

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İRİBAŞ DENİZ KAPLUMABAĞALARINDA (*Caretta caretta*)
BAZI KAN FİZYOLOJİK PARAMETRELERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doğan SÖZBİLEN

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Yakup KASKA

Haziran, 2011

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 081461001 no'lu öğrencisi Doğan SÖZBİLEN tarafından hazırlanan “İRİBAŞ DENİZ KAPLUMABAĞALARINDA (*Caretta caretta*) BAZI KAN FİZYOLOJİK PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yakup KASKA
(Jüri Başkanı)




Jüri Üyesi: Doç. Dr. Hülya AYBEK



Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Serdar DÜŞEN



Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 06/07/2011 tarih ve ...19/..13.... sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Nuri Kolsuz

ETİK SAYFASI

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

İmza

:



Öğrenci Adı Soyadı :

Doğan SÖZBİLEN

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimime başladığım ilk andan itibaren büyük bir sabırla beni destekleyen ve tüm bilgi birikimini aktarmaktan çekinmeyen değerli hocam Doç. Dr. Yakup KASKA başta olmak üzere,

Laboratuvar çalışmaları ve biyokimyasal analizlerin gerçekleşmesinde verdiği destekten dolayı hocam Doç. Dr. Hülya AYBEK'e,

Tez çalışmalarını, 2009FBE012 kodlu projemizi desteklerken tüm masraflarının karşılanmasını sağlayan Üniversitemiz Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne,

Çalışma alanında bilimsel araştırmaları sürdürmek için gerekli olan izinleri veren T.C. Çevre Orman Bakanlığı, Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı'na (11.02.2010/744), T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'na (05.02.2010/004069) ve Pamukkale Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığı'na (17.02.2009 – PAUHDEK – 2009/006),

Arazi çalışmaları sırasında beraber çalıştığım ve bana destek veren tüm Deniz Kaplumbağaları Araştırma, Kurtarma ve Rehabilitasyon Merkezi (DEKAMER) gönüllülerine,

Tüm hayatım boyunca desteklerini hiçbir şekilde esirgemeyen, her zaman yanımda olduklarını hissettiğim babam Mustafa SÖZBİLEN, annem Zahide SÖZBİLEN ve kardeşim Uğur SÖZBİLEN'e,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım

Doğan SÖZBİLEN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	xvi
SUMMARY	xviii
1. GİRİŞ	1
1.1. İribaş Deniz Kaplumbağası (<i>Caretta caretta</i>) Hakkında Genel Bilgiler	1
1.2. Deniz Kaplumbağaları ve Koruma Çalışmaları	4
1.2.1. Deniz kaplumbağalarında cinsiyet belirlenmesi ve küresel ısınma	6
1.2.2. Küresel ısınmanın deniz kaplumbağalarına olası etkileri	7
1.3. Deniz Kaplumbağalarında Endokrin Sistem Çalışmaları	11
1.3.1. Kan örnekleme.....	12
1.3.2. Radioimmunoassay	13
1.3.3. Laparoskopi.....	14
1.3.4. Ultrasonografi	14
1.4. Steroid Hormonlar ve Üremenin Endokrin Kontrolü	15
1.4.1. Embriyonik dönemde cinsiyet belirlenmesi.....	16
1.4.2. Kortikosteron ve <i>imprinting</i> hipotezi.....	17
1.4.3. Juvenil ve ergin öncesi bireyler.....	18
1.4.4. Testosteron ve sekonder cinsiyet karakterleri	19
1.4.5. Hormonal durumun üreme döngüsüne etkisi	21
1.4.6. Kortikosteron ve stres	24
1.5. Deniz Kaplumbağalarının Fizyolojik Kan Parametreleri ve Hematoloji.....	25
1.5.1. Deniz kaplumbağalarında fizyolojik kan parametreleri.....	25
1.5.1.1. Önemli kan elektrolitleri ve minerallerinin özellikleri.....	26
1.5.1.2. Önemli biyokimyasal kan parametreleri ve özellikleri	29
1.5.2. Hematolojileri	36
1.5.2.1. Deniz kaplumbağalarında kan hücreleri ve morfolojik tanımları ..	36
1.5.2.2. Hemogram ve kan hücresi miktarları	38
1.6. Akdeniz’de Kan Fizyolojisi Çalışmaları.....	40
2. MATERYAL VE METOD.....	46
2.1. Çalışma alanı hakkında genel bilgiler	46
2.2. Kaplumbağaların Seçilmesi ve Arazi Çalışmaları	46
2.2.1. Örnekleme yapılan kaplumbağaların seçilmesi	46
2.2.2. Morfometrik ölçümler.....	47
2.2.3. Markalama çalışması.....	48
2.3. Kan Örneklerinin Alınması ve Saklanması.....	48
2.3.1. Kan örneklerinin alınması	48
2.3.1.1. Sinüslerin tespiti ve kan alınması.....	49
2.3.1.2. Alınan örneklerin taşınması ve saklanması.....	49
2.4. Hormon Analizleri	51
2.4.1. Ekstraksiyon.....	51
2.4.2. Testosteron hormon analizi	51
2.4.3. Progesteron hormon analizi.....	51
2.4.4. Estradiol hormon analizi	52
2.4.5. Kortikosteron hormon analizi	52
2.5. Biyokimyasal Analizler.....	53
2.6. Kan Hücrelerinin Tespiti.....	54

