T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SABAH VE AKŞAM SAATLERİNDEKİ MAKSİMAL KAN LAKTAT KONSANTRASYONUNUN KRONOTİP AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı Spor Bilimleri Programı
Doktora Tezi

Cem KURT

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Ercan HASLOFÇA

İZMİR
2009

ÖNSÖZ

Günümüzde sporcu performansının arttırılması amacıyla genellikle yüksek teknoloji kullanılmaktadır. Buna karşın insanın sahip olduğu doğal biyolojik yapı sürekli göz ardı edilmektedir. Bu biyolojik yapının titizlikle incelenmesinin ve bilinmeyenlerin ortaya konmasının gerek sporcu sağlığı açısından gerekse sporcu performansı açısından daha sağlıklı olacağını düşünmekteyim. Metabolizmamız kusursuz çalışan biyolojik bir saatin ürünüdür ve bu biyolojik saat bizim yaşamımızı şekillendirmektedir.

Bu açıdan bakıldığında maksimal kan laktat konsantrasyonu ve buna bağlı olarak anaerobik kapasitenin, kronotipe bağlı olarak ne şekilde değişeceğinin tespiti bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Çalışmamın her aşamasında bilgi ve birikimlerini paylaştığım danışmanım, değerli hocam Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Spor-Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç.Dr. Ercan Haslofça'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam sırasında desteklerini esirgemeyen; Prof. Dr. Muzaffer Çolakoğlu ve Prof. Dr. Oğuz Karamızrak'a, Anabilim Dalı Başkanım Doç.Dr. Bahtiyar Özçaldıran'a, Laboratuvar ölçümleri esnasındaki yardımları için çalışma arkadaşlarım; Faik Vural, Tolga Akşit, Bülent Yapıcıoğlu, Dr. Gülbin Nalçakan, Ekim Pekünlü ve Ozan Atalağ'a, Biyoistatistik Uzmanı arkadaşım Dr. İmran Kurt'a, testlere katılan öğrencilerime, eşim Özgür ve oğlum Deniz'e sonsuz teşekkürler.

İzmir, 2009 Cem KURT

İÇİNDEKİLER

	ÖNSÖZ	I
	İÇİNDEKİLER	II
	TABLO LİSTESİ	VII
	ŞEKİL LİSTESİ	X
	GRAFİK LİSTESİ	X
	KISALTMALAR	X
1.	**GİRİŞ**	1
1.1.	GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.2.	GENEL BİLGİLER	5
1.2.1.	Kronobiyoloji ve İnsan Sirkadiyen Ritmini Belirlemede Sabahçıl-Akşamcıl Kişilik Özellikleri	5
1.2.1.1.	Kronobiyoloji	5
1.2.1.2.	Kronotip	5
1.2.1.3.	Sabahçıl Tipler	5
1.2.1.4.	Akşamcıl Tipler	5
1.2.1.5.	Kronotipi Etkileyen Faktörler	6
1.2.1.6.	Sabahçıl ve Akşamcıl Tiplerde Fizyolojik özellikler	6
1.2.1.7.	Sabahçıl ve Akşamcıl Tiplerde Psikolojik ve Yaşam Tarzı Özellikleri	7
1.2.2.	Biyolojik Ritim ve Biyolojik Ritimlerin Sınıflandırılması	7
1.2.2.1.	Biyolojik Ritim	7
1.2.2.2.	Biyolojik Ritim Türleri	8
1.2.3.	Sirkadiyen Ritim ve Düzenleme Mekanizması	12
1.2.3.1.	Suprakiazmatik Nukleus (SCN)	13
1.2.3.2.	Zeitgebers	13
1.2.3.3.	Vücut Isısı	13

1.2.3.4. Kortizol Hormonu 14

1.2.3.5. Melatonin Hormonu 15

1.2.4. Laktik Asit ve Laktat Metabolizması 18

2. **GEREÇ VE YÖNTEM** 21

2.1. Katılımcılar 21

2.2. Koşu Bandı Adaptasyon Koşusu 22

2.3. Araştırma Ortamı 22

2.4. Test Protokolü Öncesi Isınma 23

2.5. Test Protokolü ve İşlemlerin Sırası 23

2.6. Laboratuvar Isısı ve Neminin Ölçümü 24

2.7. İstirahat ve Maksimal Kalp Atım sayısının Tespiti 24

2.8. İstirahat Oral Vücut Isısının Ölçülmesi 25

2.9. Koşu Bandı 25

2.10. Koşu ve Dinlenme Sürelerinin Ölçülmesi 25

2.11. Kan Laktat Ölçümleri 25

2.12. İstatistiksel Analiz 25

3. **BULGULAR** 27

3.1. Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler 27

3.1.1. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler 27

3.1.2. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler İle Akşamcıl /Akşamcıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler Arasındaki İlişki 28

3.1.3.	Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Gruptaki Katılımcıların Branşlara Göre Dağılımı	28
3.1.4.	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler	28
3.1.5.	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler	29
3.1.6.	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları	30
3.1.7.	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları	30
3.1.8.	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları	31
3.1.9.	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları Arasındaki İlişki	31
3.1.10.	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kalp atım Sayıları Arasındaki İlişki	33
3.1.11.	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Vücut Isıları Arasındaki İlişki	34
3.1.12.	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kan Laktatları Arasındaki İlişki	34
3.1.13.	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki	35

3.1.14.	Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Koşu Süreleri Arasındaki İlişki	35
3.2.	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Gruptaki Katılımcıların Branşlara Göre Dağılımı	36
3.2.1.	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler	37
3.2.2.	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler	38
3.2.3.	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları	38
3.2.4.	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları	39
3.2.5.	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları	39
3.2.6.	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları Arasındaki İlişki	40
3.2.7.	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki	41
3.2.8.	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Vücut Isıları Arasındaki İlişki	41
3.2.9.	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kan Laktatları Arasındaki İlişki	42

3.2.10. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki 42

3.2.11. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Koşu Süreleri Arasındaki İlişki 43

3.2.12. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah Maksimal Kan Laktatı ile Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam Maksimal Kan Laktatı Arasındaki İlişki 43

3.2.13. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah Koşu Süresi ile Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam Koşu Süresi Arasındaki İlişki 44

4. **TARTIŞMA** 45

5. **SONUÇ VE ÖNERİLER** 52

6. **ÖZET** 53

ABSTRACT 55

7. **KAYNAKLAR** 57

EKLER 64

EK 1: Etik Kurul Onayı 64

EK 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu 65

EK 3: İnsan Sirkadiyen Ritminde Sabahçıl-Akşamcıl Tipleri Belirlemede Kendi Kendini Değerlendirme Formu (Horne and Ostberg 1976) 68

ÖZGEÇMİŞ 72

TABLO LİSTESİ

Tablo 1:	Biyolojik Ritimlerin Temel Özellik ve Karakteristikleri	9
Tablo 2:	Frekans Ritimleri	10
Tablo 3:	Biyolojik Ritimler Frekansları ve Fizyolojik Davranışsal Osilasyon Örnekleri	11
Tablo 4:	Sirkadiyen Ritim Özelliği Gösteren Performans Öğeleri Ve Doruk Zamanları	17
Tablo 5:	Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler	27
Tablo 6:	Akşamcıl/ Akşamcıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler	27
Tablo 7:	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler İle Akşamcıl /Akşamcıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler Arasındaki İlişki	28
Tablo 8:	Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Gruptaki Katılımcıların Branşlara Göre Dağılımı	28
Tablo 9:	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler	29
Tablo 10:	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler	29
Tablo 11:	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde 3., 5., ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları	30
Tablo 12:	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları	31

Tablo 13:	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları	31
Tablo 14:	Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları Arasındaki İlişki	32
Tablo 15:	Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kalp atım Sayıları Arasındaki İlişki	34
Tablo 16:	Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Vücut Isıları Arasındaki İlişki	34
Tablo 17:	Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kan Laktatları Arasındaki İlişki	35
Tablo 18:	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki	35
Tablo 19:	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Koşu Süreleri Arasındaki İlişki	36
Tablo 20:	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Gruptaki Katılımcıların Branşlara Göre Dağılımı	36
Tablo 21:	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler	37
Tablo 22:	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler	37
Tablo 23:	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları	38

Tablo 24:	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları	39
Tablo 25:	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları	39
Tablo 26:	Akşamcıl/ Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları Arasındaki İlişki	40
Tablo 27:	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki	41
Tablo 28:	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Vücut Isıları Arasındaki İlişki	41
Tablo 29:	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kan Laktatları Arasındaki İlişki	42
Tablo 30:	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki	42
Tablo 31:	Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Koşu Süreleri Arasındaki İlişki	43
Tablo 32:	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah Maksimal Kan Laktatı ile Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam Maksimal Kan Laktatı Arasındaki İlişki	43
Tablo 33:	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah Koşu Süresi ile Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam Koşu Süresi Arasındaki İlişki	44

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktatı İle Akşam Saatlerindeki İstirahat Kalp Atım Sayısı İlişkisi 33

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Hipotalamo-pineal Adrenal Aks (HPA) 16

Şekil 2: Laktat Üretiminin Biyokimyası 20

KISALTMALAR

ACTH	Adrenokortikotropik Hormon
ADP	Adenozin difosfat
ATP	Adenozin Trifosfat
HPA	Hipotalamo-pineal Adrenal Aks
LDH	Laktat dehidrogenaz
mM	Milimolar
NAD+	Nikotinamid adenin dinükleotid
PDH	Pürivat dehidrogenaz
PFK	Fosfofrüktokinaz
Pi	İnorganik fosfat
sa	Saat
s	Saniye
SCN	Suprakiazmatik Nukleus
t	Periyot

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünyamızdaki bütün olayların bir ritim içinde gerçekleştiği uzun zamandır bilinen bir gerçektir. Bu ritmik olayların gerçekleşmesinde canlı ve cansız varlıklar arasındaki etkileşim büyük rol oynamakla birlikte doğanın insan yaşamı üzerindeki etkisi tartışılmaz bir gerçektir.

Sağlıklı insanlar, vücutlarında mükemmel şekilde çalışan biyolojik bir saate sahiptirler. Bu biyolojik saatin insan yaşamı üzerinde önemli etkilerinin olduğu uzun zamandan beri bilinmektedir.

Gün ışığının yerini karanlığa bırakmasıyla birlikte pineal bezden salgılanan melatonin hormonu kişiyi uykuya hazırlarken, uykumuzun derinliklerinde adeno hipofizden salgılanan büyüme (Growth) hormonu vücudun gelişmesine ve hasarlı dokuların yenilenmesine neden olmaktadır.

Sabahın erken saatlerinde adrenal korteksten salgılanan kortizol hormonu ve adrenal medulla'dan salgılanan adrenalin hormonu ise bizi günün koşuşturmacasına ve stresine hazırlamaktadır. Bu yaşamsal faaliyetler, mükemmel bir şekilde çalışan söz konusu biyolojik saatin ürünüdür.

Bu nedenle vücudumuzdaki bu biyolojik saat; canlı yaşamını konu edinmiş birçok bilim dalının araştırma konusu olmuştur.

Vücut ısısının sirkadiyen ritim özelliği gösterdiğinin 1778 yılında tespit edilmesi üzerine (9) insan performansını üst sınırlarına ulaştırmayı hedefleyen spor bilimciler, kondisyonel ve koordinatif yetilerle birçok fizyolojik ve metabolik sürecin sirkadiyen ritim özelliği gösterip göstermediğini araştırmışlardır.

Araştırmanın Konusu

Maksimal kan laktat konsantrasyonunun dolayısıyla anaerobik kapasitenin Kronotipolojik açıdan günün saatlerine göre değişiklik gösterip göstermeyeceğinin araştırılması tezimizin konusunu oluşturmaktadır.

Araştırmanın Amacı

- ✓ "Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Tip" ve "Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Tip" katılımcıların, günün farklı iki zaman diliminde anaerobik kapasite ölçümlerine maksimal kan laktat konsantrasyonu cevabı incelenecektir.
- ✓ Çalışma sonuçlarının, sporcu antrenman programlarında ve performans testi planlamalarında dikkate alınabileceği düşünülmektedir.
- ✓ Çalışmanın bir diğer amacı da; kronotip tespitinin performans açısından ne derece önemli olduğunun araştırılmasıdır.

Araştırmanın Hipotezleri

Vücut ısısı, kortizol hormonu, melatonin hormonu ve Katekolaminler ile Glikolizde önemli rol oynayan Fosfofrüktokinaz (PFK) ve Laktat dehidrogenaz (LDH) enzim aktivitelerinin sirkadiyen ritim özelliği gösterdiği bilinmektedir.

Literatürden elde edilen bu bilgiler doğrultusunda;

1- Maksimal kan laktatı ya da başka bir ifadeyle anaerobik kapasite değerinin günün farklı zaman dilimlerinde kronotipe bağlı olarak değişmesi beklenmektedir.

2- Sabahçıl/Sabahçıla yakın Kronotipli bir katılımcının sabah saatlerinde aynı şiddetteki eforda akşamkine oranla daha uzun süre koşup daha çok laktat üretmesi beklenmektedir.

3- Akşamcıl/Akşamcıla yakın Kronotipli bir katılımcının akşam saatlerinde aynı şiddetteki eforda sabahkine oranla daha uzun süre koşup daha çok laktat üretmesi beklenmektedir.

Araştırmanın Önemi

- ✓ Literatürde, günün farklı zaman dilimlerinde anaerobik performansı kronotip açısından maksimal kan laktat konsantrasyonuna bağlı olarak değerlendiren bir çalışmaya rastlanamamaktadır. Bu bakımdan çalışmamızdan elde edilen sonuçlar, kronobiyoloji ve fiziksel performans alanında çalışan kişilere yeni bilgiler sunabilir.
- ✓ Çalışmamızda maksimal kan laktat konsantrasyonunun kronotipe bağlı olduğunun tespit edilmesi durumunda; anaerobik kapasite antrenmanlarının planlanmasında ve anaerobik kapasitenin ölçülmesinde antrenör ve sporculara kronotip ve günün zaman diliminin tespitinin önemli olduğu vurgulanacaktır.

Sınırlılıklar

- ✓ Anemik sporcularda, laktat toleransının zayıf olduğu bilinmektedir (30). Dolayısıyla bu tür çalışmalarda test edilecek tüm katılımcılardan hemogram istenmesi gerekmektedir. Çalışmamızda ise yüksek maliyet nedeniyle hemogram bakılması planlanmadı. Sözel olarak anemik olduğunu belirten katılımcılar çalışma dışında tutuldu**.**

Tanımlar

Akrofaz: Tanımlanmış bir referans zaman noktası ile ilgili tepe (doruk) zamanını temsil eden değerdir.

Diurnal: Gün içinde meydana gelen biyolojik ritim değişimlerinin ifade edilmesidir.

Fotoperiyod: Endojen (iç) ritimlerin düzenlenmesinde en önemli faktör olan; ışık-karanlık döngüsünün ifade edilmesidir.

Glikojenoliz: Glikojenin hücre içinde glikoza yıkılmasıdır.

Hiperpolarize: Sinir hücresi içinde özellikle uyarımla meydana gelen negativitenin artmasıdır.

Kronobiyotik: Biyolojik bir olayın düzenlenmesi için organizmaya dışarıdan verilen (eksojen) bir maddeyi ifade etmek için kullanılan bir terimdir.

Noktürnal: Geceye ait biyolojik ritim değişimlerinin ifade edilmesidir.

Osilasyon: Salınım, dalgalanma anlamında kullanılmaktadır.

1.2. GENEL BİLGİLER

1.2.1. KRONOBİYOLOJİ VE İNSAN SİRKADİYEN RİTMİNİ BELİRLEMEDE SABAHÇIL - AKŞAMCIL KİŞİLİK ÖZELLİKLERİ

1.2.1.1. Kronobiyoloji

Biyoloji biliminin alt dallarından birisidir. Biyolojik olaylardaki, ritmik öğeleri bireysel özellikler çerçevesinde inceleyen bir bilim dalıdır (35,58).

