*. 2008; 99(6): 1335–1343.

Wells KR. Time Motion Analysis of Women's Collegiate Indoor Volleyball. *University of Memphis*. USA. 2011.

Ziv G, Lidor R. Vertical Jump In Female And Male Volleyball Players: A Review Of Observational And Experimental Studies. ***Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports***, 2010; 20(4), 556–567.

ÖZGEÇMİŞ

26 Aralık 1994'te Kırşehir'de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Kırşehir'de tamamladı. 2012 yılında Kastamonu Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik bölümünü kazanarak lisans eğitimine başladı. 2013-2014 eğitim öğretim yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik bölümüne Farabi Değişim Programı kapsamında hak kazandı ve başarıyla eğitimini tamamladı. 2016 yılında lisans eğitiminden başarıyla mezun olduktan sonra 2017 yılında Pamukkale Üniversitesi Antrenman ve Hareket Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Mezun olduğu tarihten itibaren özel klinik ve sporcular için danışmanlık hizmeti vermiştir. 2019 yılından beri Gençlik ve Spor Bakanlığı'na bağlı "sporcu diyetisyeni" ünvanı ile görev yapmaktadır.

EKLER

Ek-1. Bazı Besinlerin Potansiyel Renal Asit Yükleri

BESİN	PRAL*	BESİN	PRAL*
Brokoli, yeşil	-1,2	Sert Peynir	17,8
Havuç	-4,9	Yumurta	10,7
Karnabahar	-4,0	Tavuk	7,5
Kereviz	-5,2	Makarna,Beyaz	3,3
Domates	-3,9	Pirinç	1,4
Salatalık	-4,2	Dana Eti,Yağsız	15
Kabak	-4,6	Beyaz Unlu Ekmek	3,7
Bezelye	-3,5	Somon	9,4
Patates	-5,8	Tuzlu Matie (Ringa Balığı)	8,0
Elma	-2,2	Salam	11,6
Kuru Kayısı	-30,0	Hindi Eti	9,9
Muz	-5,5	Coca-Cola	0,4
Kuru incir	-20,01	Tereyağ	0,6
Limon	-2,6	Zeytinyağ	0,0
Portakal	-2,7	Yer Fıstığı	8,3
Bal	-0,3	Ceviz	6,8
Fındık	-2,0	Yulaf Ezmesi	8,9
Tatlı Badem	-0,5	Karabuğday	3,7
Havuç Suyu	-4,8	Tereyağ	0,6
Maydonoz	-12	Sosis	7,2
Pırasa	-1,8	Parmesan	34,2

*Potansiyel Renal Asit Yüğü (mEq/100g)