2.7. Verilerin Analizi ve İstatistiksel Analiz.....	54
3. BULGULAR.....	55
3.1. Kan Örneği Alınan Bireylere Ait Genel Bilgiler	55
3.2. Örnek Alınan Bireylere Ait Morfometrik Ölçüm Sonuçları	56
3.3. Hormon Analiz Sonuçları	57
3.3.1. Testosteron analiz sonuçları.....	59
3.3.2. Estradiol analiz sonuçları	61
3.3.3. Progesteron analiz sonuçları	63
3.3.4. Kortikosteron analiz sonuçları	65
3.3.5. <i>Chelonia mydas</i> hormon analizi sonuçları	67
3.4. Biyokimya Analiz Sonuçları	68
3.4.1. Alanin aminotransferaz (ALT).....	68
3.4.2. Aspartat aminotransferaz (AST)	70
3.4.3. Alkalın fosfataz (ALP).....	71
3.4.4. Laktat dehidrogenaz (LDH)	73
3.4.5. Glikoz (GLU).....	74
3.4.6. Kreatinin.....	76
3.4.7. Kreatin Kinaz (CK)	78
3.4.8. CKMB	79
3.4.9. Total Protein (TP)	81
3.4.10. Albümin (ALB).....	82
3.4.11. Globülin (GLOB).....	84
3.4.12. Kolesterol (CHOL).....	85
3.4.13. Üre.....	87
3.4.14. Ürik asit (UA)	88
3.4.15. Trigliserid (TRIG).....	89
3.4.16. Amilaz	91
3.4.17. Gamma-glutamil transferaz (GGT).....	93
3.4.18. HDL	94
3.4.19. VLDL ve LDLC Hesaplamaları.....	96
3.4.20. Kan Üre Azotu (BUN)	99
3.4.21. Demir (Fe).....	101
3.4.22. Sodyum (Na)	102
3.4.23. Potasyum (K)	104
3.4.24. Fosfor (P)	105
3.4.25. Kalsiyum (Ca)	107
3.4.26. Klor (Cl)	108
3.4.27. Magnezyum (Mg).....	110
3.4.28. <i>C. mydas</i> Analizleri.....	111
3.5. Hematoloji ve Kan Hücreleri	112
3.5.1. Tam kan sayımı	112
3.5.2. Kan hücreleri.....	113
3.5.2.1. Eritrositler	113
3.5.2.2. Monositler	113
3.5.2.3. Lenfositler	113
3.5.2.4. Bazofiller.....	114
3.5.2.5. Heterofiller	114
3.5.2.6. Eozinofiller.....	114
3.5.2.7. Trombositler	114

4. TARTIŞMA VE SONUÇ	123
4.1. Plazma Hormon Konsantrasyonları	123
4.2. Kan Biyokimyası Analizleri.....	128
4.3. Hematoloji ve Kan Hücreleri	136
KAYNAKLAR	140
ÖZGEÇMİŞ	153

KISALTMALAR

μ	mikron
μm	Mikrometre
$^{\circ}\text{C}$	Santigrad Derece
^{125}I	İyot 125
^3H	Trityum
ALB	Albumin
ALP	Alkalen Fosfataz
ALT	Alanin Aminotransferaz
AST	Aspartat Aminotransferaz
AVT	Arjinin Vazotoksin
B	Kortikosteron
BA	Beslenme Alanı
BUN	Kan Üre Azotu
Ca	Kalsiyum
CHOL	Kolesterol
CK	Kreatin Kinaz
Cl	Klor
cm	Santimetre
CREA	Kreatinin
DEKAMER	Deniz Kaplumbağaları Araştırma, Kurtarma ve Rehabilitasyon Merkezi
DKB	Düz Karapaks Boyu
DKE	Düz Karapaks Eni
dl	desilitre
E_2	Estradiol
EA	Esaret Altında
ECLIA	Elektrokemilüminesans İmmünolojik Ölçüm
EDTA	Ethylene Diamin Tetra Acetic Acid
EIA	Enzim İmmünolojik Ölçüm
EKB	Eğri Karapaks Boyu
EKE	Eğri Karapaks Eni

Fe	Demir
Fl	Femtolitre
g	gram
GGT	Gamma-glutamil transferaz
GLOB	Globulin
Hb	Hemoglobin
Hct	Hematokrit – Kırmızı Hücre Miktarı
I	İyot
K	Potasyum
kg	kilogram
L	litre
LDH	Laktat Dehidrogenaz
LH	Lüteinleştirici Hormon
Li	Lityum
M	Milyon
m	Metre
Max	Maksimum
MCH	Ortalama Eritrosit Hemoglobini
MCHC	Ortalama Eritrosit Hemoglobini Konsantrasyonu
MCV	Ortalama Eritrosit Hacmi
Mg	Magnezyum
mg	milligram
Min	Minimum
ml	mililitre
mmol	Milimol
Na	Sodyum
ng	nanogram
nm	nanometre
Ort	Ortalama
P	Fosfor
pg	piko gram
PGE ₂	Prostaglandin E ₂
PGF	Prostaglandin F
Pop	Popülasyon
Pro	Progesteron

RBC	Kırmızı Küre Hücreleri – Eritrosit
RIA	Radioimmünoassay Ölçüm
rpm	Dakikadaki Dönüş Sayısı
T	Testosteron
TC	Türkiye Cumhuriyeti
TP	Total Protein
TRIG	Trigliserid
U	mikro
UA	Ürik Asit
ul	mikrolitre
WBC	Beyaz Kan Hücreleri – Lökositler

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1 Testosteron seviyelerine göre ergin öncesi deniz kaplumbağası popülasyonları cinsiyet oranları	20
Tablo 1.2 Kanda bulunan önemli mineral ve elektrolitler için referans değerler	27
Tablo 1.3 Biyokimyasal kan parametreleri için bazı referans değerler	30
Tablo 1.4 Bazı deniz kaplumbağası türleri, sürüngen ve memelilerin dalış derinlikleri, hematokrit ve hemoglobin miktarları	40
Tablo 1.5 İribaş deniz kaplumbağası (<i>Caretta caretta</i>) ve yeşil kaplumbağa (<i>Chelonia mydas</i>) için hemogram değerleri	41
Tablo 1.6 İribaş deniz kaplumbağası (<i>Caretta caretta</i>) için kan hücre sayıları referans aralıkları	42
Tablo 1.7 Yeşil kaplumbağa (<i>Chelonia mydas</i>) için kan hücre sayıları referans aralıkları	43
Tablo 3.1 Örnek alınan <i>C. caretta</i> bireyelerinin karapaks ölçümleri ve tanımlayıcı istatistik bilgileri .	57
Tablo 3.2 Örnek alınan <i>C. caretta</i> bireyelerinin cinsiyet ve sağlık durumuna göre dağılımları ve karapaks ölçüm aralıkları	58
Tablo 3.3 <i>Chelonia mydas</i> 'a ait karapaks ölçüm bilgileri	59
Tablo 3.4 Testosteron için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	60
Tablo 3.5 Estradiol için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	62
Tablo 3.6 Progesteron için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	64
Tablo 3.7 Kortikosteron için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	66
Tablo 3.8 <i>C. mydas</i> hormon analizleri sonuçları	67
Tablo 3.9 ALT için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	68
Tablo 3.10 AST için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	70
Tablo 3.11 ALP için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	71
Tablo 3.12 LDH için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	73
Tablo 3.13 Glikoz için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	75
Tablo 3.14 Kreatinin için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	76
Tablo 3.15 Kreatin kinaz için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	78
Tablo 3.16 CKMB için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	79
Tablo 3.17 TP için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	81