1.2.1.2. Kronotip

Kronobiyolojiye konu olan insanın; fizyolojik ve genetik özelliklerine göre; sabahçıl ya da akşamcıl tipler şeklinde sınıflandırılarak incelenmesidir (35).

Kronotipolojik olarak kişiler, vücut sıcaklığını sirkadiyen öğelerine göre; sabahçıl, sabahçıla yakın, ara tip, akşamcıla yakın ve akşamcıl tip olmak üzere beş tipte incelenir (45).

Sirkadiyen tip sınıflamasına göre;

1.2.1.3. Sabahçıl Tipler

Akşam erken yatıp, sabah erken kalkan ve günün ilk periyodu olan sabah saatlerinde kafein gibi herhangi bir uyarıcı madde almaksızın kendilerini daha enerjik hisseden dolayısıyla sabah saatlerinde daha iyi performans gösterebilen tiplerdir. Bu tiplerin sabah saatlerinde uyarılmışlık durumları maksimaldir; ancak akşam saatlerine doğru bu özelliklerin yerini yorgunluğa bıraktığı gözlenmektedir (10, 25, 39, 46).

1.2.1.4. Akşamcıl Tipler:

Gece geç saatlerde yatıp, sabah güçlükle uyanabilen ve öğleden sonra ki saatlerde uyarılmışlık düzeyleri maksimale ulaşan, dolayısıyla öğleden sonra ve akşam saatlerinde daha iyi performans gösteren tiplerdir (10, 25, 39, 46).

Kronobiyoloji çalışmalarında; sabahçıl tipler “tavuklar (lark)”, akşamcıl tipler ise “baykuşlar (owl)” olarak adlandırılmaktadır (20, 46).

1.2.1.5. Kronotip ‘i Etkileyen Faktörler

Kronotipi belirleyen en önemli olay çevresel ışık-karanlık döngüsüdür. Doğum esnasında düşük süreli fotoperiyoda maruz kalanlar sabahçıl, doğumla birlikte fotoperiyod süresini daha uzun süre yaşayanlar ise akşamcıl tipler olarak karşımıza çıkar. Bu açıdan bakıldığında mart ve nisan aylarında doğanlar genellikle akşamcıl tip iken eylül ve ekim aylarında doğanlar daha çok sabahçıl tiplerdir (10).

Bu veriler ışığında sabahçıl ya da akşamcıl kişilik özellikleri ve kronotip’in; endojen ve eksojen faktörlerden etkilendiği bilinmektedir.

Suprakiazmatik Nukleus aktivitesi (SCN); vücut ısısı, kortizol ve melatonin hormonu endojen faktörlerden iken yaşlanma süreci, cinsiyet, sosyoekonomik durum, kafein tüketimi, yaşanılan coğrafya, iklim koşulları ve gece vardiyasında çalışma gibi faktörler eksojen faktörlerdendir (10, 41).

1.2.1.6. Sabahçıl ve Akşamcıl Tiplerde Fizyolojik Özellikler

Sabahçıl tip ve akşamcıl tip kişilerin vücut ısılarının akrofaz zamanları arasında sabahçıl tiplerin lehine yaklaşık 65 dakikalık bir fark vardır; ayrıca sabahçıl tipler, sabah saatlerinde akşamcıl tiplere oranla daha fazla adrenalin hormonu salgılarlar (35).

Bir başka çalışmada ise sabahçıl tiplerde serum kortizol düzeyinin, akşamcıl tiplerden 55 dakika önce akrofaz zamanına ulaştığı gösterilmiştir (3).

Natale&Alzani tarafından 2001 yılında gerçekleştirilen bir çalışmada vücut ısısının sabahçıl tiplerde akşamcılara oranla 1-3 saat arasında daha erken akrofaza ulaştığı bildirilmiştir (10).

Heitkemper, Federenko ve Wust'a göre (2001); sabahçıl tiplerde Kortizol ve Melatonin hormonu, akşamcıl tiplere göre daha erken akrofaza ulaşır (10).

1.2.1.7. Sabahçıl ve Akşamcıl Tiplerde Psikolojik ve Yaşam Tarzı Özellikleri

Sabahçıl tiplerler; akşamcıl tiplere göre daha güvenilir, daha dürüst ve duygusal yönden daha istikrarlı bir kişiliğe sahiptirler.

Akşamcıl tipler ise, sabahçıl tiplere göre daha sosyaldirler. Kişilik anksiyetesinden bağımsız olan sabahçıl tipler, akşamcıl tiplere göre daha düzenli ve sağlıklı yaşayan ısrarcı kişilerdir (41).

Akşamcıl tiplerin; sabahçıl tiplere oranla daha çok nikotin, kola ve alkol tükettiği tespit edilmiştir. Uyarıcı nitelikteki içeceklerin özellikle kola ve kafein tüketiminin kronotip'i önemli ölçüde etkilediği bildirilmiştir (39).

1.2.2. BİYOLOJİK RİTİM VE BİYOLOJİK RİTİMLERİN SINIFLANDIRILMASI

1.2.2.1. Biyolojik Ritim:

Biyolojik organizasyonun temelini oluşturan, biyolojik fonksiyonlarda öngörülebilen ve düzenli tekrarlayan değişiklikleri tanımlamaktadır (11).

Bilimsel çalışmalar, organizmada 1000'i aşkın biyolojik fonksiyona ilişkin ritim bulunduğunu göstermiştir. Biyolojik işlevler çeşitli zaman boyutlarında organize olmuşlardır. Bu zaman boyutlarının, periyotları farklılıklar göstermektedir. Bunlar bir saniye ya da daha kısa süreli olanlardan başlayarak; 24 saat, bir hafta, bir ay ve hatta bir yıllık döngüsel değişimler gösteren ritimler şeklindedir (11).

1.2.2.2. Biyolojik Ritim Türleri

Biyolojik ritimler döngülerindeki süre göz önüne alınarak alt gruplara ayrılmışlardır (11);

1-Ultradiyen ritimler: Bir günde birden fazla döngüsü olan ritimlerdir. Örneğin; EEG ve EKG dalgalarındaki ritim ve midenin boşalma ritmi.

2-Sirkadiyen ritimler: Yaklaşık bir gün süren ritimlerdir. Örneğin: uyku ve uyanıklık ritmi ile vücut ısısı ritmi.

3-İnfradiyen ritimler: Bir günden daha yavaş; haftalar ya da aylar süren ritimlerdir. Örneğin; menstrüel döngü

4-Sirkannual ritimler: Yaklaşık bir yıllık ritimlerdir. Bazı hayvanlarda gözlenen göç ve kış uykusu bu biyolojik ritim çeşidine örnektir. Bu ritim yıl içi ışık değişimleri, sıcaklık ve diyet gibi faktörlerle düzenlenmekle birlikte koşulların sabit kaldığı durumlarda çok az değişim yaşanır.

Tablo 1: Biyolojik Ritimlerin Temel Özellik ve Karakteristikleri (59).

TEMEL ÖZELLIKLER	TEMEL KARAKTERISTIKLER
Tekrarlayan Değişkenler Olması	Frekans (f): Bir zaman biriminde oluşan siklus sayısı veya biyolojik ritmin tekrarlama sıklığıdır.
Zamansal Olarak Kestirilebilmesi	Yerleşim parametresi (staging): Belirli bir biyoperiyodisite içinde tepe-doruk (en yüksek) ve çukur (en düşük) değerlerin ortaya çıkma zamanıdır. Bu zamanlama organizmanın fonksiyonel durumunun belirlenmesi açısından önemlidir. Yerleşim parametreleri olarak akrofaz, batifaz ve skotofaz sayılabilir.
	Akrofaz (Φ): Tanımlanmış bir referans zaman noktası ile ilgili tepe (doruk) zamanını temsil eden değerdir.
	Batifaz (Φ): Tanımlanmış bir referans zaman noktası ile ilgili çukur zamanını temsil eden değerdir
	Skotofaz: Referans zaman noktasına göre gece ortaya çıkan ritimleri tanımlayan bir parametredir
Bütün Fizyolojik Aktiviteler Bakımından Gözlenebilmesi	Amplitüd (A): Genlik olarak da anılabilir. Veriye kosinüs eğrisinin en iyi uygunlaştırılması ile elde edilen ritmik değişiklik düzeyinin (tepe ve çukur değerler) yarı ölçüsü olarak tanımlanmaktadır.
Genler Tarafından Oluşturulması	Mesor (M) veya bazal ortalama: Ritmin orta doğrusunu tahmin istatistiğidir. Veriye en iyi uygunlaştırılmış kosinüs fonksiyonunun tepe ve çukur değerlerini temsil eden orta değerdir. M değeri, bütün siklus sayılarını kapsayan eşit uzaklıktaki verilerin aritmetik ortalamasına eşittir.

Tablo 2: Frekans Ritimleri (59).

RITM ALANI	**GENIŞLIK**
Ultradiyan	t < 20 sa.
Sirkadiyan	20 S ≤ t ≤ 28 sa.
İnfradiyan	t > 28 sa.
Sirkaseptan	t = 7 ± 3 Gün
Sirkadiseptan	t = 14 ± 3 Gün
Sirkavijintan	t = 21 ± 3 Gün
Sirkatrivijintan	t = 30 ± 5 Gün
Sirkannual	t = 1 Yıl ± 3 Ay

Tablo 3: Biyolojik Ritimlerin Frekansları ve Fizyolojik Davranışsal Osilasyon Örnekleri (59).

RITIMLER	RITIM ALANI FREKANSI	FIZYOLOJIK VE DAVARANIŞSAL OSILASYON
Ultradiyan	(Her t < 20 saatte 1'den fazla siklus)	
	Her saniyede 1 den fazla siklus	Visüel sistem ⇒ 400-700 nm
		İşitme sistemi ⇒ 15-20.000 Hz
		EEG dalgaları ⇒ 0.5-40 Hz
	Her dakikada 1 den fazla siklus	Kalp hızı ⇒ 50-90 atım/dakika
		Solunum sayısı ⇒ 12-25 sol./dakika
		Gastrik motilite ⇒ 3 kas./dakika
	Her saatte 1 den fazla siklus	Kan dolaşımı, Çeşitli enzim aktiviteleri.
	Her 20-24 saatte 1 den fazla siklus	Yeme, İçme, Ürinasyon, Defekasyon, REM/non-REM uyku-basamakları.
Sirkadiyan	(Her 20 S ≤ t ≤ 28 saatte yaklaşık 1 siklus)	
	24 saatte yaklaşık 1 siklus	Dinlenme/Aktivite (Uyku/Uyanıklık), Vücut endojen ısısı, Kan basıncı, Yorgunluk/Dinçlik, Ruh durumu, Stres, Fiziksel ve mental performans.
İnfradiyan	(Her t > 28 saatte 1'den az siklus)	
	Her bir lunar periyotda (29.53 gün) yaklaşık 1 siklus	Menstrüel siklus, Lunar siklus fazlarına insan/primat mestrüel faz-kilitlenmesi, Memeli gebelik süresinde 30-günlük ortak çarpanlar.
	Her bir mevsimsel/yıllık periyotda yaklaşık 1 siklus	İnsan ve memeli hayvan doğumları, Mevsimsel Afektiv Bozukluk Sendromu (SADS), Serebrovasküler kazalar ve respiratuvar ölümler, Ani-bebek ölümleri, Kazalar, Hastalıklar, Cinayet, İntihar.

1.2.3. SİRKADİYEN RİTM VE DÜZENLEME MEKANİZMASI

Sirkadiyen kelimesi Latinceden gelmektedir (circa diem) ve yaklaşık 24 saat anlamına gelmektedir (35).

Sirkadiyen ritim ise; karanlık ve ısıya bağlı olarak insan metabolizmasında 24 saatlik zaman dilimi içinde gözlenen biyolojik ritmik aktiviteyi tanımlar. (41, 47, 48)

Sirkadiyen ritim; nokturnal ve diurnal ritim olmak üzere iki kısımda incelenmektedir:

- Noktürnal ritim; geceye ait biyolojik ritim değişimlerini ifade eder.
- Diurnal ritim ise gün içinde meydana gelen biyolojik ritimleri ifade eder.

Sirkadiyen ritimler; zaman ve çevre koşulları değişmediği sürece her gün/her gece ritmik bir döngü şeklinde değişmeksizin devam ederler (35, 58).

Çevresel değişimlerin insan biyolojik ritminde önemli değişimlere neden olduğu uzun zamandan beri bilinmektedir (11, 35, 42, 58).

İnsanlarda ve memeli hayvanlarda sirkadiyen ritmin düzenleme merkezi anterior hipotalamustaki SCN (suprakiazmatik çekirdek**)** ve orta beyindeki pineal bez dir. İnsan ve memelilerde, sirkadiyen ritmin düzenlenmesi; retinohipotalamik-pineal eksen yoluyla gerçekleşmektedir (15, 31, 32).

İnsanlarda sirkadiyen ritmin en önemli göstergeleri ise; vücut ısısı sirkadiyen ritmi, kortizol hormonu sirkadiyen ritmi, melatonin hormonu sirkadiyen ritmi ve uyku uyanıklık döngüsü dür (28).

1.2.3.1. Suprakiazmatik Nukleus (SCN)

İnsanlarda ve diğer memelilerde; ventral hipotalamusta, optik kiazmanın hemen ardında, 3.ventrikülün her iki yanında uzanan 10.000 nöron SCN' yi oluşturur (24, 31).

SCN; sirkadiyen ritmin ve Adrenokortical kortizol sekresyonunun düzenleme merkezidir (34).

SCN'nin travma ya da tümör nedeniyle zarar görmesi durumunda canlının biyolojik ritmi bozulmaktadır. SCN resterasyonu ya da transplantasyonu biyolojik ritimlerin tekrar düzenlenmesine yardımcı olur (24).

SCN aktivasyonu; fotoperiyod (ışık-karanlık) tarafından düzenlenir. Fotoperiyod, endojen ritimlerin düzenlenmesi için temel sinyaldir (31).

SCN; efferent bağlantılar ile lokomotor etkinlik, yiyecek alımı, su alımı, cinsel davranış, derin vücut sıcaklığı, ACTH salınımı, prolaktin salınımı ve melatonin salınımında etkilidir (11).

1.2.3.2. Zeitgebers

Organizmanın biyolojik döngüsünün düzenlenmesine yardım eden karanlık ve ışık gibi çevresel sinyallerin varlığı "**zeitgebers***"* olarak adlandırılır. Gerçek yaşamda sirkadiyen ritimler "**zeitgebers** *"* tarafından senkronize edilir. İnsan ve memelilerde en önemli zeitgebers gün ışığıdır (51, 52, 54).

1.2.3.3. Vücut Isısı

Vücut ısısının sirkadiyen ritmi, insan biyolojik ritminin en önemli göstergesi olarak uzun yıllar araştırılmıştır (22, 23, 56).

Vücut ısısının sirkadiyen ritmi, SCN tarafından düzenlenmektedir (34, 45).

Sabahçıl tiplerde vücut ısısının, akşamcıl tiplere oranla yaklaşık 68 dakika kadar önce akrofaza ulaştığı bilinmektedir (3).

Vücut ısısı genellikle öğleden sonra zirve yapar ve uykunun ortasında 1-2 saat sonra en düşük düzeyine iner. Vücut ısısının saat 18.00 da en yüksek değerine ulaştığı buna karşın en düşük değerinin ise saat 6.00 olduğu tespit edilmiştir (17).

Vücut ısısı 24 saatlik zaman dilimi içerisinde yaklaşık 1–2 ºC değişim gösterir. Vücut ısısındaki bu 1–2 ºC'lik değişimler; sporcu performansı üzerinde önemli etkisi bulunan, sempatik sinir sistemi aktivitesinde dolayısıyla da kalp atım sayısında ve Katekolamin miktarında artışa neden olmaktadır (20, 48, 56).

Vücut ısısının sirkadiyen ritminin temel nedeni; ısı üretiminden çok ısı kayıp mekanizmalarındaki değişimlerden kaynaklanmaktadır (35, 48).