Ek-2. Asidik ve Bazik Diyet Programları

Bazik Diyet Programı

	1. GÜN	2.GÜN	3.GÜN	4.GÜN
SABAHA	*1 Adet Haşlanmış Yumurta *30 gr Kaşar Peyniri *1 Adet Domates *1 Adet Salatalık *3 Adet Patatesli Börek (rulo olursa 3 olsun) *1 Yemek kaşığı Kuru Üzüm	* Sandviç (Sandviç ekmeğine olsun) -2 Yemek Kaşığı Labne Peyniri + 2 Dilim Hindi Füme + domates dilimi + Marul) *1 Orta boy Mandalina	*1 Yumurtadan Patatesli Omlet *30 gr Kaşar Peyniri *1 Adet domates *1 Salatalık *2 Dilim Tam Buğday Ekmeği *1 Adet Yeşil Elma	* Sandviç (Sandviç ekmeğine olsun) -2 Yemek Kaşığı Labne Peyniri + 2 Dilim Hindi Füme + domates dilimi + Marul) *1 Adet Mandalina
ARA-1	*1 Adet Muz + 200 ml Süt + 1 T.K Kakao + 7-8 Adet badem (smoothie)	*200 ml Süt *1 Adet Muz *2 Kare bitter çikolata ya da kakao (karışım olur bu)	*2 Adet Patatesli Rulo Börek *200 ml Kutu süt	*200 ml Kutu Süt *1 Adet Muz *10 Badem Ayrı olsun burası
ÖĞLE	*200 gr Sebze Çorba (Kabak-Patates) *150 gr Sebzeli <i>Mantarlı</i> Tavuk Sote *Patates Püresi (200 gr) *Salata (1 Kase) *Kuru Kayısı komposto (200gr)	*Domates Çorbası (200 gr) *150 gr Hindi Izgara *Patates Salatası (200 gr) *200 gr Yoğurt *2 Dilim Ekmek *1 Şişe Maden Suyu	*200 gr Havuç Çorbası *150 gr Tavuk *Fırınlanmış Baharatlı Elma Dilim Patates *Mevsim Salata *Kuru Kayısı komposto (200gr)	*Zyt. Ispanak (200 gr) *Körili Mantarlı Tavuk (150 gr- <u>Krema olmasın</u>) *Makarna (200gr) *Havuçlu mor Lahanalı karışık Salata (1 Kaseden fazla olabilir)
ARA-2	*3 Adet Kuru Kayısı *10 adet fındık *2 Adet Ceviz *2 Küçük Kuru İncir	*3 Adet Kuru Erik *10 adet fındık *2 Adet Ceviz *2 Küçük Kuru Hurma	*3 Adet Kuru Kayısı *10 adet fındık *2 Adet Ceviz *2 Küçük Kuru İncir	*3 Adet Kuru Erik *10 adet fındık *2 Adet Ceviz *2 Küçük Kuru Hurma
AKŞAM	*Kış Türüsü (Patates-Kabak-Patlıcan 200 gr) *Tavuk Izgara (150 gr) *Kuru Cacık (salatalık +200 gr yoğurt) *Pirinç Pilavı (150gr) *Kabak Tatlısı (150 gr)	*Zyt. Ispanak (200 gr) *Tavuk Fajita (150 gr Tavuk) * Havuçlu mor Lahanalı Karışık Salata *Makarna -200 gr *Kuru üzüm -Ayva Komposto	*Tavuk Sote (120 gr) *Havuçlu Patatesli Bezelye Yemeği (200 gr) *Kuru Cacık (salatalık + 200 gr yoğurt) *Pirinç Pilavı (200gr) *Kabak Tatlısı (150 gr)	*Sebze Çorbası (kabak – patates) *Izgara Hindi (150 gr) *Patates Püresi (200gr) *Havuç Tarator *Kuru Kayısı komposto (200gr)
ARA-3	*2 Küçük Mandalina *1 Adet Yeşil Elma *1 Şişe Maden Suyu	*200 gr Yoğurt (yarım Yağlı) + 3 Y.K Nar (yoğurt kabının üstüne nar dökebilirsiniz diğerleri ayrı olsun) *4 Adet Kepekli Altınbaşak *1 Adet Mandalina	*200 gr Yoğurt *3 Adet Grissini *1 Adet Mandalina *1 Y.K Kuru Üzüm	*200 gr Yoğurt (yarım Yağlı) + 3 Y.K Nar (yoğurt üstüne nar taneleri dökebilirsiniz diğerleri ayrı poşette olsun) *4 Adet Kepekli Altınbaşak *1 Adet Mandalina

Asidik Diyet Programı

	1.GÜN	2.GÜN	3.GÜN	4.GÜN
SABAH	*2 Adet Haşlanmış Yumurta *1 Dilim Beyaz Peynir *2-3 Adet Cherry Domates *5 Adet Zeytin *3 Dilim Tam Buğday ekmeği	*2 Yumurta Omlet *1 Dilim Ezine vb. (Sert bir peynir türü olsun) *1 Adet Salatalık *5 Adet Yeşil Zeytin *3 Dilim Tam Buğday Ekmeği	*2 Adet Haşlanmış Yumurta *1 Dilim Beyaz Peynir *2-3 Adet Cherry Domates *5 Adet Zeytin *3 Dilim Tam Buğday ekmeği	*2 Yumurta Omlet *1 Dilim Ezine vb. (Sert bir peynir türü olsun) *1 Adet Salatalık *5 Adet Yeşil Zeytin *3 Dilim Tam Buğday Ekmeği
ARA-1	*1 Adet Elma *2 Y.K Sarı Leblebi *2 Y.K Kuru Üzüm	*1 Adet Armut *2 Y.K Beyaz Leblebi *2 Y.K Kuru Üzüm	*1 Adet Elma *2 Y.K Sarı Leblebi *2 Y.K Kuru Üzüm	*1 Adet Armut *2 Y.K Beyaz Leblebi *2 Y.K Kuru Üzüm *200 ml Süt
ÖĞLE	*Tel Şehriye Çorba (200 gr) *150 gr Et Sote *Tereyağlı Sade Bulgur Pilavı (150 gr) *200 ml Ayran	*Kırmızı Mercimek Çorba (200 gr) *Fırın/Izgara Köfte (150 gr) *Erişte Pilavı (140 gr) *Mevsim Salata *1 Dilim Tam Buğday Ekmeği	*Yoğurt Çorbası (Buğday aşısı ile) *Izgara Köfte (120 gr) *Makarna (200 gr) *Mevsim Salata *1 Dilim Tam Buğday Ekmeği	*Tarhana Çorba-200 gr *Etili Nohut -90 gr Etle *Pirinç Pilavı *Yoğurt -200 gr *1 Dilim Tam Buğday Ekmeği
ARA-2	*1 Fincan yulaf Ezmesi *200 ml Süt *1 T.k Bal *100 gr Muz *8-9 Adet yer fıstığı (Yulafli karşım şeklinde olsun)	*1 Fincan yulaf Ezmesi *200 ml Süt *1 T.k Bal *Kivi + Elma (1 Porsiyon olacak şekilde) *2 Bütün Ceviz	*200 ml Kutu Süt *1 Adet Granola Bar	*2 Dilim Peynirli Börek *1 Kutu Ayran
AKŞAM	*Yoğurt Çorbası (200gr) *Izgara Köfte (120gr) *Makarna (200gr) *Mevsim Salata *1 Dilim Tam Buğday Ekmeği	*Tarhana Çorbası *Etili Kuru Fasulye (90 gr Et) *Pirinç Pilavı (150 gr) *Yoğurt (200 gr) *1 Dilim Tam Buğday Ekmeği	*Şehriye Çorba-200 gr *Izgara Et (150 gr) *Bulgur Pilavı (150 gr) *200 gr Yoğurt *2 Dilim Tam Buğday Ekmeği	*Şehriye Çorba (200 gr) *150 gr Fırında köfte *Tereyağlı Sade Bulgur Pilavı (150 gr) *200 ml Ayran
ARA-3	*200 ml Süt *3 Adet Grissini *1 Adet Kivi *1 Adet Havuç	*200 gr Yoğurt (yarım Yağlı) *1 Büyük Mandalina *4 Adet Kepekli Altınbaşak *1 Adet Havuç	*200 ml Süt *3 Adet Grissini *1 Adet Elma	*200 gr Yoğurt (yarım Yağlı) *1 Büyük Mandalina *4 Adet Kepekli Altınbaşak *1 Adet Havuç