Tablo 3.18 ALB için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	82
Tablo 3.19 GLOB için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	84
Tablo 3.20 CHOL için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	85
Tablo 3.21 Üre için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	87
Tablo 3.22 UA için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	88
Tablo 3.23 TRIG için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	90
Tablo 3.24 Amilaz için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	91
Tablo 3.25 GGT için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	93
Tablo 3.26 HDL için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	94
Tablo 3.27 VLDL için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	96
Tablo 3.28 LDLC için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	97
Tablo 3.29 BUN için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	99
Tablo 3.30 Fe için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	101
Tablo 3.31 Na için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	102
Tablo 3.32 K için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	104
Tablo 3.33 P için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	105
Tablo 3.34 Ca için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri	107
Tablo 3.35 Cl için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	108
Tablo 3.36 Mg için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri.....	110
Tablo 3.37 <i>C. mydas</i> enzim, protein ve şeker seviyeleri tablosu.....	111
Tablo 3.38 <i>C. mydas</i> kolesterol, üre, ürik asit, kan üre azotu seviyeleri tablosu.....	112
Tablo 3.39 <i>C. mydas</i> kan plazma mineral ve elektrolit seviyeleri tablosu	112
Tablo 3.40 <i>C. caretta</i> hemogram değerleri	113

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Deniz kaplumbağalarının yaşam dönemleri ve buldukları habitatlar.	5
Şekil 1.2 Deniz kaplumbağası popülasyonlarında olası cinsiyet oranı dinamikleri.....	10
Şekil 1.3 Yeşil deniz kaplumbağaları (<i>C. mydas</i>) için dişi hormonları zaman çizelgesi.	23
Şekil 2.1 Deniz kaplumbağalarından kan alınabilecek uygun bölgeler.	50
Şekil 2.2 Deniz kaplumbağasından kan alınması.....	50
Şekil 3.1 Örnek alınan <i>C. caretta</i> bireylerinin sağlık durumu ve bölgelere göre dağılımı	56
Şekil 3.2 Cinsiyete göre testosteron plazma konsantrasyonu dağılım grafiği.....	60
Şekil 3.3 Sağlık durumuna göre testosteron plazma konsantrasyonu dağılım grafiği	61
Şekil 3.4 Cinsiyete göre estradiol plazma konsantrasyonu dağılım grafiği	62
Şekil 3.5 Sağlık durumuna göre estradiol plazma konsantrasyonu dağılım grafiği	63
Şekil 3.6 Cinsiyete göre progesteron plazma konsantrasyonu dağılım grafiği	64
Şekil 3.7 Sağlık durumuna göre progesteron plazma konsantrasyonu dağılım grafiği.....	65
Şekil 3.8 Cinsiyete göre kortikosteron plazma konsantrasyonu dağılım grafiği.....	66
Şekil 3.9 Sağlık durumuna göre kortikosteron plazma konsantrasyonu dağılım grafiği	67
Şekil 3.10 Cinsiyete göre ALT plazma konsantrasyonu dağılım grafiği	69
Şekil 3.11 Sağlık durumuna göre ALT plazma konsantrasyonu dağılım grafiği.....	69
Şekil 3.12 Cinsiyete göre AST plazma konsantrasyonu dağılım grafiği	70
Şekil 3.13 Sağlık durumuna göre AST plazma konsantrasyonu dağılım grafiği	71
Şekil 3.14 Cinsiyete göre ALP plazma konsantrasyonu dağılım grafiği	72
Şekil 3.15 Sağlık durumuna göre ALP plazma konsantrasyonu dağılım grafiği	72
Şekil 3.16 Cinsiyete göre LDH plazma konsantrasyonu dağılım grafiği.....	73
Şekil 3.17 Sağlık durumuna göre LDH plazma konsantrasyonu dağılım grafiği	74
Şekil 3.18 Cinsiyete göre glikoz plazma konsantrasyonu dağılım grafiği.....	75
Şekil 3.19 Sağlık durumuna göre glikoz plazma konsantrasyonu dağılım grafiği.....	76
Şekil 3.20 Cinsiyete göre plazma kreatinin konsantrasyonu dağılım grafiği.....	77
Şekil 3.21 Sağlık durumuna göre plazma kreatinin konsantrasyonu dağılım grafiği	77
Şekil 3.22 Cinsiyete göre gruplar arası CK miktarları dağılım grafiği	78
Şekil 3.23 Sağlık durumuna göre gruplar arası CK konsantrasyonu dağılım grafiği	79
Şekil 3.24 Cinsiyete göre gruplar arası CKMB miktarları dağılım grafiği	80
Şekil 3.25 Sağlık durumuna göre gruplar arası CK konsantrasyonu dağılım grafiği	80
Şekil 3.26 Cinsiyete göre gruplar arası TP miktarı dağılım grafiği	81
Şekil 3.27 Sağlık durumuna göre TP miktarının gruplar arası dağılım grafiği.....	82
Şekil 3.28 Cinsiyete göre gruplar arası ALB miktarı dağılım grafiği.....	83

