

**T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**ÇOCUKLARDA FARKLI ŞİDDETLERDEKİ  
ANTRENMANLARIN ANAEROBİK EŞİK  
DÜZEYİNE ETKİLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Aykut DUMAN**

**Enstitü Anabilim Dalı  
Enstitü Bilim Dalı**

**: Beden Eğitimi ve Spor  
: Beden Eğitimi Öğretmenliği**

**Tez Danışmanı : Yard.Doç. Dr. Çetin YAMAN**

**HAZİRAN - 2007**

**T.C.**  
**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**ÇOCUKLARDA FARKLI ŞİDDETLERDEKİ**  
**ANTRENMANLARIN ANAEROBİK EŞİK**  
**DÜZEYİNE ETKİLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Aykut DUMAN

Enstitü Anabilim Dalı  
Enstitü Bilim Dalı

: Beden Eğitimi ve Spor  
: Beden Eğitimi Öğretmenliği

**Bu tez 28/06/2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.**

Yard.Doç.Dr.Çetin YAMAN

**Jüri Başkanı**

Yard.Doç.Dr.Ertuğrul GELEN

**Jüri Üyesi**

Yard.Doç.Dr. K.Gazanfer GÜL

**Jüri Üyesi**

## **BEYAN**

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

**Aykut DUMAN**

**28.06.2007**

## ÖNSÖZ

Bu tezin planlanması, hazırlanması ve ortaya konmasındaki değerli katkılarından dolayı tez danışmanım Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Çetin YAMAN'a, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Bekir YÜKTAŞIR'a, Hacettepe Üniversitesi Spor Teknolojileri Y.O. Araştırma Görevlisi Sayın Rıdvan ÇOLAK'a, Beden Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanı Yard.Doç.Dr.Metin YAMAN'a, Jüri üyesi SAU Besyo Müdürü Yard.Doç.Dr. Ertuğrul GELEN' e, KOU. Besyo Öğretim Üyesi Yard.Doç.Dr. K.Gazanfer GÜL'e, Düzce Atatürk Lisesi Beden Eğitimi Öğretmeni Sayın Ali AKGÜN'e, Hendek Cemal Kamacı Spor Salonu müdürü sayın Oğuz ZOR'a,denek olarak katılan tüm öğrenci ve ailelerine, destek olan arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

**Aykut DUMAN**

**28.06.2007**

## İÇİNDEKİLER

|  |             |
|--|-------------|
| <b>KISALTMALAR</b> .....   | <b>ii</b>   |
| <b>TABLO LİSTESİ</b> .....   | <b>iii</b>  |
| <b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....   | <b>iv</b>   |
| <b>GRAFİK LİSTESİ</b> .....  | <b>vi</b>   |
| <b>ÖZET</b> .....  | <b>vii</b>  |
| <b>SUMMARY</b> .....   | <b>viii</b> |
| <br>   |             |
| <b>GİRİŞ</b> .....   | <b>1</b>    |
| <br>   |             |
| <b>BÖLÜM 1: GENEL BİLGİLER</b> .....                                   | <b>11</b>   |
| 1.1. Kan Laktatı.....  | 13          |
| 1.2. Aerobik Eşik.....   | 14          |
| 1.3. Anaerobik Eşik.....   | 14          |
| 1.4. Bireysel Anaerobik Eşik.....                                      | 16          |
| 1.5. Çocuklarda Anaerobik Eşik.....                                    | 16          |
| 1.6. Maksimal Laktik Asit Sabit Durumu.....                            | 17          |
| 1.7. Anaerobik Eşik V02 maks İlişkisi.....                             | 18          |
| 1.8. Anaerobik Eşik Koşu Hızı İlişkisi.....                            | 19          |
| 1.9. Anaerobik Eşiğin Belirlenmesi.....                                | 21          |
| 1.9.1. Ventilasyon Yolu İle.....                                       | 21          |
| 1.9.2.Laktat Metodu.....   | 22          |
| 1.9.3. Conconi Metodu.....   | 23          |
| <br>   |             |
| <b>BÖLÜM 2 :YÖNTEM</b> .....   | <b>28</b>   |
| 2.1. Araştırma Grubu.....  | 28          |
| 2.2. Veri Toplama Araçları.....  | 28          |
| 2.3. Verilerin Toplanması.....   | 28          |
| 2.4. Verilerin Analizi.....  | 29          |
| <br>   |             |
| <b>BÖLÜM 3 :BULGULAR</b> .....   | <b>30</b>   |
| 3.1. Grupların Ön Test Son Test Farkları ve Gruplar arası Farklar..... | 39          |
| 3.1.1. Anaerobik eşik düzey grubu.....                                 | 39          |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.1.2. Anaerobik eşik düzey %5 üstü grubu.....      | 40        |
| 3.1.3 Anaerobik eşik düzey %5 alt grubu.....        | 41        |
| 3.2. Gruplar Arası Farkların Karşılaştırılması..... | 41        |
| <b>BÖLÜM 4: TARTIŞMA.....</b>                       | <b>44</b> |
| <b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>                       | <b>51</b> |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>                               | <b>53</b> |
| <b>EKLER.....</b>                                   | <b>58</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                                | <b>67</b> |

## KISALTMALAR

|                |   |
|----------------|---|
| <b>AE</b>      | : Anaerobik Eşik                                      |
| <b>A.EKAHİ</b> | : Anaerobik eşik düzey kalp atım hızı                 |
| <b>A.EKHİ</b>  | : Anaerobik düzey koşu hızı                           |
| <b>A.EKL</b>   | : Anaerobik düzey kilo değeri                         |
| <b>ATP</b>     | : Adonezin Tri Fosfat                                 |
| <b>CONKMI</b>  | : Conconi testi anaerobik düzey toplam koşulan mesafe |
| <b>CO2</b>     | : Karbondioksit                                       |
| <b>CP</b>      | : Kreatin Fosfat                                      |
| <b>Dk</b>      | : Dakika  |
| <b>FT</b>      | : Fast twiç(Hızlı kasılan kaslar)                     |
| <b>KAH</b>     | : Kalp atım hızı                                      |
| <b>Kpm</b>     | : Kilometre hız                                       |
| <b>LA</b>      | : Laktik asit   |
| <b>MISS</b>    | : Maksimal Steady State                               |
| <b>Mmol</b>    | : Milimol   |
| <b>O2</b>      | : Oksijen   |
| <b>OBLA</b>    | : Kan Laktak Birikiminin Başlangıcı                   |
| <b>Rpm</b>     | : Devir hızı  |
| <b>ST</b>      | : Slow twiç(yavaş kasılan kas)                        |
| <b>VO2maks</b> | : Maksimal oksijen kullanma kapasitesi                |

## TABLO LİSTESİ

|   |    |
|---|----|
| <b>Tablo1</b> :Conconi Yöntemine Göre Değişik Antrenman Yöntemlerinin Belirlenmesi...   | 25 |
| <b>Tablo2</b> :Deneklerin Ön-Test Fiziksel Ölçüm Değerleri.....   | 30 |
| <b>Tablo3</b> :Grupların Ön-Test Ölçüm Değerleri.....   | 31 |
| <b>Tablo4</b> :Grupların Son-Test Ölçüm Değerleri.....  | 31 |
| <b>Tablo5</b> :Grupların Ön Test ve Son Test – Anaerobik Eşik Noktasındaki Kalp atım Hızı Değerleri.....                                | 32 |
| <b>Tablo6</b> :Grupların Ön Test ve Son Test – Anaerobik Eşik Noktasındaki Koşu Hızı Değerleri.....                                     | 34 |
| <b>Tablo7</b> :Grupların Ön Test ve Son Test – Conconi Testinde Koşabildikleri Toplam Mesafe Değerleri.....                             | 37 |
| <b>Tablo8</b> :Anaerobik Eşik Noktasındaki Koşu Grubunun Ön-Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması.....                                | 40 |
| <b>Tablo9</b> : Anaerobik Noktasının %5 Üst Şiddetteki Koşu Hız Grubunun Ön-Sontest Sonuçlarının Karşılaştırılması.....                 | 40 |
| <b>Tablo10</b> :Anaerobik Eşik Noktasının %5 Alt Şiddetteki Koşu Hız Grubunun Ön-Sontest Sonuçlarının Karşılaştırılması.....            | 41 |
| <b>Tablo11</b> :Deney Gruplarının Ön-test Son-test Değerleri Farklarının Karşılaştırılması..  | 41 |
| <b>Tablo12</b> : Anaerobik Eşik Düzey Hızı Grubu ve Anaerobik Eşik Hızının %5 Üstü Grupları Arasındaki Farkların Karşılaştırılması..... | 42 |
| <b>Tablo13</b> : Anaerobik Eşik Düzey Grubu ve Anaerobik Eşik Düzey %5 Üst Grubu Arasındaki Farkların Karşılaştırılması.....            | 43 |
| <b>Tablo14</b> :Anaerobik Eşik Düzey %5 Üstü Grubu ve Anaerobik Eşik Düzey %5 Altı Grupları Arasındaki Farkların Karşılaştırılması..... | 43 |



## ŞEKİL LİSTESİ

|   |    |
|---|----|
| <b>Şekil 1:</b> AE Noktasının Antrenmanlılık Düzeyine Göre Değişimi.....  | 17 |
| <b>Şekil 2:</b> 5-6 Aylık Bir Çalışma Sonunda AE Noktasının Yükselmesi.....   | 19 |
| <b>Şekil 3:</b> Üst Düzeydeki Bayan Atletlerde Branşlarına Göre AE 'de Ulaştıkları Hızları.....   | 20 |
| <b>Şekil4:</b> Anaerobik Eşik'in Kan Laktik Asiti, Ventilasyon, Oksijen Tüketimi ve CO <sub>2</sub> Atılımındaki Artıştan Belirlenmesi..... | 21 |
| <b>Şekil 5:</b> Eşik Noktanın Değişik Laktat Metotlara Göre Belirlenmesi.....   | 22 |
| <b>Şekil 6:</b> Aerobik Eşik Noktasının Kalp Atım Hızı, Koşu Hızı İlişkisine (Conconi Yöntemi) Göre Belirlenmesi.....                       | 24 |

## GRAFİK LİSTESİ

- Grafik 1:**AE Noktasında Antrenman Yapan Grubun Çalışma Öncesi-Sonrası Belirli Hızlardaki Kalp Atım Hızlarının Değişimi.....33
- Grafik2:** %5 AE üzeri noktasında antrenman yapan grubun çalışma öncesi-sonrası belirli hızlardaki kalp atım hızlarının değişimi.....33
- Grafik 3:** %5 AE noktası altındaki şiddete antrenman yapan grubun çalışma öncesi-sonrası belirli hızlardaki kalp atım hızlarının değişimi.....34
- Grafik 4:** AE noktasında antrenman yapan grubun çalışma öncesi-sonrası eşik hızlarının değişimi.....35
- Grafik 5:** Anaerobik eşik noktasının %5 üstünde antrenman yapan grubun çalışma öncesi-sonrası belirli hızlardaki eşik hızlarının değişimi.....36
- Grafik 6:** Anaerobik eşik noktasının %5 altında antrenman yapan grubun çalışma öncesi-sonrası belirli hızlardaki eşik hızlarının değişimi.....36
- Grafik 7:** Anaerobik eşik noktasında antrenman yapan grubun çalışma öncesi-sonrası koşu mesafelerinin değişimi.....38
- Grafik 8:** Anaerobik eşik noktasının %5 üstünde antrenman yapan grubun çalışma öncesi-sonrası koşu mesafelerinin değişimi.....38
- Grafik 9:** Anaerobik eşik noktasının %5 altında antrenman yapan grubun çalışma öncesi-sonrası koşu mesafelerinin değişimi.....39

|  |   |
|--|---|
| <b>Tezin Başlığı:</b> Çocuklarda Farklı Şiddetlerdeki Antrenmanların Anaerobik Eşik Düzeyine Etkileri  |   |
| <b>Tezin Yazarı:</b> Aykut DUMAN   | <b>Danışman:</b> Yard.Doç. Dr. Çetin YAMAN                  |
| <b>Kabul Tarihi:</b> 28 Haziran 2007   | <b>Sayfa Sayısı:</b> VIII (ön kısım) + 57 (tez) + 9 (ekler) |
| <b>Anabilimdalı:</b> Beden Eğitimi ve Spor   | <b>Bilimdalı:</b> Beden Eğitimi Öğretmenliği                |
| <p>Bu gün anaerobik eşik(AE) kavramı artık dayanıklılığın en önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Pek çok araştırmacı çalışmalarında yapılan dayanıklılık antrenmanların VO2maks'ın gelişiminde bir tavan oluşturduğunu ve bir noktadan sonra gelişimin meydana gelmediğini buna karşın AE noktasında antrenmanlar süresinde gelişimin meydana geldiğini gözlemişlerdir.</p> <p>Çocuklar bilindiği gibi bir gelişme ve büyüme periyodu içindedir. Bu periyotta genç çocukların fizyolojik sistemleri, ağır egzersizlerin getirdiği yükleri karşılayacak düzeyde değildir. Bu güç ancak gelişme çağı sonrası yakalanabilmektedir. Özellikle 12yaşın altındaki çocuklar oldukça yüksek bir sempatik sistem aktivitesine sahiptir. Bu yüzden yüksek bir kalp atım sayısının bulunması ve uzun süren dayanıklılık aktiviteleri onların kapasitelerinin kolaylıkla tükenmesine neden olur. Bu dönemdeki çocukların aerobik güçleri düşüktür. Yeterli oksijen kullanma kapasitesine sahip değildirler.</p> <p>Bu çalışmada çocuklarda anaerobik eşik (AE), %5AE altı, %5AE üstü şiddet değerlerinde yapılan antrenmanın eşik noktasındaki kalp atım, koşu hızı, koşulan mesafe, süre üzerindeki etkilerine bakılmıştır. Haftada 4 gün 6 haftalık farklı şiddetlerdeki devamlı koşular belirgin bir şekilde (AE (%0,4), %5 eşik üstü (%11), %5 eşik altı (%0,3) AE noktasındaki koşu hızlarını geliştirmesine rağmen (p&lt;0,05). gruplar arası farka bakıldığında sadece anaerobik eşik düzey %5 üst grup ve anaerobik eşik düzey %5 altı grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p&gt;0,05).</p> <p>Anaerobik eşik noktasının %5 üst grubu ile anaerobik eşik noktasının %5 altı grubunun 6 haftalık antrenman sonrası Conconi testinde koşabildikleri toplam koşu mesafeleri artmıştır(p&lt;0,05). Eşik grubu %-1' lik bir azalma göstermiş, eşik üstü grubu %7,6, eşik altı grubu %3 daha fazla koşmuştur. Buna karşın gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p&gt;0,05).</p> <p>Altı haftalık antrenman programı sonucunda, her üç gruptaki deneklerin A.E noktasındaki koşu hızlarında bir artış görülmektedir. Bu artış AE noktasının %5 üstü şiddetindeki grupta istatistiksel olarak anlamlıdır (p&lt;0,05). Sırasıyla A.E noktasında antrenman yapan gruptaki artış %0,4, A.E noktasının %5 üstündeki şiddete antrenman yapan gruptaki artış %11 A.E noktasının %5 altındaki şiddette antrenman yapan gruptaki artış ise %0,3 olarak gerçekleşmiştir.</p> <p>Bu çalışmada anaerobik eşik (AE), %5AE altı, %5AE üstü şiddet değerlerinde yapılan antrenmanın eşik noktasındaki kalp atım, koşu hızı, koşulan mesafe, süre üzerindeki etkilerine bakılmıştır. Görüldüğü gibi dayanıklılık gelişimini sağlayan daha pek çok etken vardır. Bu etkenler kendi içinde tek tek araştırılabilir. Bu çalışmanın direk yöntem olan laktik asit ölçümlerine göre yapılması bize farklı laktat değerlerinde sağlayacağı gelişimleri gösterebileceği gibi bu değerler bize dayanıklılık gelişimi konusunda daha açıklayıcı bilgiler sunabilecektir. Ayrıca VO2maks değerlerinin de belirlenmesi antrenmanın şiddet derecesinin belirlenmesinde yardımcı olacaktır.</p> |   |
| <b>Anahtar kelimeler:</b> Anaerobik eşik, Çocuk, Laktat, Conconi, MaksVO2  |   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Title of the Thesis:</b> The Effect Of Constant Conditions Within Different Training To The Anaerobic Threshold Value In Children   |   |
| <b>Author:</b> Aykut DUMAN   | <b>Supervisor:</b> Asit Prof.Dr.Çetin YAMAN                           |
| <b>Date:</b> 28 July 2007  | <b>Nu. of pages:</b> VIII (pre text) +57 (main body) + 9 (appendices) |
| <b>Department:</b> Physical Education  | <b>Subfield:</b> Physical Education Teaching                          |
| <p>Today the concept of anaerobic threshold (EA) is accepted as one of the most important indicators of the endurance. Most of the researchers have observed during their researches that endurance trainings constitute an upper limit in VO<sub>2</sub>max development and after a while there is no development but during the trainings at the AE point development occurs.</p> <p>As it is known, children are in a development and growth period. In this period teenager's physiological systems are not in a level that is enough to meet the loads of heavy exercises.</p> <p>That power can only be acquired after the growth process period.</p> <p>Especially children who are under 12 years old have a high sympathetic system activity. Therefore, high heart beating level and long acting endurance activities cause their capacity, easily, exhaust. In this period children's anaerobic forces is low. They do not have enough oxygen utilization capacity.</p> <p>In this research, the effects of threshold point of trainings that are performed in anaerobic threshold (AE), %5AE below and %5 AE upper endurance levels of this threshold on the heart beating, running speed, distance and time.</p> <p>Although constant running performed for 6 weeks in 4 days has improved AE(%0.4), %5 threshold upper (%11), %5 threshold below (%0.3) AE point running speeds (p&lt;0.05), when the difference between groups are taken into consideration, an important statistical difference has only been noticed in anaerobic threshold level %5 upper group and anaerobic threshold level %5 below level (p&gt;%5).</p> <p>The total running distance of anaerobic threshold level %5 upper group and anaerobic threshold level %5 below level group in Conconi training after 6 weeks of training have been increased. Threshold group has decreased by %-1, threshold upper group %7.6 ran more than threshold below level %3. On the contrary, difference between the groups has not been found meaningful statistically.</p> <p>At the end of six week training program, there has been an increase in the running speed of three groups of reagents at the A, E points. This increase is statistically meaningful in the group %5 upper endurance level at the AE point. (p&lt;0.05). AE point training increase is %0.4, the group that is %5 upper endurance level of AE point is %11 and the group that is %5 below endurance level is %0.3 respectively. In this research trainings performed in anaerobic threshold (AE), %5AE below, %5AE upper endurance level are observed according to their effects on the heart beating level, running speed, distance and time. As it is seen, there are a lot of factors affecting endurance development. These factors can be observed individually.</p> <p>As this research has been performed in accordance with the direct lactic acid measurements, it will indicate its benefits on different lactic values and also gives us explanatory information about endurance development. Moreover defining VO<sub>2</sub> max values helps to define training endurance level.</p> |   |
| <b>Keywords:</b> Anaerobic threshold, Child, Lactic, Conconi, Max VO <sub>2</sub>  |   |

## GİRİŞ

Çocuklar bilindiği gibi bir gelişme ve büyüme periyodu içindedir. Bu periyotta genç çocukların fizyolojik sistemleri, ağır egzersizlerin getirdiği yükleri karşılayacak düzeyde değildir. Bu güç ancak gelişme çağı sonrası yakalanabilmektedir. Özellikle 12 yaşın altındaki çocuklar oldukça yüksek bir sempatik sistem aktivitesine sahiptir. Bu yüzden yüksek bir kalp atım sayısının bulunması ve uzun süren dayanıklılık aktiviteleri onların kapasitelerinin kolaylıkla tükenmesine neden olur. Bu dönemdeki çocukların aerobik güçleri düşüktür. Yeterli oksijen kullanma kapasitesine sahip değildirler. Çünkü, kalbin bir seferde pompalayabildiği kan miktarı yani kalp atım volümleri düşüktür (www.sporbilim.com) .

Ayrıca karbonhidrat depoları da ileri yaşlarınkine oranla daha azdır. Burada bilinmesi gereken puberte (ergenlik) çağı öncesi beyin, sinir, kalp, akciğerler, böbrekler ve organizmanın iç ortamını sabit tutmak için (homeostasis) koordineli bir şekilde çalışan fizyolojik prosesler (işlemler) bebeklik ve çocukluğun ilk çağlarında zayıftır. Bu sistemlerin gelişimi puberte ve sonrasında görülür. Pubertede görülen kuvvetlenme, puberte ile ilgili değil; hormonal faktörlerin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Vücudun egzersize ve homeostatik, mekanizmaların diğer streslerine yanıt verme yeteneği 14 yaşında tepe noktasına ulaşır (www.sporbilim.com) .

Bugün anaerobik eşik(AE) kavramı artık dayanıklılığın en önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Pek çok araştırmacı çalışmalarında yapılan dayanıklılık antrenmanların maksimal  $VO_2$  maks' nin gelişiminde bir tavan oluşturduğunu ve bir noktadan sonra gelişimin meydana gelmediğini buna karşın AE noktasında antrenmanlar süresinde gelişimin meydana geldiğini gözlemişlerdir (Belman, 1991; Smith, 1984:36, Yoshitake, 1990:9).