Vücut ısısının sabaha saatlerine göre öğleden sonraki saatlerde daha yüksek olması, uyarılma teorisine göre metabolizmayı uyardığı dolayısıyla da performans ve ruh halinin öğleden sonra daha iyi düzeye ulaştığı araştırmacılar tarafından açıklanmıştır (47).

Vücut ısısının gün içinde 1-2 ºC artması; metabolik ve nöromusküler sistemin fonksiyonlarının artışına neden olur. Vücut ısısındaki artışa bağlı olarak glikoliz ve glikojenoliz hızı, sinir ileti hızı, kas kuvveti ve eklem hareketliliğinin artışı performans artımına katkıda bulunur (5).

1.2.3.4. Kortizol Hormonu

Adrenokortikotropik hormon (ACTH) denetimde adrenal medulladan salgılanan bir hormondur.

Plazma kortizol seviyesi genellikle sabah saatlerinde zirve değerine ulaşır. Kortizol hormonu, testosteron ile birlikte kuvvet antrenmanına adaptasyonu belirmede en çok incelenen hormondur (6, 53).

Son yıllarda yapılan çalışmalar, uyandıktan sonraki ilk saat içindeki serbest kortizol seviyesindeki artışın kortizol sirkadiyen ritminin ayırt edici bir özelliği

olduğunu göstermiştir; ayrıca kortizol'ün bu özelliği HPA(Hipotalamo-pineal Eksen) aktivitesini belirleyen oldukça geçerli bir biyolojik gösterge olarak kabul edilmektedir (34).

Sabahçıl tiplerde kortizol, akşamcıl tiplere oranla 55 dakika önce akrofaza ulaşmaktadır (3).

1.2.3.5. Melatonin Hormonu

Memelilerde sirkadiyen ritim, SCN ve pineal bez tarafından düzenlenir (42).

Melatonin; pineal bez tarafından salgılanan ve gece gündüz ritmini düzenlemekle görevli bir hormondur (2, 57).

Nörohormon olarak adlandırılan melatonin gece–gündüz döngüsünün karanlık fazında üretilir (19).

Pineal bez, beynin orta hattında üçüncü ventrikülün arkasında yer alır. Pineal bez konumu nedeniyle beynin saggital düzleminin belirleyicisidir. Pineal bez; böbreklerden sonra damarsal yapıdan en zengin organdır. Pineal bezin uyarımında sempatik sinir sistemi baskındır (1).

Pineal bezde melatonin yapılması ve salıverilmesi karanlık ile uyarılır, ışık ile baskılanır. Gün ışığının bulunduğu saatlerde retina reseptör hücreleri hiperpolarizedir ve retinohipotalamik-pineal sistem sessizdir. Bu dönemde çok az melatonin salgılanır.

İnsanda melatonin düzeyindeki artış karanlığın çökmesinden hemen sonra başlar (20.00–23.00), gecenin ortasında (01.00–05.00) arasında doruk düzeyine ulaşır, daha sonra ise gecenin ikinci yarısında melatonin düzeyi giderek azalır (1, 19).

Melatonin; Pinel bezdeki pinealositlerden sentezlenen, indol yapısındaki bir nörohormon olup, fotonöroendokrin kontrol altındadır (1, 40).

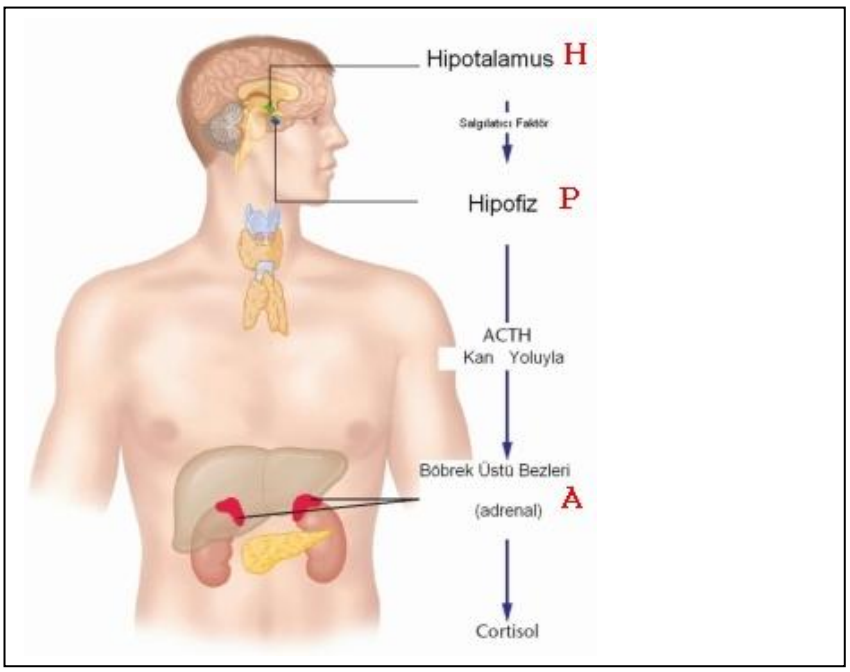
İnsan biyolojik ritmimin en önemli göstergelerinden biri melatonin hormonu sirkadiyen ritmidir (2).

Melatonin sentez miktarı hücrelerdeki aril alkil amin N-asetiltransferaz (NAT) enziminin aktivitesi ile düzenlenmektedir (40).

Melatonin yüksek düzeyde lipolifik ve hidrofiliktir yani vücutta depolanmadan hızla kan ve vücut sıvılarına ulaşır. Melatonin; böbreklerde ve karaciğerde metabolize edilir.

Melatonin; sirkadiyen ritmin, solunum sisteminin, dolaşım sisteminin, immun fonksiyonların, vücut ısısının düzenlenmesi, glukoz homeostazis'i, üreme ve antioksidan ve antikanserojen etki gibi faaliyetlerin organizasyonunda görevlidir (2, 57).

Ayrıca insan sirkadiyen ritminin yaşlanmayla birlikte çeşitli değişimler yaşadığı kabul edilmektedirler. Yaşlanmayla birlikte, özellikle gece azalan melatonin plazma konsantrasyonunun uyku düzensizliklerine yol açtığı bilinmektedir. Uykunun düzenlenmesinde kullanılan eksojen melatonin bir kronobiyotik tir (22).



Şekil 1: Hipotalamo-pineal Adrenal Aks (HPA) (60).

Tablo 4: Sirkadiyen Ritim Özelliği Gösteren Performans Öğeleri ve Doruk Zamanları (9).

Değişken	Doruk Zamanı (saat)
Basit Reaksiyon Zamanı	15.00–18.00
El-Göz Koordinasyonu	14.30
Kalp Atım Hızı	15.45–17.00
Vücut Isısı-İstirahat O_2 Tüketmi	15.00–18.40
MaxVO_2	15.00–20.00
Peak Power	15.00
Mean Power	15.00–21.00
Anaerobik Kapasite	16.00–22.00
Maksimal Quadriceps Kuvveti	11.44–15.36
Quadriceps Kas Gücü	12.04–13.52
Kavrama Kuvveti	14.00–15.16
Maksimal Egzersiz Zamanı	16.00–17.30
Diz Eklemi İzokinetik Peak Torque Değeri(flexion-extention)	18.00–19.30
RER (Respiratory Exchange Rate)	21.00
Metabolik Hız	12.00
Plazma Kortizol Seviyesi	09.12–09.20
Beta Endorfin Seviyesi	05.44–07.32
Katekolamin Seviyesi	16.24–17.12
Kognitif Bilgi İşlem Süreci	14.00–21.00

1.2.4. LAKTİK ASİT VE LAKTAT METABOLİZMASI

Laktat; anaerobik glikolizin bir metabolik yan ürünüdür ve pirüvatın indirgenmesiyle oluşur. Normal laktat / pirüvat oranı yaklaşık olarak 20:1'dir. Bazal şartlar altında, laktat üretimi yaklaşık olarak 0.8 mmol/kg/saat veya 70 kg'lik bir insan için yaklaşık olarak 1300 mmol/gün' dür. Hipoksik koşullar altında, pürivat tercihen laktata indirgenir ve laktat/pürivat oranı artar. Laktat, tüm dokularda üretiliyor olsa da iskelet kası, beyin, kırmızı kan hücreleri ve renal medulla üretimin çoğundan sorumludur. Arteriyal kan laktatı yaklaşık olarak 0.62 mM iken venöz kan laktatı 0.99 mM dır (16, 50).

Laktat üretildikten sonra iki yoldan birini tercih eder: tekrar pirüvata dönüşür ya da böbreklerden atılır. Laktat; glomerulusta serbestçe süzülmesine rağmen hemen hemen tamamı proksimal tubülden geri emilir.

Laktatın; % 2'sinden azı idrar içerisinde atılır. Deneysel bir hiperlaktasemi işleminde, kan laktat seviyesinin 10 mM tutulduğu durumda uzaklaştırılan laktatın sadece % 10 ila % 12'si boşaltım yoluyla gerçekleşmiştir (16, 50).

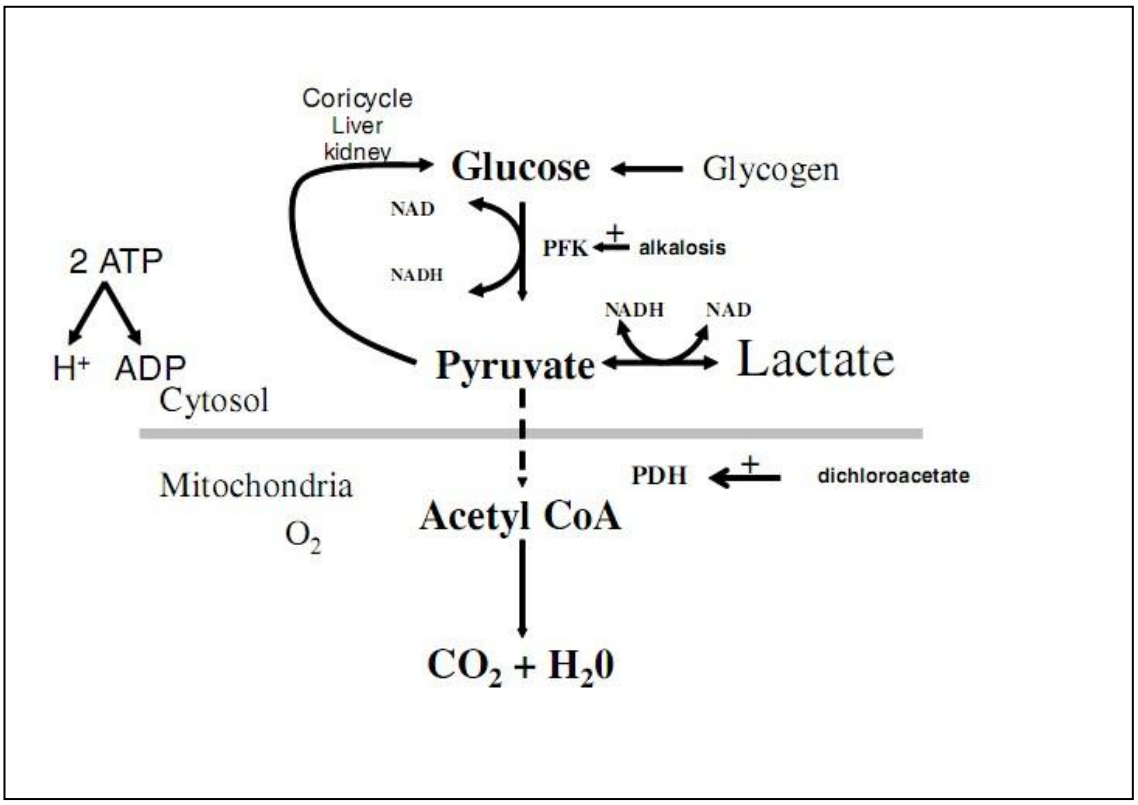
Pürivat, laktatın ön habercisidir. Laktat, sitoplazmada temel olarak glikoz metabolizmasıyla üretilir. Oksijenin mevcut olduğu durumlarda pürivat mitokondriye girer ve oksidatif dekarboksilasyonla acetyl-coenzyme A' ya dönüşür. Bu işlem sonrasında CO_2 ve H_2O oluşur. Pürivat dehidrogenaz (PDH) pirüvatın oksidasyonunda reaksiyon hızını sınırlayan bir mitokondiriyal enzimdir. Bütün bu işlem 36 mol adenozin trifosfat (ATP) üretir ve yükseltgenmiş Nikotinamid Adenin Dinükleotid'e (NAD+) gereksinim duyar. Pirüvat ayrıca Kori Döngüsüne de girebilir ve tekrar glikoza dönüştürülür. Bu, sadece karaciğer ve renal kortekste meydana gelen ve enerji harcayan bir süreçtir (16, 50).

Hem karaciğer hem de böbrekler laktat tüketen önemli organlardır. Normal koşullar altında karaciğer dolaşımdaki laktatın yaklaşık %60'ını alır. Rowell ve meslektaşları (1966); insanlarda orta düzey egzersiz esnasında üretilen laktatın yaklaşık % 50'sinin karaciğer tarafından uzaklaştırıldığını göstermiştir. Laktat, laktat dehidrogenaz kanalıyla tekrar pirüvata dönüştürülür. Daha sonra bu Pirüvat Şekil 1'de gösterilmiş olan yollardan birine girer. Laktat uzaklaştırma hızı 320 mmol/L/saat seviyesine kadar ulaşabilir. Bu, normal laktat üretim seviyesini çok fazla geçen bir seviyedir (16, 50).

Yukarıda bahsedildiği gibi, hipoksik koşulları altında pirüvat, mitokondiriye giremez ve bunun yerine Laktata dönüştürülür. İndirgenmiş Nikotinamid Adenin Dinükleotid (NADH) / NAD+ oranındaki artış ve Pirüvat konsantrasyonundaki artış laktat üretiminin devamı yönünde etki yapar. Laktata metabolize edilen her bir glikoz molü için 2 mol ATP üretilir. Bundan dolayı, anaerobik koşullar altında Laktat üretimi pahasına da olsa enerji üretimi devam eder (16, 50).

Glikozun anaerobik metabolizması sadece laktat, ATP ve su üretir. Proton üretilmez. ATP, bir hidrojen iyonu vererek, adenozin difosfat (ADP) ve inorganik fosfata (Pi) hidrolize olduğunda asidoz oluşur. Hem ADP hem de Pi anaerobik glikoliz devam ederken kullanılır. Böylece anaerobik olarak metabolize edilen her bir mol glikoz için, 2 mol laktat ve 2 mol hidrojen iyonu üretilir. Daha sonra ise; bu hidrojen iyonları bikarbonat ve diğer tamponlar tarafından tamponlanır. Oksijen mevcut olduğunda hidrojen iyonları mitokondiriye girebilir ve oksidatif fosforilasyon için kullanılırlar. Laktik asidoz; laktat üretiminin, laktat tüketimini geçtiğinde oluşur **(16, 50).**

Yukarıda anlatılanlar aşağıdaki şekilde özetlenmektedir (şekil 1).



Şekil 2: Laktat Üretiminin Biyokimyası (16).

Anaerobik Glikoliz; pirüvat üretimiyle sonuçlanır. (1) Pirüvat, enerji gerektiren Kori Döngüsü yoluyla karaciğerde ve böbreklerde tekrar glikoza dönüştürülür, (2) Pirüvat, oksijen varlığında mitokondriye girer ve CO_2 ve H_2O'ya metabolize olur.(3) Pirüvat, laktata indirgenir. Anaerobik koşullarda ve indirgenmiş nikotinamid adenin dinükleotid (NADH)'in yükseltgenmiş nikotinamid adenin dinükleotid'e (NAD+) oranının arttığı durumlarda pürivat laktata indirgenir ve laktat birikir. Glikolizin kendisi hidrojen iyonu üretimine neden olmaz. Protonları üreten asıl süreç, adenozin trifosfatın (ATP) hidrolizidir (16).

BÖLÜM II

GEREÇ VE YÖNTEM

Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsatrasyonunun Kronotip açısından değerlendirilmesini konu alan çalışmamız bir laboratuvar çalışmasıdır.