Şekil 3.29 Sağlık durumuna göre ALB miktarının gruplar arası dağılım grafiği	83
Şekil 3.30 Cinsiyete göre gruplar arası GLOB miktarı dağılım grafiği	84
Şekil 3.31 Sağlık durumuna göre GLOB miktarının gruplar arası dağılım grafiği.....	85
Şekil 3.32 Cinsiyete göre gruplar arası CHOL miktarı dağılım grafiği	86
Şekil 3.33 Sağlık durumuna göre CHOL miktarının gruplar arası dağılım grafiği.....	86
Şekil 3.34 Cinsiyete göre gruplar arası Üre miktarı dağılım grafiği.....	87
Şekil 3.35 Sağlık durumuna göre Üre miktarının gruplar arası dağılım grafiği	88
Şekil 3.36 Cinsiyete göre gruplar arası UA miktarı dağılım grafiği	89
Şekil 3.37 Sağlık durumuna göre UA miktarının gruplar arası dağılım grafiği.....	89
Şekil 3.38 Cinsiyete göre gruplar arası TRIG miktarı dağılım grafiği	90
Şekil 3.39 Sağlık durumuna göre TRIG miktarının gruplar arası dağılım grafiği	91
Şekil 3.40 Cinsiyete göre gruplar arası Amilaz miktarı dağılım grafiği	92
Şekil 3.41 Sağlık durumuna göre Amilaz miktarının gruplar arası dağılım grafiği.....	92
Şekil 3.42 Cinsiyete göre gruplar arası GGT miktarı dağılım grafiği.....	93
Şekil 3.43 Sağlık durumuna göre GGT miktarının gruplar arası dağılım grafiği	94
Şekil 3.44 Cinsiyete göre gruplar arası HDL miktarı dağılım grafiği.....	95
Şekil 3.45 Sağlık durumuna göre HDL miktarının gruplar arası dağılım grafiği	95
Şekil 3.46 Cinsiyete göre gruplar arası VLDL miktarı dağılım grafiği	97
Şekil 3.47 Sağlık durumuna göre VLDL miktarının gruplar arası dağılım grafiği.....	98
Şekil 3.48 Cinsiyete göre gruplar arası LDLC miktarı dağılım grafiği	98
Şekil 3.49 Sağlık durumuna göre LDLC miktarının gruplar arası dağılım grafiği	99
Şekil 3.50 Cinsiyete göre gruplar arası BUN miktarı dağılım grafiği	100
Şekil 3.51 Sağlık durumuna göre BUN miktarının gruplar arası dağılım grafiği	100
Şekil 3.52 Cinsiyete göre gruplar arası Fe miktarı dağılım grafiği.....	101
Şekil 3.53 Sağlık durumuna göre Fe miktarının gruplar arası dağılım grafiği	102
Şekil 3.54 Cinsiyete göre gruplar arası Na miktarı dağılım grafiği	103
Şekil 3.55 Sağlık durumuna göre Na miktarının gruplar arası dağılım grafiği.....	103
Şekil 3.56 Cinsiyete göre gruplar arası Na miktarı dağılım grafiği	104
Şekil 3.57 Sağlık durumuna göre K miktarının gruplar arası dağılım grafiği.....	105
Şekil 3.58 Cinsiyete göre gruplar arası P miktarı dağılım grafiği.....	106
Şekil 3.59 Sağlık durumuna göre P miktarının gruplar arası dağılım grafiği	106
Şekil 3.60 Cinsiyete göre gruplar arası Ca miktarı dağılım grafiği	107
Şekil 3.61 Sağlık durumuna göre Ca miktarının gruplar arası dağılım grafiği.....	108
Şekil 3.62 Cinsiyete göre gruplar arası Cl miktarı dağılım grafiği	109
Şekil 3.63 Sağlık durumuna göre Cl miktarının gruplar arası dağılım grafiği.....	109
Şekil 3.64 Cinsiyete göre gruplar arası Mg miktarı dağılım grafiği	110
Şekil 3.65 Sağlık durumuna göre Mg miktarının gruplar arası dağılım grafiği.....	111

Şekil 3.66 <i>C. caretta</i> eritrositleri.....	115
Şekil 3.67 <i>C. mydas</i> eritrositleri.....	115
Şekil 3.68 Ameboid görünümlü <i>C. caretta</i> monositi	116
Şekil 3.69 Büyük monosit.....	116
Şekil 3.70 <i>C. caretta</i> lenfosit	117
Şekil 3.71 Bozulmaya başlamış <i>C. caretta</i> lenfosit.	117
Şekil 3.72 <i>C. caretta</i> bazofili.	118
Şekil 3.73 <i>C. caretta</i> bazofili.	118
Şekil 3.74 <i>C. mydas</i> bazofili	119
Şekil 3.75 <i>C. caretta</i> heterofili.....	119
Şekil 3.76 <i>C. mydas</i> heterofili	120
Şekil 3.77 <i>C. caretta</i> eozinofili	120
Şekil 3.78 <i>C. caretta</i> eozinofili	121
Şekil 3.79 <i>C. caretta</i> 'da trombosit aglütinasyonu.....	121
Şekil 3.80 <i>C. mydas</i> 'da trombosit aglütinasyonu.....	122

ÖZET

İRİBAŞ DENİZ KAPLUMABAĞALARINDA (*Caretta caretta*) BAZI KAN FİZYOLOJİK PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışmada, Köyceğiz – Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi sınırları içerisinde yer alan yuvalama kumsalı ve lagün sistemi ile Deniz Kaplumbağaları Araştırma, Kurtarma ve Rehabilitasyon Merkezi (DEKAMER)'de bulunan sağlıklı ve yaralı iribaş deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) kan örnekleri toplanarak fizyolojik özellikleri incelenmiştir. Kanın fizyolojik özellikleri olarak Testosteron (T), Estradiol (E₂), Progesteron (Pro) ve Kortikosteron (B) olmak üzere dört steroid hormon ve 28 farklı kan biyokimyasal parametreleri cinsiyet ve sağlık durumlarına göre incelenmiştir. Ayrıca kan hücreleri eritrositler, monositler, lenfositler, heterofiller, eozinofiller, bazofiller ve trombositler görülmüş ve morfometrik olarak incelenmiştir.

Örnekler 2009 ve 2010 yıllarında 23 *Caretta caretta* ve 2 *Chelonia mydas* bireylerinden alınmıştır. *Caretta caretta* türüne ait örneklerin % 57'si (n=13) Dalyan bölgesinde görülen sağlıklı *C. caretta* bireyelerine, %26'sı (n=6) Dalyan bölgesinde bulunan yaralı *C. caretta* bireyelerine ve %17'si (n=4) Mersin, Antalya/Kemer, Muğla/Fethiye ve Muğla/Bodrum bölgelerinden gelen yaralı bireyelere aittir. İki yaralı *Chelonia mydas* Antalya'nın Belek ve Manavgat bölgelerinden getirilmişlerdir.