Dayanıklılık sporlarında yüksek düzeyde performans kişinin fizyolojik özelliklerine bağlıdır. İyi bir dayanıklılık sporcusunun; yüksek bir  $VO_2$  maks' a, iyi bir koşu ekonomisine,  $VO_2$  maks' ı etkili kullanabilmesine, submaksimal egzersizde düşük laktat birikimi, yüksek AE'ye sahip olması gerekmektedir ( Çolakoğlu, 1995; Golden, 1984; Gür, 1992; Gür, 1990; Janssen, 1988; Maffuli, 1983 ). Bunlar ise, dolaşım sistemi

kapiller yoğunluk, değişik enzim sistemleri ve kas fibril kompozisyonu ile ilgilidir ( Maffuli,1983 ).

İyi antrene edilmiş atletler düşük hızlarda gerekli enerjiyi tamamen aerobik yoldan sağladıkları için düşük laktat değerleri gösterirler. Hız kademeli olarak artığında çalışan kaslar laktik asit üretir, fakat miktarı bir noktadan sonra nötralize edilemeyecek kadar olur. Laktik asitteki artmaya bağlı olarak nötralize edilebilen belli bir oran vardır. Bu laktat konsantrasyonunun 2 ile 4 mmol/l laktat arasındaki durumdur, bu aynı zamanda aerobik-anaerobik geçiş kuşağı olarak adlandırılır (Farrel, 1979:338).

Kandaki laktik asit birikimi, kana karışan toplam laktik asit ile kandan ayrılan laktik asit miktarı arasındaki net farktır (Alpar, 1995; Brooks, 1985; Bouckaert ve diğ., 1990; Bueno, 1989:27; Lange, 1986:3; Mader,1991). Kandaki laktik asit miktarının artması , her zaman çalışan kaslar tarafından, kana karışmakta olan laktik asit miktarının artması anlamına gelmez. Laktik asitin kandan uzaklaştırılma hızının azalması da kandaki laktik asit birikiminin artmasına neden olabilir. Ayrıca egzersize katılmayan karaciğer, kalp ve böbrekler laktatı elimine edebilir. Bu da kan laktik asit konsantrasyonundaki azalmayı hızlandırır ( Alpar, 1995; Maglischo, 1993 ).

Bu anlamda AE, anaerobik metabolizmanın hızlandığı yani lüzumlu total enerjide anaerobik enerji yolunun payının belirgin bir şekilde artmaya başladığı efor düzeyidir (Ergen, 1993; Fox, 1984). AE 'de enerji üretiminin aerobik yoldan tamamen anaerobik yola geçmesi söz konusu değildir. Bu nokta sadece anaerobik enerji yolunun daha belirgin kullanımı sonucu kasta anaerobik glikolizle oluşan LA' in kana geçişi hızlanması ve kandan uzaklaştırılması aynı oranda hızlı olmadığından birikmeye başlamasıdır (Ergen, 1993). Bu limit hızda ölçülen laktat konsantrasyonu aynı zamanda AE diye bilinir ve pek çok araştırmacı tarafından 4 mmol/l laktat düzeyi AE noktası olarak adlandırılmıştır (Alpar, 1995; Bağırgan, 1990; Brooks, 1985:22; Çolakoğlu ve diğ., 1993:311; Çolakoğlu, 1995:35; Farrel, 1979:338; Gür, 1990:14; Mader, 1991:119; Thoden, 1992:107).

Araştırmacılar anaerobik eşiğin tanımlanmasında pek çok kavram kullanmaktadırlar. Kan laktat birikiminin başlangıcı, OBLA, laktat eşik, laktat kırılma noktası, maksimal laktat sabit durumu, 4 mmol/l laktat eşiği, bireysel anaerobik eşik.

Heck ve ark, laktik asit maksimum sabit durum değerini 2.85-5.20 mmol/l laktat olarak tespit etmişler ve ortalama olarak 4.05 mmol/l değerini bulmuşlardır. Heck ve ark 'nın 4 mmol/l eşiği dediği bu değer, AE, kan laktat birikiminin başlangıcı "OBLA" olarak adlandırılan kavramlara karşılık gelmektedir ( olakoğlu, 1993: 3-11; olakoğlu, 1995:3-12; olakoğlu, 1995).

Pek çok araştırmacı 4 mmol/l deki hızda çalışmanın 30-60 dk sürdürebildiğini göstermiştir. Daha yüksek hızlarda ise kandaki laktik asidin yükselmesine bağlı, atletlerde 5-15. dakikalarda yorgunluk ortaya çıkar, buna karşın daha düşük laktat seviyelerinde ve hızlarda egzersiz 60 dk yada uzun süre yorgunluk ortaya çıkmadan sağlanabilmektedir (Maglischo, 1993).

Stegman ve Kinderman 4 mmol/l laktat eşiğ hızındaki çalışmada kürekçilerin çoğunda 12 ile 16. dakikalarda bitkinliğin başladığını (Maglischo, 1993). Yoshida ve diğ. deneklerin 4 mmol/l laktat hızında egzersizi sadece 15 dk sürdürebildiğini rapor etmişlerdir ( Beneke, 1995:863 ). Bu sonuçlar antrenman hızının 4 mmol/l laktat eşiğine göre belirlenmesinin pek çok atlet için etkili dayanıklılık çalışması için çok yüksek hızlar olduğunu göstermiştir. Buna rağmen bazı atletlerin bireysel AE 'deki laktat birikiminin 4 mmol/l 'den yüksek olduğu gözlenmiştir ( Beneke, 1995:864, Maglischo, 1993).

Bireysel AE, kandaki laktat konsantrasyonun 4mmol/l olduğu hızların altında yada üstünde olabilir. Bireysel AE değerı 1.3 ile 6.8 mmol/l laktat olduğu belirtilmiştir. Bireysel AE değerleri ile performans arasında 0.91-0.98' lik ilişki varken sabit kabul edilen 4 mmol/l laktattaki değerle performans arasında 0.85-0.95 'lik ilişki bulunmuştur (Maglischo, 1993).

Ralp Beneke (1995), kürekçiler üzerinde yaptığı bir çalışmada 4 mmol/l laktatdaki iş yükü ile bireysel AE deki iş yükü arasında  $r=0.80$ ,  $p<0.05$ , maksimal laktat sabit durumu ile bireysel AE arasında  $r=0.81$   $p<0.01$ 'lik bir ilişki bulmuştur (Beneke, 1995:865).

Anaerobik eşik noktası maksimal kalp atım değerinin %85'inde bulunurken,(Bağırğan, 1990). Genellikle 150-170 vuru/dk arasındadır (Davis, 1985:6; Gür, 1990:14). Bu değer antrenmansızlarda 130 vuru/dk ya çıktığı nokta olurken, antrenmanlı bireylerde 180 vuru/dk'ya çıkabilmektedir (Gür, 1992:30-46; Gür, 1990:14; Maglischo, 1993).

$VO_2$ maks 'a denk gelen egzersiz şiddetinde laktat konsantrasyonu 8-12 mmol/l' dir ve bu hızda egzersiz 10-12 dk sürdürülebilir. Egzersiz aerobik eşik hızında 2 saatten fazla, 4 mmol/l laktat eşğinde 1 saat civarı sürdürülebilir ( Çolakoğlu, 1995;Davis, 1985:9; Maglischo, 1993 ).

Dayanıklılık açısından önemli bir kriter olan  $VO_2$  maks' ın büyüklüğü genetik faktörlere bağlı olmasına rağmen (%80-90) AE noktasını büyüklüğü tamamen antrenmanlara bağlıdır (Fox, 1984 ). Antrenmansızlarda AE ve  $VO_2$ maks' ın %50-60 da iken bu oran antrenmanlılarda %80-90' a ulaşabilmektedir (Bunch, 1993:233; Davis, 1985:10 Ergen,1993; Gür, 1992:30-46; Gür, 1990:14).

Kısa mesafecilerle uzun mesafecilerin AE noktaları arasındaki fark yaptıkları antrenmanın biçimi ve genetik faktörlerin farklılığından ileri gelmektedir. Çünkü yavaş kasılan (ST) lifleri, hızlı kasılan (FT) liflerinden daha fazla aerobik kapasiteye sahiptir. Dolayısıyla ST lifleri fazla olan (uzun mesafeciler) sporcuların kasları daha az laktik asit üretecek buda AE hızlarının yüksek olmasına neden olacaktır (Alpar, 1995; Maffuli, 1981; Maglischo,1993).

AE noktasının belirlenmesinde değişik yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar laktat ölçümlerinde olduğu gibi direk yöntem olabildiği gibi, ventilasyon ve kalp atım hızı koşu ilişkisine bakılarak da indirek yöntemlerle belirlenebilmektedir.



Bunlardan uygulama kolaylığı olan ve indirek bir yöntem olan Conconi testinin güvenilirliği ve geçerliliği konusunda bazı araştırmacılar, laktat ve ventilasyon metodu sonucu elde edilen AE noktasındaki verilerle Conconi testinden elde edilen değerlerde uyumsuzluk bulmalarına rağmen, pek çok araştırmacıda yüksek güvenilirliğinin olduğunu vurgulamışlardır. Conconi ve ark bu farkın uygulanılan testlerdeki farklılıklara bağlamış ve testin güvenilirliğini sağlayacak kriterleri 12 yıllık uygulama sonucunda elde ettiği verilere göre yeniden açıklamıştır (Conconi ve diğ., 1996:509).

AE noktasındaki bir gelişim: daha çok iş yapma kapasitesinin artmasına ( $VO_2$  maks olarak), çalışan kaslarda daha az laktik asit birikmesine, var olan laktik asidin kaslardan uzaklaştırılma hızının artmasına neden olur.

Anaerobik eşiğin doğru belirlenmesi dayanıklılığın geliştirilmesi için uygulanan optimum antrenman konusunda bize bilgi verir (Alpar, 1995; Antonutto, 1995; Brettoni ve diğ., 1984:230; Bouckaert ve diğ., 1990) . AE' in yanlış belirlenmesi sonucu dayanıklılık antrenmanlarında yanlış yüklemeler yapılabilir. Bu yüklemeler çok fazla olursa sakatlanma, srantrenman olabilir, ayrıca sporcuyu antrene ederken dayanıklılığı geliştiriyorum derken süratte dayanıklılığın gelişimine neden olabilir (Bueno, 1989:28).

Birçok spor fizyologuna göre; uzun mesafe yarışlarında performansı artırmak için AE' in geliştirilmesi  $VO_2$  maks' ın geliştirilmesinden daha önemlidir. Çünkü AE' deki artış aynı zamanda  $VO_2$  maks' da bir gelişimin göstergesi olmasının yanında çalışan kaslarda daha az laktik asit birikmesi ve de laktik asidin uzaklaştırılma hızının artmasının da bir göstergesidir.

Dayanıklılığla ilgili çalışmalarda şiddet derecesi sıklıkla maksimal oksijen tüketimi  $VO_2$  maks veya maksimal kalp atım hızını temel alınmaktadır. Literatürde AE temel alınarak egzersiz şiddetinin belirlendiği antrenmanların etkilerini araştıran çalışma sonuçlarına da rastlamak mümkündür (Belman ve diğ., 1991:562; Keith ve diğ., 1992; Sjodin, 1982:45). Bunların pek çoğu 4 mmol/l laktattaki değerleri almaktadır. Bazıları ise

solunum eşiğini baz alarak benzer çalışmaları yapmaktadırlar. İndirek bir yöntem ve uygulama kolaylığı olan geçerliliği ve güvenirliği ispatlanmış Conconi yöntemi sonuçları baz alarak yapılan dayanıklılık çalışmalarına oldukça sık rastlanmaktadır.

Yine dayanıklılıkla ilgili yapılan çalışmalarda antrenmanın sıklığı haftada en az 3 gün ve 6-12 hafta arasında değişen zaman aralığındaki çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda antrenman hacmi 20/30 dk ya da 4800 m gibi sabit bir süre ya da mesafedir. Bu değerlerin neye göre belirlendiği ise net değildir. Literatürde daha kısa süreli ve daha az sıklıkla AE şiddeti baz alınarak yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yine antrenman hacminin belirlenmesinde AE noktasında koşabildiği toplam süreyi baz alarak yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

### **Amaç**

Anaerobik eşik, %5 anaerobik eşik üstü ve %5 anaerobik eşik altındaki şiddette yapılan devamlı koşuların anaerobik eşik noktasında nasıl bir değişim sağladığının tespit edilmesi bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır.

### **Problem**

Anaerobik eşik civarlarındaki şiddetlerde yapılan altı haftalık devamlı koşuların anaerobik eşik noktasındaki koşu hızının gelişmesine etkisi var mıdır?

### **Alt Problemler**

1. A.E noktasında yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki koşu hızının gelişimine etkisi var mıdır?

1-1. A.E noktasında yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki kalp atım hızının düşüşüne etkisi var mıdır?

1-2. A.E noktasında yapılan altı haftalık çalışmanın Conconi testi sırasında koşulabilen toplam mesafenin artmasına etkisi var mıdır?

2- . AE noktasının %5 altındaki şiddette yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki koşu hızının gelişimine etkisi var mıdır?

2-1. A.E noktasının %5 altındaki şiddette yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki kalp atım hızının düşüşüne etkisi var mıdır?

2-2. A.E noktasının %5 altındaki şiddette yapılan altı haftalık çalışmanın Conconi testi sırasında koşulabilen toplam mesafeye etkisi var mıdır?

3- A.E noktasının %5 üstündeki şiddette yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki koşu hızının gelişimine etkisi var mıdır?

3-1. A.E noktasının %5 üstündeki şiddette yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki kalp atım hızının düşüşüne etkisi var mıdır?

3-2. A.E noktasının %5 üstündeki şiddette yapılan dört haftalık çalışmanın Conconi testi sırasında koşulabilen toplam mesafenin artmasına etkisi var mıdır?

### **Denenceler**

1. A.E noktasında yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki koşu hızının gelişimine etkisi olacaktır.

1-1. A.E noktasında yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki kalp atım hızının düşüşüne etkisi olacaktır.

1-2. A.E noktasında yapılan altı haftalık çalışmanın Conconi testi sırasında koşulabilen toplam mesafeye etkisi olacaktır.

2. A.E noktasının %5 altındaki şiddette yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki koşu hızının gelişimine etkisi olacaktır.

2-1. A.E noktasının %5 altındaki şiddette yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki kalp atım hızının düşüşüne etkisi olacaktır.

2-2. A.E noktasının %5 altındaki şiddette yapılan altı haftalık çalışmanın Conconi testi sırasında koşulabilen toplam mesafeye etkisi olacaktır.

3. A.E noktasının %5 üstündeki şiddette yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki koşu hızının gelişimine etkisi olacaktır.

3-1. A.E noktasının %5 üstündeki şiddette yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki kalp atım hızının düşüşüne etkisi olacaktır.

3-2. A.E noktasının %5üstündeki şiddette yapılan altı haftalık çalışmanın Conconi testi sırasında koşulabilen toplam mesafeye etkisi olacaktır.

### **Sınırlılıklar**

1. Araştırmaya alınacak denekler, erkek öğrencilerle sınırlandırılmıştır.
2. Araştırmaya alınacak denekler Sakarya ili Hendek İlçesi merkez İlköğretim Okulları öğrencileriyle sınırlandırılmıştır.
3. Çalışma haftada dört gün olmak üzere toplam altı hafta ile sınırlandırılmıştır.

### **Sayıtlar**

1. Çalışmaya katılan denekler üst düzey performans göstermişlerdir.
2. Denekler çalışmaya istekli katılmışlardır.
- 3.Çalışmaya katılan denekler belirlenen şiddet derecelerinde herhangi bir sapma olmadan çalışmalarını sürdürmüşlerdir.
4. Antrenman şiddet ve hacmi her denek için bireysel olarak A.E noktasındaki değerler göz önüne alınarak belirlenmiştir.
5. Antrenmanlar arası 24 ile 48 saat ve antrenman test arasındaki 4-5 günlük ara dinlenme için yeterli olacaktır.

### **Araştırmanın Önemi**

Dayanıklılık tüm spor dallarında gerekli olan en önemli motorik özelliklerden birisidir. Dayanıklılık gelişimi uzun süreli bir çalışmayı gerekli kıldığından genellikle dayanıklılık çalışma sonrası toparlanma uzun süre almaktadır. Buda haftada çok sık çalışma yapmayı engeller bir durum oluşturmakta ayrıca yüksek şiddetli uzun süreli çalışmalar sürantrene, sakatlanma gibi riskleri içinde barındırmaktadır. Ayrıca dayanıklılık gelişiminin yerine süratte devamlılık gibi farklı özelliklerin gelişimine neden olabilmektedir. Farklı şiddet ve hacimlerdeki çalışmaların dayanıklılık gelişimini nasıl etkilediğinin bilinmesi dayanıklılık gelişiminde ortaya çıkacak riskleri en aza indirilmesini sağlayabilecek böylece daha sık dayanıklılık çalışmasının yapılması sağlanmış olacaktır. Bu da daha yüksek bir dayanıklılık gelişimi sağlayabilecektir.

## **Araştırmanın Yöntemi**

Araştırmaya yaş ortalaması  $13,77 \pm 73$  yıl boy ortalaması  $157,05 \pm 56$  cm ve vücut ağırlığı  $46,40,6 \pm 5,6$  kg olan, çalışmanın evreninin Sakarya ili Hendek İlçesi merkez İlköğretim Okullarında okuyan sporcu erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma grubu ise Sakarya ili Hendek İlçesi merkez İlköğretim Okullarında okuyan 18 erkek öğrenci katılmışlardır. Deneye katılan deneklere deney öncesi gönüllü olduklarına dair değerlendirme formu uygulanmıştır.

Anaerobik Eşik ölçümleri için 12 mil/saat hıza kadar erişebilen ve 0,1 mil aralıklarla hız artımını sağlayan koşu bandı (True 750 S.O.F.T SYSTEM) kullanılmıştır.

Çalışmaya katılan deneklerin kalp atım hızlarının ölçümünde, kalp atım hızlarını 5,10,15 sn aralıklarla ölçebilen koşu bandına monte edilmiş Polar Sport Tester Heart Rate Monitörü kullanılmıştır. Ayrıca koşu bandında bulunan manyetik özelliğe sahip elle tutularak KAH ölçen mekanizmada kullanılmıştır. Bu çalışmada kalp atım hızlarını 5 sn aralıklarla hafızaya alabilen program seçilmiştir

Ölçümler Şubat-Mart ayları arasında Hendek Belediyesi Ticaret Merkezi Cemal Kamacı Spor Salonunda, havalandırmanın normal olarak yapıldığı, normal oda sıcaklığında yapılmıştır. Conconi yöntemine göre anaerobik eşik ölçümü için koşu bandında denekler önce giderek artan hızda 6 dk koşu bandı üzerinde ısınmış( 2 dk 4,2 ,2 dk 4,5 2 dk 4,8 mil/saat) daha sonra 4,8mil /saat başlangıç hızıyla (yaklaşık 8 km/saat) teste başlamış ve her 200m de koşu hızı 0,3 mil/saat( yaklaşık 0,5 km/saat) artırılarak çalışmaya devam edilmiştir. Her 200m sonunda denegin KAH telemetreden okunarak araştırmacı tarafından kayıt edilmiştir. Denek koşamayacak noktaya geldiğinde araştırmacı tarafından test sonlandırılmıştır. Elde edilen veriler mil/saatten km/saate çevrilmiştir. Tüm ölçümler sonunda koşu hızı kalp atım hızı arasındaki ilişkinin  $r=0,98$  olduğu görülmüştür.

Çalışma sonunda milimetrik kağıt üzerinde KAH, koşu hızı grafiğinden KAH nın doğrusallıktan saptığı noktadaki KAH ve koşu hızı A.E noktasındaki değerler olarak tespit edilmiştir.

Yapılan AE düzey tespitinden sonra edildikten sonra denekler rasgele üç gruba ayrılmış:

1. Grup A.E noktasındaki şiddete, çalışma (koşu) süresi (hacim) yirmi dakika kadar çalışmaya alınmışlardır.
2. Grup A.E noktasının %5 üstündeki şiddete ve yirmi dakika olarak, çalışmaya alınmışlardır.
3. Grup A.E noktasının %5 altındaki şiddete, çalışma süresi yirmi dakika olarak çalışmaya alınmışlardır.

Tüm gruplar haftada dört gün toplam altı hafta, pazartesi, çarşamba, perşembe ve cumartesi günleri antrenman yaptırılmışlardır. Altı haftalık çalışma sonunda 4/5 günlük toparlanma süresi verilerek deneklerin toparlanmaları sağlanmıştır. Daha sonra ilk test tekrarlanmıştır. Tüm çalışmalar koşu bandında yapılmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Bu çalışmada denekler normal dağılım göstermediği ve denek sayısının 30'un altında olduğu için nonparametrik testler uygulanmıştır. Bu çalışmada elde edilen ön test son test verileri arasındaki fark Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır. Grup içi ve gruplar arası fark için Mann Witney U uygulanmış, var olan farkın hangi gruplar arası olduğunu belirlemek için ise Kruskal-Wallis-H testi uygulanmıştır. Bu çalışmada 0,05 anlamlılık düzeyi kullanılarak veriler elde edilmiştir. Kesin yüzdeler ise;  $(\text{Ön test} - \text{son test} / \text{ön test}) \times 100$  formülü ile hesaplandı (Altunışık ve diğ., 2005). İstatistiksel işlemler SPSS paket programı ile yapılmıştır.

## BÖLÜM 1 : GENEL BİLGİLER

Tüm spor dallarında temel motorik özelliklerin (sürat, kuvvet; dayanıklılık, koordinasyon, hareketlilik) gereksinimi bulunmaktadır fakat bunların baskınlığı spor dalına bağlı olarak değişebilmektedir. Bir maraton koşucusunda temel/genel dayanıklılık gereksinimi bulunurken 100 metre koşucusunda özel/anaerobik dayanıklılık söz konusu olmaktadır (Çolak,2000).