Araştırma yapısının " İnsanlar Üzerinde Yapılan Tıbbi Araştırmalarda Etik İlkeler Helsinki Deklerasyonuna" uyumlu olduğu Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı (Ek 1).

Her katılımcıya araştırma yapısı ve olası riskler konusunda bilgi verildi. Katılımcıların "gönüllü onay formu" aracılığıyla yazılı-imzalı kabulleri alındı (Ek 2).

2.1. Katılımcılar

Katılımcılar; Türkçe Geçerlik Güvenirliği Hakan GÜR ve arkadaşları tarafından yapılan Horne-Ostberg'in Sabahçıl-Akşamcıl Tipi Anketinin (Ek 3), Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu erkek öğrencilerine uygulanması ile tespit edildi (47).

Horne-Ostberg Sabahçıl-Akşamcıl Anketi puanı; "Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Tip" (59–86 puan), ile "Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Tip" (16-41puan) olarak tespit edilen, gece vardiyasında çalışmayan, araştırmaya katılmasına engel olacak sağlık problemi ya da sakatlığı olmayan ve koşu bandı adaptasyon koşusunu tamamlayan 40 erkek katılımcı çalışmaya dahil edildi. (Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup n=21 ve Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup n=19)

Kronotipi ile koşu süresi arasında uyumsuzluk gösteren katılımcılar çalışmadan çıkarıldı. (sabahçıl olduğu halde sabahki koşu süresi, akşam ki koşu süresinden daha kısa olma, ya da akşamcıl olduğu halde akşam ki koşu süresi sabah ki koşu süresinden daha kısa olma durumu)

Katılımcı seçiminde öncellikle; atletizm, futbol, basketbol, hentbol ve voleybol branşlarından katılımcılar tercih edildi. Yüzme, su topu ve bisiklet branşları katılımcılar çalışmaya kabul edilmedi.

Katılımcılar; Horne-Ostberg Sabahçıl-Akşamcıl Anketi puanlamasına göre "Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" ve "Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" olarak adlandırılan farklı 2 gruba ayrıldı ve her grup kendi arasında test edilerek değerlendirildi.

2.2. Koşu Bandı Adaptasyon Koşusu:

Koşu bandı adaptasyon koşusu; 7.0 km/h hız ile başlayan ve 16.0 km/h hız ile sonlandırılan toplam 10 dakikalık bir koşudur. Adaptasyon koşusu ile katılımcıların koşu bandındaki koşu ritimleri ve koşu şiddetine verdikleri kalp atım sayısı cevapları takip edildi. Söz konusu koşu esnasında kalp atım sayısı 180 atm/dk üzerine çıkmayan, koşu sırası ve sonrasında yakınması olamayan katılımcılar çalışmaya kabul edildi.

2.3. Araştırma Ortamı

Ölçümlerin tamamı Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Performans Laboratuvarında, 20–21 º C ısı ve % 21–22 nem değerlerinde yapıldı.

Test için laboratuvara gelen her katılımcı 20 dakika sırtüstü pozisyonda yatırılarak dinlendirildi.

Bu 20 dakikalık süreçte istirahat kalp atım sayısı izlendi ve en düşük değer istirahat kalp atım sayısı olarak kaydedildi.

Yirmi dakikalık sürenin sonunda katılımcıların istirahat vücut ısıları oral olarak ölçüldü. İstirahat kan laktatı ölçülen katılımcı 10 dakikalık sportif ısınma periyodunun ardından teste alındı.

2.4. Test Protokolü Öncesi Isınma:

Katılımcılara ısınmaları için 10 dakikalık süre verildi. Katılımcı; 7.5 km/h hız ile koşu bandında ısınma amaçlı 7 dakika koşturuldu. Üç dakikalık süre ise stretching ve özel ısınmaya ayrıldı. Isınma kısmında, kalp atım sayısının 145 atım/dk üzerine çıkmamasına özen gösterildi.

2.5. Test Protokolü ve İşlemlerin Sırası

Katılımcılara, performans durumlarına göre farklı iki test protokolü uygulandı. Test protokollerinin oluşturulmasında; Osness ve Hermansen'in "Acid-base balance after maximal exercise of short duration" adlı çalışmalarında uyguladıkları koşu bandı protokolünden yararlanıldı (44).

Protokol-I:

Protokol I; 20 km/h hız ve % 6 eğimli koşu bandında 4'er dakika dinlenmeli 4x1 dakika şeklinde planlandı.

Bu protokol Sabahçıl/Sabahçıla yakın gruptan 7, Akşamcıl/Akşamcıla yakın gruptan ise 8 katılımcıya uygulandı.

Protokol-II :

Protokol II; 18 km/h hız ve %3 eğimli koşu bandında 4'er dakika dinlenmeli 4x1 dakika şeklinde planlandı.

Bu protokol; Sabahçıl/Sabahçıla yakın gruptan 14, Akşamcıl/Akşamcıla yakın gruptan ise 11 katılımcıya uygulandı.

Her iki protokolünde geçerli sayılabilmesi için katılımcıların en az 2x1 dakika koşmaları istendi. Bir dakikalık koşu süresi, koşu bandı 20 km/h ya da 18 km/h hıza ulaştığı an başlatıldı.

3.,5. ve 7. dakikalarda tespit edilebilen en yüksek değer maksimal kan laktatı olarak kabul edildi.

Test için laboratuvara gelen her katılımcıya aşağıdaki standart işlem sırası uygulandı;

- Laboratuvar nem ve ısısının ölçümü
- Katılımcının 20 dakika sırtüstü pozisyonunda yatırılarak dinlendirilmesi ve bu esnada istirahat kalp atım sayısının takibi
- Yirmi dakikalık dinlenmeden sonra istirahat vücut ısısının oral olarak ölçümü
- İstirahat kan laktatının ölçümü
- Isınma
- Katılımcıya uygun test protokolünün uygulanması
- Katılımcının teste devam edemeyeceğini bildirmesi ya da tükendiğinin gözlenmesinin ardından; 3.,5. ve 7. dakikalarda kan laktatının ölçülmesi

2.6. Laboratuar Isısı ve Neminin Ölçümü:

Laboratuvar ısısı ve nemi Eurofrost marka dijital termohigrometre (BT- 2, PRC) ile ölçüldü.

2.7. İstirahat ve Maksimal Kalp Atım Sayısının Tespiti:

İstirahat ve Maksimal Kalp Atım Sayısının tespitinde Telemetrik Kalp Atım Sayısı Monitörü RS 400 (Polar Electro Oy, Professorintie 5, FI-90440, Kempele, Finland) kullanıldı.

2.8. İstirahat Oral Vücut Isısının Ölçülmesi:

İstirahat oral vücut ısısı, ± 0.1 ºC hassasiyetinde ölçüm yapan microlife (MT30001, Trimpeks A.Ş., PRC) dijital klinik oral termometre ile ölçüldü.

2.9. Koşu Bandı:

Test protokolü Star Trac IR–4000 koşu bandında (USA Fitness Direct, USA) uygulandı.

2.10. Koşu ve Dinlenme Sürelerinin Ölçülmesi:

Bir dakikalık koşular ve 4'er dakikalık dinlenmeler; Casio (HS–30 W, Japan) marka el kronometresi ile ölçüldü.

2.11. Kan Laktat Ölçümleri:

Kan Laktatlarının ölçümünde; elektro-enzimatik yöntemle çalışan YSI 1500 (Yellow Springs Instruments, Yellow Springs, OH, USA) Laktat Analizörü kullanıldı. Ölçüm esnasında; el parmak ucu steril lansetle delindi. Elde edilen kapiller kan önce hematokrit kapiller tüplere daha sonrada eppendorf tüplere aktarıldı. Eppendorf tüplere alınan kan, laktat analizörünün şırınga pedi ile laktat analizörüne enjekte edildi ve kan laktat değeri monitörden okundu. Laktat Analizörü, her 5 ölçümde bir 5.0 mM' lık standart laktat ile kalibre edildi.

2.12. İstatistiksel Analiz

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Lilliefors düzeltmeli Kolmogorov Smirnov testi ile incelendi. Normal dağılıma uygun olan değişkenlerin sabah ve akşam ölçümlerinin karşılaştırılmasında eşleştirilmiş t testi ve bağımsız gruplarda t testi kullanıldı ve tanımlayıcı istatistikleri ortalama ± standart sapma biçiminde gösterildi.

Normal dağılıma uygun olmayan değişkenler için de sabah ve akşam ölçümlerinin karşılaştırılmasında parametrik olmayan Wilcoxon T testi ve Mann Whitney U testi kullanıldı ve tanımlayıcı istatistikleri medyan (%25-%75 persantil) biçiminde gösterildi.

Değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesinde, normal dağılıma uygunluk gösteren değişkenler için Pearson korelasyon analizi, aksi durumda ise Spearman korelasyon analizi kullanıldı ve grafiksel gösterimlerde ilişki grafiğinden (scatter plot) yararlanıldı.

İstatistiksel analizler, Minitab Release 13.32 paket programı (Lisans No: WCP 1331.00197, Minitab Inc., State College, PA, USA) kullanılarak yapıldı. İstatistiksel analizlerde, önemlilik değeri $p<0.05$ olarak kabul edildi.

BÖLÜM III

BULGULAR

3.1. Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler (n=21)

Horne-Ostberg Sabahçıl-Akşamcıl Anketinde 65 puan; "Sabahçıla Yakın Tip" olarak tanımlanmaktadır.

Tablo 5: Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler

Değişkenler	Ortalama ± Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
Yaş (yıl)	22.0 ± 3.0	19.0	33.0
Boy (cm)	175.0 ± 8.3	164.0	203.0
Kilo (kg)	75.0 ± 9.8	55.0	95.0
Horne-Ostberg Puanı	65.0 ± 5.8	59.0	79.0

3.1.1. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler (n=19)

Horne-Ostberg Sabahçıl-Akşamcıl Anketinde 37 puan "Akşamcıla Yakın Tip" olarak tanımlanmaktadır.

Tablo 6: Akşamcıl/ Akşamcıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler (n=19)

Değişkenler	Ortalama ± Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
Yaş (yıl)	22.0 ± 3.0	19.0	29.0
Boy (cm)	177.0 ± 4.9	163.0	186.0
Kilo (kg)	76.0 ± 10.4	57.0	92.0
Horn-Ostberg Puanı	37.0 ± 4.5	27.0	41.0

3.1.2. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler İle Akşamcıl /Akşamcıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler Arasındaki İlişki

Sabahçıl/Sabahçıla Yakın grup ile Akşamcıl/Akşamcıla Yakın grup arasında yaş, boy ve kilo özellikleri bakımından istatistiksel anlamlılık bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 7). Gruplar; yaş, boy ve kilo özellikleri açısından homojendir.

Tablo 7: Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler İle Akşamcıl /Akşamcıla Yakın Gruba Ait Tanımlayıcı Özellikler Arasındaki İlişki

	Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup	**Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup**	**t**	**p**
Yaş (yıl)	22.0 ± 3.0	22.0 ± 3.0	-0.008	0.99
Boy (cm)	175.0 ± 8.3	177.0 ± 4.9	0.937	0.35
Kilo (kg)	75.0 ± 9.8	76.0 ± 10.4	0.477	0.63

3.1.3. Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Gruptaki Katılımcıların Branşlara Göre Dağılımı (n=21)

Tablo 8: Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Gruptaki Katılımcıların Branşlara Göre Dağılımı

Futbolcu	**Atlet**	**Basketbolcu**	**Branşsız**
9	7	4	1

3.1.4. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler (n=21)

Aşağıdaki tabloda "Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" gruba ait sabah saatlerinde ölçülen istirahat kalp atım sayısı, istirahat vücut ısısı, istirahat kan laktatı ve maksimal kalp atım sayısına ait veriler açıklanmaktadır.

Tablo 9: Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler (n=21)

Değişkenler	Ortalama ± Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
İstirahat Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	67.4 ± 11.4	49.0	89.0
İstirahat Vücut Isısı (ºC)	36.6 ± 0.3	36.0	37.2
İstirahat Laktatı (mM)	1.6 ± 0.3	1.1	2.3
Maksimal Kalp atım Sayısı (atm/dk)	191.0 ± 8.5	170.0	205.0

3.1.5. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler (n=21)

Aşağıdaki tabloda "Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" gruba ait akşam saatlerinde ölçülen istirahat kalp atım sayısı, istirahat vücut ısısı, istirahat kan laktatı ve maksimal kalp atım sayısına ait veriler açıklanmaktadır.

Tablo 10: Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler (n=21)

Değişkenler	Ortalama ± Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
İstirahat Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	64.2 ± 11.4	45.0	90.0
İstirahat Vücut Isısı (ºC)	36.7 ± 0.3	36.0	37.2
İstirahat Kan Laktatı (mM)	1.8 ± 0.5	1.0	3.0
Maksimal Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	190.1 ± 9.3	168.0	203.0

3.1.6. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları (n=21)

Aşağıdaki tablo da "Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta sabah saatlerinde uygulanan test protokolünün ardından 3., 5. ve 7. dakikalarda elde edilen kan laktat değerleri açıklanmaktadır**.**

"Sabahçıl/Sabahçıl Yakın" grupta sabah saatlerinde 3. dakikada 13, 5. ve 7. dakikalarda da 4'er katılımcı maksimal kan laktat değerine ulaşmıştır.

Tablo 11: Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde 3., 5., ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları (n=21)

Kan Laktatı	Ortalama ± Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
3.Dakika (mM)	14.6 ± 1.6	12.0	17.8
5.Dakika (mM)	14.4 ± 1.7	11.4	17.5
7.Dakika (mM)	14.1 ± 1.8	11.0	17.5

3.1.7. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları (n=21)

Aşağıdaki tablo da "Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta akşam saatlerinde uygulanan test protokolünün ardından 3., 5.ve 7. dakikalarda elde edilen kan laktat değerleri açıklanmaktadır**.**

"Sabahçıl/Sabahçıl Yakın" grupta akşam saatlerinde 3. dakikada 15, 5. dakikada 4 ve 7. dakikada da 2 katılımcı maksimal kan laktat değerine ulaşmıştır.

Tablo 12: Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları (n=21)

Kan Laktatı	Ortalama ± Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
3.Dakika (mM)	14.9 ± 1.6	12.8	18.7
5.Dakika (mM)	14.8 ± 2.4	12.2	22.2
7.Dakika (mM)	13.8 ± 1.8	10.8	18.0

3.1.8. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları (n=21)

Tablo 13: Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları (n=21)

Maksimal Kan Laktatı	Ortalama ± Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
Sabah Saatlerinde Ölçülen Maksimal Kan Laktatı (mM)	14.8± 1.6	11.9	17.8
Akşam Saatlerinde Ölçülen Maksimal Kan Laktatı (mM)	15.5± 2.2	13.2	22.2

3.1.9. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları Arasındaki İlişki (n=21)

"Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerindeki maksimal kan laktat konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 14).