Hormon analizleri, özellikle sağlık durumuna göre incelendiğinde ilginç sonuçlar vermiştir. Sağlık durumunun özellikle T ve E₂ hormonlarının kontrolünde çok büyük öneme sahip olduğu görülmüştür. Yaralı bireylerde E₂ ve Pro seviyeleri sağlıklı bireyelere göre daha yüksek bulunurken (OrtE₂sağlıklı = 127,50 ± 131,20 pg/ml; OrtE₂yaralı = 1039 ± 865 pg/ml ve OrtProsağlıklı = 0,499 ± 1,267 ng/ml; OrtProyaralı = 1,44 ± 3,29 ng/ml) T ve B seviyelerinin daha düşük olduğu bulunmuştur (OrtTsağlıklı = 2,53 ± 3,38 ng/ml; OrtTyaralı = 1,06 ± 2,06 ng/ml ve OrtBsağlıklı = 0,780 ± 1,729 ng/ml; OrtByaralı = 0,0566 ± 0,0471 ng/ml). Yaralı bireylerde cinsiyet gözetmeksizin E₂ seviyeleri çok yüksek görülmüştür. Ayrıca T seviyeleri açısından dişiler ve erkekler arasında önemli bir fark yoktur. Sadece sağlıklı bireyler ile yapılan karşılaştırmada ise erkek ve ergin öncesi bireyler istatistiksel olarak yeterli büyüklüğe ulaşmasa da ortalama değerler açısından bakıldığında erkek T seviyelerinin dişilere göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir (OrtT_{erkek} = 4,86 ng/ml; OrtT_{dişi} = 1,84 ng/ml). Yaralı bireylerde hormon seviyeleri bakımından erkek ve dişiler arasında istatistiksel bir fark bulunamadığı için yaralı bireyler kullanılarak

plazma hormon seviyelerine dayalı cinsiyet tahmini yapılmasının uygun olmadığı sonucuna varılmıştır. Bununla beraber yaralılarda T öncülü Pro seviyesinin ve yine T ürünü E₂ seviyeleri yüksek bulunurken T seviyeleri daha düşük olması, yaralı bireylerin iyileşme sürecinde E₂ seviyelerini yükseltmek suretiyle fizyolojik cevap verebileceklerini akla getirmektedir. Yuvalayan dişilerin fazla olduğu sağlıklı grupta ise B seviyelerinin daha yüksek olması, yumurta üretimi için gereken yağların mobilize olması ve karada kalma süresinin artışıyla beraber oluşan çevresel stresin etkisinin B kontrolünde etkili olabileceğini düşündürmüştür.

Biyokimya analiz sonuçları cinsiyet, erginlik ve sağlık durumuna göre incelendiğinde farklı sonuçlar gözlenmiştir. Cinsiyete göre plazma biyokimyası parametrelerine bakıldığında trigliserid (Trig), kolesterol (Chol), üre, kreatinin, laktat dehidrogenaz (LDH), potasyum (K), Fosfor (P) ve magnezyum (Mg) seviyeleri farklılık göstermiştir. Özellikle Chol ve Trig seviyelerine bakıldığında yuvalayan dişilerin ağırlıkta olduğu dişi grubunda yüksek sonuçlar görülmektedir (OrtTrig_{dişi} = 259,8 ± 144,1 mg/dl; OrtTrig_{erkek} = 95,5 ± 60,9 mg/dl; OrtTrig_{ergin öncesi} = 32,75 ± 8,14 mg /dl ve OrtChol_{dişi} = 280,5 ± 112,2 mg/dl; OrtChol_{erkek} = 136,4 ± 40,2 mg/dl; OrtChol_{ergin öncesi} = 102,7 ± 21,8 mg /dl). Akdeniz’de beslenme/kışlama alanlarında yapılan çalışmalarda çok daha düşük bulunan Chol ve Trig seviyeleri, dönemsel ve coğrafi olarak kan parametrelerinin farklılık gösterdiğini desteklemektedir. Dişilerde görülen oldukça yüksek LDH seviyesi (OrtLDH_{dişi} = 51,8 ± 67,1 U/L; OrtLDH_{erkek} = 9,86 ± 12,25 U/L; OrtLDH_{ergin öncesi} = 5,75 ± 8,02 U/L), örnek alınan dişilerin büyük kısmının yuvalamak için karada fazlaca kas aktivitesi yapan ve fazla enerjiye ihtiyaç duyan bireylerden örnek alındığı göz önünde tutulursa artan fiziksel aktiviteye bağlı olarak LDH seviyelerinde artış olduğu söylenebilir. Yine K seviyesinin yuvalayan dişilerde artan fiziksel aktiviteye bağlı olarak yükseldiği söylenebilir (OrtK_{dişi} = 4,556 ± 0,807 mmol/l; OrtK_{erkek} = 3,799 ± 0,769 mmol/l; OrtK_{ergin öncesi} = 3,770 ± 0,591 mmol/l). Üre dışındaki tüm parametreler yuvalayan dişilerde artan aktiviteyle beraber arttığı düşünülmektedir.

Sağlık durumuna göre plazma biyokimya parametrelerinde demir (Fe), sodyum (Na), potasyum (K), klor (Cl) ve magnezyum (Mg) seviyelerinin yaralı bireylerde oldukça düştüğü görülmektedir. Fe eksikliği yaralılarda kan kaybı ve beslenme yetersizliğini işaret ederken Na, K, Cl ve Mg seviyelerinde görülen düşük seviyeler, yaralı bireylerin homeostazi sağlamakta güçlük çektiği ve yaralı kaplumbağaların elektrolit ve mineral dengesinin sağlanması için dışarıdan takviye yapılması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Kan hücreleri incelendiğinde daha önce sürüngenler ve deniz kaplumbağaları için tanımı yapılmış eritrosit, monosit, eozinofil, heterofil, bazofil, lenfosit ve trombositleri gözlemek ve morfolojik tanımlarını yapmak hem *Caretta caretta* hem de *Chelonia mydas* türleri için mümkün olmuştur. Kan sayımları yapılan üç sağlıklı üç yaralı bireyde ise yaralılar için beyaz küre (WBC) sayısında artış görülmüştür (Ort WBC_{sağlıklı} = 10,93 K/μL, OrtWBC_{yaralı} = 22,1 K/μL).

Nesilleri tehlike altında olan deniz kaplumbağalarının ergin öncesi dönemlere ait bireylerinin cinsiyet oranlarının tespit edilebilmesi ve yaralı kaplumbağaların tedavilerinin daha etkin şekilde yapılabilmesi için fizyolojik kan parametrelerinin araştırılması büyük önem taşımaktadır. Türkiye’de daha önce çalışma yapılmamış bu konu üzerinde elde ettiğimiz sonuçlar, yaralı bireylerin tedavileri ve ileride yapılacak çalışmalar için referans değerler olarak önerilmiştir.