Genel anlamda dayanıklılık; ortaya çıkan yorgunluğa karşı organizmanın karşı koyabilme yeteneğidir. Bu kavram “sporcunun uzun zaman süresince belli baskılara karşı koyma şeklinde de tanımlanabilir (Çolak,2000).

Dayanıklılık sporlarında yavaş kasılan (ST) tip II fibrillerinin baskınlığı söz konusudur; dayanıklılık performansı,aktif kas hücrelerinin yeterli miktarda oksijen(O<sub>2</sub>) ve gerekli besinleri sağlayabilme yeteneğine , ısıyı, CO<sub>2</sub>(karbondioksit) ve diğer artık ürünlerin ve vücudun diğer bölümlerinde hemoeostasisi sağlama yeteneğine bağlıdır (Astrand ve diğ., 1992).

Aerobik dayanıklılık her sporda sahip olunması gereken bir özelliktir. Örneğin 100metre koşusu sırasında sporcunun aerobik enerji yolunu (genel/temel/aerobik dayanıklılık) kullanması söz konusu değildir. Ancak 100 metreyi istenilen hızda koşabilmesi için yüksek şiddetlerde pek çok çalışmanın yapılmasını gerekli kılar. Böyle bir çalışma ise kişinin normale dönme kapasitesi ile sınırlıdır. Bu ise tamamen aerobik kapasiteye bağlıdır.Aerobik kapasitesi iyi olan kişiler hızlı,ve daha iyi dinlenme yapabilirler böylece antrenmanlarda daha çok yüklenme yapabilmektedirler (Alpar,1995; Astrand ve diğ., 1992).

Dayanıklılık süresi egzersiz anında alınabilen maksimal O<sub>2</sub> tarafından sınırlandırılır. Bu yüzden düzenli egzersizler 10-20 dk yada daha fazla, koşuda, yüzmede, bisiklette, kayakta, kanoda, vb. submaksimal O<sub>2</sub> alımı sağlamak zorundadırlar. Bu tarzdaki antrenman iskelet kaslarındaki mitokondri yoğunluğunu ve kütlelerini artırmada uyarıcı

olduğu düşünölmekte. Ayrıca serbest yağ asitlerinin kullanım oranını yükselterek glikojeni saklama etkisi göstermektedir (Astrand ve diğ., 1992).

Düzenli olarak yapılan devamlı antrenmanların dolaşım sistemi üzerinde sol ventriköl çapında büyüme, dinlenik KAH azalma ve hipertrofi gibi kardiyak değişimler ortaya çıkar. Ayrıca diastol sonu ventriköl hacmi ve buna bağlı olarak kalbin atım hacmi artar. Maksimal KAH değişmediğinden sol ventriköl hacmi ve atım hacmindeki artış maksimal egzersizde kalp debisini artırır ve periferde daha fazla O<sub>2</sub> taşınır (Hazır, 2000).

Maks VO<sub>2</sub>'nin geliştirilmesi solunum, dolaşım ve kas sistemlerinin geliştirilmesine bağlıdır. Bu ise genetik özelliklerle sınırlandırılmıştır (%80-90 oranında). Bunun yanında AE miktarı, VO<sub>2</sub> maks ve VO<sub>2</sub> maks'ın büyük bir miktarının (%) steady-state şartlarında bulunabilmesine bağlıdır. Bunların her ikisi 'de antrenmanla geliştirilmelidir (Fox, 1984).

Çocuklarda, kondisyonlanmanın önemli bir bileşeni olan aerobik dayanıklılık antrenmanlarıyla ilgili olarak bugün çok kesin veriler mevcut değildir. Gençlere ve çocuklara yönelik sporda metodik içerik ve yüklenme ilkeleri açısından belirgin farklılık olmasına rağmen, literatürde çocuk ve genç antrenmanları ayrılmamıştır. Dayanıklılık, fizyolojik olarak aerobik ve anaerobik kapasite gibi organik parametrelerin ulaştığı değerler ile sınırlanabilir. Çocukların aerobik dayanıklılık antrenmanlarına başlama yaşı konusunda araştırmacıların farklı görüşleri vardır. Shückler, Holman ve Ulmer'e göre aerobik kapasitenin 10 yaşına kadar antrenmana elverişli olması söz konusu değildir. Hatta, Fomin dayanıklılığın antrene edilebilirliğini daha da geç bir tarihe ertelemek gerektiğini savunmaktadır. Buna karşın Gürtler, Gartner ve Grosser'e göre aerobik dayanıklılık özelliğinin eğitilebilirlik başlangıç yaşı sekizdir.(Polat, 1995:30).

Mader, 1970'lerin ortalarında aerobik dayanıklılık için; aerobik metabolizmanın aşırı yüklendiği, buna karşın anaerobik metabolizmanın meydana gelmediği tekrarlarla gelişir yaklaşımını ortaya koydu. AE kavramı da bu teoriye göre açıklanmaktadır.



Dayanıklılık antrenmanı için bu en iyi hız AE' in belirlenmesinde tanımlayıcı olmaktadır (Maglischo, 1993).

Dayanıklılık sporlarında yüksek düzeyde performans kişinin fizyolojik özelliklerine bağlıdır. İyi bir dayanıklılık sporcusunun; yüksek bir  $VO_2$  maks' a, iyi bir koşu ekonomisine,  $VO_2$  maks' ı etkili kullanabilmesine, submaksimal egzersizde düşük laktat birikimi, yüksek anaerobik eşiğe sahip olması gerekmektedir( Golden, 1984:205; Gür, 1992:36; Janssen, 1988; Maffuli, 1981). Bunlar ise, dolaşım sistemi kapiller yoğunluk, değişik enzim sistemleri ve kas fibril kompozisyonu ile ilgilidir(Maffuli, 1981).

Hafif şiddete sabit yüklü bir egzersize başlandığında egzersizin ilk 15-20 saniyesi kastaki depo ATP ve CP' tan gelen enerji ile gerçekleşir. Bundan sonra çalışan kasta anaerobik glikoliz ürünü olan laktat üretimi ve birikimi başlar. Laktat' ın  $O_2$  'nin varlığında da meydana geldiği görülmüştür( Çolakoğlu ve diğ, 1995; Maglischo, 1993 ). Laktat istirahata ve her şiddete ki egzersizde mevcut olup üretim ile eliminasyon arasındaki fark kan laktattındaki birikimin varlığını belirler. İstirahatta kan laktat konsantrasyonu antrene olmayanlarda 0.4-1.7 mmol/l laktat elit mesafe koşucularında ise 0.3-0.6 mmol/l laktattır( Çolakoğlu, 1995). Ayrıca bazal laktat seviyesi düşük koşucuların daha yüksek performans sergiledikleri görülmüştür (Maffuli, 1981 ).

İyi antrene edilmiş atletler düşük hızlarda gerekli enerjiyi tamamen aerobik yoldan sağladıkları için düşük laktat değerleri gösterirler. Hız kademeli olarak arttığında çalışan kaslar laktik asit üretir, fakat miktarı bir noktadan sonra nötralize edilemeyecek kadar olur. Laktik asitteki artmaya bağlı olarak nötralize edilebilen belli bir oran vardır. Bu laktat konsantrasyonunun 2 ile 4 mmol/l laktat arasındaki durumdur, bu aynı zamanda aerobik -anaerobik geçiş kuşağı olarak adlandırılır(Ergen, 1993 ).

### **1.1. Kan Laktatı**

Anaerobik enerji yolunun işe girmesi oranında kanda laktat da artar. Birçok egzersizin başlangıcında solunum- dolaşım sistemini kasların oksijen ( $O_2$ ) ihtiyacını karşılayamadığı safhada kanda laktat artar. Fakat bir süre sonra sabit duruma ulaşıldığında laktat artışı durur ve hatta normal düzeye döner. Bireyin kardiovasküler

kondisyonu düşük ise aynı efor düzeyinde antrene birine oranla kanda laktik asit artışı daha fazla olur(Akgün, 1994 ). Egzersizden hemen sonra kastaki laktik asit oranı kandakinden daha fazladır. Egzersiz yapan kasta en yüksek laktik asit konsantrasyonu 30 mmol/l kandaki en yüksek konsantrasyon ise 20 mmol/l civarındadır (Güner, 1993 ).

Kandaki laktik asit birikimi, kana karışan toplam laktik asit ile kandan ayrılan laktik asit miktarı arasındaki net farktır (Lange, 1986). Kandaki laktik asit miktarını artması, her zaman çalışan kaslar tarafından, kana karışmakta olan laktik asit miktarının artması anlamına gelmez. Laktik asidin kandan uzaklaştırılma hızının azalması kandaki laktik asit birikiminin artmasına neden olabilir. Ayrıca egzersize katılmayan karaciğer, kalp ve böbrekler laktatı elimine edebilir. Buda kan laktik asit konsantrasyonundaki azalmayı hızlandırır.( Alpar, 1995; Maglischo, 1993).

## **1.2. Aerobik Eşik**

AE dayanıklılığı geliştiren minimum antrenman şiddeti olarak ifade edilmektedir. Laktik asit üretimi hafif şiddetteki sabit yüklü egzersize cevaben bir miktar artsa da bir süre sonra, eliminasyon üretime eşit hale gelir. 2 mmol/l civarındaki bu ilk sabit durum 'a "aerobik eşik " denmektedir (Janssen, 1988; Thoden, 1992:107). Aerobik eşik yaklaşık olarak maksimal kalp atım değerinin %70 inde,  $VO_{2maks}$ ' ın %50-75' i arasındadır(Brooks, 1985:24; Bouckaert ve diğ.,1990; Bunch, 1993:234; Maglischo, 1993). Elit sporcular aerobik eşik değerinde egzersizi 2 saatten fazla sürdürebilirler (Çolakoğlu, 1995 ).

## **1.3. Anaerobik Eşik**

Kardiovasküler sistemin amacı  $O_2$  'nin akciğerden hücrelere taşımak ve  $CO_2$  ' yi uzaklaştırmaktır. Kaslara  $O_2$  nin miktarının yürümede yaklaşık 20, jokka 40 ve orta şiddetli bir çalışmada 60 kat veya daha fazla artması gerekir. Egzersiz şiddeti arttıkça kaslara taşınan  $O_2$  miktarı artarken, gerekli enerji aerobik sistemden sağlanır. Egzersiz şiddeti belirli bir noktaya ulaştığında ise aerobik sistem yetersiz kalmakta ve enerji üretimine anaerobik metabolizmalarda katılmaktadır. ATP yenilenmesine anaerobik metabolizmalarında katıldığı bu egzersiz şiddetine anaerobik eşik adı verilir (Fox, 1984).

Bu anlamda AE, anaerobik metabolizmanın hızlandığı yani lüzumlu total enerjide anaerobik enerji yolunun payının belirgin bir şekilde artmaya başladığı efor düzeyidir (Akgün, 1994; Ergen, 1993). AE 'de enerji üretiminin aerobik yoldan tamamen anaerobik yola geçmesi söz konusu değildir. Bu nokta sadece anaerobik enerji yolunun daha belirgin kullanımı sonucu kasta anaerobik glikolizle oluşan laktik asidin kana geçişi hızlanması ve kandan uzaklaştırılması aynı oranda hızlı olmadığından birikmeye başlamasıdır (Ergen, 1993). Bu limit hızda ölçülen laktat konsantrasyonu aynı zamanda AE diye bilinir ve pek çok araştırmacı tarafından 4 mmol/l laktat düzeyi AE noktası olarak adlandırılır (Alpar, 1995; Brettoni ve diğ., 1984:232; Farrell1979:340; Gür, 1992; Londere, 1982; Mader, 1991; Tanaka, 1989:280; Thoden, 1992 ).

Koşu kademeli olarak artıkça kasta laktat birikimi ile kana geçiş hızı artacak ve bunu takiben sabit durumlar oluşacaktır(Çolakoğlu, 1995 ). Heck ve diğ., laktik asit maksimum sabit durum değerini 2.85-5.20 mmol/l laktat olarak tespit etmişler ve ortalama olarak 4.05 mmol/l değerini bulmuşlardır. Heck ve ark' ın 4 mmol/l eşiği dediği bu değer, AE, kan laktat birikiminin başlangıcı "OBLA" olarak adlandırılan kavramlara karşılık gelmektedir (Çolakoğlu ve diğ., 1993).

Pek çok araştırmacı 4 mmol/l deki hızda çalışmanın 30-60 dk sürdürülebildiğini göstermiştir. Daha yüksek hızlarda ise kandaki laktik asidin yükselmesine bağlı, atletlerde 5-15. dakikalarda yorgunluk ortaya çıkar, buna karşın daha düşük laktat seviyelerinde ve hızlarda egzersiz 60 dk ve de uzun süre yorgunluk ortaya çıkmadan sağlanabilmektedir (Maglischo, 1993).

Stegman ve Kinderman 4 mmol/l laktat eşik hızındaki çalışmada kürekçilerin çoğunda 12 ile 16. dakikalarda bitkinliğin başladığını (Maglischo, 1993) Yoshida ve diğ. deneklerin 4 mmol/laktat hızında egzersizi sadece 15 dk sürdürebildiğini rapor etmişlerdir (Beneke, 1991). Bu sonuçlar antrenman hızının 4 mmol/l laktat eşiğine göre belirlenmesinin pek çok atlet için etkili dayanıklılık çalışması için çok yüksek hızlar olduğunu göstermiştir. Buna rağmen bazı atletlerin bireysel AE 'deki laktat birikiminin 4 mmol/l 'den yüksek olduğu gözlenmiştir(Belman, 1991; Maglischo, 1993).

Stegman ve Kinderman kürekçilerde kan laktat birikiminin 6.1 mmol/l olduğu noktayı AE noktası olarak bildirmiş. James ve Eham deneklerde laktat konsantrasyonunun 10 mmol/l olduğu noktada 1 saat çalışabildiklerini saptamışlardır (Maglischo,1993). Oyunu Enguelle iyi antrene edilmiş bir denekte 7 mmol/l laktat düzeyinde sabit durum bildirmiştir (Çolakoğlu ve diğ., 1993 ).

#### **1.4. Bireysel Anaerobik Eşik**

Bireysel AE, kandaki laktat konsantrasyonun 4mmol/l olduğu hızların altında ya da üstünde olabilir. Bireysel AE değeri 1.3 ile 6.8 mmol/l laktat olduğu belirtilmiştir. Bireysel AE değerlerle performans arasında 0.91-0.98 'lik ilişki varken sabit kabul edilen 4 mmol/l laktattaki değerle performans arasında 0.85-0.95 'lik ilişki bulunmuştur(Maglischo, 1993 ).

Bireysel anaerobik eşikte herkesin farklı anaerobik eşik grafikleri oluşturularak,:

laktik asitteki, ventilasyondaki ani artış ve kalp atım hızı koşu hızı ilişkisinde kalp atım hızlarının lineerlikten saptığı noktalar baz alınır. Bu notanın büyüklüğü tamamen antrenmanlılık düzeyi ile doğru orantılıdır.

Ralp Beneke kürekçiler üzerinde yaptığı bir çalışmada 4mmol/l laktattaki iş yükü ile bireysel AE deki iş yükü arasında  $r=0.80$   $p<0.05$ , maksimal laktat sabit durumu ile bireysel AE arasında  $r=0.81$   $p<0.01$  lik bir ilişki bulmuştur (Beneke, 1995:865).

#### **1.5. Çocuklarda Anaerobik Eşik**

Yetişkinlere göre çocuklarda aynı relatif egzersiz şiddetindeki laktat düzeyi düşük olduğundan, 4mmol/l değeri çocuklar için yüksek kalabilmektedir. Nitekim, Williams, 11-13 yaş arası 50 kız, 53 erkekte 4 mmol/l kan laktat düzeyini değerlendirmiştir. Erkeklerin %34'ü, kızların ise % 12'si  $VO_2$  max. düzeyinde 4mmollaktat düzeyine ulaşamamışlardır. Sonuçta, laktat eşiği % $VO_2$  max. olarak yüksek değerler verdiğiinden, 4 mmol kriteri bu yaş çocuklar için uygun bir yöntem gibi gözükmemektedir. Diğer bir çalışmadaysa, 13 yaşındaki antrenmansız kız ve erkek çocuklarda MISS'nin ortalama,

erkeklerde 2,1mmol/l, kızlardaysa 2,3 mmol/l'de meydana geldiği belirtilmektedir. 2,5mmol/l düzeyinin; erkeklerde % 84  $VO_2$ max., kızlarda %82  $VO_2$ max.; 4mmol/l düzeyininse sırasıyla %93 ve %90  $VO_2$ max.'a denk geldiği gözlenmiştir. Ayrıca, 2,5mmol/laktat düzeyine denk gelen KAH ve  $VO_2$  maks, MISS'de gözlenenden farklı değildir. Sonuç olarak; 2.5 mmol/l düzeyinin çocuklarda anaerobik eşiğin kestiriminde daha uygun olabileceği önerilmektedir. Tolfrey ark.'da, aerobik gelişim için yetişkinlerdeki sabit 4 mmol/l laktat değeri yerine. Bu doğru bir yaklaşım gibi gözükmektedir. Çünkü, yukarıda da belirtildiği gibi, 4 mmol/l laktat değeri pek çok çocuk ve ergen için maksimal çalışma şiddeti olabilmektedir. Eğer bizler dayanıklılık gelişimi için çocuklara yetişkinlerdeki gibi 4 mmol/l laktat noktasını baz alınarak antrenman yönlendirilmesi yapmaya kalkarsak belki de, aerobik dayanıklılık antrenmanı yerine anaerobik dayanıklılık antrenmanlarını, rejenerasyon antrenmanı yerine de anaerobik dayanıklılık antrenmanı yaptırmış olabiliriz. Böyle bir hatanın sonuçlarının ne olacağını tahmin etmek ise hiçte zor olmasa gerek. Bununla birlikte çocuklardaki sabit eşik değeri yetişkinlerde olduğu gibi bireysel sonuçları yansıtmaması her zaman için doğru olmayabilir. Çünkü bazı araştırmacılar çocuklarda 2.5 mmol/l laktat'ın altında ya da üzerinde MISS bildirilmişlerdir. Bu yüzden, çocuklarda sabit referans değeri yerine bireysel kırılma noktasını baz alarak AE noktasını tespit etmek daha doğru bir yaklaşım gibi görülmektedir. Ancak Kırılma noktasının tespitinin zor olması pek çok araştırmacıyı, kolay olması nedeniyle, sabit noktaları dikkate alarak araştırma yapmaya yöneltmiştir (Çolak ve diğ. 2003:45).

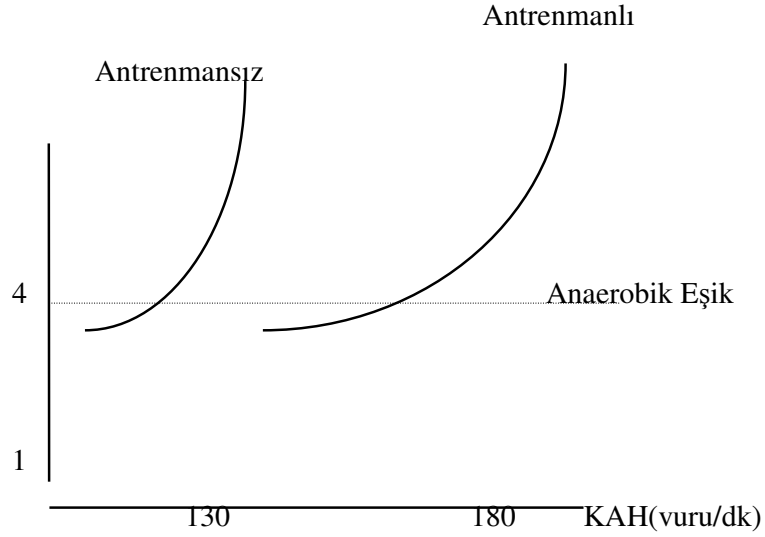
### **1.6. Maksimal Laktik Asit Sabit Durumu**

Heck ve ark ,maksimal laktat sabit durumu sabit yüklemelerde 20 dk sonunda kan laktat konsantrasyonunun 1mmol/l' den fazla artmadığı durum olarak tanımlanmaktadır ( Beneke,1995; Çolakoğlu ve diğ., 1993; Maglischo, 1993).

Anaerobik eşik noktası maksimal kalp atım değerinin %85'inde bulunurken (Bağırman, 1990), genellikle 150-170 vuru/dk arındadır (Çolakoğlu, 1995:40; Gür, 1990:14; Janssen, 1988). Bu değer antrenmansızlarda 130 vuru/dk ya çıktığı nokta olurken, antrenmanlı bireylerde 180 vuru/dk'ya çıkabilmektedir (Gür, 1990:14; Janssen,1988; Maglischo, 1993).

## Şekil 1. AE Noktasının Antrenmanlılık Düzeyine Göre Değişimi

LAKTAT (MMOL/L)



Kaynak : Janssen, 1988

### 1.7. Anaerobik Eşik VO<sub>2</sub> maks ilişkisi

Son yıllarda çalışmalarda dayanıklılık yalnızca VO<sub>2</sub>maks değerine değil, yüksek LA üretimine ve birikimine bağlı olarak yorgunluk ortaya çıkmadan bu yüksek VO<sub>2</sub>maks değerinde egzersiz şiddetinde efor harcayabilmek önem taşımaktadır Bunch, 1993:235; Fox, 1984; Gür,1990:14).