Tablo 14: Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları Arasındaki İlişki (n=21)

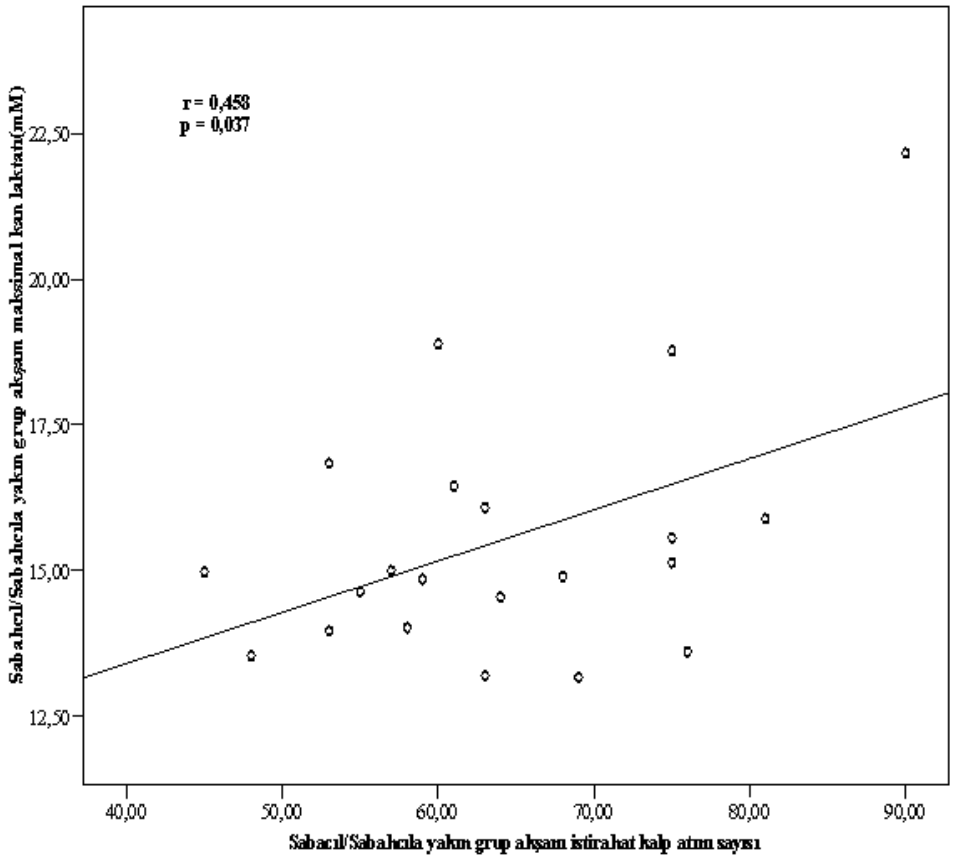
Maksimal Kan Laktatı	**Ortalama ± Standart Sapma**	**t**	**p**
Sabah Saatlerinde Ölçülen Maksimal Kan Laktatı (mM)	14.8± 1.6	-2.28	0.03*
Akşam Saatlerinde Ölçülen Maksimal Kan Laktatı (mM)	15.5± 2.2		

***** $p < 0.05$

"Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta, sabah ve akşam saatlerindeki maksimal kan laktat konsantrasyonları arasındaki farkın nereden kaynaklandığının tespiti amacıyla korelasyon analizi yapıldı.

Sabah ve akşam saatlerindeki maksimal kan laktat konsantrasyonları ile sabah ve akşam vücut ısısı, sabah ve akşam istirahat kan laktatı, sabah ve akşam maksimal kalp atım sayısı ile koşu süreleri arasında korelasyon tespit edilmedi ($p > 0.05$).

Akşam saatlerindeki maksimal kan laktat konsantrasyonu ile akşam istirahat kalp atım sayısı arasında korelasyon bulundu ve ilişki grafiği çizildi ($p< 0.05$).



Grafik 1: Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktatı İle Akşam Saatlerindeki İstirahat Kalp Atım Sayısı İlişkisi

3.1.10. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki (n=21)

"Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerindeki istirahat kalp atım sayıları arasında istatistiksel anlamlılık bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 15).

Tablo 15: Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki (n=21)

İstirahat Kalp atım Sayısı	Ortalama ± Standart Sapma	t	p
Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah İstirahat Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	67.4 ± 11.4	1.68	0.10
Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Akşam İstirahat Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	64.2 ± 11.4		

3.1.11. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Vücut Isıları Arasındaki İlişki (n=21)

"Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerindeki istirahat vücut ısıları arasında istatistiksel anlamlılık bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 16).

Tablo 16: Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Vücut Isıları Arasındaki İlişki (n=21)

İstirahat Vücut Isısı	Ortalama ± Standart Sapma	t	p
Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah İstirahat Vücut Isısı (ºC)	36.6 ± 0.3	-1.94	0.06
Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Akşam İstirahat Vücut ısısı (ºC)	36.7 ± 0.3		

3.1.12. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kan Laktatları Arasındaki İlişki (n=21)

"Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerindeki istirahat kan laktatları arasında istatistiksel anlamlılık bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 17).

Tablo 17: Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kan Laktatları Arasındaki İlişki (n=21)

İstirahat Kan Laktatı	Ortalama ± Standart Sapma	t	p
Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah İstirahat Kan Laktatı (mM)	1.6 ± 0.3	-1.14	0.26
Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Akşam İstirahat Kan Laktatı (mM)	1.8 ± 0.5		

3.1.13. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki (n=21)

"Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerindeki maksimal kalp atım sayıları arasında istatistiksel anlamlılık bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 18).

Tablo 18: Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki (n=21)

Maksimal Kalp atım Sayısı	Ortalama ± Standart Sapma	t	p
Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah Maksimal Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	190.6 ± 8.5	0.50	0.62
Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Akşam Maksimal Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	190.1 ± 9.3		

3.1.14. Sabahçıl/ Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Koşu Süreleri Arasındaki İlişki (n=21)

"Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerindeki koşu süreleri arasında sabah lehine istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 19).

Tablo 19: Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Koşu Süreleri Arasındaki İlişki (n=21)

Koşu Süresi	Medyan (%25-%75 Persantil)	z	p
Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah Koşu Süresi (s)	180 (120-240)	-2.41	0.01 *
Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Akşam Koşu Süresi (s)	120 (120-180)		

* $p < 0.05$

3.2. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Gruptaki Katılımcıların Branşlara Göre Dağılımı (n=19)

Tablo 20: Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Gruptaki Katılımcıların Branşlara Göre Dağılımı (n=19)

Futbolcu	Atlet	Basketbolcu	Hentbolcu	Cimnastikçi
10	6	1	1	1

3.2.1. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler (n=19)

Aşağıdaki tabloda "Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" gruba ait sabah saatlerinde ölçülen istirahat kalp atım sayısı, istirahat vücut ısısı, istirahat kan laktatı ve maksimal kalp atım sayısına ait veriler açıklanmaktadır.

Tablo 21: Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler (n=19)

Değişkenler	Ortalama ± Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
İstirahat Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	63.1 ± 8.4	46.0	80.0
İstirahat Vücut Isısı (ºC)	36.5 ± 0.4	35.3	36.9
İstirahat Laktatı (mM)	1.4 ± 0.5	0.7	2.5
Maksimal Kalp atım Sayısı (atm/dk)	188.3 ± 7.9	176.0	202.0

3.2.2. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler (n=19)

Aşağıdaki tabloda "Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" gruba ait akşam saatlerinde ölçülen istirahat kalp atım sayısı, istirahat vücut ısısı, istirahat kan laktatı ve maksimal kalp atım sayısına ait veriler açıklanmaktadır.

Tablo 22: Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde Değerlendirilen Değişkenler (n=19)

Değişkenler	Ortalama ± Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
İstirahat Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	64.9 ± 9.7	37.3	80.0
İstirahat Vücut Isısı (ºC)	36.7 ± 0.3	36.1	37.3
İstirahat Kan Laktatı (mM)	1.9 ± 0.6	0.9	2.9
Maksimal Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	191.1 ± 6.5	178.0	202.0

3.2.3. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları (n=19)

Aşağıdaki tablo da "Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta sabah saatlerinde uygulanan test protokolünün ardından 3., 5.ve 7. dakikalarda ölçülen kan laktat değerleri açıklanmaktadır**.**

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta sabah saatlerinde 3. dakikada 4, 5.dakikada 6 ve 7. dakikada da 9 katılımcı maksimal kan laktat değerine ulaşmıştır.

Tablo 23: Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları (n=19)

Kan Laktatı	Ortalama ± Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
3.Dakika (mM)	14.7 ± 1.3	13.0	17.7
5.Dakika (mM)	14.9 ± 1.5	12.3	17.8
7.Dakika (mM)	14.8 ± 1.4	12.2	17.2

3.2.4. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları (n=19)

Aşağıdaki tabloda "Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta akşam saatlerinde uygulanan test protokolünün ardından 3., 5.ve 7. dakikalarda ölçülen kan laktat değerleri açıklanmaktadır**.**

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta akşam saatlerinde 3. dakikada 12, 5. dakikada 5 ve 7. dakikada da 2 katılımcı maksimal kan laktat değerine ulaşmıştır.

Tablo 24: Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Akşam Saatlerinde 3., 5. ve 7. Dakikalarda Ölçülen Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları (n=19)

Kan Laktatı	Ortalama ± Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
3.Dakika (mM)	15.7 ± 1.6	13.2	19.0
5.Dakika (mM)	15.5 ± 1.3	12.8	17.6
7.Dakika (mM)	14.7 ± 1.1	12.8	17.5

3.2.5. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları

Tablo 25: Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları (n=19)

Maksimal Kan Laktatı	Ortalama ± Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
Sabah Saatlerinde Ölçülen Maksimal Kan Laktatı (mM)	15.3±1.4	13.2	17.8
Akşam Saatlerinde Ölçülen Maksimal Kan Laktatı (mM)	16.1±1.5	13.2	19.0

3.2.6. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları Arasındaki İlişki (n=19)

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerindeki maksimal kan laktat konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 26).

Tablo 26: Akşamcıl/ Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonları Arasındaki İlişki (n=19)

Maksimal Kan Laktatı	Ortalama ± Standart Sapma	t	p
Sabah Saatlerinde Ölçülen Maksimal Kan Laktatı (mM)	15.3±1.4	-2.66	0.01*
Akşam Saatlerinde Ölçülen Maksimal Kan Laktatı (mM)	16.1±1.5		

* $p < 0.05$

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerindeki maksimal kan laktat konsantrasyonları arasındaki farkın nereden kaynaklandığının tespiti amacıyla korelasyon analizi yapıldı.

Sabah ve akşam saatlerindeki maksimal kan laktat konsantrasyonları ile sabah ve akşam istirahat vücut ısısı, sabah ve akşam istirahat kan laktatı, sabah ve akşam istirahat kalp atım sayısı, sabah ve akşam maksimal kalp atım sayıları ile sabah ve akşam saatlerindeki koşu süreleri arasında korelasyon bulunmadı ($p > 0.05$).

3.2.7. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki (n=19)

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerindeki istirahat kalp atım sayıları arasında istatistiksel anlamlılık bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 27).

Tablo 27: Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki (n=19)

İstirahat Kalp Atım Sayısı	Ortalama±Standart Sapma	t	p
Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Sabah İstirahat Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	63.1 ± 8.4	-0.73	0.47
Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam İstirahat Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	64.9 ± 9.7		

3.2.8. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Vücut Isıları Arasındaki İlişki (n=19)

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerinde ölçülen istirahat vücut ısıları arasında akşam lehine istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 28).

Tablo 28: Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Vücut Isıları Arasındaki İlişki (n=19)

İstirahat Vücut Isısı	Ortalama ± Standart Sapma	t	p
Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Sabah İstirahat Vücut Isısı (ºC)	36.5 ± 0.4	-2.30	0.03*
Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam İstirahat Vücut Isısı (ºC)	36.7 ± 0.3		

* $p < 0.05$

3.2.9. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kan Laktatları Arasındaki İlişki (n=19)

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerinde ölçülen istirahat kan laktatları arasında akşam lehine istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 29).

Tablo 29: Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki İstirahat Kan Laktatları Arasındaki İlişki (n=19)

İstirahat Kan Laktatı	Ortalama±Standart Sapma	t	p
Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Sabah İstirahat Kan Laktatı (mM)	1.4 ± 0.5	-2.81	0.01*
Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam İstirahat Kan Laktatı (mM)	1.9 ± 0.6		

* $p < 0.05$

3.2.10. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki (n=19)

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerinde ölçülen maksimal kalp atım sayıları arasında akşam lehine istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 30).

Tablo 30: Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kalp Atım Sayıları Arasındaki İlişki (n=19)

Maksimal Kalp Atım Sayısı	Ortalama±Standart Sapma	t	p
Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Sabah Maksimal Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	188.3 ± 7.9	-2.27	0.03 *
Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam Maksimal Kalp Atım Sayısı (atm/dk)	191.1 ± 6.5		

* $p < 0.05$

3.2.11. Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Koşu Süreleri Arasındaki İlişki (n=19)

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerindeki koşu süreleri arasında istatistiksel anlamlılık bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 31).

Tablo 31: Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grupta Sabah ve Akşam Saatlerindeki Koşu Süreleri Arasındaki İlişki (n=19**)**

Koşu Süresi	Medyan (%25-%75 Persantil)	z	p
Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Sabah Koşu Süresi (s)	120 (120–180)	-1.63	0.10
Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam Koşu Süresi (s)	150 (120–240)		

3.2.12. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah Maksimal Kan Laktatı ile Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam Maksimal Kan Laktatı Arasındaki İlişki

Sabahçıl/Sabahçıla Yakın grup sabah maksimal kan laktatı ile Akşamcıl/Akşamcıla Yakın grup akşam maksimal kan laktatı arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 32).

Tablo 32: Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah Maksimal Kan Laktatı ile Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam Maksimal Kan Laktatı Arasındaki İlişki

Kan Laktatı	Ortalama±Standart Sapma	t	p
Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah Maksimal Kan Laktatı (mM)	14.8 ± 1.6	2.62	0.01*
Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam Maksimal Kan Laktatı (mM)	16.1 ± 1.5		

***** $p < 0.05$

3.2.13. Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah Koşu Süresi ile Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam Koşu Süresi Arasındaki İlişki

Sabahçıl/Sabahçıla Yakın grup sabah koşu süresi ile Akşamcıl/Akşamcıla Yakın grup akşam koşu süresi arasındaki istatistiksel anlamlılık bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 33).

Tablo 33: Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah Koşu Süresi ile Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam Koşu Süresi Arasındaki İlişki

Koşu Süresi	**Medyan (%25-%75 Persantil)**	**z**	**p**
Sabahçıl/Sabahçıla Yakın Grup Sabah Koşu Süresi (s)	180 (120-240)	-0.39	0.69
Akşamcıl/Akşamcıla Yakın Grup Akşam Koşu Süresi (s)	150 (120-240)		

BÖLÜM IV

TARTIŞMA

Fiziksel performansın, laboratuvarda değerlendirilmesinde gerek sporcu sağlığı gerekse test sonuçlarının doğruluğu açısından ortam ısısı ve nemi takip edilip kontrol altında tutulmalıdır. Özellikle laktat gibi biyokimyasal parametrelerin ölçülmesinde ortam ısısı ve neminin kontrol edilmesi büyük önem taşımaktadır (30).

Çalışmamızda da gerek sabah gerekse akşam ölçümlerinde laboratuvar ısısı ve nemi takip edilerek, ölçümler benzer ısı ve nem oranlarında gerçekleştirildi (20-21 ºC ısı ve % 21-22 nem).

Literatürde maksimal kan laktat konsantrasyonu 32.1 mM olarak bulunmuştur (44). Çalışmamızda ise maksimal kan laktatı; bireysel olarak 22.2 mM düzeyinde ölçülmüştür. Gruplar dikkate alındığında ise "Akşamcıl/ Akşamcıla Yakın" grupta 16.1 mM olarak bulunmuştur.

Literatür bilgileri ve çalışmamızda elde edilen maksimal kan laktat konsantrasyonları arasındaki farkın, katılımcıların anaerobik kapasite düzeylerinden ve maksimal kan laktatı için kan alınan bölgeden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Laktat toleransı gelişmiş sporcuların, şiddetli bir egzersiz sonucunda daha fazla laktat üretebileceği bilinmekle birlikte bu durum şu nedenlerden kaynaklanmaktadır (12);

- Şiddetli antrenmanla birlikte organizmanın tamponlama kapasitesi artarken, laktat birikimi de artmaktadır.

- Tampon sistemin gelişimi ile H+ eliminasyonundaki artışın, dokuların laktat eliminasyonundaki artıştan daha fazla olması
- PFK ve LDH enzimlerinin aktivasyonunda ve miktarında artış
- Aynı miktarda aktiflenen enzimlerin daha fazla substratı etkilemesi

Kan laktatını belirlemede hangi bölgeden kan alınması gerektiği konusunda farklı görüşler bulunmakla birlikte bu bölgenin spor dalına dolayısıyla aktif olan bölgeye göre değişebileceğini savunan çalışmalar bulunmaktadır (18).