SUMMARY

INVESTIGATION OF THE SOME BLOOD PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN LOGGERHEAD SEA TURTLES (*Caretta caretta*)

We investigated physiologic blood parameters of healthy loggerhead turtles (*Caretta caretta*) caught from İztuzu nesting beach and lagoons of Köyceğiz – Dalyan Special Protection Area and injured loggerhead turtles brought to the Sea Turtle Research, Rescue and Rehabilitation Center (DEKAMER). Steroids hormones Testosterone (T), Estradiol (E₂), Progesterone (Pro) and Corticosterone (B) and 28 biochemical blood parameter were investigated according to sex, maturity and health condition. Blood cells erythrocytes, monocytes, lymphocytes, heterophiles, eosinophils, basophiles and thrombocytes were also identified as morphologically.

Samples collected from 23 *Caretta caretta* and two *Chelonia mydas* individuals in 2009 and 2010. Of these 23 *C. caretta* samples 57% (n=13) were healthy turtles from Dalyan region, 26% (n=6) were injured turtles from Dalyan region and 17% (n=4) were injured turtles brought to DEKAMER from Mersin, Antalya/Kemer, Muğla/Fethiye ve Muğla/Bodrum. Two injured *C. mydas* were brought from Belek and Manavgat regions in Antalya.

Hormone levels of turtles were affected by health condition. We found that T and E₂ levels were important according to health condition. Plasma E₂ and Pro levels were found higher (meanE₂_{healthy} = 127,50 ± 131,20 pg/ml; meanE₂_{injured} = 1039 ± 865 pg/ml and meanPro_{healthy} = 0,499 ± 1,267 ng/ml; meanPro_{injured} = 1,44 ± 3,29 ng/ml), T and B levels were found lower (meanT_{healthy} = 2,53 ± 3,38 ng/ml; meanT_{injured} = 1,06 ± 2,06 ng/ml and meanB_{healthy} = 0,78 ± 1,73 ng/ml; meanB_{injured} = 0,057 ± 0,047 ng/ml) in injured turtles.

E₂ levels were found dramatically high in injured turtles in both sexes and maturity conditions. There were no significant differences in T levels among sexes when injured turtles included for statistical analysis. Thus, hormone levels of injured turtles were excluded from statistical analysis and only healthy turtles' hormone levels were evaluated. Healthy male and subadult turtles are not providing enough sample size for statistical analysis but mean plasma T levels were higher in male turtles (meanT_{male} = 4,86 ng/ml; meanT_{female} = 1,84 ng/ml). Based on the results of this study, no significant differences were found between male and female individuals among the injured turtles. Thus, we can claim that injured turtles are not showing appropriate models for sex ratio studies and should be excluded from sex ratio estimation studies. Nevertheless, T precursor Pro levels and T product E₂ were

higher while plasma T levels were considerably low in injured turtles. It is thought that elevated E₂ levels in injured turtles might be a physiological response to injury. B levels are higher in healthy turtles. Having a large proportion of nesting female turtles in healthy turtles group, thigh B levels can be related to mobilization of lipid, carbohydrate and protein reserves during ovarian development and yolk deposition. Environmental stressors can also affect plasma B levels of nesting females due to spending time on the land.

Biochemical analysis results were investigated according to turtles' sex, maturity and health condition respectively. Sex affects plasma concentration of cholesterol (Chol), triglyceride (Trig), urea, creatinine, lactate dehydrogenase (LDH), potassium (K), phosphorous (P) and magnesium (Mg). Plasma Chol and Trig levels were considerably high in healthy group of turtles which has a large proportion of nesting females (meanTrig_{female} = 259,8 ± 144,1 mg/dl; meanTrig_{male} = 95,5 ± 60,9 mg/dl; meanTrig_{subadult} = 32,75 ± 8,14 mg /dl and meanChol_{female} = 280,5 ± 112,2 mg/dl; meanChol_{male} = 136,4 ± 40,2 mg/dl; meanChol_{subadult} = 102,7 ± 21,8 mg /dl). Recent studies showed that foraging turtles in Mediterranean has very low Chol and Trig levels. In comparison, high Chol and Trig levels of nesting females and low levels of foraging turtles support the hypothesis of geographic location and season affect plasma concentration of biochemical blood parameters. Females have considerably high LDH levels (meanLDH_{female} = 51,8 ± 67,1 U/L; meanLDH_{male} = 9,86 ± 12,25 U/L; meanLDH_{subadult} = 5,75 ± 8,02 U/L). Nesting requires more energy and muscle activity on land. LDH levels might be altered due to high physical activity. K levels were also high in females (meanK_{female} = 4,56 ± 0,81 mmol/l; meanK_{male} = 3,78 ± 0,77 mmol/l; meanK_{subadult} = 3,77 ± 0,59 mmol/l) which may be resulted after high nesting effort on land. Urea levels were lowest in female turtles (meanUrea_{female} = 64,5 ± 81,9 mg/dl; meanUrea_{male} = 188,2 ± 61,4 mg/dl; meanUrea_{subadult} = 141,1 ± 67,2 mg /dl). All altered plasma biochemical values except urea can be explained by increasing physical effort due to nesting of female *C. caretta*.

Health condition alters plasma levels of iron (Fe), sodium (Na), potassium (K), chloride (Cl) and magnesium (Mg). All parameters were found very low in injured turtles. While low Fe levels indicates blood loss and feeding deficiency, low Na, K, Cl and Mg levels indicates lack of physiological control of homeostasis in injured turtles.

Blood cells were also investigated and erythrocytes, monocytes, lymphocytes, heterophiles, eosinophils, basophils and thrombocytes were seen and identified as morphologically for both *C. caretta* and *C. mydas* species. Haematological blood cell counts were investigated for six *C. caretta* (n=3_{injured}, n=3_{healthy}). Increased white blood cell (WBC) counts were noticed in injured turtles (mean WBC_{healthy} = 10,93 K/ μ L, meanWBC_{injured} = 22,1 K/ μ L). Sample size was very low to assess reference value but might help for future studies.