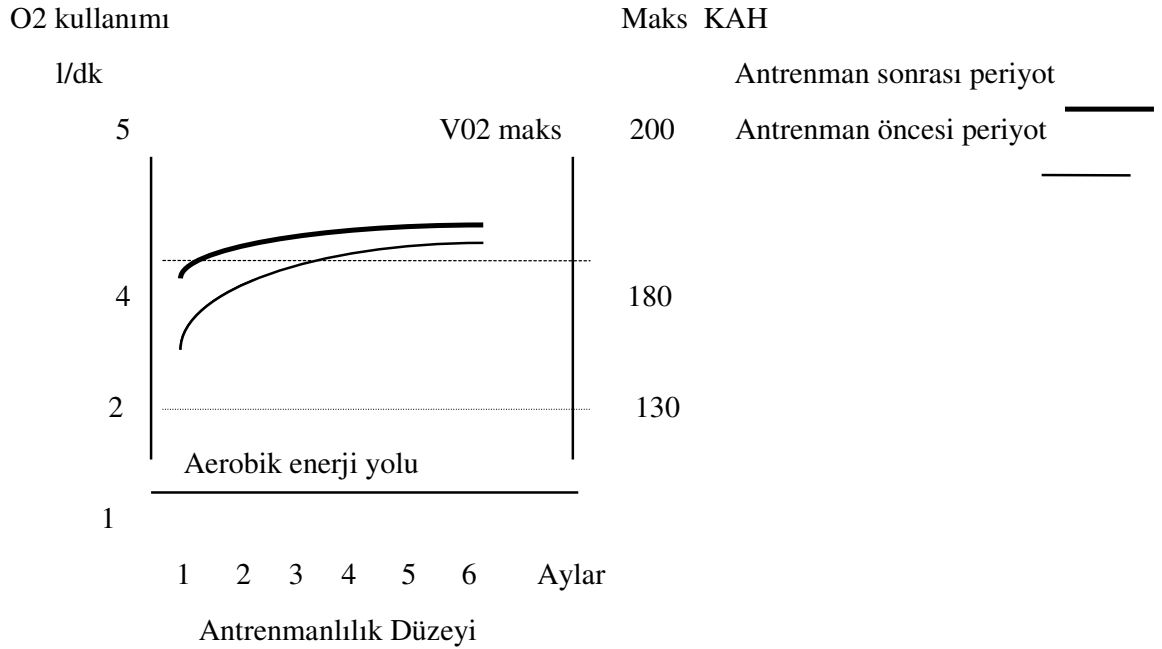
Sporcu AE'ni VO<sub>2</sub> maks' nın daha büyük fraksiyonlarına ulaştırabiliyorsa, örneğin %50 den %80 'e çıkartabiliyorsa çok daha uzun süre kasta önemli miktarda laktat birikimi olmaksızın dokulara yeterli miktara O<sub>2</sub> taşıyıp kullanabilecektir(Alpar, 1995; Çolakoğlu, 1995; Fox, 1984; Gür, 1990:14). AE noktasının %80 olması sporcunun VO<sub>2</sub> maks' nın %80 nini kullandığında AE noktasına ulaşması demektir. Bunun anlamı ise bu noktadan sonra kana karışmakta olan laktik asidin aynı hızla uzaklaştırılamamasıdır. Antrenmansızlarda AE ve VO<sub>2</sub> maks' ın %50-60' ında iken bu oran antrenmanlılarda %80-90' a ulaşabilmektedir ( Bunch, 1993:235).

Yapılan bir çalışmada antrenman özelliğinin laktat eşiğine ve VO<sub>2</sub>maks'a olan etkilerini incelemek için 18 erkek denek koşu bandı ve bisiklet ergonometresinde laktat eşikleri

ve VO<sub>2</sub> maks değerleri ölçülmüş. Daha sonra koşu (n=5) grubu, bisiklet (n=6) grubu ve kontrol grubu (n=5) olmak üzere 3 gruba ayrılmış. Gruplar 10 hafta boyunca haftada 4 gün olmak üzere VO<sub>2</sub> makslarının %89 şiddetinde antrenman yaptırılmış. Sonuçta koşu bandında çalışan grupta AE (VO<sub>2</sub> maksın % ) koşu bandında %58,5, bisiklet ergonometresi ölçümleri sonucunda %30,3 artış bulunmuş. Koşu bandındaki artış ise bisiklet ergonometresindeki artıştan daha fazla bulunmuştur. Bisiklet ergonometresinde çalışan grupta ise AE bisiklet ergonometresinde de %38,7(19,7 den 27,4 ml/kg.min-1) koşu bandında ise 23,6 dan 24,0 ml/kg.min-1 çıkmış fakat aralarında fark bulunamamıştır(Pierce, 1990:72).

Bir başka çalışmada ise 6 sağlıklı erkek 36 hafta antrenmana alınmış her 12 haftada ölçümler tekrarlanmıştır. Sonuçta ilk 24 hafta VO<sub>2</sub> maks artışı meydana gelmiş %13,6 son 12 haftada herhangi bir artış gözlenmemiş fakat AE noktasında artış meydana gelmeye devam etmiştir (%32,3) (Smith, 1984).

### Şekil 2. 5-6 Aylık Bir Çalışma Sonunda AE Noktasının Yükselmesi



Kaynak : Janssen,1988

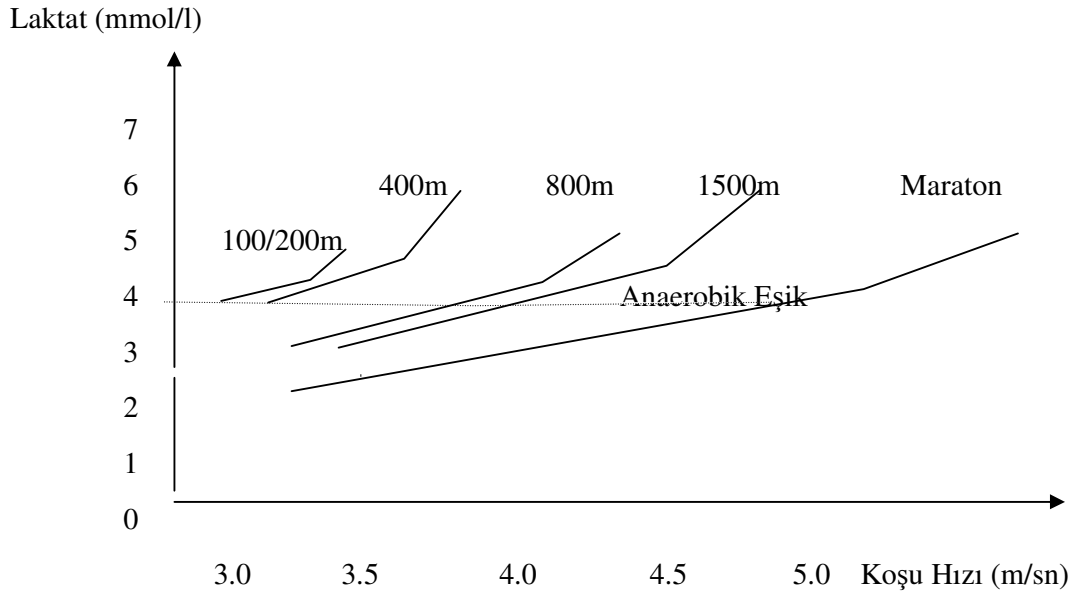
### 1.8. Anaerobik Eşik Koşu Hızı İlişkisi

Anaerobik eşğin etkinliğinin açıkça spor dallarından biri atletizmde mesafe koşularıdır. Özellikle bu etki 3000 metrenin üzerindeki koşularda görülmektedir (Gür, 1990:14; Maffuli, 1981). Yapılan çalışmalar 3000 metreden maraton koşusuna kadar olan mesafelerde AE deki koşu hızları ile yarış hızları arasında belirgin bir ilişki bulunmuştur.( Çolakoğlu ve diğ., 1993; Gür,1990:14; Tanaka, 1989). Bu ilişki daha hızlı koşulan kısa mesafelerde (200,400,800,1500m) görülmemiştir ( Maffuli, 1981).

Conconi 5000m yarışı( $r=0.93$ ), maraton ( $r=0.95$ ) ve bir saat koşusu ( $r=0.99$ ) sırasında AE ve yarış hızı arasında yüksek bir ilişki bulmuştur (Davis, 1985:12 ).

Kısa mesafecilerle uzun mesafecilerin AE noktaları arasındaki fark yapıları antrenmanın biçimi ve genetik faktörlerin farklılığından ileri gelmektedir. Çünkü ST lifleri FT liflerinden daha fazla aerobik kapasiteye sahiptir. Dolayısıyla ST lifleri fazla olan(uzun mesafeciler) sporcuların kasları daha az laktik asit üretecek buda AE hızlarının yüksek olmasına neden olacaktır (Alpar, 1995; Maffuli, 1981; Maglischo, 1993 ).

### Şekil 3. Üst Düzeydeki Bayan Atletlerde Branşlarına Göre AE 'de Ulaştıkları Hızları.



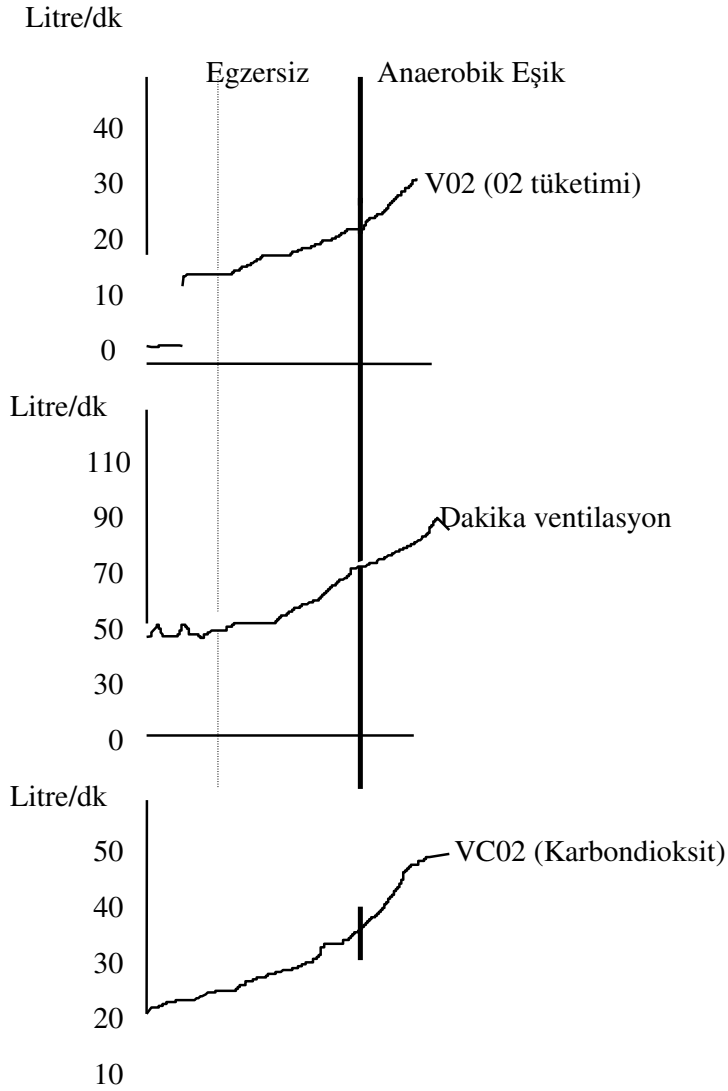
Kaynak: Janssen,1988

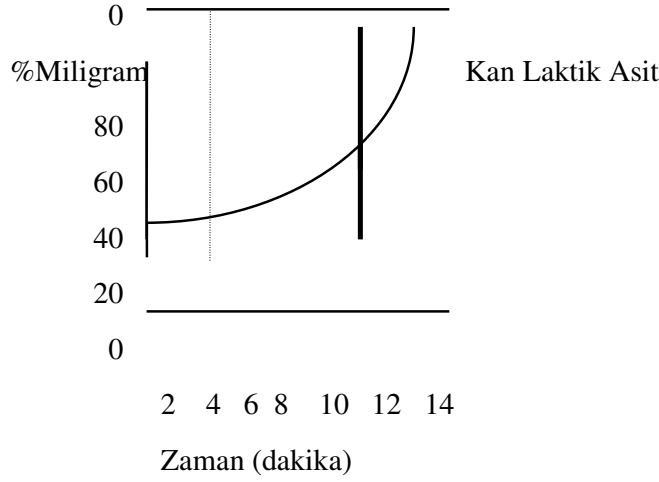


## 1.9. Anaerobik Eşiğin Belirlenmesi

**1.9.1. Ventilasyon Yolu İle** :Ventilastonda nonlinear artışın başladığı nokta,CO<sub>2</sub> üretiminde nonlinear artış noktası ve/veya ekspire edilen ortalama O<sub>2</sub> fraksiyonunun da ani artış noktasındaki iş yükü AE noktası olarak kabul edilir. (Çolak, 2000)

**Şekil 4. Anaerobik Eşik'in Kan Laktik Asiti, Ventilasyon, Oksijen Tüketimi Ve CO<sub>2</sub> Atılımındaki Artıştan Belirlenmesi.**



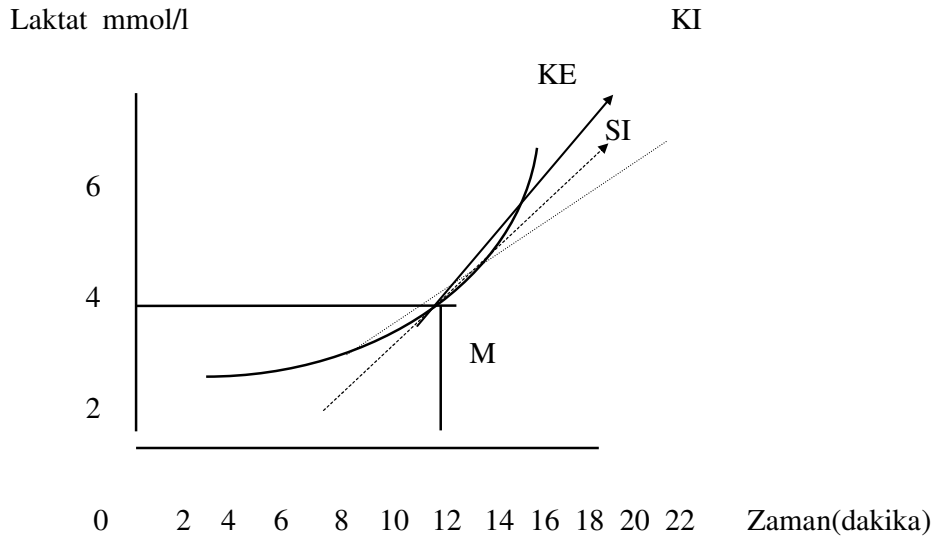


Kaynak : Fox, 1984.

### 1.9.2. Laktat Metodu

Anaerobik eşiğin kan laktatına göre belirlenmesi direk bir yöntemdir. Bu yöntemde çalışmanın hızı (koşu, yüzme, kürek, bisiklet, kalp atım hızı...) laktik asit değerleri ile grafikize edilir. Laktik asit ölçümleri pahalı bir yöntemdir. Literatürde laktat yöntemiyle AE noktasının belirlenmesinde değişik teknikler uygulanmaktadır, (şekil 2.5) bunlar 4mmol/l sabit laktat seviyesi. Laktat güç eğrisindeki 51yada 45 derecelik sapma. Arterial kan laktat düzeyinde nonlineer artışın başladığı nokta, bireysel anaerobik eşik (Bueno, 1989:28).

Şekil. 5. Eşik Noktanın Değişik Laktat Metotlara Göre Belirlenmesi



- M- Mader (4 mmol/l) —————  
KE- Keul (51 derecelik açı) —————→  
SI - Simon(45 derecelik açı) —————  
KI- Kınderman-Stegman (bireysel anaerobik eşik) —————→

**Kaynak:** Bunch, 1993:235.

Kan laktik asit testlerinin uygulanmasının ve sonuçlarının doğru değerlendirilmesinin antrenör ve sporculara: Çalışma hızlarının ayarlanması, çalışmanın gelişimini takip etme, antrenman programları içinde yorgunluğu tanımak ve belirlemek, bir sporcunun potansiyel performansının bir diğeri ile kıyaslamak gibi faydaları vardır.

AE 'in tespiti ile ilgili bütün test protokolleri, giderek artan çalışma hızlarında değişik zaman aralıklarında yapılan yüklemeler sonucu alınan LA düzeylerinin çalışma hızı ile grafik edilmesidir. Kan laktatı ile AE noktasının belirlenmesinde önemli olan bir noktada çalışma bitiminde kanın ne zaman alınacağıdır. Çalışma sonunda çalışmanın ne kadarlık bir şiddetle yapıldığını belirlemek için çalışma sonunun 3-5. dakikalarında kanın alınması o çalışmanın ne kadarlık bir şiddetle yapıldığını belirtir (Maglischo, 1993).

Laktat ölçümlerinin her mezosiklüs 'ün başında yapılması, sporcuya uygulanacak antrenman şiddetinin belirlenmesine, laktat/hız, KAH grafiklerinden(eğrinin sağa kayması istenir, bu yüksek hızlarda düşük laktat birikiminin göstergesidir) sporcuların antrenman programlarının gözden geçirilmesine görülen eksik yönlerin tamamlanmasına yardımcı olur.

### **1.9.3. Conconi Metodu**

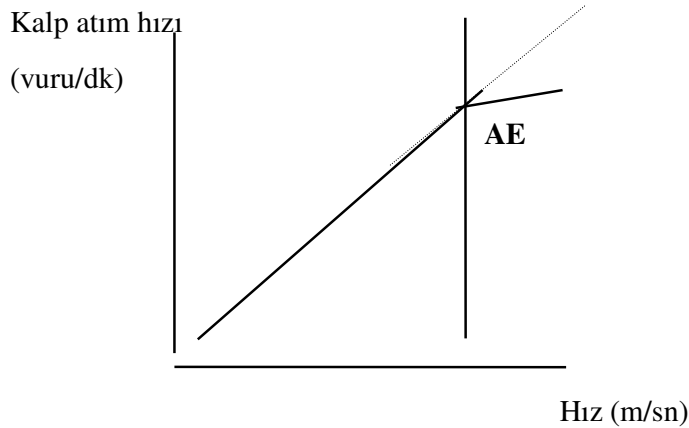
Solunum eşığının saptanması için spirometre, laktat eşığı içinse biyokimya laboratuvarı gereklidir. Tüm bunlar karmaşık ve pahalıdır. Conconi Metodu basit bir alternatif sunmaktadır.

Conconi, ve diğ. (1982), koşucularda AE indirek yöntemle saptanması için saha testi geliştirmişler. Bu testte giderek artan koşu hızında KAH ile koşu hızı arasındaki doğrusallıktan hareket ederek KAH da doğrusallığın bozulduğu noktaya karşılık gelen koşu hızı AE olarak kabul edilmiş. KAH kırılma noktasına karşılık gelen AE hızının venöz kan ölçümlerinden elde ettikleri laktat eşiği ile karşılaştırarak bu yöntemin geçerli olduğunu göstermişlerdir (Conconi ve diğ., 1982:870).

Bununla birlikte, bu sade ve basit olarak görülebilir, eğer test doğru yürütülmezse birçok yanlış değerlendirmede olabilir. Test yeterli sayıda referans noktası da gerektiriyor özellikle sapmanın meydana geldiği alanda. Conconi metodu eleştirilecek yönere sahip. Asıl serzenişler güven kaybı sapma noktasının olmayışı, derece derece arttırılan hızın düzenlenmesinde ki zorluklardı.(Bueno, 1989)

Conconi ve ark., A.E değerinin belirlenmiş şiddetlerde ortaya konan kalp atım hızı ile indirek bir yöntemle tespit edilebildiğini belirtmişlerdir. Çalışmaya göre; HIZ/KAH ilişkisi düşük ve orta şiddetlerde ki doğrusal (linear), submaksimal ve maksimal hız değerlerinde curvilineardır. Bu ilişkinin matematiksel açıklaması için sunulan bir metot olan Conconi Testi'nde linear bölüm ile curvilinear bölüm arasındaki geçişte gözlenen noktanın tanımlanması içerir. Tanımlanan bu nokta kırılım noktası' dır (Dinç, 1998). bu noktadaki koşu ve KAH değerleri AE noktasındaki değerler olarak kabul edilir.

**Şekil 6. Aerobik Eşik Noktasının Kalp Atım Hızı, Koşu Hızı İlişkisine.(Conconi Yöntemi) Göre Belirlenmesi**



**Kaynak:** Conconi ve diğ., 1996

Conconi testi ile antrenman ve yarışma koşullarında birçok bilginin sağlanabilmesi açısından önemlidir. Sporcunun antrenman performansı, yapılan antrenmanların yarışma performansına uygunluğuna yönelik antrenman takibi ve normal şartlar altında geçen bir yarışmanın sonuçları kestirilebilir. Testin yapılabilmesi için KAH monitörü ile birlikte laboratuvar ortamından koşu sahasına kadar geniş bir performans ölçüm alanının olması, sporcu gelişiminin yerinde izlenmesi açısından avantaj sağlamaktadır. Bu doğrultuda atletizm sahası,spor salonları,bisiklet ve paten velodromları,yüzme tank ve havuzları,koşu bandı ve bisiklet ergonometreleri testin yapılabilmesi için yeterli olmaktadır(Conconi ve diğ., 1996; Janssen, 1988)

AE noktası % 100 kabul edilerek uygulanacak antrenman çeşitleri ve şiddetleri belirlenmektedir (Tablo.2.1.).