Dassonvile ve arkadaşları (1998) ile Heler ve arkadaşları (1991); bisiklet ergometresi ve koşu bandı egzersizlerinden 5 dakika sonra, el parmak ucu ve kulak memesinden aldıkları kanlarda laktat konsantrasyonunu değerlendirmeye çalışmışlardır. Bu çalışmada el parmak ucundan alınan kanda maksimal kan laktat konsantrasyonunun kulak memesinden alınandan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (13).

Smith ve arkadaşları (1991) ise kürek egzersizinden sonra kulak memesi ve ayak parmak ucundan aldıkları kanı laktat konsantrasyonu açısından değerlendirmişler ve kulak memesinden alınan kandaki laktat konsantrasyonunun ayak parmak ucundan alınandan daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (18).

Bu veriler ışığında kan laktat konsantrasyonunu değerlendirmede kanın hangi bölgeden alınması gerektiği egzersizin tipine bağlıdır. Egzersizde en aktif bölge ya da bu bölgeye yakın herhangi bir yerden alınacak kandan laktat konsantrasyonu doğru bir şekilde tespit edilebilir (18).

Çalışmamızda ise kapiller kan, el parmak ucundan alındı.

İnsan sirkadiyen ritminin en önemli göstergelerinden biri olan vücut ısısının genellikle öğleden sonraki saatlerde zirve değerine ulaştığı uzun zamandan beri bilinmektedir (3, 21).

Vücut ısısındaki artışın fiziksel performansı artırdığı bilinmekle birlikte birçok kondisyonel ve koordinatif özelliğin öğleden sonraki saatlerde zirve değerine ulaştığı tespit edilmiştir.

Bu durum şu şekilde açıklanmaktadır;

- Sabah saatlerindeki düşük performans genellikle akşam saatlerine göre daha düşük olan vücut ısısına bağlanmaktadır (38, 48).
- Sabah saatlerindeki düşük fizyolojik ve psikolojik fonksiyonlar nedeniyle bu saatlerde yapılan antrenman ve yarışmalarda oluşan yüklenme stresinin sporcular tarafından tolere edilmesinde zorluklar yaşandığı bilinmektedir (38).
- Kas ısısındaki 1ºC artışın; özellikle intra-mitokondrial enzimlerin aktivitesindeki artışla beraber metabolik reaksiyonları % 13 arttırdığı tespit edilmiştir (7).
- Öğleden sonra zirve değerine ulaşan vücut ısısına bağlı olarak, adrenerjik aktivitede artış, glikoliz enzimlerindeki artışa bağlı olarak glikoliz'in hızlanması öğleden sonraki saatlerde performansın neden daha iyi olduğunu açıklamaktadır (14, 20, 21, 29, 56)

Çalışmamızda ise "Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerindeki istirahat vücut ısıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0.05$).

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta ise istirahat vücut ısısında akşam lehine istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edildi ($p < 0.05$).

Vücut ısısının 24 saatlik zaman dilimi içerisinde yaklaşık 1–2 ºC değişim gösterdiği bilinmektedir.

Bu 1–2 ºC'lik değişimlerin; sporcu performansı üzerinde önemli etkisi bulunan, sempatik sinir sistemi aktivitesinde dolayısıyla da kalp atım sayısında ve Katekolamin miktarında artışa neden olduğu kabul edilmektedir (20, 56).

Çalışmamızda, "Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerinde istirahat vücut ısıları ile sabah ve akşam saatlerindeki istirahat kalp atım sayıları arasında istatistiksel anlamlılık bulunmadı ($p > 0.05$).

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta ise istirahat vücut ısısında akşam lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış olması, istirahat kalp atım sayısının akşam lehine daha yüksek olabileceği şeklinde yorumlandı; ancak söz konusu değerde tahmin edilenin aksine böyle bir artış tespit edilmedi.

Bazal koşullarda; arteriyal kan laktatının yaklaşık olarak 0.62 mM ve venöz laktatının ise yaklaşık 0.99 mM olduğu bilinmektedir (16).

"Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerindeki istirahat kan laktatı sırasıyla 1.6 ± 0.3 ve 1.8 ± 0.5 mM olarak ölçüldü.

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta ise istirahat kan laktatı sabah ve akşam saatlerinde sırasıyla 1.4 ± 0.5 ve 1.9 ± 0.6 mM olarak tespit edildi.

"Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta sabah ve akşam saatlerindeki istirahat kan laktatları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0.05$).

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta ise istirahat kan laktatında akşam lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edildi ($p < 0.05$).

Kan laktatının gerek istirahatta gerekse egzersize cevapta sirkadiyen ritim özelliği gösterdiğini belirten sınırlı sayıda çalışma bulunmakla birlikte bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar çelişkilidir (14, 17, 29, 37, 38, 43).

Buna karşın eğer; egzersize kan laktat cevabında sirkadiyen ritim varsa bu şu şekilde açıklanabilir; (7, 14, 35, 38, 48).

- ✓ Egzersize; Katekolamin ve laktat cevabı benzer özelliklerde olmaktadır. Özellikle adrenalin öğle saatlerinde akrofaza ulaşmaktadır. Adrenalin'in en düşük düzeyi ise gece saatlerinde ölçülmüştür. Katekolamin miktarındaki artış glikojenolizis'i arttırarak performans üzerinde olumlu etki yapmaktadır.
- ✓ Vücut ısısındaki artış, anaerobik glikolizde önemli rol oynayan PFK ve LDH enzim aktivitelerini arttırdığından egzersize laktat cevabı sirkadiyen ritm özelliği gösterebilir.
- ✓ Egzersize metabolik cevap, sabah saatleriyle karşılaştırıldığında akşam saatlerinde önemli derecede yüksektir.

Anaerobik Kapasitenin değerlendirilmesinde, maksimal kan laktatının tespiti önemli bir veridir.

Çalışmamızda, "Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grupta gerek sabah gerekse akşam saatlerindeki ortalama maksimal kan laktatı testten sonraki 3. dakikada tespit edildi.

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta ise ortalama maksimal kan laktatına sabah ölçümlerine 5. dakikada, akşam ölçümlerinde ise 3. dakikada ulaşıldı.

Literatürde, maksimal kan laktatına genellikle 5. dakikada ulaşıldığı bildirilmektedir (13,29).

Her iki grupta da 3. ve 5. dakikalarda elde edilen ortalama kan laktat değerlerinin maksimal kan laktat konsantrasyonunu yansıtmadığı; ancak bu değerlerin maksimal kan laktatına kaçıncı dakikada ulaşılabileceği konusunda literatüre bilgi verdiği düşünüldü.

Çalışmamızda maksimal kan laktatı olarak, her bir katılımcının dakika gözetilmeksizin ulaşabildiği en yüksek değeri kabul edildi.

Bu işlem sonrasında, “Sabahçıl/Sabahçıla Yakın” grupta sabah ve akşam saatlerindeki maksimal kan laktatları sırasıyla 14.8±1.6 mM ve 15.5 ± 2.2 mM olarak ölçüldü.

“Akşamcıl/Akşamcıla Yakın” grupta ise sabah ve akşam saatlerindeki maksimal kan laktatları sırasıyla 15.3 ± 1.4 mM ve 16.1 ± 1.5 mM olarak tespit edildi.

Her iki grupta da sabah ve akşam saatlerindeki maksimal kan laktat konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$).

Anaerobik kapasitenin; sirkadiyen ritmi üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen sonuç, anaerobik kapasitenin sirkadiyen ritminin olduğu yönündedir; ancak bu çalışmalarda dikkati çeken nokta her birinin Wingate testi, Force-velocity test, Stair run ve broad jump testlerinin kullanılmış olmasıdır. Söz konusu testlerin Anaerobik kapasiteyi değil anaerobik gücü ölçtüğü düşünülmektedir (4, 26, 29, 36, 49, 55).

Gelişmiş bir maksimal anaerobik kapasitenin göstergeleri, 45 saniye–2 dakikalık eforlarda;

- Daha yüksek laktat değerlerine ulaşabilme
- Aynı maksimal şiddetteki eforu daha uzun süre devam ettirebilme ve
- Aynı sürede daha fazla mesafe kat edebilmektir.

“Sabahçıl/Sabahçıla Yakın” grup ikinci kritere uygunluk göstermektedir. Bu grup, sabah saatlerinde aynı koşu süratini anlamlı düzeyde devam ettirmesine karşın maksimal kan laktat düzeyleri aynı paralelliği göstermedi. Elde edilen sonuçta; olası bir hemokonsantrasyon farklılığının laktat düzeyindeki artışı maskelemesi, hareket ekonomisi ve laktat eliminasyonunun artışı etkili olabilir.

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta ise maksimal kan laktat düzeyleri akşam saatleri lehinde artış göstermesine rağmen, sabah ve akşam saatlerindeki koşu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi ($p > 0.05$)

Bu durumda benzer çalışmaların, anaerobik kapasiteyi etkileyen 45 saniye-2 dakikalık maksimal eforları sergileyen üst düzey performans sporcuları arasından seçilen homojen gruplarla; yukarıda sayılan faktörler de göz önüne alınarak çalışılması konuya daha iyi açıklık getirecektir.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre; anaerobik kapasitenin kronotipe bağlı olduğu söylenemez. Bu alanda yeterli sayıda çalışmaya ulaşılamamasına rağmen bizim çalışmamızla benzer sonucu paylaşan, maksimal egzersiz testinin kronotipe bağlı olmadığını belirten çalışmalar bulunmaktadır (8).

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

"Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" ve "Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupların kendi içlerinde sabah ve akşam saatlerindeki maksimal kan laktat konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0.05$).

"Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grup, sabah saatlerinde aynı koşu süratini anlamlı düzeyde daha uzun süre devam ettirebilmesine karşın, maksimal kan laktatı açısından aynı paralelliği gösteremedi.

"Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupta ise maksimal kan laktatı akşam saatleri lehine artış göstermesine rağmen, sabah ve akşam saatlerindeki koşu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi ($p >0.05$)

Bu çalışmada elde edilen veriler, ulaşılan maksimal kan laktat konsantrasyonunun temelinde anaerobik kapasitenin kronotiple ilişkisinde çelişkiye neden olmaktadır.

Bu durumda benzer çalışmaların, anaerobik kapasiteyi etkileyen 45saniye–2 dakikalık maksimal eforları sergileyen üst düzey performans sporcuları arasından seçilen homojen gruplarla çalışılması konuya daha iyi açıklık getirecektir.

Benzer çalışmaların, yeterli sayıda "Kesinlikle Sabahçıl" ve "Kesinlikle Akşamcıl" kronotipli, anaerobik spor branşı uygulayıcısı üst düzey performansa sahip katılımcılar ile yapılması halinde; maksimal kan laktatı ve kronotip ilişkisinin daha açık şekilde ortaya konabileceği düşünülmektedir.

BÖLÜM VI

ÖZET

SABAH VE AKŞAM SAATLERİNDEKİ MAKSİMAL KAN LAKTAT KONSANTRASYONUNUN KRONOTİP AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada amaç; maksimal kan laktatı (anaerobik kapasite) ile kronotip arasındaki ilişkinin saptanmasıdır.

Bu amaçla, çalışmaya katılan 40 erkek gönüllü; Horne-Ostberg'in Sabahçıl-Akşamcıl Anketinin uygulanması ile "Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" ve "Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" olarak adlandırılan iki gruba ayrıldı. Katılımcılara, maksimal kan laktatının tespiti amacıyla performans düzeylerine göre belirlenen farklı iki koşu bandı protokolü, farklı günlerde sabah ve akşam saatlerinde olmak üzere iki kez uygulandı. Birinci protokol % 6 eğimli koşu bandında 20 km/h hız da 4 x1 dakika, ikinci protokol ise % 3 eğimli koşu bandında 18 km/h hızda 4 x1 dakika koşu şeklinde idi. Her bir dakikalık koşudan sonra katılımcılara 4'er dakikalık dinlenme aralığı verildi. Testten sonraki 3., 5. ve 7. dakikalarda kapiller kan alınarak kan laktatları belirlendi ve tespit edilebilen en yüksek değer maksimal kan laktatı olarak kabul edildi.

"Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" ve "Akşamcıl/Akşamcıla Yakın" grupların kendi içlerinde sabah ve akşam saatlerindeki maksimal kan laktat konsantrasyonları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0.05$).

"Sabahçıl/Sabahçıla Yakın" grup, sabah saatlerinde aynı koşu süratini anlamlı düzeyde daha uzun süre devam ettirebilmesine karşın, maksimal kan laktatı

açısından aynı paralelliği gösteremedi. “Akşamcıl/Akşamcıla Yakın” grupta ise maksimal kan laktatı akşam saatleri lehine artış göstermesine rağmen, sabah ve akşam saatlerindeki koşu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmedi ($p > 0.05$)

Bu çalışmada elde edilen veriler, ulaşılan maksimal kan laktat konsantrasyonunun temelinde anaerobik kapasitenin kronotiple ilişkisinde çelişkiye neden olmaktadır.

Benzer çalışmaların, yeterli sayıda “Kesinlikle Sabahçıl” ve “Kesinlikle Akşamcıl” kronotipli, anaerobik spor branşı uygulayıcısı üst düzey performansa sahip katılımcılar ile yapılması halinde; maksimal kan laktatı ve kronotip ilişkisinin daha açık şekilde ortaya konabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: kronotip, sirkadiyen ritim, maksimal kan laktatı, anaerobik kapasite

ABSTRACT

THE EVALUATION OF MAXIMAL BLOOD LACTATE CONCENTRATION IN THE MORNING AND EVENING HOURS IN TERMS OF CHRONOTYPES

The aim of this study is to determine the relationship between blood lactate (anaerobic capacity) and chronotypes.

40 male participants who were volunteered in the study were separated into two groups by using the Horne-Ostberg's Morningness-Eveningness Questionnaire and groups were named as "Morningness/Moderate Morningness Group" and "Eveningness/ Moderate Eveningness Group". In order to find the maximal lactate concentration for participants, 2 types of treadmill protocols which were designed according to the performance levels of participants were applied twice in morning and evening hours on different days. First protocol was running for 4 x 1 min. with 20 km/h on a % 6 slope, and the second one was running for 4 x 1 min. with 18 km/h on a % 3 slope. After each 1 min. running, each participant had 4 minutes of resting interval. The blood lactates were measured at 3^{rd}, 5^{th} and 7^{th} minutes after the completion of test by taking capillary blood samples. Highest measure observed was accepted as the maximal blood lactate.

Statistically meaningful difference were found in blood lactate levels between morning hours and evening hours for "Morningness/ Moderate Morningness Group" and Eveningness/ Moderate Eveningness Group" separately ($p<0.05$).

Although "Morningness/ Moderate Morningness Group" were able to maintain the same speed of running for longer periods of time, maximal blood lactate did not parallel with the results. In "Eveningness/Moderate Eveningness Group", although maximal blood lactate increased in evening hours, there were no statistically

meaningful difference between the running times between morning and evening hours ($p > 0.05$)

The data obtained in the study, caused a contradiction in the relationship between chronotypes and maximal blood lactate concentration based anaerobic capacity.

For further studies, If enough number of participants who are high performance athletes of anaerobic sports and who are " Exact Morningness " and " Exact Eveningness" chronotypes are used, it's thought that the relationship between chronotypes and maximal blood lactate will be clearer.