Physiological blood parameters have a big importance to determine the sex ratio of wild sub-adult sea turtles and to understand sea turtle physiology. Physiological researches are also important to determine more effective medical treatment of injured sea turtles. Results of this study can be used for injured sea turtles' medical treatment and include reference values for future studies.

1. GİRİŞ

1.1. İribaş Deniz Kaplumbağası (*Caretta caretta*) Hakkında Genel Bilgiler

Bu çalışmada asıl inceleme konusu olan iribaş deniz kaplumbağası'nın (*Caretta caretta*) sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir;

Filum - Chordata

Altfilum - Vertebrata

Üst sınıf - Tetrapoda

Sınıf - Reptilia

Altsınıf - Anapsida

Takım - Testudinata

Alttakım - Cryptodira

Üstfamilya - Chelonioidea

Familya - Cheloniidae

Cins - *Caretta*

Tür – *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)

Bugün dünya üzerinde 8 deniz kaplumbağası türü yaşamaktadır (Pritchard, 1997). Bu türlerden 5 tanesi Akdeniz'de görülmekle beraber (Groombridge, 1990) sadece iribaş deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) ve yeşil deniz kaplumbağası (*Chelonia mydas*) türlerinin yuva yaptıkları bilinmektedir. Her iki tür de Türkiye kumsallarında yuvalamaktadır. Günümüzde deniz kaplumbağası türlerinin tamamı yayılış alanlarının tamamında veya önemli bir bölümünde nesli yok olma tehlikesinde olan "Tehlike Altındaki Türler" ya da yakın gelecekte tehlike altında olması muhtemel

"Tehdit Altındaki Türler" kategorisinde bulunmaktadır. Türkiye'de yuva yapmakta olan iki türden *Caretta caretta* "tehdit altında" *Chelonia mydas* ise "tehlikede" olarak, Uluslararası Doğal Hayatı Koruma Birliği'nin (IUCN) yayınladığı kırmızı listede tanımlanmışlardır (IUCN, 2006).

C. caretta, dünya denizlerinin tropik ve subtropik bölgelerinde yer alan koy, kıyı, lagün gibi sistemlerde yayılım gösterir. En büyük yuvalama alanları Umman'ın Masirah Adası'dır (Ross ve Barwani, 1982). Akdeniz'deki önemli yuvalama alanları Yunanistan ve Türkiye sahillerindedir. Yine yoğunluk açısından düşük de olsa Kıbrıs da önemli bir yuvalama alanıdır. Tunus'ta yuvalama çok nadir, İsrail'de ise daha da azdır. Zaman zaman Lampedusa (İtalya), Sicilya ve hatta Sardunya'da da yuvalama olmaktadır (Groombridge, 1990). Türkiye'deki *C. caretta* yuvalama alanları, Ekincik, Dalyan, Dalaman, Fethiye, Patara, Kumluca, Belek, Kızılot, Demirtaş, Gazipaşa, Anamur, Göksu Deltası'dır (Baran ve Kasperek, 1989). Bununla beraber doğudaki en son yuvalama kumsalı Samandağ'a kadar düşük yoğunlukta da olsa yuvalama görülmektedir.

C. caretta ayrı eşeylidir. Ancak eşeyssel dimorfizm yalnızca ergin bireylerde görülebilir. Ergin öncesi, genç ve yavru bireylerde morfolojik olarak cinsiyet tayini yapılamamaktadır. Ergin bireylerde ise temel cinsiyet ayırt edici özellik erkeklerde bulunan, dişilere göre uzun, kaslı ve kıvrılma yeteneğindeki kuyruktur. Ayrıca erkek bireylerin ön üyelerinde bulunan, dişilere göre uzun ve kıvrık tırnak ayırt edici olarak kullanılabilir. Erkekler bu tırnakları çiftleşme sırasında dişilere tutunmak amacıyla kullanırlar.

Yavrularda esnek olan sırt kabuğu (karapaks), erginlerde tamamen sertleşmiştir. Karapaks, kalp şeklinde ve arkaya doğru daralan, 70-80 cm uzunluğunda ve yaklaşık 50-60 cm genişliğinde bir yapı göstermektedir. Yavrularda ağırlıklı olarak tüm vücutta siyah renklenme görülürken ergin bireylerin karapaksında kızıl-kahverengi renklenme görülür. Ventralde yer alan plastron bölgesi ise krem-sarı renklenme gösterir. Diğer deniz kaplumbağalarından ayırt edici temel özellikleri ise sağlam bir kabuk, gözler ile burun delikleri arasında kalmış iki çift prefrontal plak (bazı bireylerde bu plakların ortasında beşinci bir plak olabilir), karapaksta beş çift kostal plak, plastronda karapaksla bağlantılı ve geniş üç çift inframarjinal plak, her bir üyede iki tırnak ve tipik olarak kahverengimsi-kırmızı renklenmedir.

C. caretta'nın eşeyssel olgunluğa ulaşması hakkında çeşitli görüşler bulunmaktadır. Owens ve Morris (1985), deniz kaplumbağalarında cinsel erginliğe ulaşma yaşının oldukça uzun zaman almasının ayrıca incelenmesi gereken bir konu olarak bildirmişlerdir. Caldwell (1962) ve Uchida (1967)'ya göre esaret altında yetiştirilen *C. caretta* 6-7 yıl sonunda eşeyssel olgunluğa ulaştığı tahmin edilmektedir (Nelson, 1988). Doğal ortamlarında yaşayan bireyler için eşeyssel olgunluk yaşı farklı kaynaklara göre 10-15 yıl (Mendonca, 1981), 14-19 yıl (Zug ve diğ. 1983), 22 yıl (Frazer, 1983) ve Frazer ve Ehrhart (1985)'a göre oluşturulan eğrilerden elde edilen bilgilerle 12-30 yıl olarak tahmin edilmektedir (Nelson, 1988). Owens ve Morris (1985), erginliğe ulaşma için kesin bir zaman söylenemeyeceğini ancak beslenme geçmişinin sınırlayıcı faktör olabileceğini bildirmiştir.

Doğal ortamda yaşayan *C. caretta* için belgelenmiş ömür uzunluğu tahmini yoktur. Bununla beraber ergin dişilerin üretimsel hayat süreleri 32 yıl (Frazer, 1983), eşeyssel olgunluğa ulaşma süreleri 15-30 yıl (Frazer, 1986) olarak tahmin edilmiştir. Böylece maksimum ömür uzunluğunun 47-62 yıl olabileceği belirtilmiştir (Dodd, 1988).