**Tablo.1. Conconi Yöntemine Göre Değişik Antrenman Yöntemlerinin Belirlenmesi.**

| <b>Koşu Hızı</b>   | <b>Şiddet(%)</b> | <b>Süre(dk)</b> |
|--------------------|------------------|-----------------|
| <b>Yavaş</b>       | 75               | 90-120          |
| <b>Orta</b>        | 80               | 50-90           |
| <b>İlerlemiş</b>   | 90               | 30-50           |
| <b>Hızlı</b>       | 97               | 20-30           |
| <b>İntervaller</b> |                  |                 |
| <b>Uzun</b>        | 100              | 6-12            |
| <b>Kısa</b>        | 103              | 3-6             |

**Kaynak:** Janssen,,1988

Ballarin ve ark, 75 denek üzerinde yaptıkları araştırmada Conconi testi ile bulunan kırılım hızı, (AEKAH ve AEKH ) linear bölümünü incelemiştir. Yapılan test tekrar test yöntemiyle her iki testte yaklaşık kırılım değerleri gösterdiği belirtilmiştir. Buna ek olarak araştırmacılar bilgisayar analizi ile sağlanan kırılım noktası değerleri ile görsel analiz ile manuel olarak saptanan değerlerin küçük farklarla benzer olduğunu

belirtmektedir. Ancak görsel analiz ile belirlenen AEKH değerleri ve AEKAH değerlerinin bulunmasında tecrübenin önemi üzerinde durulmuştur. (Dinç, 1998).

Wharton, AEKAH güç değerinin %10' luk şiddetin altında yapılan egzersizlerde denekler steady state' e ulaşmakta başarı sağlamışlar ve testi 20 dk devam ettirmişlerdir. Ancak %10 üzerindeki şiddete uygulandığında denekler testi 20 dk boyunca sonlandıramamışlardır. Bu kritik limit üzerinde laktat seviyesi devamlı olarak yükselmiş ve bitkinliğe sebep olmuştur (Weltman, 1992).

Jones ve ark, çalışmalarında sabit ve artan yüklenmeli labaratuvar protokolü kullanarak orijinal Conconi testinin geçerliliğini belirlemeyi amaçlamışlardır. 14 erkek koşucunun koşu bandı testine alındığı çalışmada standart multi-stege test ile laktat eşikleri belirlenmiştir. Ardından atletler Conconi testine alınmıştır. Test sonunda sporcuların AEKAH' na ulaştıklarında laktat değerlerinin sistematik olarak yüksek olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak Conconi testi ile indirek yöntemle AE değerinin AEKAH ile belirlenmesini geçerli bulmamıştır ( $p<0,01$ ) (Dinç, 1998).

Conconi ve diğ. (1996), 12 yıllık Conconi test uygulamasındaki benzerlik ve farklılıkların tanımlanması ile ilgili makalesinde, birtakım çalışmalarda gözlenen AEKAH değerinin AE değerinin yansıtmasını genel protokol farklılığı olarak belirtmektedir. Testler arası denek özellikleri, test öncesi ısınma, çalışma şiddeti ve test başlangıç şiddeti, test tekrar test süreci farklılıkları, kırılım değerinin yorumlanması sırasındaki araştırmacı tecrübesi gibi birçok yaklaşımla, testlerin birbiri ile karşılaştırma probleminin olduğunu belirtmektedir. Ve testin yapılmasında yüzde olarak başarıyı aşağıdaki kriterlerin yerine getirilmesine bağlamaktadırlar: Büküm noktası tanımlanamazsa, hız/kah ilişkisini doğru hat denkleminin r değerinin 0,98 den düşük olması, kah artımının 8 atım/dk' dan daha yüksek olması, son evrede ivmelenmenin kırılım noktası' nın yukarıdaki hızların dışında başlaması (Conconi ve diğ., 1996).

Conconi, uygulanılacak Conconi testinin geçerli olabilmesi için aşağıdaki kriterlerin yerine getirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Denek iyi dinlenmiş olmalı son 48 saat içinde ağır bedensel yük altına girmemiş olmalı. KAH etkileyebilecek herhangi herhangi bir

ilaçtan, kafein dahil kaçınılmalı. Isınma süresi deneğin yaşına, fiziki durumuna, alışkanlığına bırakılmalı. Antrene atletler 30 dk, antrene olmayan deneklerde 5 dk artış gösteren fiziksel etkinlik biçiminde. Başlangıç hızı çocuk ve spor yapmayanlarda 4-5 km/saat iken orta ve uzun mesafe koşucularında 8-12 km/saat olmalıdır. Yüklenme yeğlinliğindeki artış 8 atım/dk daha fazla artmayacak şekilde ve/yada koşu hızı kalp atım hızı arasındaki ilişki en az  $r=0,98$  olmalıdır (Conconi ve diğ., 1996).

Anaerobik eşik noktasındaki bir gelişim: Daha çok iş yapma kapasitesinin artmasına ( $VO_2$  maks olarak), çalışan kaslarda daha az laktik asit birikmesine, var olan laktik asidin kaslardan uzaklaştırılma hızının artmasına neden olur.

Anaerobik eşğin doğru belirlenmesi dayanıklılığın geliştirilmesi için uygulanacak optimum antrenman konusunda bize bilgi verir (Alpar, 1995; Antonutto, 1995; Beneke, 1995:866; Bunch, 1993:236; Çolakoğlu ve diğ., 1993, Gür,1990:14). AE' in yanlış belirlenmesi sonucu dayanıklılık antrenmanlarında yanlış yüklemeler yapılabilecektir, bu yüklemeler çok fazla olursa sakatlanma, sürantrenman olabilir, ayrıca sporcuyu antrene ederken dayanıklılığı geliştiriyorum derken süratte dayanıklılığın gelişimine neden olabilir (Bunch, 1993:236).

Birçok spor fizyologuna göre uzun mesafe yarışlarında performansı artırmak için AE' in geliştirilmesi  $VO_2$  maks' ın geliştirilmesinden daha önemlidir. Çünkü AE' deki artış aynı zamanda  $VO_2$  maks' taki bir gelişimin göstergesi olmasının yanında çalışan kaslarda daha az laktik asit birikmesi ve de laktik asidin uzaklaştırılma hızının artmasının da bir göstergesidir.

AE' in aerobik enerji yolunu aşırı yükleyen antrenman şiddeti olması, aerobik enerji yolunu geliştiren optimal şiddet, dolayısıyla dayanıklılığı maksimal geliştiren antrenman şiddeti olmasını doğurmaktadır.

Bu yüzden dayanıklılık sporlarında anaerobik eşği zorlamak için sporculara "special antrenman" veya tempo çalışmalarını yaptırılarak daha uzun süre aerobik çalışabilme yeteneğini geliştiririler.

## **BÖLÜM 2: YÖNTEM**

### **2.1. Araştırma Grubu**

Araştırmaya yaş ortalaması  $13,77 \pm 73$  yıl boy ortalaması  $157,05 \pm 56$  cm ve vücut ağırlığı  $46,40,6 \pm 5,6$  kg olan, çalışmanın evreninin Sakarya ili Hendek İlçesi merkez İlköğretim Okullarında okuyan sporcu erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma grubu ise Sakarya ili Hendek İlçesi merkez İlköğretim Okullarında okuyan 18 erkek öğrenci katılmışlardır. Deneye katılan deneklere deney öncesi gönüllü olduklarına dair değerlendirme formu uygulanmıştır.

### **2.2. Veri Toplama Araçları**

Anaerobik Eşik ölçümleri için 12 mil/saat hıza kadar erişebilen ve 0,1 mil aralıklarla hız artımını sağlayan koşu bandı (True 750 S.O.F.T SYSTEM) kullanılmıştır.

Çalışmaya katılan deneklerin kalp atım hızlarının ölçümünde, kalp atım hızlarını 5,10,15 sn aralıklarla ölçebilen koşu bandına monte edilmiş Polar Sport Tester Heart Rate Monitörü kullanılmıştır. Ayrıca koşu bandında bulunan manyetik özelliğe sahip elle tutularak KAH ölçen mekanizmada kullanılmıştır. Bu çalışmada kalp atım hızlarını 5 sn aralıklarla hafızaya alabilen program seçilmiştir

### **2.3. Verilerin Toplanması**

Ölçümler Şubat-Mart ayları arasında Hendek Belediyesi Ticaret Merkezi Cemal Kamacı Spor Salonunda, havalandırmanın normal olarak yapıldığı, normal oda sıcaklığında yapılmıştır. Conconi yöntemine göre anaerobik eşik ölçümü için koşu bandında denekler önce giderek artan hızda 6 dk koşu bandı üzerinde ısınmış( 2 dk 4,2 ,2 dk 4,5 2 dk 4,8 mil/saat) daha sonra 4,8mil /saat başlangıç hızıyla (yaklaşık 8 km/saat) teste başlamış ve her 200m de koşu hızı 0,3 mil/saat( yaklaşık 0,5 km/saat) artırılarak çalışmaya devam edilmiştir. Her 200m sonunda denegin KAH telemetreden okunarak araştırmacı tarafından kayıt edilmiştir. Denek koşamayacak noktaya geldiğinde araştırmacı tarafından test sonlandırılmıştır. Elde edilen veriler mil/saatten km/saate



çevrilmiştir. Tüm ölçümler sonunda koşu hızı kalp atım hızı arasındaki ilişkinin  $r=0,98$  olduğu görülmüştür.

Çalışma sonunda milimetrik kağıt üzerinde KAH, koşu hızı grafiğinden KAH'nın doğrusallıktan saptığı noktadaki KAH ve koşu hızı A.E noktasındaki değerler olarak tespit edilmiştir.

Yapılan AE düzey tespitinden sonra edildikten sonra denekler rasgele üç gruba ayrılmış:

4. Grup A.E noktasındaki şiddete, çalışma (koşu) süresi (hacim) yirmi dakika kadar çalışmaya alınmışlardır.
5. Grup A.E noktasının %5 üstündeki şiddete ve yirmi dakika olarak, çalışmaya alınmışlardır.
6. Grup A.E noktasının %5 altındaki şiddete, çalışma süresi yirmi dakika olarak çalışmaya alınmışlardır.

Tüm gruplar haftada dört gün toplam altı hafta, pazartesi, çarşamba, perşembe ve cumartesi günleri antrenman yaptırılmışlardır. Altı haftalık çalışma sonunda 4/5 günlük toparlanma süresi verilerek deneklerin toparlanmaları sağlanmıştır. Daha sonra ilk test tekrarlanmıştır. Tüm çalışmalar koşu bandında yapılmıştır.

#### **2.4. Verilerin Analizi**

Bu çalışmada denekler normal dağılım göstermediği ve denek sayısının 30'un altında olduğu için nonparametrik testler uygulanmıştır. Bu çalışmada elde edilen ön test son test verileri arasındaki fark Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır. Grup içi ve gruplar arası fark için Mann Witney U uygulanmış, var olan farkın hangi gruplar arası olduğunu belirlemek için ise Kruskal-Wallis-H testi uygulanmıştır. Bu çalışmada 0,05 anlamlılık düzeyi kullanılarak veriler elde edilmiştir. Kesin yüzdeler ise; (Ön test –son test /ön test)x100 formülü ile hesaplandı (Altunışık ve diğ., 2005). İstatistiksel işlemler SPSS paket programı ile yapılmıştır.

### BÖLÜM 3 : BULGULAR

Bu çalışmaya katılan deney gruplarının (anaerobik eşik, %5 anaerobik eşik üstü ve %5 anaerobik eşik altı) antrenman programı öncesi (ön-test) fiziksel ölçüm değerleri Tablo 2.'de görülmektedir.

**Tablo 2. Deneklerin Ön-Test Fiziksel Ölçüm Değerleri**

|                               | Yaş (yıl) | Ağırlık (kg) | Boy (cm)    |
|-------------------------------|-----------|--------------|-------------|
| <b>Eşik Grubu</b><br>N=6      | 13,8±3    | 46,6±6.7     | 154±0.0     |
| <b>Eşik Üstü Grubu</b><br>N=6 | 13,8±3    | 47,8±1.6     | 161.165±6.7 |
| <b>Eşik Altı Grubu</b><br>N=6 | 13,6±6    | 44.9±3.3     | 156±0       |
| <b>Ortalama</b><br>N=18       | 13,77±7.8 | 46,40±5.6    | 157.05±5    |

Bu çalışmaya katılan deney gruplarının (anaerobik eşik, %5 anaerobik eşik üstü ve %5 anaerobik eşik altı) antrenman programı öncesi (ön-test) anaerobik eşik (AE) noktası ve bu noktadaki ölçüm değerleri Tablo. 2'de görülmektedir.

**Tablo.3. Grupların Ön-Test Ölçüm Değerleri**

|                             | Eşik grubu (N=6) |           | Eşik üstü (N=6) |          | Eşik altı (N=6) |          |
|-----------------------------|------------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|----------|
|                             | X                | SD        | X               | SD       | X               | SD       |
| <b>A.EKHİ</b><br>(km/saat)  | 11,75            | ± 1,21    | 12,33           | ± 1,72   | 12,11           | ± 0,61   |
| <b>A.EKAHİ</b><br>(atım/dk) | 175,83           | ± 12,60   | 169,00          | ± 10,86  | 175,83          | ± 12,60  |
| <b>CONKMİ</b><br>(metre)    | 3433,33          | ± 1364,79 | 3233,33         | ± 907,00 | 3200,0          | ± 357,77 |
| <b>A.EKK (kg)</b>           | 46,46            | ± 6,5     | 47,81           | ± 5,65   | 44,93           | ± 7,60   |

Bu çalışmaya katılan deney gruplarının (anaerobik eşik, %5 anaerobik eşik üstü ve %5 anaerobik eşik altı) antrenman programı sonrası (son-test) fiziksel ve anaerobik eşik (AE) noktası ve noktasındaki ölçüm değerleri Tablo. 3' de görülmektedir.

**Tablo.4. Grupların Son-Test Ölçüm Değerleri**

|                         | Eşik grubu (N=6) |           | Eşik üstü (N=6) |           | Eşik altı (N=6) |          |
|-------------------------|------------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|----------|
|                         | X                | SD        | X               | SD        | X               | SD       |
| <b>A.EKHS (km/saat)</b> | 12,11            | ± 0,63    | 13,83           | ± 1,40    | 12,53           | ± 0,76   |
| <b>A.EKAH (atım/dk)</b> | 178,50           | ± 7,58    | 173,83          | ± 6,14    | 177,50          | ± 8,26   |
| <b>CONKMS (metre)</b>   | 3400,00          | ± 1232,88 | 3500            | ± 1009,95 | 3300            | ± 303,31 |
| <b>A.EKK (kg)</b>       | 44,50            | ± 5,38    | 45,85           | ± 5,607   | 43,41           | ± 6,93   |

Tablo.4.'de Grupların antrenman öncesi (ön-test) ve antrenman sonrası (son-test) A.E noktasındaki kalp atım hızı( KAH) değişimlerini göstermektedir.

**Tablo.5.Grupların Ön Test ve Son Test – Anaerobik Eşik Noktasındaki Kalp Atım Hızı Değerleri (vuruş/dakika)**

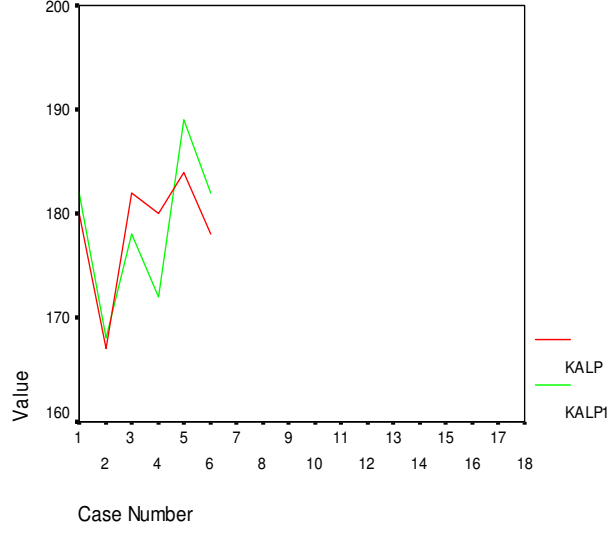
|                             | Ön-test | Son- test | Z değeri | FarkAtım/dk | %     |
|-----------------------------|---------|-----------|----------|-------------|-------|
| <b>Eşik Grubu<br/>(N=6)</b> | 175,83  | 178,50    | -0,210   | 2           | 3,5   |
| <b>Eşik Üstü<br/>(N=6)</b>  | 169     | 173,83    | -1,577   | 2,9         | 4,83  |
| <b>Eşik Altı<br/>(N=6)</b>  | 177,83  | 177,50    | -0,527   | -0,2        | -0,33 |

(\*p<0,05)

Altı haftalık antrenman programı sonucunda eşik grubunun A.E noktasındaki KAH da düşüş, diğer gruplarda artış olmasına rağmen bu farkların hiçbiri istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0,05). Yani tüm grupların A.E noktasındaki KAH' da istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmamıştır.

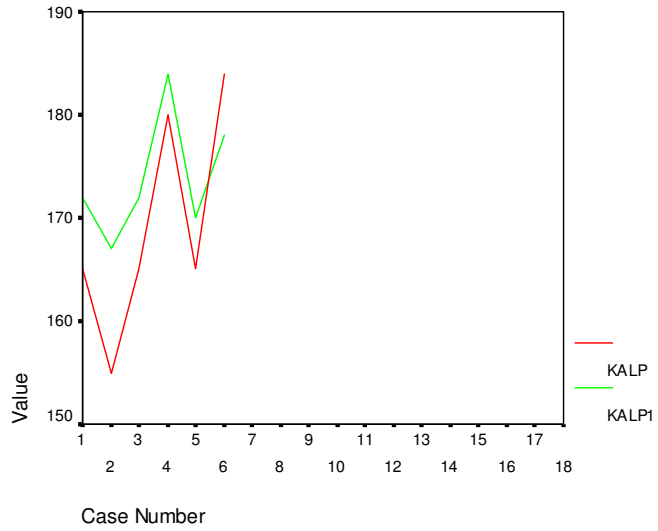
AE noktasında antrenman yapan grubun çalışma öncesi ve sonrası belirli koşu hızlarında meydana gelen kalp atım hızlarındaki değişim grafik.1.' de verilmiştir.

**Grafik.1. AE Noktasında Antrenman Yapan Grubun Çalışma Öncesi-Sonrası Belirli Hızlardaki Kalp Atım Hızlarının Değişimi.**



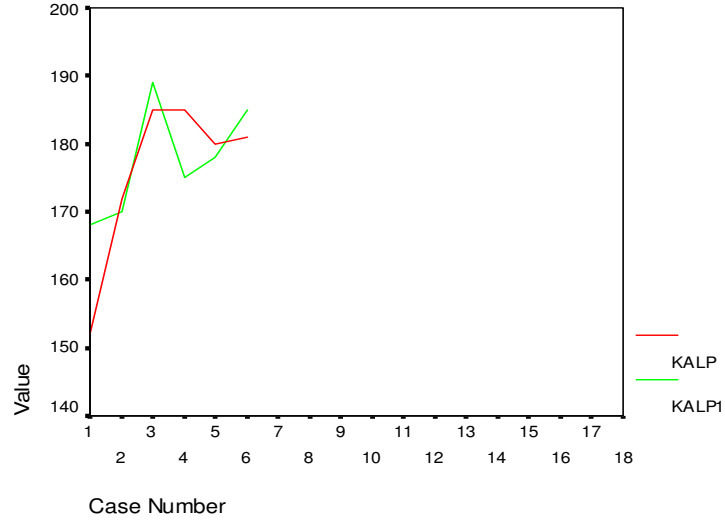
%5 AE üzeri noktasında antrenman yapan grubun çalışma öncesi ve sonrası belirli koşu hızlarında meydana gelen kalp atım hızlarındaki değişim grafik 2' de verilmiştir.

**Grafik.2. %5 AE Üzeri Noktasında Antrenman Yapan Grubun Çalışma Öncesi-Sonrası Belirli Hızlardaki Kalp Atım Hızlarının Değişimi**



%5 AE noktası altındaki şiddete antrenman yapan grubun çalışma öncesi ve sonrası belirli koşu hızlarında meydana gelen kalp atım hızlarındaki değişim grafik 3.' de verilmiştir.

**Grafik.3.%5 AE Noktası Altındaki Şiddete Antrenman Yapan Grubun Çalışma Öncesi-Sonrası Belirli Hızlardaki Kalp Atım Hızlarının Değişimi**



**Tablo.6.Grupların Ön Test ve Son Test – Anaerobik Eşik Noktasındaki Koşu Hızı Değerleri (km/saat)**

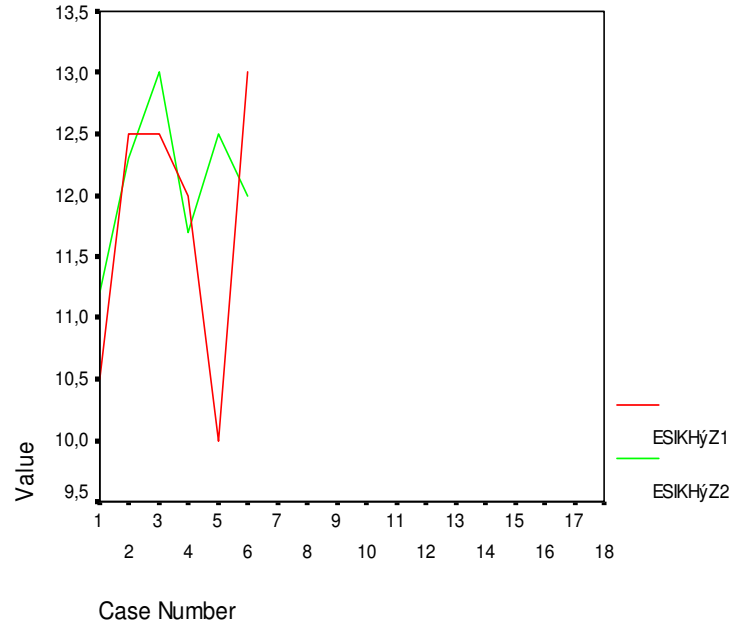
|                             | Ön-test | Son- test | Z değeri | Fark    |     |
|-----------------------------|---------|-----------|----------|---------|-----|
|                             |         |           |          | Km/saat | %   |
| <b>Eşik Grubu<br/>(N=6)</b> | 11,75   | 12,11     | -,524*   | 0,3     | 0,4 |
| <b>Eşik Üstü<br/>(N=6)</b>  | 12,33   | 13,83     | -2,207*  | 1,5     | 11  |
| <b>Eşik Altı<br/>(N=6)</b>  | 12,11   | 12,53     | -2,214*  | 0,4     | 0,3 |

(\*p<0,05)

Altı haftalık antrenman programı sonucunda, her üç gruptaki deneklerin A.E noktasındaki koşu hızlarında bir artış görülmektedir. Bu artış AE noktasının %5 üstü şiddetindeki grupta istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Sırasıyla A.E noktasında antrenman yapan gruptaki artış %0,4 , A.E noktasının %5 üstündeki şiddete antrenman yapan gruptaki artış %11 .A.E noktasının %5 altındaki şiddette antrenman yapan gruptaki artış ise %0,3 olarak gerçekleşmiştir.