Keywords*:* chronotype, circadian rhythm, maximal blood lactate, anaerobic capacity

BÖLÜM VII

KAYNAKLAR

1- Altun A., Vardar A., Altun U.B. (2001). Melatonin ve Kardiyovasküler Sistem, Ana Kar Derg, 1: 283–288

2- Arendth J. (2006). Melatonin and Human Rhythms, Chronobiology International, 23 (1&2): 21-27

3- Bailey L.S., Heitkemper M.M. (2001). Circadian Rhythmicity of Cortisol and Body Temperature: Morningness-Eveningness Effects, Chronobiology International, 18 (2) ; 249-261

4- Bernard T., Giacomoni M., Gavarry O., Seymat M., Falgairette G. (1998). Time-of- Day Effects in Maximal Anaerobic Leg Exercise, Eur J Appl Physiol, 77: 133-138

5- Bessot N., Nicolas A., Moussay S., et al. (2006). The Effect of Pedal Rate and Time of Day on the Time to Exhaustion from High-Intensity Exercise, Chronobiology International, 23 (5) : 1009-1024

6- Bird P.S., Tarpenning M.K. (2004). Influence of Circadian Time Structure on Acute Hormonal Responses to a Single Bout of Heavy-Resistance Exercise in Weight-Trained Men, Chronobiology International, 21 (1): 131-146

7- Briswalter J., Bieuzen F., Giacomoni M., Tricot V., Falgairette G. (2007). Morning to Evening Differences in Oxygen Uptake Kınetics in Short-Duration Cycling Exercise, Chronobiology International, 24 (3): 495-506

8- Burgoon W.P., Holland J.G., Loy F.S., Vincent J.W. (1992). A Comparison of Morning and Evening "Types" During Maximum Exercise, The Journal of Strength and Conditioning Research, 6 (2): 115-119

9- Cappaert A.T. (1999). Review: Time of Day Effect on Athletic Performance: A Update, The Journal of Strength and Conditioning Research, 13 (4) : 412-421

10- Cavallera G.M., Giudici S. (2008). Morningness and Eveningness Personality: A Survey in Literature from 1995 up till 2006, Personality and Individual Differences, 44:3-21

11- Çalıyurt O. (2001). Duygudurum Bozuklukları ve Biyolojik Ritm, Duygudurum Dizisi, 5: 209-214

12- Çolakoğlu M. (1995). Dayanıklılık Gelişiminin Metabolik ve Fizyolojik Temelleri – 1, Celal Bayar Üniv. BESBD, 1-1: 34-35

13- Dassonville J., Beillet J., Lessard Y, et al. (1998) Blood Lactate Concentration During Exercise: Effect of Sampling Site and Exercise Mode, J Sports Med Phys Fitness, 38 (1) : 39-46

14- Deschenes R.M., Sharma V.J., Katherine T., et al. (1998). Chronobiological Effects on Exercise Performance and Selected Physiological Responses, Eur J Appl Physiol, 77: 249-256

15- Duffy F.J, Wright P.K. (2005). Entrainment of the Human Circadian System by Light, Journal of Biological Rhythm, 20 (4) : 326–338

16- Fall J.P, Szerlip M.H. (2005). Lactic Acidosis: From Sour Milk to Septic Shock, J Intensive Care Med, 20:255

17- Forsyth J.J., Reilly T. (2004). Circadian Rhythms in Blood Lactate Concentration During Incremental Ergometer Rowing, Eur J Appl Physiol, 92: 69-74

18- Forsyth J.J., Farrally M.R. (2000). A Comparison of Lactate Concentration in Plasma Collected from Toe, Ear and Fingertip after a Simulated Rowing Exercise, Br J Sports Med , 34 : 35-38

19- Fourtillan J.B., Brisson M.A., Fourtillan M., et al. (2001). Melatonin Secretion Occurs at a Constant Rate in Both Young and Older Men and Women, Am. J. Physiol Endocrinol Metab, 280 : 11-22

20- Gaina A., Sekine M., Kanayama H., Yakashi Y., et al. (2006). Morning-Evening Preference:Sleep Pattern Spectrum and Life Style Habits among Japanase Junior High School Pupils, Chronobiology International, 23 (3) : 607-621

21- Giacomoni M., Bernard T., Gavarry O., Altare S., Galgairette G. (1999) . Diurnal Variations in Ventilatory and Cardiorespiratory Responses to Submaximal Treadmill Exercise in Females, Eur J Appl Physiol, 80 : 591-597

22- Gubin G.D., Gubin D.G., Waterhouse J., Weinert D. (2006). The Circadian Body Temperature Rhythm in the Elderly: Effect of Single Daily Melatonin Dosing, Chronobiology International, 23 (3): 639-658

23- Hanneman K.S. (2001). Measuring Circadian Temperatura Rhythm, Biological Research for Nursing, 2 (4): 236-248

24- Hastings M. (1998). The Brain, Circadian Rhythms and Clock Genes, BMJ, 317:19-26

25- Hidalgo M.P., Camozzato A., Cardoso L., Preussler C., et al. (2002). Evaluation of Behavioral States among Morning and Evening Active Healty Individuals, Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 35: 837-842

26- Hill D.W., Borden D.O., Dernaby K.M., Hendricks D.N., Hill C.M. (1992). Effect of Time of Day on Anaerobic and Responses to High-Intensity Exercise, Can J Sport Sci , 17 (4): 316-9

27- Hill D.W., Smith J.C. (1991). Circadian Rhytm in Anaerobic Power and Capacity, Can J Sport Sci, 16 (1): 30-2

28- Izac M.S.M. (2006). Basic Anatomy and Physiology of Sleep, Am J END Technol , 46 : 18-38

29- İşler K.A. (2006). Time -of-Day Effects in Maximal Anaerobic Performance and Blood Lactate Concentration during and after a Supramaximal Exercise, Isokinetics and Exercise Science, 14 (4) : 335–340

30- Janssen, P. (2001). Lactate Threshold Training, Human Kinetics, Canada, 175-184

31- Johnston D.J. (2005). Measuring Seasonal Time within the Circadian System: Regulation of the Suprachiasmatic Nuclei by Photoperiod, Journal of Neuroendocrinology, 17 : 459–465

32- Khammanivong A., Nelson E.D. (2000). Light Pulses Suppres Responsiveness within the Mouse Photic Entrainment Pathway, Journal of Biological Rhythms, 15 (5): 393-405

33- Klerman B.E. (2005). Clinical Aspects of Human Circadian Rhythms, Journal of Biological Rhythms, 20 (4): 375-386

34- Kudielka M.B., Federenko S.I., Hellhammer H.D., Wüst S. (2006). Morningness and Eveningness: The Free Cortisol Rise after Awakening in "Earl Birds" and "Night Owls" , Biological Psychology, 72 : 141-146

35- Manfredini R., Manfredini F., Fersini C., Conconi F. (1998). Circadian Rhythms, Athletic Performance and Jet Lag, Br J Sports Med , 32 : 101-106

36- Mart PD., Woods RR., Hill DW. (1992). Influence of Time of Day on Anaerobic Capacity, Can J Sport Sci, 17 (4): 316-9

37- Martin L., Thompson K. (2000). Reproducibility of Diurnal Variation in Submaximal Swimming, 21 : 387-392

38- Martin L., Daggart L.A., Whyte P.G. (2001). Comparison of Physiological Responses to Morning and Evening Submaximal Running, Journal of Sports Sciences, 19 : 969–976

39- McEnany G., Kathryn L.A. (2000). Owls, Larks and the Significance of Morningness/Eveningness Rhythm Propersity in Psychiatric-Mental Health Nursing, Issues in Mental Health Nursing, 21: 203–216

40- Mollaoğlu H., Özgüner F.M. (2005). Yaşlanma Sürecinde Melatoninin Rolü, S.D.Ü Tıp Fak Derg, 20 : 255

41- Morales-Diaz F.J. (2007). Morning and Evening-Types: Exploring their Personality Styles, Personality and Individual Differences, 43 : 769–778

42- Morgan E. (2004). Ecological Significance of Biological Clocks, Biological Rhythm Research, 20 (4): 3-12

43- Nizar S., Bessot N., Chamari K., et al. (2007). Effect of Time of Day on Anaerobic Contribution to the 30-s Wingate Test Performance, Chronobiology International, 24 (4): 739–748

44- Osness B.J., Hermansen L. (1972). Acid-Base Balance after Maximal Exercise of Short Duration, Journal of Applied Physiology, 32 (1)

45- Öztürk L., Vardar A.S., Bulut E., Kurt C., Yaprak M. (2006). Tam ve Kısmi Uyku Yoksunluğunda Vücut Sıcaklığı ve Uykuluk Düzeyi Arasındaki ilişki, Trakya Üni Tıp Fak Derg, 23 (2): 88-94

46- Porto R., Duarte L., Barreto M.L. (2006). Circadian Variation of Mood Comparison between Different Chronotyp, Biological Rhytm Research, 37 (5): 425-431

47- Pündük Z., Gür H., Ercan İ. (2005). Sabahçıl- Akşamcıl Anketi Türkçe Uyarlamasında Güvenirlik Çalışması, Türk Psikiyatri Dergisi, 16 (1): 40-45

48- Reilly T., Garret R. (1998). Investigation of Diurnal Variation in Sustained Exercise Performance, Ergonomics, 41 (8): 1085-1094

49- Reilly T., Down A. (1992). Investigation of Circadian Rhythms in Anaerobic Power and Capacity of the Legs, J Sports Med Phys Fitness, 32 (4): 343-7

50- Robert A.R., Farzenah G., Daryl P.(2004). Biochemistry of Exercise-Induced Metabolic Acidosis, Am J Regul Integr Comp Physiol, 287: R502-R516

51- Roenberg T., Kuehnle T., Juda M., Kantermann T., et al. (2007). Epidemiology of the Human Circadian Clock, Sleep Medicine Reviews, 11: 429-438

52- Roenberg T., Daan S., Merrow M. (2003). The Art of Entrainment, Journal of Biological Rhythms, 18 (3):183-194

53- Sedliak M., Finni T., Peltonen J., Hakinken K. (2008). Effect of Time-of-Day Specific Strenght Training on Maximum Strenght and EMG Activity of the Leg Extensor in Men, Journal of Sports Science, 26 (10): 1005-1014

54- Sharma K.V., Chandrashekaran M.K. (2005). Zeitgebers (time cues) for Biological Clocks, Current Science , 89 (7)

55- Souissi N., Gauthier A., Sesboue J., Davenne D. (2004). Circadian Rhythms in two Types of Anaerobic Cycle Leg Exercise: Force-Velocity and 30-s Wingate Tests, Int J Sports Med, 25 : 14-19

56- Waterhouse J., Atkinson G., Reilly T., Jones H., Edwards B. (2007). Chronophysiology of the Cardiovascular System, Biological Rhythm Research, 38 (3):181-194

57- Yerer B.M., Aydoğan S. (2006). Sirkadiyen Ritme Bağlı Olarak Melatonin Seviyesindeki Değişikliklerin Eritrositlerde Lipid Peroksidasyonu Üzerine Etkisi, Journal of Health Sciences, 15 (3): 153-160

58-http:// pubs.niaaa.nih.gov/publications/arh25-2/85-93.htm. Overwiev of Circadian Rhythms/National Institute on Alcohol and Alcoholism (NIAAA). 25.06.2007

59- http:// www.ttb.org.tr/eweb/2020/nurettin_abacioğlu.doc. 08.06.2007

60-http://www.noromed.com.tr/tr/content.asp?PID={BE%DF195-AC12-46D3–8633-EEA57FF2939}.30.10.2008

EKLER

EK 1: ETİK KURUL ONAYI

EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ ARAŞTIRMA ETİK KURULU
RESEARCH ETHICS COMMITTEE OF MEDICAL FACULTY, EGE UNIVERSITY
Bornova, İZMİR-TÜRKİYE

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYI

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	
	PROTOKOL ADI	Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonunun Kronotip Açısından Değerlendirmesi.
	SORUMLU ARAŞTIRICI UNVANI/ ADI	Yard. Doç. Dr. Ercan HAZLOFÇA
	ARAŞTIRMA MERKEZİ	EÜ. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Antrenman Bilimleri AD.
	DESTEKLEYİCİ FİRMA	
	FAZI	-

DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı	Tarihi / Değişiklik No. su	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	19.09.2007	Türkçe
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLURU	19.09.2007	Türkçe
	OLGU RAPOR FORMU	19.09.2007	Türkçe

KARAR BİLGİLERİ

Karar No : **07-10.1/5** Tarih : 09.11.2007

Fakültemizde yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, **araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda** gerçekleştirilmesinde sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.

ETİK KURUL BİLGİLERİ

ÇALIŞMA ESASI	İYİ KLİNİK UYGULAMALAR KILAVUZU

ÜYELER

Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Kaan KAVAKLI Başkan	Çocuk Sağlığı Hst. ve Çocuk Kan Hst.	E.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hst.AD.	E	☐E ✓H	✓E ☐H	
Prof. Dr. Sibel GÖKSEL Başkan Yardımcısı	Farmakoloji	E.Ü.T.F. Farmakoloji AD.	K	☐E ✓H	✓E ☐H	
Prof. Dr. Müge TUNÇYÜREK Üye	Patoloji	E.Ü.T.F. Patoloji AD.	K	☐E ✓H	☐E ✓H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Seçkin ÇAĞIRGAN Üye	İç Hst. ve Hematoloji	E.Ü.T.F. İç Hst. AD. Hematoloji BD.	E	☐E ✓H	☐E ✓H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Mehmet UYAR Üye	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	E.Ü.T.F. Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.	E	☐E ✓H	☐E ✓H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. H. Hakan AYDIN Üye	Biyokimya	E.Ü.T.F. Biyokimya AD.	E	☐E ✓H	✓E ☐H	
Doç. Dr. Fisun AKDENİZ Üye	Psikiyatri	E.Ü.T.F. Psikiyatri AD.	K	☐E ✓H	✓E ☐H	
Doç. Dr. Ekin Ö. AKTAŞ Üye	Adli Tıp	E.Ü.T.F. Adli Tıp AD.	E	☐E ✓H	✓E ☐H	
Yrd. Doç. Dr. Çağatay ÜSTÜN Üye	Tıp Tarihi ve Deontoloji	E.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Deontoloji	E	☐E ✓H	✓E ☐H	
Uzm. Ecz. Ebru BEDİR Raportör	Eczacı / Analitik Kimya	E.Ü.T.F. Araştırma Etik Kurulu	K	☐E ✓H	✓E ☐H	
Prof. Dr. Suna TOKSAVUL Üye	Protetik Diş Tedavisi	EÜ Diş Hekimliği Fakültesi	K	☐E ✓H	✓E ☐H	
Prof. Dr. Bahri ÖZTÜRK Üye	Ceza ve Ceza Muhakemesi Hukuku	İstanbul Kültür Üniversitesi	E	☐E ✓H	☐E ✓H	TOPLANTIYA KATILMADI

* Araştırma ile İlişki
** Toplantıda Bulunma

ASLI GİBİDİR
E.Ü.T.F. Araştırma Etik Kurul Başkanı Y.

Revizyon Tarihi : 24.06.2005/Ver.no. 2 1/1

EK 2: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (Form 11)

Araştırmanın Adı : **Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonunun Kronotip Açısından Değerlendirilmesi**

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Maksimal kan laktat konsantrasyonunun sabah ve akşam saatlerinde ölçülen değerlerinin kronotip' e göre farklılık gösterip göstermediğinin araştırılmasıdır.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Bu çalışmaya katılabilmeniz için; erkek olmanız, sağlıklı olmanız, uyku bozukluğunuzun olmaması, kronotip'inizin sabahçıl-sabahçıla yakın ve akşamcıl akşamcıla yakın olması gerekmektedir.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Laboratuara geldiğinizde istirahat kalp atım sayınız, istirahat oral vücut ısınız ve istirahat kan laktat konsantrasyonunuz ölçülecektir. 10 dakikalık ısınmanın ardından, koşu bandında % 6 eğim ve 20 km./saat hız şeklinde 4 tane 1 dakikalık yüklenme uygulanacaktır. Yüklenmeler arasındaki dinlenme süresi 4 dakikadır. Teste devam edemediğiniz an test sonlandırılacaktır. Toplam çalışma süreniz, maksimal kalp atım sayınız, 3. , 5. ve 7. dakikalardaki kan laktat konsantrasyonunuz ölçülecektir.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Özellikle sabah saatlerindeki ölçümlerde (saat:9.00–11.00) saat 07.00 de uyanmanız ve uygulama esnasında sizi rahatsız etmeyecek ve alışık olduğunuz tarzda bir kahvaltı etmeniz gerekecektir.

Akşam saatlerindeki ölçümlerden (saat 17.00–19.00) en az 2 saat önce yemek yemeyi sonlandırmanız gerekmektedir.