Ek-3. Egzersiz Testi Öncesi Standart Kahvaltı Programı

ASİDİK KAHVALTI	
▪ Beyaz Tost Ekmeği	60 G
▪ Macar Salamı (Orjinal)	22,5 G
▪ İnek Sütü (Yarım Yağlı)	200 G
▪ Tavuk Yumurtası	40 G
▪ Beyaz Peynir (Yarım yağlı)	30 G
Ara Analizi: Enerji 453,6 Kcal ; PRAL:12,97	
BAZİK KAHVALTI	
▪ Portakal Suyu (Sıkılmış)	300 G
▪ Beyaz Tost Ekmeği	25 G
▪ Kaşar Peyniri (Yarım yağlı)	40 G
▪ Kayısı (Kuru)	30 G
▪ Domates	85 G
▪ Salatalık	85 G
▪ Tavuk Yumurtası	40 G
▪ Marul	9 G
Ara Analizi: Enerji 453,1 Kcal; PRAL: -9,75	

Ek-4. Sporcuların Demografik Özelliklerine İlişkin Anket

Anket No:

SPORCULARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİNE İLİŞKİN ANKET
1- Yaş:
2- Antrenman Yaşı:
3- Araştırmaya katılabilmeniz için, aşağıda yer alan “katılma” ve “dışlanma” kriterlerini işaretleyiniz. Araştırmaya katılma/dışlanma kriterleri; I. Herhangi bir sakatlığınız var mıdır? Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> II. Supplement kullanıyor musunuz? Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> III. Son 6 ayda düzenli egzersiz/antrenman yapıyor musunuz? Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> IV. Araştırmaya gönüllü olarak katılmak istiyor musunuz? Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> V. Düzenli egzersiz/antrenman yapmayı bıraktığımda araştırmadan çıkarılmayı kabul ediyorum. Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>

Ek-5. 24 Saatlik Besin Tüketim Kaydı

Tarih:.....

Anket No:

ÖĞÜNLER	BESİNLER	MİKTAR	İÇİNDEKİLER
SABAH Saat:			
ARA Saat:			
ÖĞLE Saat:			
ARA Saat:			
AKŞAM Saat:			
ARA Saat:			

Tüketilen su miktarı:..... su bardağı

**Ek-6. Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Komisyonu 04.09.2018 tarihli ve 17 Sayılı Karar Yazısı**

Evrak Tarih ve Sayısı: 06/09/2018-E.58558



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik
Kurulu

Sayı :60116787-020/58558
Konu :Başvurunuz Hk.

06/09/2018

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Berna RAMANLI

İlgi :29.08.2018 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**Diyet Asit Yükünün Anaerobik Performans Üzerine Akut Etkisi**" konulu çalışmanız **04.09.2018 tarih ve 17 sayılı** kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmasının yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Tahir TURAN
Başkan