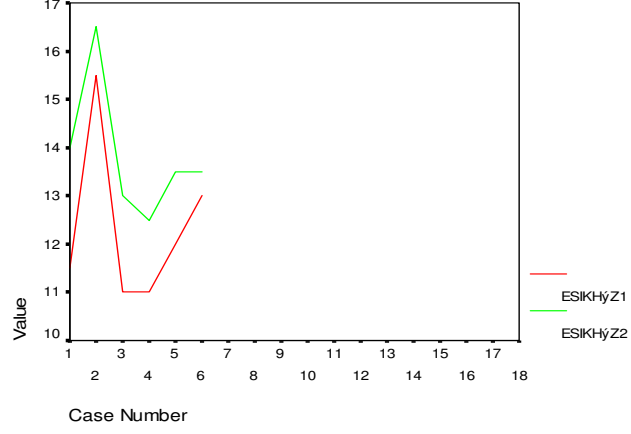
%5 AE noktasındaki şiddete antrenman yapan grubun çalışma öncesi ve sonrası eşik hızlarındaki değişim grafik 4.' de verilmiştir.

**Grafik.4 AE Noktasında Antrenman Yapan Grubun Çalışma Öncesi-Sonrası Eşik Hızlarının Değişimi.**



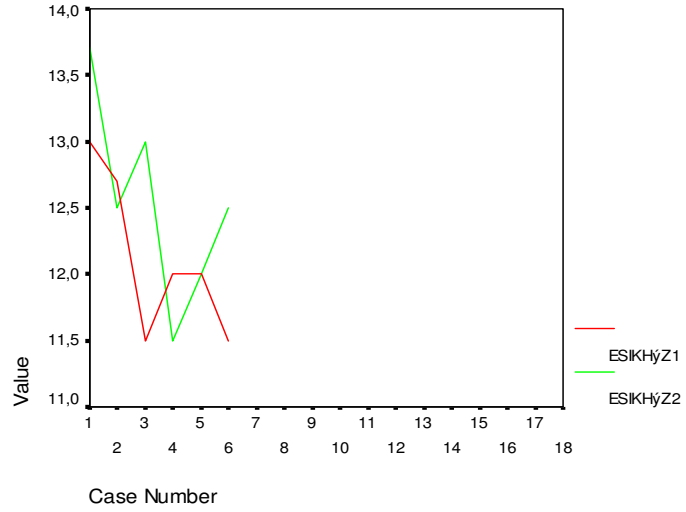
AE noktasının %5 üstündeki şiddete antrenman yapan grubun çalışma öncesi ve sonrası eşik hızlarındaki değişim grafik.5.' de verilmiştir.

**Grafik 5. AE Noktasının %5 Üst Şiddette Antrenman Yapan Grubun Çalışma Öncesi-Sonrası Eşik Hızlarının Değişimi.**



AE noktasının %5 altındaki şiddete antrenman yapan grubun çalışma öncesi ve sonrası eşik hızlarındaki değişim grafik 6.' de verilmiştir.

**Grafik.6. AE Noktasının %5 Alt Şiddette Antrenman Yapan Grubun Çalışma Öncesi-Sonrası Eşik Hızlarının Değişimi.**





Tablo 7.' de Grupların Antrenman Öncesi (ön-test) Ve Antrenman Sonrası (son-test) Conconi Testi Sırasında Koşabildikleri Toplam Mesafe (metre) Değişimlerini göstermektedir.

**Tablo.7.Grupların Ön Test ve Son Test – Conconi Testinde Koşabildikleri Toplam Mesafe Değerleri (metre)**

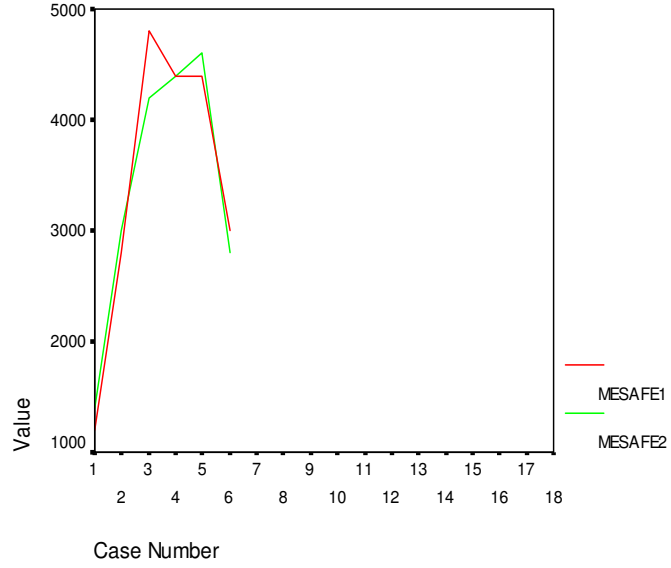
|                             | Ön-test | Son- test | Z değeri | Fark  |     |
|-----------------------------|---------|-----------|----------|-------|-----|
|                             |         |           |          | Metre | %   |
| <b>Eşik Grubu<br/>(N=6)</b> | 3433,33 | 3400      | ,000*    | -33,3 | -1  |
| <b>Eşik Üstü<br/>(N=6)</b>  | 3233,3  | 3500      | -2,070*  | 266,7 | 7,6 |
| <b>Eşik Altı<br/>(N=6)</b>  | 3200    | 3300      | -,680*   | 100   | 3   |

(\*p<0,05)

Her iki grupta da antrenman programı sonucunda Conconi testinde koşabildikleri toplam koşu mesafesinde bir artış olmuş, eşik grubunda bir azalma olmuştur. Bu artış ve azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir(p<0,05). Eşik grubundaki artış %-1 iken eşik üstü grupta %7,6, eşik altı grupta ise %3 olarak gerçekleşmiştir.

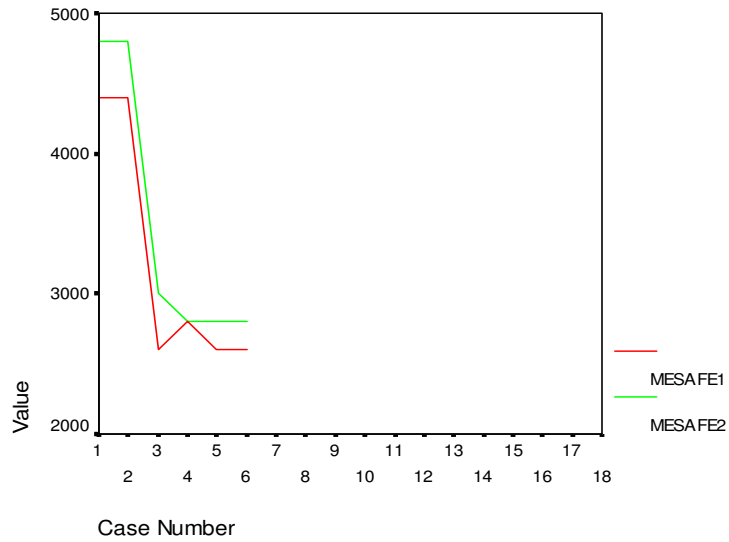
AE noktasındaki şiddete antrenman yapan grubun çalışma öncesi ve sonrası koşu mesafelerindeki değişim grafik. 7.' de verilmiştir.

**Grafik.7 Anaerobik Eşik Noktasında Antrenman Yapan Grubun Çalışma Öncesi-Sonrası Koşu Mesafelerinin Değişimi.**



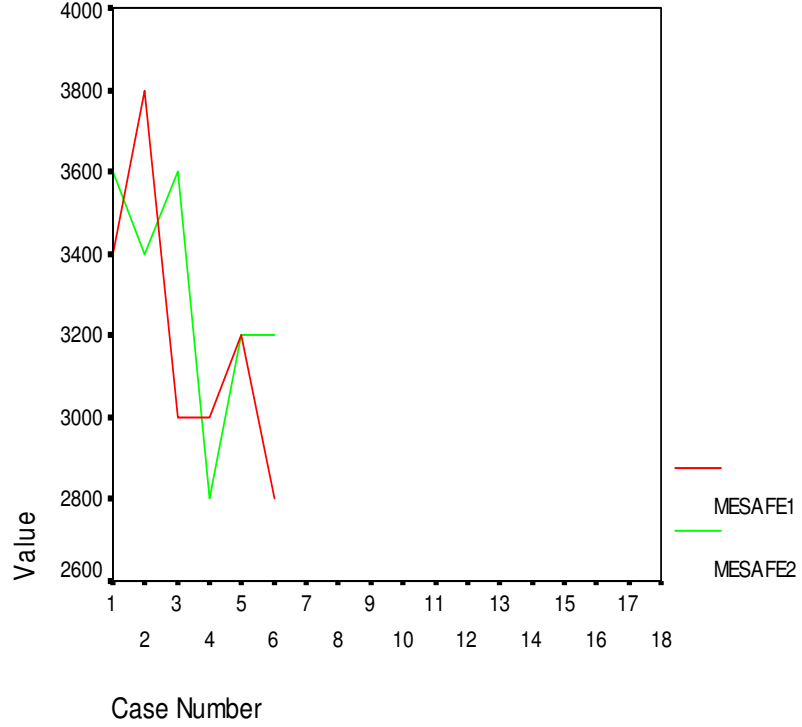
Anaerobik eşik şiddetinin %5 üst noktasındaki şiddete antrenman yapan grubun çalışma öncesi ve sonrası koşu mesafelerindeki değişim grafik. 8.' de verilmiştir.

**Grafik.8 Anaerobik Eşik Noktasının % 5 Üst Düzeyde Antrenman Yapan Grubun Çalışma Öncesi-Sonrası Koşu Mesafelerinin Değişimi.**



Anaerobik eşik şiddetinin %5 alt noktasındaki şiddete antrenman yapan grubun çalışma öncesi ve sonrası koşu mesafelerindeki değişim grafik. 9.'de verilmiştir.

**Grafik. 9. Anaerobik Eşik Noktasının % 5 Alt Düzeyde Antrenman Yapan Grubun Çalışma Öncesi-Sonrası Koşu Mesafelerinin Değişimi.**



### 3.1.Grupların Ön Test Son Test Farkları ve Gruplar arası Farklar

Bulguların bu bölümünde grupların ön test son test farkları ve gruplar arası farklar gösterilmiştir.

#### 3.1.1 Anaerobik eşik düzey grubu

Ae düzey grubunun ön test son test ölçümleri arasındaki farklar Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır ve Tablo 8.'de gösterilmektedir.

**Tablo.8. Anaerobik Eşik Noktasındaki Koşu Grubunun Ön-Sontest Sonuçlarının Karşılaştırılması**

|             | AE koşu hızı<br>(km/hız) | AE düzey kalp atım<br>hızı(dak.) | Koşu<br>mesafesi | Kilo<br>farklıkları |
|-------------|--------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------|
| Z<br>değeri | -,524                    | -,210                            | ,000             | -2,201              |
| *P          | ,600                     | ,833                             | ,1,000           | *,028               |

p<0,05

Tabloda görüldüğü gibi Anaerobik eşik noktası şiddetindeki denekler,koşu hızı ve kalp atım hızı bakımından son testte ön teste göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemişlerdir (p>0.05). Fakat denekler kilo değerlerinde ön test ve son test ölçümleri incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermişlerdir (p< 0.05).

### 3.1.2.Anaerobik eşik düzey %5 üstü grubu

Anaerobik eşik noktasının %5 üst grubun ön test son test ölçümleri arasındaki farklar Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır ve Tablo 9.'da gösterilmektedir.

**Tablo.9. Anaerobik Noktasının %5 Üst Şiddetteki Koşu Hız Grubunun Ön-Sontest Sonuçlarının Karşılaştırılması**

|             | AE koşu hızı<br>(km/hız) | AE düzey kalp atım<br>hızı(dak.) | Koşu<br>mesafesi | Kilo<br>farklıkları |
|-------------|--------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------|
| Z<br>değeri | -2,207                   | -1,577                           | -2,070           | -2,201              |
| *P          | *,027                    | ,115                             | *,038            | *,028               |

p<0,05

Tabloda görüldüğü gibi koşu hızları toplam mesafe ölçümleri bakımından son testte ön teste göre anlamlı farklılık göstermemişlerdir (p>0.05). Fakat denekler eşik hızları ve kilo ölçüm değerleri bakımından son testte ön teste göre anlamlı düzeyde farklılık göstermişlerdir (p<0.05).

### 3.1.3.Anaerobik eşik düzey %5 alt grubu

Anaerobik düzey noktasının %5 alt hız grubunun ön test son test ölçümleri arasındaki farklar Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır ve Tablo 10.'da gösterilmektedir.

**Tablo.10. Anaerobik Eşik Noktasının %5 Alt Şiddetteki Koşu Hız Grubunun Ön-Sontest Sonuçlarının Karşılaştırılması**

|             | AE koşu hızı<br>(km/hız) | AE düzey kalp atım<br>hızı(dak.) | Koşu<br>mesafesi | Kilo<br>farklıkları |
|-------------|--------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------|
| Z<br>değeri | -1,214                   | -,527                            | -,680            | -2,201              |
| *P          | ,225                     | ,598                             | ,496             | *,028               |

Tabloda görüldüğü gibi Anaerobik eşik noktası şiddetindeki denekler,koşu hızı ve kalp atım hızı bakımından son testte ön teste göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemişlerdir ( $p>0.05$ ). Fakat denekler kilo değerlerinde ön test ve son test ölçümleri incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermişlerdir ( $p<0.05$ ).

### 3.2.Gruplar Arası Farkların Karşılaştırılması

Deney gruplarının ön test son test değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması amacı ile kullanılan Kruskal-Wallis varyans analizi ile elde edilen sonuçlar Tablo 11'de gösterilmektedir.

**Tablo 11. Deney Gruplarının Ön-Test Son-Test Değerleri Farklarının Karşılaştırılması.**

|                                     | Grup       | n  | Ortalama sıralaması | x     | df | *p    |
|-------------------------------------|------------|----|---------------------|-------|----|-------|
| AE<br>koşu<br>hızı(<br>km/saat<br>) | AE düzeyi  | 6  | 7,17                | 2,607 | 2  | 0,084 |
|                                     | AE %5 üstü | 6  | 13,42               |       |    |       |
|                                     | AE %5 altı | 6  | 7,92                |       |    |       |
|                                     | Toplam     | 18 |                     |       |    |       |

|                                   |            |    |       |       |   |      |
|-----------------------------------|------------|----|-------|-------|---|------|
| AE düzeyi kalp atım hızı(vuru/dk) | AE düzeyi  | 6  | 7,50  | 2,987 | 2 | ,225 |
|                                   | AE %5 üstü | 6  | 12,50 |       |   |      |
|                                   | AE %5 altı | 6  | 8,50  |       |   |      |
|                                   | Toplam     | 18 |       |       |   |      |
| Toplam koşulan mesafe (km)        | AE düzeyi  | 6  | 7,00  | 3,080 | 2 | ,214 |
|                                   | AE %5 üstü | 6  | 12,25 |       |   |      |
|                                   | AE %5 altı | 6  | 9,25  |       |   |      |
|                                   | Toplam     | 18 |       |       |   |      |
| Kilo düzeyi(kg)                   | AE düzeyi  | 6  | 12,33 | 3,029 | 2 | ,220 |
|                                   | AE %5 üstü | 6  | 7,00  |       |   |      |
|                                   | AE %5 altı | 6  | 9,17  |       |   |      |
|                                   | Toplam     | 18 |       |       |   |      |

\* p<0.05

Tabloya bakıldığında deney gruplarının ön-test son-test değerleri farklarının açısından istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığı görülmektedir (p>0.05).Hangi gruplar arasında anlamlı fark olduğunu belirtmek amacı ile uygulanan Mann-Whitney U testi sonuçları aşağıdaki tablolarda verilmektedir.

**Tablo 12. Anaerobik Eşik Düzey Hızı Grubu ve Anaerobik Eşik Hızının %5 Üstü Grupları Arasındaki Farkların Karşılaştırılması.**

|           | Z değeri | *p    |
|-----------|----------|-------|
| Koşu hızı | -1,771   | 0,077 |

p<0,05

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı gibi anaerobik eşik düzey hızı grubu ve anaerobik eşik hızının %5 üstü grupları arasındaki farkların karşılaştırılması bakımından istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir p>0.05.Fakat p değeri anlamlılık düzeyi olan 0,05 değerine yakın bir görüntü sergilemiştir.

**Tablo 13. Anaerobik Eşik Düzey Grubu ve Anaerobik Eşik Düzey %5 Üst Grubu Arasındaki Farkların Karşılaştırılması.**

|           | Z değeri | p    |
|-----------|----------|------|
| Koşu hızı | -,482    | ,630 |

p<0,05

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı gibi anaerobik eşik düzey grubu ve anaerobik eşik düzey %5 üst grubu arasındaki farkların karşılaştırılması bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir (p>0.005).

**Tablo 14. Anaerobik Eşik Düzey %5 Üstü Grubu ve Anaerobik Eşik Düzey %5 Altı Grupları Arasındaki Farkların Karşılaştırılması.**

|           | Z değeri | p      |
|-----------|----------|--------|
| Koşu hızı | -2,019   | *0,043 |

p<0,05

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı gibi eşik düzey %5 üst grup ve eşik düzey %5 altı grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmektedir (p<0,05).

## BÖLÜM 3:TARTIŞMA

Bu çalışmada anaerobik eşik, AE üstü, ve AE altındaki şiddetlerde yapılan çalışmaların AE noktası üzerine olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Haftada 4 gün 6 haftalık farklı şiddetlerdeki devamlı koşular belirgin bir şekilde (AE (%0,4), %5 eşik üstü (%11), %5 eşik altı (%0,3) AE noktasındaki koşu hızlarını geliştirmesine rağmen ( $p<0,05$ ). Gruplar arası farka bakıldığında sadece anaerobik eşik düzey %5 üst grup ve anaerobik eşik düzey %5 altı grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p>0,05$ ).

Altı haftalık antrenman programı sonucunda, her üç gruptaki deneklerin A.E noktasındaki koşu hızlarında bir artış görülmektedir. Bu artış AE noktasının %5 üstü şiddetindeki grupta istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Sırasıyla A.E noktasında antrenman yapan gruptaki artış %0,4, A.E noktasının %5 üstündeki şiddete antrenman yapan gruptaki artış %11 A.E noktasının %5 altındaki şiddette antrenman yapan gruptaki artış ise %0,3 olarak gerçekleşmiştir.

Belman ve Gaesser (1991), yaşlılarda( yaş aralığı 65-75 yıl) laktat eşiği üzerinde ve altındaki şiddetlerde yapılan antrenmanın etkilerini incelemek için 8 denek'e laktat eşiğinin üzerinde ( laktat eşiğinin %121, =%82  $V_{O2}$ maks değerindeki şiddette) , 9 denek de laktat eşiğinin altında ( laktat eşiğinin %72,=yaklaşık  $V_{O2}$ maks ın %53 şiddetinde) ki hızlarda 8 hafta, haftada 4 gün, günde 30 dk antrenman yaptırılmış. Sonuçta her iki grupta da  $V_{O2}$ maks ta anlamlı bir artış( $p<0,05$ ). Fakat bu artış gruplar arasında anlamlı bulunmamıştır( $p>0,05$ ). Laktat eşiğinde %10-12 lik bir gelişme gözlenmiş bu artışın her iki grupta da eşit düzeyde olduğu görülmüştür (Belman ve diğ., 1991).

Poole DC ve ark.( 1985), interval ve devamlı antrenmanlarının AE üzerindeki etkilerini araştırmak için 17 erkek denek üzerinde çalışmalar yapmışlar, denekler 3 gruba ayrılmış; 1. grup: 55 dk.  $VO_2$  maks ' ın %50 ile devamlı koşu: 2.grup  $VO_2$  maks ' ın %75



ile 35 dk devamlı koşu: 3. grup: 10x2 dk 2 dk dinlenme aralığı ile intervaller VO<sub>2</sub> maks' ın %105 ile haftada 3 gün 8 hafta antrenman yaptırılmış. Sonuçta tüm gruplarda VO<sub>2</sub> maks' ta gelişim gözlenmiş ve gruplar arasında fark bulunmamış. Benzer şekilde tüm gruplarda laktat eşiği gelişmiş gruplar arasında yine fark bulunmamış. Ventilasyon eşiği 3 grupta da gelişmiş fakat interval grubundaki gelişimin diğer gruplardan daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Poole ve diğ.,1985).