Ölçüm gününden 36 saat önce şiddetli fiziksel aktiviteden kaçınmanız gerekmektedir.

Ölçümden önceki gece alkol almanız çalışma sonuçlarını olumsuz etkileyebilir.

Ölçümlere aç karnına gelmeniz çalışma sonuçlarını olumsuz etkileyebilir.

Ölçüm gününden önceki gece yeterli uyuyamadıysanız, hastalandıysanız, ateşiniz varsa, alkol aydıysanız, 36 saat öncesinde şiddetli fiziksel aktivitede bulunduysanız, yorgunsanız, vücudunuzun herhangi bir yerinde şimdiye kadar hiç yaşamadığınız tarz ve şiddette bir ağrı varsa, araştırıcıyı bu durumlardan haberdar etmeniz gerekmektedir.

KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 40 'dir.

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

Bu araştırmada laboratuara 2 kez gelmeniz gerekecektir ve her gelişinizde toplam kalacağınız süre 30 dakika dır. (Tek ölçüm günü için)

Araştırmanın Adı : **Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonunun Kronotip Açısından Değerlendirilmesi**

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

Çalışmadan elde edilecek sonuçlar, sporcu antrenman planlarının hazırlanmasında, sporcu performans testlerinin (maksimal kan laktat ölçümü, anaerobik kapasite) yapılması gereken saatlerin tespitinde kullanılacaktır. Çalışmadan elde edilecek bir diğer yarar da Kronotip tespitinin; sporcu performansını etkileyip etkilemeyeceğinin araştırılmasıdır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

Literatürde bu tür çalışmalardan sonra en sık karşılaşılan rahatsızlıklar; şiddetli kas ağrıları(bacaklarda), baş ağrısı, mide bulantısı ve yorgunluk hissidir.

HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Yukarıda size bildirilen; sorumluluklarınızı yerine getirmemeniz durumunda çalışma sonuçlarının olumsuz etkilenmesi olasıdır. Bu yüzden araştırıcı tarafından araştırma dışı bırakılabilirsiniz.
Araştırma dışında kalmanızı gerektirecek diğer durumlar ise hastalanmanız/sakatlanmanızdır.

HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK/SORUMLULUK KİMDEDİR VE NE YAPILACAKTIR?

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırıcı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar sorumlu araştırıcı tarafından karşılanacaktır.

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Çalışma süresi boyunca, sorumlu Araştırıcıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 0 537 284 63 45 no.lu telefondan Araş. Gör: Cem KURT'a ya da 0 232 342 57 14 no.lu telefondan Yard. Doç.Dr. Ercan HASLOFÇA' ya ulaşabilirsiniz.

ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR?

Çalışma giderleri araştırıcının kendisi tarafından karşılanacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili veriler gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilecektir.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (Form 11)

Araştırmanın Adı : **Sabah ve Akşam Saatlerindeki Maksimal Kan Laktat Konsantrasyonunun Kronotip Açısından Değerlendirilmesi**

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 3 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

AÇIKLAMALARI YAPAN ARAŞTIRICININ		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

RIZA ALMA İŞLEMİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

EK 3: İNSAN SİRKADİYEN RİTMİNDE SABAHÇIL-AKŞAMCIL TİPLERİ BELİRLEMEDE KENDİ KENDİNİ DEĞERLENDİRME FORMU

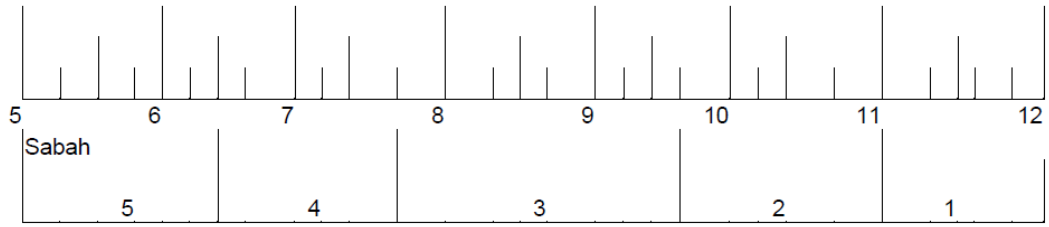
İNSAN SİRKADİYEN RİTMİNDE SABAHÇIL- AKŞAMCIL TİPLERİ BELİRLEMEDE KENDİ KENDİNİ DEĞERLENDİRME FORMU
(Horne and Ostberg 1976)

Uyulması gereken kurallar:

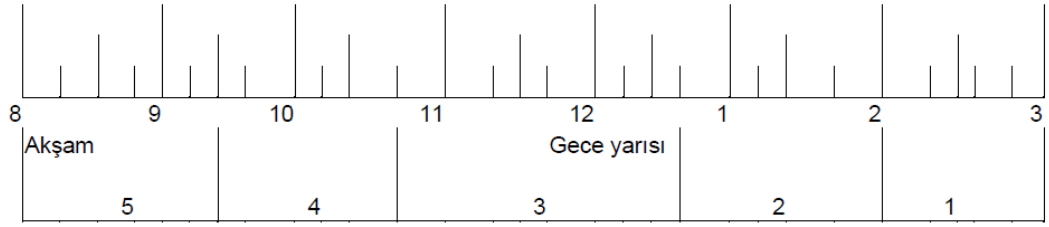
1. Her soruyu cevaplamadan önce dikkatli okuyunuz.
2. Bütün soruları cevaplayınız.
3. Soruları numara sırasına göre cevaplayınız.
4. Her soru diğerlerinden bağımsız olarak cevaplandırılmalıdır. Geri dönüp cevaplarınızı kontrol etmeyiniz.
5. Bütün soruların bir cevap seçeneği vardır. Her soru için düşündüğünüz sadece bir kutucuğu işaretleyiniz. Bazı soruların cevap seçenekleri yerine bir cetveli vardır. Lütfen sizin için uygun aralığı işaretleyiniz.
6. Her sorunun altında bırakılan boşluğa yorumlarınızı yazabilirsiniz.

Sorulardaki her seçenek puanlandırılımıştır.

1. Kendinizi "en iyi" hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak, gününüzü planlamak için tamamen özgür olsaydınız sabah saat kaçta kalkardınız ?



2. Kendinizi "en iyi" hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak, gecenizi planlamada tamamen özgür olsaydınız, saat kaçta yatmaya giderdiniz ?

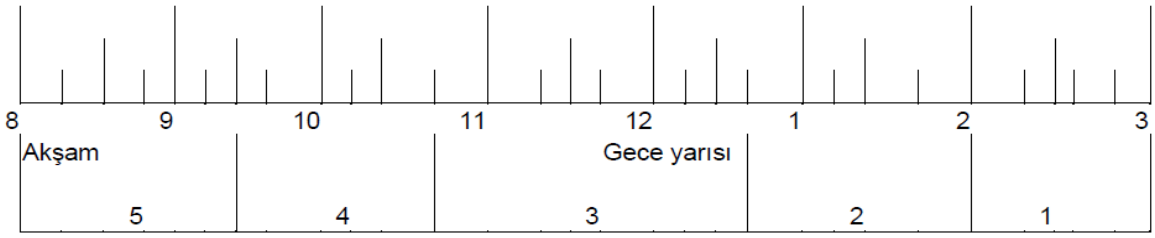


3. Sabah belli bir saatte kalkmak zorunda olsanız uyanmak için çalar saat sizin için ne kadar gereklidir ?

Kesinlikle gerekli değil	..... ☐	4
Az derecede gerekli olabilir	..... ☐	3
Oldukça gereklidir	..... ☐	2
son derece gereklidir	..... ☐	1

4.	Normal koşullar altında sabahları uyanmak sizin için ne kadar kolaydır ?	Kesinlikle kolay değildir	1
		Çok kolay değildir	2
		Oldukça kolaydır	3
		Son derece kolaydır	4
5.	Sabah kalktığınızda ilk birkaç saat içinde kendinizi ne kadar uyanık hissedersiniz ?	Tamamen uyanık hissetmem	1
		Çok az uyanık hissederim	2
		Oldukça uyanık hissederim	3
		Çok uyanık hissederim	4
6.	Sabah kalktıktan sonra ilk bir saat içinde iştahınız nasıldır ?	Çok kötüdür	1
		Oldukça kötüdür	2
		Oldukça iyidir	3
		Çok iyidir	4
7.	Sabah kalktığınızda ilk birkaç saat içinde kendinizi ne kadar yorgun hissedersini ?	Çok yorgun	1
		Oldukça yorgun	2
		Oldukça iyi	3
		Çok iyi	4
8.	Bir gün sonrası için yapılacak bir şeyiniz yoksa, her zamanki ile karşılaştırıldığında saat kaçta yatmaya giderdiniz ?	Nadiren veya kesinlikle geç değildir	4
		Bir saatten az gecikmeyle	3
		1-2 saat gecikmeyle	2
		2 saatten daha fazla gecikmeyle	1
9.	Fiziksel bir egzersiz yapmaya karar verdiniz. Bir arkadaşınız kendisi için en iyi zamanın sabah 7.00-8.00 arası olduğunu ve haftada 2 defa 1 saat uygulamanızı öneriyor. Hiçbir şey düşünmeksizin sadece kendinizi en iyi hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak bu zaman diliminde nasıl bir performans göstereceğinizi düşünürsünüz ?	İyi düzeyde olabilir	4
		İdare eder düzeyde olabilir	3
		Yapmak zor olabilir	2
		Çok zorlanırım	1

10. Akşamları uykuya ihtiyacınız olacak kadar kendinizi yorgun hissettiğiniz saat kaçtır ?



11. Aşırı beyin yorgunluğuna neden olan ve 2 saat süreceğini bildiğiniz bir test için performansınızın en-üst düzeyde olmasını diliyorsunuz. Gününüzü planlamada serbestsiniz ve "en iyi" hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak, yandaki test zamanından hangisini seçerdiniz?

Sabah saat 8.00-10.00 arası	..... ☐	6
Sabah saat 11.00-öğlen 1.00 arası	..... ☐	4
Akşam saat 3.00-5.00 arası	..... ☐	2
Akşam saat 7.00-9.00 arası	..... ☐	0

12. Gece saat 11.00'da yatağa gitseydiniz, hangi yorgunluk düzeyinde olurdunuz ?

Kesinlikle yorgun olmazdım	..... ☐	0
Biraz yorgun olurdum	..... ☐	2
Oldukça yorgun olurdum	..... ☐	3
Çok yorgun olurdum	..... ☐	5

13. Bazı nedenlerden dolayı alışmış olduğunuz saatten birkaç saat daha geç yatağa gittiniz, fakat sabah belirli bir saatte kalkma zorunluluğunuz yok. Aşağıdaki olaylardan hangisi sizin için uygundur ?

Her zaman uyandığım saatte uyanırım ve tekrar uyumam	☐	4
Her zaman uyandığım saatte uyanırım ve sonra biraz şekerleme yaparım	☐	3
Her zaman uyandığım saatte uyanırım ve tekrar uykuya devam ederim	☐	2
Her zaman uyandığım saatte uyanmam ve uykuya devam ederim	☐	1

14. Bir gecenin sabahında saat 4.00-6.00 arasında nöbete kalmak zorunda kaldınız. O gün içinde yapacak bir şeyiniz yok, aşağıdakilerden hangisi sizin için en uygundur ?

Nöbet bitene kadar hiç uyumam	..... ☐	1
Nöbet öncesi biraz kestiririm sonra uyurum	☐	2
Nöbet öncesi uyurdum ve sonra hafif kestirirdim	☐	3
Nöbet öncesi tamamen uyurdum	..... ☐	4

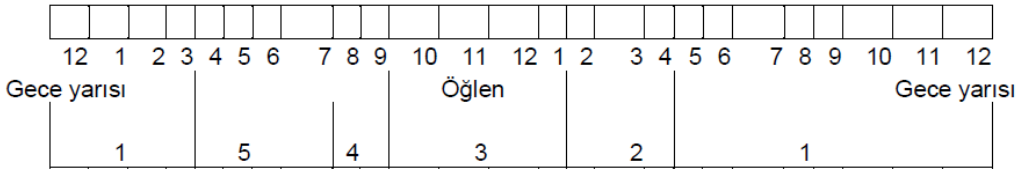
15. İki saat ağır fiziksel çalışma yapmak zorundasınız. Gününüzü planlamada tamamen özgürsünüz. Sadece "en iyi" hissettiğiniz zamanı göz önüne alarak, aşağıdaki zamanlardan hangisini seçerdiniz ?

Sabah saat 8.00-10.00 arası	..... ☐	4
Sabah saat 10.00- öğlen 1.00 arası	..... ☐	3
Akşam saat 3.00-5.00 arası	..... ☐	2
Akşam saat 7.00-9.00 arası	..... ☐	1

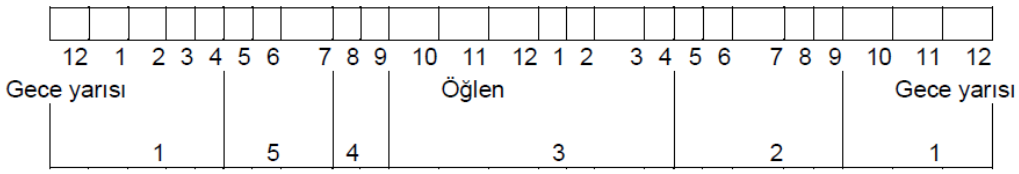
16. Ağır bir fiziksel aktivite yapmaya karar verdinizi. Bir arkadaşınız kendisi için en iyi zamanın öğlen 10.00-11.00 saatleri arası olduğunu ve haftada 2 defa 1 saat uygulamanızı öneriyor. Hiç birşey düşünmeksizin kendinizi "en iyi" hissettiğiniz ritmi göz önüne alarak fiziksel aktiviteyi ne kadar iyi yapabileceğinizi düşünüyorsunuz ?

İyi düzeyde olabilir	.....	1
İdare eder düzeyde olabilir	.....	2
Yapmak zor olabilir	.....	3
Çok zorlanırım	.....	4

17. Çalışma saatlerinizi istediğiniz gibi seçebildiğinizi varsayarak (aralarla birlikte), işinizin ilginç olduğunu ve karşılığını da aldığınızı düşünün. Aralıksız olarak günün hangi 5 saatlik periyodunu seçerdiniz ?



18. Kendinizi "en iyi" hissettiğiniz zaman dilimi günün hangi saatine denk gelmektedir ?



19. Çeşitli şekillerde "sabahçıl" ve "akşmacı" insan tiplerinin olduğuna dair duyumlar aldınız. Bu tiplerden hangisinin size uygun olduğunu düşünürsünüz ?

Kesinlikle "sabahçıl tip"	.....	6
Daha cok sabahçıl tip	.....	4
Daha çok akşamcıl tip	.....	2
Kesinlikle "akşamcıl tip"	.....	0

	Toplam puan
Kesinlikle Sabahçıl Tip	70-86
Sabahçıl Tipe Yakın	59-69
Ara Tip	42-58
Akşamcıl Tipe yakın	31-41
Kesinlikle Akşamcıl tip	16-30

ÖZGEÇMİŞ

28.10.1975 tarihinde Edirne İli- İpsala ilçesi Tevfikiye Köyü'nde doğdum. İlk-orta ve lise eğitimimi Edirne İli Keşan İlçesinde tamamladım.

1994 yılında girdiğim Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümünü 1998 yılında" Çocuk ve Gençlerde Sağlık Topuyla Kuvvet Gelişimi" adlı Lisans teziyle birinci olarak bitirdim. Aynı yıl Özel Edirne Koleji'nde Beden Eğitimi Öğretmeni olarak mesleki yaşantıma başladım.

1999 yılında Trakya Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'na Araştırma Görevlisi olarak atandım. Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'ndeki Yüksek Lisansımı " Plyometrik Antrenmanların Antrene ve Antrene Olmayan Sporcular Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması adlı" tezle tamamladım (2002–2004).

2005 yılında Trakya Üniversitesi tarafından, Doktora yapmak üzere Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı Spor Bilimleri Programı'nda görevlendirildim. Evli ve bir çocuk babasıyım.