Baum M ve diğ. (1999), 8 sağlıklı deneğe 12 hafta boyunca haftada 3-5 saat 1,8-2,5 mmol/l laktat seviyesindeki hızlarda koşu antrenmanı yaptırılmışlar. Antrenmanlar sonucunda 4 mmol/l laktat seviyesindeki koşu hızı 2,86 m/sn den 3,06 m/sn ye çıkmıştır (Baum ve diğ., 1999).

Keith SP ve diğ. (1992), AE noktasında antrenman yapmanın eşiş civarında antrenman yapmaktan daha fazla antrenman adaptasyonu sağlayacağı düşüncesi ile bir gruba AE noktasındaki şiddette 30 dk diğer gruba 30 dk/ 7,5 dk bloklara ayrılmış biğimde %30 AE st ve altında 4 ve 8 hafta antrenman yaptırılmış. AE noktasında ęalıřma yapan grupta VO<sub>2</sub> maks 4,06 dan 4,27 l.dk ya, diğer grupta 3,89 dan 4,06 l.dk ya yükselmiş. AE birinci grupta VO<sub>2</sub> maks' ın %70,5' den %79,8 e, diğer grupta ise %71,8 den %80,7 ye yükselmiş. Sonuçta her iki antrenman ęeřidinin aynı etkileri yarattığı ortaya çıkmıştır (Keith ve diğ., 1992).

Sjodin B ve diğ. (1982), 8 iyi antrene orta/uzun mesafe koşucuları 14 hafta boyunca haftada bir gün 20 dk antrenmanlarına 4mmol/l hızında koşu bandı üzerinde ęalıřma eklenmiş, sonuçta A.E koşu hızında artış (0,20m/sn), laktat birikiminde düşüş meydana gelmiştir (Sjodinve diğ., 1982:55).

Holman ve diğ.( 1981), altı hafta boyunca günde 30 dk haftada beş defa olmak üzere 1. gruba 4 mmol/l laktat seviyesinde 2. gruba VO<sub>2</sub> maks' ın %95' inde antrenman yaptırılmış, sonuçta birinci grupta 4mmol/l laktat seviyesindeki koşu hızın da gelişim gözlenirken 2. grupta herhangi bir gelişim gözlenmemiştir (Hollman ve diğ., 1981:67).

Wetman ve diğ. (1992), AE ve üzerindeki çalışmaların antrenmansız bayanda (n=24,yaş=31,3+/-4,0 yıl) etlilerini incelemişler. Eşik grubu haftada altı gün, eşik üstü grubu ise 3 gün anaerobik eşik üzerinde 3 günde eşik noktasındaki koşu hızında çalışmaya katılmış. Antrenmanlar sonunda eşik üstünde çalışan grupta diğer gruba göre daha yüksek AE değerleri göstermiştir (Weltman ve diğ.,1992).

Nieuwland W ve diğ. (2000), kroner kalp hastalarının tedavisi için yüksek ve düşük sıklıktaki antrenmanın etkilerini incelemek için (114hasta yaş=52+/-9 yıl) hastaları 2 gruba ayırdı .1. grup haftada 10 2. grup haftada 2 defa 6 hafta boyunca submaksimal çalışmaya alınmış. Sonuçta yüksek sıklıkla çalışan grupta ventilasyon anaerobik eşik daha yüksek olduğunu bulmuşlar (%12-%35) fakat VO<sub>2</sub> maks değerlerinde fark bulunmamıştır(%12-%15) (Nieuwland ve diğ.,2000).

Denis C ve ark.( 1984), yaş ortalamaları 35±5 yaş olan beş sağlıklı denek'e bisiklet ergonometresin de günde bir saat haftada 3 gün ve toplam 40 hafta VO<sub>2</sub>maks değerlerinin %80-5 şiddetinde antrenman yaptırmış. Antrenmanlar sonunda ventilasyon anaerobik eşikte %10, laktik asit anaerobik eşiginde %11 ve 4 mM eşiginde%18 lik gelişme tespit etmişlerdir(Denisve diğ., 1984).

Burke ve diğ. (1994) interval türü çalışmaların laktat ve ventilasyon eşik üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla 21 bayan 2 gruba ayrılmış. 1. grup 30 sn 2. grup 2 dk (1:1) 7 hafta boyunca haftada 4 defa tükeninceye kadar ilk 2 hafta VO<sub>2</sub>maksın %85, her iki hafta %5 şiddet artırılmış (%90-95). Antrenman sonrası 1. ve 2. grupta VO<sub>2</sub>maksta sırasıyla %5-6, AE de %19-22.4, ventilasyon AE de %19,5-18,5 lik artışlar meydana gelmiş, fakat bu artışlar gruplar arasında anlamlı bulunmamıştır. Sonuçta interval türü çalışmalarda VO<sub>2</sub> maks, AE, ventilasyon AE gelişimi sağlanmakta fakat bu gelişim intervallerin uzunluğundan bağımsız gerçekleşmektedir (Burke ve diğ., 1994:20).

Elde ettiğimiz sonuçlarla literatürde pek çok araştırmacının (Baum, 1999; Belman, 1991; Burke ve diğ., 1994; Denis ve diğ., 1984; Keith ve diğ., 1992; Nieuwland ve diğ., 2000; Poole ve diğ, 1985; Sjodin ve diğ., 1982) elde etmiş olduğu sonuçlar birbirini desteklemektedir. Çalışma sonuçları karşılaştırıldığında gözlemlenen farklı sonuçlar,

uygulanan antrenmanın uygulama süresi, sıklığı, antrenmanın süresi ve denek grubunun antrenman ve fiziksel aktivite geçmişlerinden kaynaklanabilir.

Çalışma sonucunda literatürdeki bazı çalışmalarla gözlemlenen farklı sonuçlar ise antrenman şiddetinden ve uygulanan antrenman programından kaynaklanmış olabilir.

Antrenmanlar sonucunda AE grubunda AE noktasındaki KAH değerlerinde %3,5' lik azalma, %5 eşik üstü grupta %4,8' lik bir artış, %5eşik altı grupta da %-0,3 lük bir azalma olmasına rağmen bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır( $p>0,05$ ). Yine gruplar arasında AE noktasındaki KAH değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır( $p>0,05$ ).

Yoshikate Y.(1990), 7 orta yaşlı kadın (33-57 yaş) 6 hafta boyunca haftada 3 gün, günde 60 dk  $VO_2$  maks' ın %50 ile bisiklet ergonometresinde antrenman yaptırmış. Sonuçta laktat eşiği %32, OBLA' da %16 gelişme gözlenirken, laktat eşiği ve OBLA daki KAH değerlerinde bir değişiklik gözlenmemiştir (Yoshikate,1990).

Bizim bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlarla Yoshikate Y' nin sonuçları benzerlik göstermektedir. Bu ise bize AE noktasında bir gelişme sağlansa bile AE noktasında girilen fizyolojik stresin değişmediğini, aynı kalabildiğini göstermektedir.

Edmun O ve diğ.,(1989) 7 erkek mesafe koşucusuna her 3 haftada artış olmak üzere 9 hafta KAH maksimumunun %90-95 şiddetinde antrenman yaptırmışlar. Sonuçta 10 km koşu zamanında ortalama 63 sn düşme ve koşu bandında AE hızındaki tükenme zamanında artışın meydana geldiğini tespit etmişlerdir (Edmund ve diğ.,1989:563). Holman ve ark, 4 mmol/l laktat seviyesindeki antrenmanlarda gelişim sağlarken  $VO_2$  maks' ın %95' inde antrenman yaptırılan antrenmanlarda gelişim tespit etmemiştir. Buradan da 4 mm şiddetteki antrenmanın dayanıklılık gelişimi için optimal antrenman şiddeti olduğunu sonucuna varmıştır (Çolak, 2000; Hollman ve diğ., 1981:67).

Çalışma sonuçları karşılaştırıldığında gözlemlenen farklı sonuçlar, deney gruplarının antrenman ve fiziksel aktivite geçmişleri ile ilişkili olabilir. Çünkü, belli bir fiziksel kapasiteye ulaşmış olan bireylerde antrenmanın etkilerini görebilmek sıklıkla egzersizin şiddeti ile yakından ilişkilidir ve bu bireylerde ancak yüksek şiddetli yüklerle antrenmana yanıt almak mümkündür (Gür, 1990:13)

Anaerobik eşik noktasının %5 üst grubu ile anaerobik eşik noktasının %5 altı grubunun 6 haftalık antrenman sonrası Conconi testinde koşabildikleri toplam koşu mesafeleri artmıştır ( $p<0,05$ ). Eşik grubu %-1' lik bir azalma göstermiş, eşik üstü grubu %7,6, eşik altı grubu %3 daha fazla koşmuştur. Buna karşın gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Howard P ve diğ.( 1984), 18 erkek kolej öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada bisiklet ergonometresi üzerinde (50-60 pedal devir sayısı, (rpm) bir gruba AE noktasında, diğer bir gruba ise eşik noktası üzerinde 8 hafta haftada, 3 defa ve günde 30 dk olmak üzere antrenman yaptırılmış. Sonuçta PWC testi sırasında yüksek şiddetle çalışan grupta %14,3'lük gelişme gözlenmiş, yani 1400 kpm' den 1600 kpm ye çıkmış. AE noktasında çalışan grupta ise %7,7' lik gelişme gözlenmiş, yani 1300 kpm den 1400 kpm' ye çıkmış. Fakat eşik üstü grubundaki gelişim %6,6 daha fazla olmasına rağmen iki grup arasındaki bu farkı istatistiksel olarak anlamlı bulamamışlardır (Howard ve diğ., 1984).

Bizim çalışmamızda Conconi testinde bulduğumuz sonuçlar ile Howard P ve diğ., PWC de elde ettiği sonuçlar benzerlik göstermektedir. Bu sonuçlar ise tüm gruplarda AE noktasının gelişmesinden kaynaklı olabilir.

Efor ağırlığı artıkça KAH ve  $O_2$  kullanımında artma meydana gelir. KAH' ın egzersize olan tepkisi ve uyumu yapılan çalışmanın şiddeti ve süresi ile yakından ilgilidir. Şiddetli bir çalışma sırasında KAH çalışan kaslara yeteri kadar enerji ve besin taşımak için yükselir. Çalışmanın daha çok anaerobik olarak meydana geldiği nokta,genetik , yaş , cinsiyet ve antrenmana bağlıdır (Açıkada ve diğ., 1990)

Yoshida T ve diğ.(1982), 7 kontrol,7 sağlıklı erkek deneğe 8 hafta boyunca, haftada 3 gün günde 15 dk. 4 mM seviyesindeki hızda antrenman yaptırmışlar. Antrenmanlar sonunda AE %37, VO<sub>2</sub> maks %14 gelişmiş. Submaksimal test sırasında elde edilen KAH %10, laktat %23 düşük değerler göstermiştir(Yoshikata ve diğ.,1982). Gaesser GA ve diğ. (1984), 6 erkek denek 3 hafta boyunca haftada 6 gün, günde30 dk bisiklet ergonometresin de VO<sub>2</sub> maks' in %70' de çalışmaya alınmış. Her hafta içinde ölçümler tekrarlanarak şiddet değerleri tespit edilmiş. Sonuçta ventilasyon eşliğinde fark bulunamamış maksimal KAH da 11 atım , submaksimal KAH da 14 atım azalma meydana gelmiştir (Gaesser ve diğ.,1984). Bu çalışmalar bizim çalışmamızda ortaya çıkan sonuçlar ile paralellik göstermemiştir. Bunun nedeni ise çalışma süresinin ve sıklığındaki farklılıklar, deneklerin daha başka farklı özelliklerinden kaynaklı olabilir.

Bizim çalışmamızda ise submaksimal ve maksimale yakın çalışmalarda ulaşılabilen maksimal KAH ele alınmıştır. Değişik şiddet derecelerindeki antrenmanlar sonucu KAH değişimleri ise dayanıklılık antrenmanlarının etkileri konusunda bize bilgi vermektedir. Elde edilen bu sonuçlar ise eşik üstü grubunun daha fazla bir zorlanma ile karşılaştığını gösterir. Yani eşik üstünde antrenman yapan grup aynı şiddetteki bir çalışmada daha fazla fizyolojik stres altında kalabilecek denilebilir.

Antrenmanlar sonucunda AE noktasındaki koşu sırasında ulaşılan maksimal KAH değerlerinde eşik üstü gruptan 4,70 vuruş/dk, eşik altı gruptan 1 vuruş/dk daha az olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0,05).

Eşik üstü grubun maksimal KAH değerleri eşik grubundan 4,70 vuruş/dk daha az olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05). Buna rağmen eşik altı grubundan 3,7 vuruş/dk fazladır fark istatistiksel olarak anlamlı değildir(p<0,05). Eşik altı grubun A.E noktasındaki ulaşılan maksimal KAH değerlerinde eşik grubundan 1 vuruş/dk az, eşik üstü grubundan 3.7 vuruş/dk daha fazladır bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p<0,05).

Bu bize eşik altı grubunun eşik üstü ve eşik grubuna kıyasla aynı egzersiz şiddetinde daha az zorlanmayla çalışmayı gerçekleştirebileceklerini göstermektedir.

Sonuç olarak dayanıklılık gelişimi için uygulanan farklı Őiddetdeki antrenmanlar benzer etkilerde bulunmakla birlikte dūřuk Őiddetle antrenman yapan grup aynı egzersiz Őiddetinde daha az fizyolojik stres altında kalmaktadır. Bu ise dayanıklılık gelişimi için dūřuk Őiddetli çalışmaların daha yararlı olabileceğini gōstermektedir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

### Sonuçlar

1. A.E noktasında yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki koşu hızının gelişimine etkisi olmamıştır ( $p<0,05$ ).

1.1. A.E noktasında yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki kalp atım hızının düşüşüne etkisi olmamıştır ( $p>0,05$ ).

1.2. A.E noktasında yapılan altı haftalık çalışmanın Conconi testi sırasında koşulabilen toplam mesafenin uzamasını sağlamamıştır ( $p<0,05$ ).

( $p>0,05$ ).

2. A.E noktasının %5 altındaki şiddette yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki koşu hızının gelişimine etkisi olmamıştır ( $p<0,05$ ).

2.1. A.E noktasının %5 altındaki şiddette yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki kalp atım hızının düşüşüne etkisi olmamıştır ( $p>0,05$ ).

2.2. A.E noktasının %5 altındaki şiddette yapılan altı haftalık çalışmanın Conconi testi sırasında koşulabilen toplam mesafenin artmasında etkisi olmamıştır ( $p<0,05$ ).

( $p>0,05$ ).

3. A.E noktasının %5 üstündeki şiddette yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki koşu hızının gelişimine etkisi olmuştur ( $p<0,05$ ).

3.1. A.E noktasının %5 üstündeki şiddette yapılan altı haftalık aralıksız çalışmanın A.E noktasındaki kalp atım hızının düşüşüne etkisi olmamıştır ( $p>0,05$ ).

3.2. A.E noktasının %5 üstündeki şiddette yapılan altı haftalık çalışmanın Conconi testi sırasında koşulabilen toplam mesafeye etkisi olmamıştır ( $p<0,05$ ). Koşulabilen toplam mesafe artmıştır.

## Öneriler

Bu çalışmada AE düzeyi, %5AE altı, %5AE üstü şiddet değerlerinde yapılan antrenmanın eşik noktasındaki kalp atım, koşu hızı, koşulan mesafe süre üzerindeki etkilerine bakılmıştır. Görüldüğü gibi dayanıklılık gelişimini sağlayan daha pek çok etken vardır. Bu etkenler kendi içinde tek tek araştırılabilir. Bu çalışmanın direk yöntem olan laktik asit ölçümlerine göre yapılması bize farklı laktat değerlerinde sağlayacağı gelişimleri gösterebileceği gibi bu değerler bize dayanıklılık gelişimi konusunda daha açıklayıcı bilgiler sunabilecektir. Ayrıca  $VO_2$  maks değerlerinin de belirlenmesi antrenmanın şiddet derecesinin belirlenmesinde yardımcı olacaktır. Benzer çalışmanın daha farklı şiddet dereceleri üzerinde uygulanması dayanıklılık gelişimi için değişik şiddet dereceleri için daha açıklayıcı bilgi sunacağı gibi diğer motorik özelliklerin gelişimine olan etkileri de incelenebilir. Benzer çalışmayı çalışma süresini, sıklığını artırıp/azaltarak yapılabilir.



## KAYNAKLAR

- AÇIKADA C, E Ergen (1990), **Bilim ve Spor**, Tek Ofset, Ankara.
- AKGÜN N (1994), **Egzersiz Fizyolojisi**, Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü yayınları, Ankara.
- ALPAR R (1995), **Yüzme ve Sutopu Antrenmanlarının Temeli**, G.G.S.E.M. Yüzme ve Sutopu Fed. Yayınları, Ankara.
- ALTUNIŞIK R, RCoşkun, EYıldırım, S Bayraktaroğlu (2005), “**Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı**”, Sakarya Kitabevi, Sakarya.
- ANTONUTTO G, D.E.P. Propero (1995), “The concept of lactate Threshold”, **J. Sport Med Phis. Fitness**, 3:6-12.
- ASTRANDO P, .J.R.Sherphad (1992), **Endurance In Sport.**, London.Blackweel Scientific Publication, 1992.
- BAĞIRGAN T (1990), **Hentbolda Antrenman**, Ankara.
- BAUM M, KKlopping-Menke, M Muller-Steinhardt, HLiesen, H Kirchner (1990) “Increased concentrations of interleukin 1-beta in whole blood cultures supernatants after 12 weeks of moderate endurance exercise”, **Eur J Appl Physiol Occup Physiol** May, 79(6):500-3.
- BENEKE Ralph (1995), “Anaerobic threshlod, indivudual anaerobic threshold and maximal lactate steadi state in rowing”, **Medi Sci. Sport Exerc.**, 27 (6) 863-867
- BELMAN MJ, GA Gaesser (1991), “Exercise training below and above the lactate threshold in the elderly”, **Med Sci Sports Exerc.**, May;23(5):562-8.
- BRETTONİ M F, Alesandri S. Cupollilil, M Bonfas, G Plortelli (1984), “Anaerobic threshold in runners and ciclist”, **J. Sport Med Phis Fitnes**, 29 (3); 230-233.
- BROOKS A. George. (1985), “Anaerobic threshold; review of the concept and directions for future research”, **Medi Sci Sports Exerc.**, 17 (1) 22-30
- BOUCKEART F. J. D.M., J. L.Vritan, Plannier (1990), “Effect of specific test procedures on plasma lactate concentration and peak oxigen uptake in endurance athlete”, **J. Sport Med Phis Fitness**, 30 (1).
- BUENO Manuel (1989), “The AE “,**Athletic Coach**, 23 (4) 27-29.

- BUNCH V, J Hellor (1993), "Ventilatori threshold in ioung and adult female athletic", **J. Sport Med Phis Fitness**, 33 (3): 233-236.
- BURKE J, R Thayer, M Belcamino (1994), "Comparison of effects of two interval-training programmes on lactate and ventilatory thresholds", **J Sports Med**, Mar;28(1):18-21.
- CONCONİ F ve diğ. (1982), "Determination of the anaerobic threshol by a non-invasife field test in runner",**J.Apply Physiol**,52.869-873.
- CONCONİ F ve diğ. (1996), The "Conconi test after 12 years of application." **J.Sports.Med**.vol.17.No:7, 509-519.
- ÇOLAK R (2000), "Anaerobik eşik seviyesinin değişik şiddetlerinde yapılan koşuların dayanıklılık gelişimine olan etkileri", **Basılmamış Yüksek Lisans Tezi**, Sakarya Üniversitesi .Sakarya.
- ÇOLAKOĞLU M, F Turgay, S Salamoğlu, S Acarbay, S Çolakoğlu (1993), "Değişik efor düzeyinde ekstraselluler kan laktat ile total kan laktatı arasındaki fark ve uygulamaladaki önemi", **Spor Bilimleri Dergisi**, 4 (2):3-11.
- ÇOLAKOĞLU M, F Turgay, U Dünder, S Çolakoğlu, M Turan, S Acarbay (1995), "Belirli plazma laktat konsantrasyonu veren koşu hızları ve 5000 m koşu performansı arasındaki ilişkiler", **Spor Bilimleri Dergisi**, 6 (1): 3-12.
- ÇOLAKOĞLU M (1995), "Dayanıklılık Gelişiminin Metabolik ve Fiziolojik Temelleri-I", **Beden Eğitimi ve Spor bilimleri dergisi**, 1(1): 35-43.
- DAVİS A James (1985), "Anaerobic threshold, review of the concept and directions for future research", **Med Sci Sports Exerc.** 17 (1): 6-16.
- DEMİREL H (1990), "Anaerobik Eşiğin Fiziolojik Anlamı", **Spor Bilimleri I. Sempoziumu Bildirgeleri**, sf: 567-585.
- DENİS C, R.Fouquet, P Poty, A Geysant, JR Lacour (1984), "Effect of 40 weeks of endurance training on the anaerobic threshold", **Int J Sports Med**, Nov;3(4):208-14.
- DİNÇ Cem, S (1998). İki anaerobik eşik belirleme yönteminin karşılaştırılması ve geçerliği, **Basılmamış Yüksek Lisans Tezi**, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- EDMUND O, Acevedo and Allan HGoldfarb (1989), “Increased training intensity effects on plasma lactate , ventilatory threshold, and endurance”, **Med . Sci. Sports Exerc.**, Vol.21, no.5 pp.563-568.
- ERGEN E (1993), “Dolaşım sistemi ve egzersiz uyumu” (Editör) okt. Abdülkadir Hizal. **Spor Fizyolojisi**, Neb. Ofset, Eskişehir.
- ERGEN E (1990), “Kassal Egzersizde yorgunluk”, **Spor bilimleri I. Ulusal Kongresi Bildirgeleri**, Hacettepe Üniversitesi, 15-16 Mart 1990, 398-407, Ankara.
- FARREL AP, HDWilmore, FE .Coile, ED Billing, Ld Costill (1979), “Plazma lactate accumulation and distance running performance”, **Med Sci Sports**, 11 (4): 338-344,..
- FOX L Edward (1984) **Sports Physiology**, WB Saunders Co., Philaderphiai.
- GAESSER GA, DC Poole, BP.Gardner (1984), “Dissociation between VO2max and ventilatory threshold responses to endurance training”, **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**, 53(3):242-7.
- GOLDEN PHP Vaccaro (1984), “The effect of endurance training intensity on the anaerobic threshold”, **J. Sport Med**, 24 (1). 205-210.
- GÜNER Rüştü (1993) “16-22 Yaşları Arasındaki Erkek Sutopu Oyuncularının Kol ve Bisiklet Ergonometresindeki Maksimal Egzersizde Fizyolojik Yanıtların Karşılaştırılması”, **Basılmamış Doktora Tez**, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- GÜR H (1992), “Değişik tip aktiviteleri yapan sporcularda koşu bandında yapılan maksimal ve submaksimal test sonuçlarının değerlendirilmesi ve sonuçlarının 5 km koşusunun başarsyla olan ilişkisi”, **Spor Bilimleri dergisi**, 3(2): 30-46.
- GÜR H. (1990), “Uzun Mesafe koşuşularının Başarisının Belirlenmesinde Etkili olan Fiziolojik parametreler”, **Spor bilimleri Bülteni**, 1(1): 13-14.
- HAZIR T (2000), ”Aerobik dayanıklılığın değerlendirilmesinde mekik koşusunun güvenilirliği ve geğerliliği, **Basılmamış Doktora Tezi**, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- HOLLMAN, W (1981),“Assesment of different froms of physigal activity with respect to preventive and rehabilitative cordiology”, **Int. J. Sport Med**, (2), 67-80.
- HOWARD P.G., V. Paul. (1984), “The effect of endurance training intensity on the anaerobic threshold”.

<http://www.sporbilim.com/index.php?s=icerik&katid=87>.

JANSSEN GJMP (1988), **Training Lactate Pulse Rate**, New York

LANGE E (1986), "Load Dosage and Control During The Acclimatization Phase of the Altitude Training, of Long Distance Runners: A report From Experience", **New Studies in Athletic**, 3-29-46.

KEITH SP, I. Jacobs, TM McLellan (1992), "Adaptations to training at the individual anaerobic threshold", **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**, 1992;65(4):316-23.

LONDERE RB(1982) **Toward and Understanding of Human Performance**.

MADER (1991), "Evaluation of the endurance Performance of maraton runners and theoretual analisis of test results", **J. sport Med Phis Fitness**, 31 (1) 1-19.

MAFFULÌ N, OL Capasso (1981), "Anaerobic threshold and performance in middle and long distance runners", **J. Sport Med Phis Fitness**, 3:32-337.

MAGLISCHO W Ernest.(1993), **Swimming Even Faster**, Mayfield Pup.Company, California.

NIEUWLAND W, A Marike, PhD Berkhuisen, Dirk J van Veldhuisen, F Johan Brügemann, L Martin, J Landsman, Eric van Sonderen, KI. Lie, JGM.Harry Crijns, Piet Rispens (2000), "Differential effects of high-frequency versus low-frequency exercise training in rehabilitation of patients with coronary artery disease", **J Am Coll Cardiol** Jul; 36(1):202-7.

POLAT C (1995), Çocuklarda Aerobik dayanıklılık antrenmanı, **Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 19(3) 30.

PIERCE EF, A Weltman, RL Seip, DSnead (1990), " Effects of training specificity on the lactate threshold and VO<sub>2</sub> peak". **Int J Sports Med** Aug;11(4):267-72.

POOLE DC, GA Gaesser (1985), "Response of ventilatory and lactate thresholds to continuous and interval training", **Appl Physiol** Apr;58(4):1115-21.

SJODİN B, I. Jacobs and J.Svedenhang (1982), " Changes in onset of blood and enzymes after training at OBLA". **Eur J Appl Phsiol**, 45-57.

SMITH DA, TV O'Donnell (1984), "The time course during 36 weeks' endurance training of changes in Vo<sub>2</sub> max. and anaerobic threshold as determined with a new computerized method", **Clin Sci (Colch)**, Aug; 67(2):229-36.

- TANAKA K, I Matsumra, A Matsuzala, K Hirakoba, S Kumagai, SO Sun, K Ason (1989), "A longitudinal assesment of anaerobic threshold and distance-running performance", **Med. Sci Soprts Exercs**, 16 (3) 278-282.
- THODEN S, DJ JamesMac, HA Douglss, Wanger, HJ Ereen.(1992), " Testing Aerobic Power", **Physiology Testing of the High-Performance**, Atilate. Chanpaign; Human kinetics Book: 107-148.
- WHARTON A (1997), "Lactate threshol and its prediction from HR break point", **PG Dip Sports Personal Commnication**, Lactthre Txt.
- WELTMAN A, RL Seip , DJY Weltman, EM Haskvitz,WS Evans, AD Veldhuis (1992), "Exercise training at and above the lactate threshold in previously untrained women", **Int J Sports Med**, Apr;13(3):257-63.
- YOSHIDA T, Y Suda, N Takeuchi (1982), "Endurance training regimen based upon arterial blood lactate: effects on anaerobic threshold", **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**, 49(2):223-30.
- YOSHITAKE Y (1990), " Effects of endurance training on blood lactate, plasma noradrenaline, heart rate, and systolic blood pressure at submaximal exercise", **Nippon Eiseigaku Zasshi**, Dec;45(5):971-9.

## EKLER

**Ek-1.** Deneklerin gönüllü katılımını sağlayan ve çalışma hakkında denekleri bilgilendiren form.

### ANAEROBİK EŞİK, ÜSTÜ VE ALTINDAKİ KOŞU HIZLARIYLA YAPILAN ÇALIŞMALARIN DAYANIKLILIK GELİŞİMİNE OLAN ETKİLERİ

Bu çalışmada, dayanıklılığın göstergesi olan Anaerobik Eşik ( A.E) noktasının üstü ve altındaki egzersiz şiddetlerinin dayanıklılığı hangi oranda geliştirdiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

#### **Sırayla aşağıdaki ölçümler yapılacaktır,**

**1-**Koşu bandında Anaerobik Eşik ölçümü (Conconi yöntemi ).Bu ölçüm sonucunda her birey için bireysel A.E noktasındaki koşu ve kalp atım hızları tespit edilecektir.

**2-**Deneklerin A.E noktasında ne kadar koşabildiklerinin saptanması. Bu ölçüm koşu bandı üzerinde sıfır (0) eğimde yapılacak ve her birey için A.E noktasında ne kadar koşabildikleri tespit edilecektir.Ölçümler arası en az 48 saat olacak .

**3-**Denekler eşit iki gruba ayrılacak ve her grup için haftada dört gün , koşu bandı üzerinde toplam 6 hafta çalışma yapılacaktır.

**1. grup:** A.E noktasındaki koşu hızının %5 altında, koşu süre A.E noktasında koşulabilen sürenin %5 üstünde.

**Ör:** Deneğin A.E noktasındaki koşu hızı 10 km/saat ve denek bu hızda 20 dk koşabiliyor ise.

Bu denek için : koşu hızı : 9 km/saat

Koşu süresi :20 dk olur.

**2. grup:** A.E noktasındaki koşu hızının %5 üstünde ,koşu süresi %5altında..

**Ör:** aynı denek için: koşu hızı: 10,5km/saat

koşu süresi:20 dk olur.

## ÇALIŞMAYA KATILAN GÖNÜLLÜNÜN

ADI:

SOYADI:

SINIFI:

TELEFON:

YAŞ:

İMZA:

**Çalışma için size uygun olan gün ve saatleri belirtiniz.**

|            | Pazartesi | Salı | Çarşamba | Perşembe | Cuma | Cumartesi | Pazar |
|------------|-----------|------|----------|----------|------|-----------|-------|
| Saat arası |           |      |          |          |      |           |       |

Çalışmalara katıldığınız ve destekleriniz için teşekkür ederiz.

Aykut DUMAN

**EK-2** Anaerobik eşik ölçümü için kullanılan tablo

### CONCONİ YÖNTEMİ İLE ANAEROBİK EŞİK ÖLÇÜMÜ

**Adı :**

**Soyadı:**

**Yaş:**

**Boy:**

**Kilo:**

| Mesafe<br>(M) | Kalp Atım<br>Hızı (Vuru/dk) | Koşu Hızı |         |
|---------------|-----------------------------|-----------|---------|
|               |                             | Mil/saat  | Km/saat |
| 200           |                             | 4,8       | 8       |
| 400           |                             | 5,1       | 8,5     |
| 600           |                             | 5,4       | 9       |
| 800           |                             | 5,7       | 9,5     |
| 1000          |                             | 6         | 10      |
| 1200          |                             | 6,3       | 10,5    |
| 1400          |                             | 6,6       | 11      |
| 1600          |                             | 6,9       | 11,5    |
| 1800          |                             | 7,2       | 12      |
| 2000          |                             | 7,5       | 12,5    |
| 2200          |                             | 7,8       | 13      |
| 2400          |                             | 8,1       | 13,5    |
| 2600          |                             | 8,4       | 14      |
| 2800          |                             | 8,7       | 14,5    |
| 3000          |                             | 9         | 15      |
| 3200          |                             | 9,3       | 15,5    |
| 3400          |                             | 9,6       | 16      |
| 3800          |                             | 9,9       | 16,5    |
| 4000          |                             | 10,2      | 17      |



|      |  |      |      |
|------|--|------|------|
| 4200 |  | 10,5 | 17,5 |
| 4400 |  | 10,8 | 18   |
| 4600 |  | 11,1 | 18,5 |
| 4800 |  | 11,4 | 19   |
| 5000 |  | 11,7 | 19,5 |
| 5200 |  | 12   | 20   |

**EK-3** Conconi testi sonuçlarına göre antrenman yapan grupların çalışma hızı,süresi ve günlerini belirtir tablo

**ANAEROBİK EŞİK ANTRENMANI ERKEK ÖĞRENCİ GRUBU**

| <b>DENEKLER</b> | <b>KOŞU HIZI<br/>(KMSAAT)</b> | <b>KOŞU<br/>SÜRESİ<br/>DK</b> | <b>ÇALIŞMA GÜNLERİ</b>   |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|--|
| <b>1</b>        | 11,2                          | 20                            | Pzt:15:00-15:30Çarş:15:00-15:30<br>Cm:10:00-10:30 Pzr: 10:00-10:30 |
| <b>2</b>        | 12,3                          | 20                            | Pzt:15:00-15:30Çarş:15:00-15:30<br>Cm:10:00-10:30 Pzr: 10:00-10:30 |
| <b>3</b>        | 13                            | 20                            | Pzt:15:00-15:30Çarş:15:00-15:30<br>Cm:10:00-10:30 Pzr: 10:00-10:30 |
| <b>4</b>        | 11,7                          | 20                            | Pzt:15:00-15:30Çarş:15:00-15:30<br>Cm:10:00-10:30 Pzr: 10:00-10:30 |
| <b>5</b>        | 12,5                          | 20                            | Pzt:15:00-15:30Çarş:15:00-15:30<br>Cm:10:00-10:30 Pzr: 10:00-10:30 |
| <b>6</b>        | 12                            | 20                            | Pzt:15:30-16:00Çarş:15:30-16:00<br>Cm:10:30-11:00 Pzr: 10:30-11:00 |
| <b>7</b>        | 14                            | 20                            | Pzt:15:30-16:00Çarş:15:30-16:00<br>Cm:10:30-11:00 Pzr: 10:30-11:00 |
| <b>8</b>        | 16,5                          | 20                            | Pzt:15:30-16:00Çarş:15:30-16:00<br>Cm:10:30-11:00 Pzr: 10:30-11:00 |
| <b>9</b>        | 13                            | 20                            | Pzt:15:30-16:00Çarş:15:30-16:00<br>Cm:10:30-11:00 Pzr: 10:30-11:00 |
| <b>10</b>       | 12,5                          | 20                            | Pzt:15:30-16:00Çarş:15:30-16:00<br>Cm:10:30-11:00 Pzr: 10:30-11:00 |

|           |      |    |  |
|-----------|------|----|--|
| <b>11</b> | 13,5 | 20 | Pzt:15:30-16:00Çarş:15:30-16:00<br>Cm:10:30-11:00 Pzr: 10:30-11:00 |
| <b>12</b> | 13,5 | 20 | Pzt:16:00-16:30Çarş:16:00-16:30<br>Cm:11:00-11:30 Pzr: 11:00-11:30 |
| <b>13</b> | 13,7 | 20 | Pzt:16:00-16:30Çarş:16:00-16:30<br>Cm:11:00-11:30 Pzr: 11:00-11:30 |
| <b>14</b> | 12,5 | 20 | Pzt:16:00-16:30Çarş:16:00-16:30<br>Cm:11:00-11:30 Pzr: 11:00-11:30 |
| <b>15</b> | 13   | 20 | Pzt:16:00-16:30Çarş:16:00-16:30<br>Cm:11:00-11:30 Pzr: 11:00-11:30 |
| <b>16</b> | 11,5 | 20 | Pzt:16:30-17:00Çarş:16:30-17:00<br>Cm:11:30-12:00 Pzr: 11:30-12:00 |
| <b>17</b> | 12   | 20 | Pzt:16:30-17:00Çarş:16:30-17:00<br>Cm:11:30-12:00 Pzr: 11:30-12:00 |
| <b>18</b> | 12,5 | 20 | Pzt:16:30-17:00Çarş:16:30-17:00<br>Cm:11:30-12:00 Pzr: 11:30-12:00 |

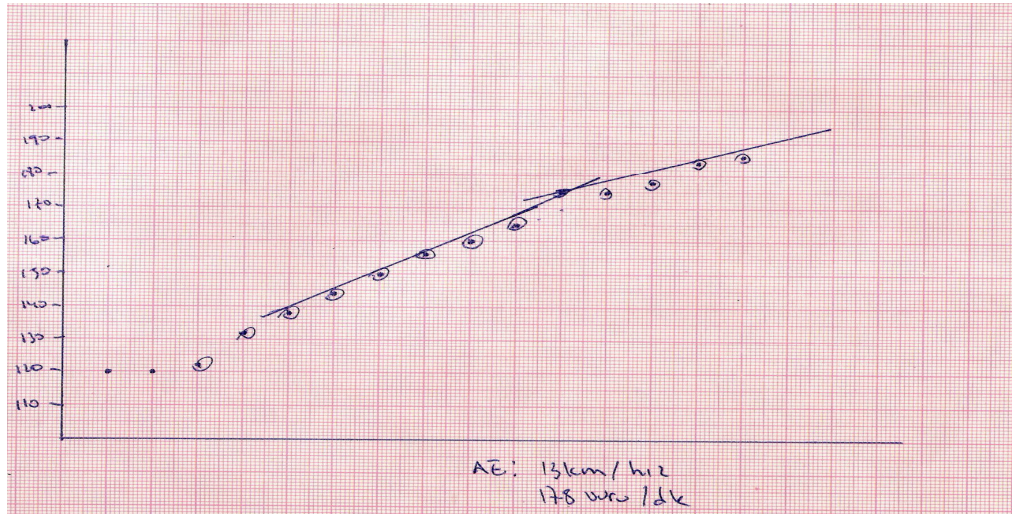
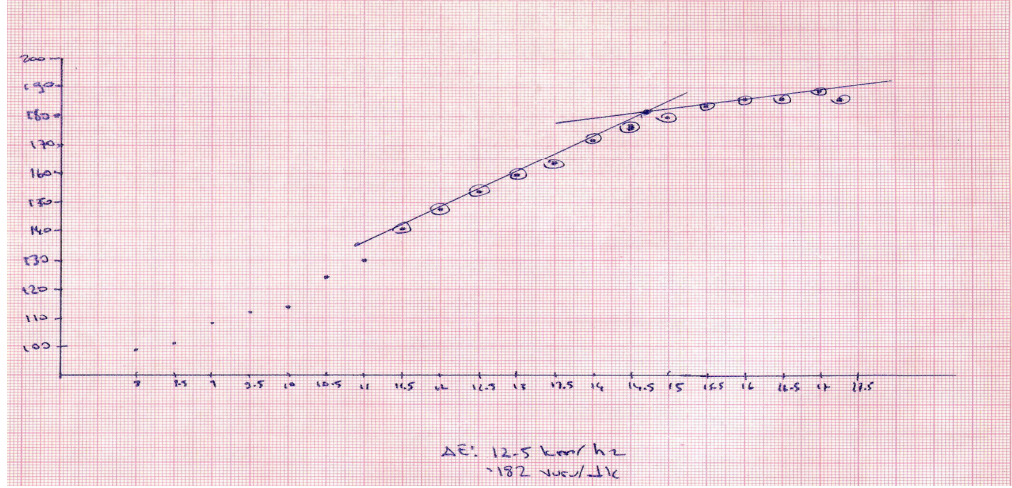
**EK-4** Deneklerden çalışma öncesi elde edilen veriler

| <b>DENEKLER</b> | <b>AEKHİ</b> | <b>AEKAHİ</b> | <b>AEKMI</b> |
|-----------------|--------------|---------------|--------------|
| <b>1,00</b>     | 10,5         | 180,00        | 1200,00      |
| <b>1,00</b>     | 12,50        | 167,00        | 2800,00      |
| <b>1,00</b>     | 12,50        | 182,00        | 4800,00      |
| <b>1,00</b>     | 12,00        | 180,00        | 4400,00      |
| <b>1,00</b>     | 10,00        | 184,00        | 4400,00      |
| <b>1,00</b>     | 13,00        | 178,00        | 3000,00      |
| <b>2,00</b>     | 11,50        | 165,00        | 4400,00      |
| <b>2,00</b>     | 15,50        | 155,00        | 4400,00      |
| <b>2,00</b>     | 11,00        | 165,00        | 2600,00      |
| <b>2,00</b>     | 11,00        | 180,00        | 2800,00      |
| <b>2,00</b>     | 12,00        | 165,00        | 2600,00      |
| <b>2,00</b>     | 13,00        | 184,00        | 2600,00      |
| <b>3,00</b>     | 13,00        | 152,00        | 3400,00      |
| <b>3,00</b>     | 12,70        | 172,00        | 3800,00      |
| <b>3,00</b>     | 11,50        | 185,00        | 3000,00      |
| <b>3,00</b>     | 12,00        | 185,00        | 3000,00      |
| <b>3,00</b>     | 12,00        | 180,00        | 3200,00      |
| <b>3,00</b>     | 11,50        | 181,00        | 2800,00      |

**Ek 5. Çalışma sonrası elde edilen veriler.**

| <b>DENEKLER</b> | <b>AEKHS</b> | <b>AEKAHS</b> | <b>AEKS</b> | <b>AEKMS</b> |
|-----------------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| <b>1,00</b>     | 11,2         | 182,00        | 20,00       | 1400,00      |
| <b>1,00</b>     | 12,3         | 168,00        | 20,00       | 3000,00      |
| <b>1,00</b>     | 13           | 178,00        | 20,00       | 4200,00      |
| <b>1,00</b>     | 11,7         | 172,00        | 20,00       | 4400,00      |
| <b>1,00</b>     | 12,5         | 189,00        | 20,00       | 4600,00      |
| <b>1,00</b>     | 12           | 182,00        | 20,00       | 2800,00      |
| <b>2,00</b>     | 14           | 172,00        | 20,00       | 4800,00      |
| <b>2,00</b>     | 16,5         | 167,00        | 20,00       | 4800,00      |
| <b>2,00</b>     | 13           | 172,00        | 20,00       | 3000,00      |
| <b>2,00</b>     | 12,5         | 184,00        | 20,00       | 2800,00      |
| <b>2,00</b>     | 13,5         | 170,00        | 20,00       | 2800,00      |
| <b>2,00</b>     | 13,5         | 178,00        | 20,00       | 3200,00      |
| <b>3,00</b>     | 13,7         | 168,00        | 20,00       | 3600,00      |
| <b>3,00</b>     | 12,5         | 170,00        | 20,00       | 3400,00      |
| <b>3,00</b>     | 13           | 189,00        | 20,00       | 3600,00      |
| <b>3,00</b>     | 11,5         | 175,00        | 20,00       | 2800,00      |
| <b>3,00</b>     | 12,0         | 178,00        | 20,00       | 3200,00      |
| <b>3,00</b>     | 12,5         | 185,00        | 20,00       | 3200,00      |

Ek-6 Conconi yöntemine göre anaerobik eşik belirleme örnekleri



## ÖZGEÇMİŞ

Aykut DUMAN, 1977 yılında Sakarya'nın Hendek ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Sakarya'da tamamladı.1997 yılında Abant İzzet Baysal Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Y.O.'nu kazandı ve 2002 yılında mezun oldu.

2002 yılında Sakarya Hendek Lisesine Beden Eğitimi öğretmeni olarak atandı. Halen Hendek Şehit Mahmutbey İlköğretim Okulunda çalışmaktadır.

Evli ve bir kız babasıdır.