C. caretta'nın çiftleşmesi, yuvalama başlangıcından bir kaç hafta önce yuvalama plajı yakınları veya özel toplanma alanlarında meydana gelebilir. Birbirine sıkıca sarılmış çiftler çoğunlukla yüzeyde görünmekle birlikte su altında birleşmeler de rapor edilmiştir (Limpus, 1985).

Yuvalama sezonu genellikle kuzey yarı kürede Mayıs-Ağustos, güney yarı kürede ise Ekim-Mart ayları arasını kapsar. Yumurtlama çoğunlukla gece meydana gelir. Yumurtlamak için kumsala yaklaşan dişi zaman zaman başını yukarı kaldırır ve kumsalı gözetler. Bu dönemde dişi dışarıdan gelecek uyarılara karşı çok hassastır ve rahatsız edildiğinde geri döner. Daha sonra kumsala çıkan dişi, yumurtlayabileceği bir alan aramaya başlar. Bazı durumlarda yuvalamadan veya denize dönmeden önce önemli mesafeleri kat edebilir. Uygun yuva yeri bulduktan sonra ön ve arka üyeler kullanılarak gövde çukuru ve ardından arka üyelerle yuva çukuru açılır. Bunu yumurtlama işlemi takip eder. Yumurta bırakma başlangıcına kadar oldukça duyarlı olan dişi, yumurta bırakma anında uyarılardan daha az etkilenir.

Yumurtaların bırakılmasından sonra arka üyeler kullanılarak yuvadan çıkartılmış nemli kum ile yumurtaların üzeri örtülür ve kum sıkıştırılır. Daha sonra ise dişi birey öne doğru ilerlerken ön üyelerle arkaya doğru kum atarak yuva çukurunu gizler. Bu

işlemin tamamlanmasını takiben dişi birey hızlı bir şekilde denize döner (Dodd, 1988; Nelson, 1988).

Karaya her çıkış yuva ile sonuçlanmayabilir. Bu durumda karadaki aktivite yuvayla sonuçlananlar “yuvalı çıkış”, yuvasız sonuçlanan çıkışlar “yuvasız çıkış” olarak adlandırılabilir. Karadaki aktivitelerin değerlendirilmesi, kumsalın yuvalama açısından uygunluğu ile hayvanın davranışları ve çevresel faktörlerden etkilenmeleri hakkında bilgi verebilir.

Deniz kaplumbağaları aynı yuvalama sezonunda birden fazla yuvalama yapabilirler. Aynı sezonda iki yuvalama arasında geçen zaman yaklaşık iki haftadır. Ayrıca deniz kaplumbağaları genel olarak 2-3 yılda bir yuvalama yaparlar (Dodd, 1988; Nelson, 1988).

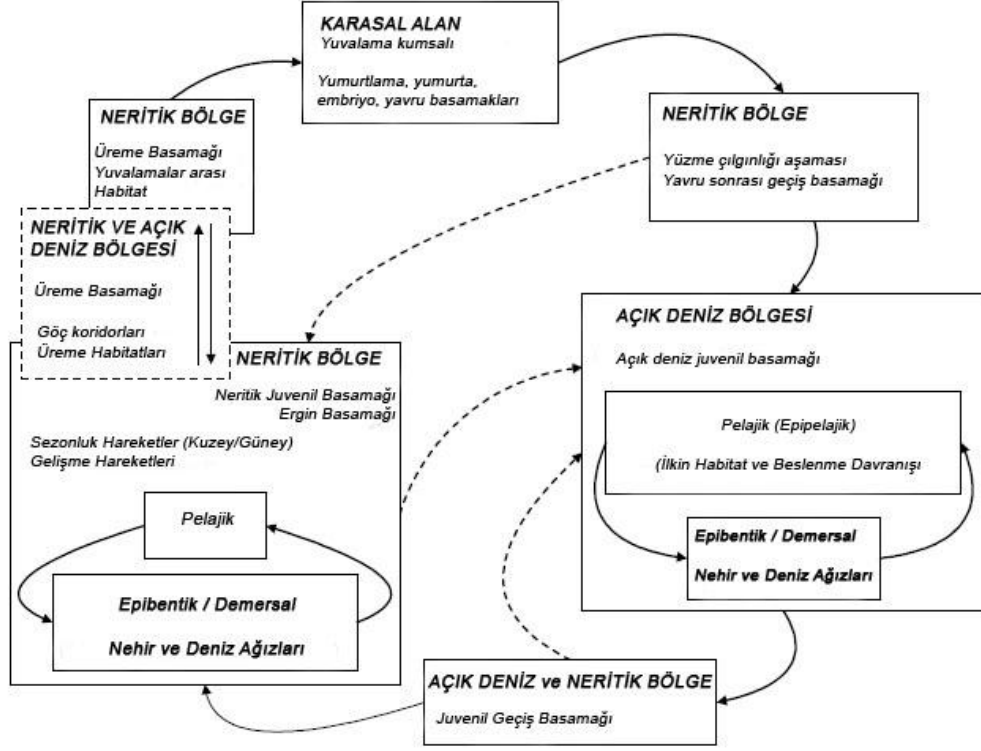
İnkübasyon süresi yaklaşık olarak iki ay sürer. Bu sürenin sonunda yumurtalardan çıkan yavrular 1 ila 7 gün içerisinde yuvayı terk ederler. Yuvadan çıkışlar kum yüzey sıcaklığının düştüğü gece saatlerinde gerçekleşir. Nadiren de olsa gündüz çıkış görülür.

Yuvadan çıkan yavrular herhangi bir predatör veya engel ile karşılaşmazlar veya ışık kaynakları nedeniyle yollarını kaybetmezlerse en kısa sürede denize ulaşırlar. Denize ulaşan yavrular yaklaşık 20 saat süren ve “yüzme çılgınlığı” adı verilen bir davranış göstererek en kısa sürede avcı balıkların bol olduğu kıyı bölgesinden uzaklaşarak daha güvenli açık sulardaki alg ve deniz bitkilerinden oluşan ve yüzeyde asılı olarak bulunan deniz yataklarını bulmaya çalışırlar.

Deniz ulaşan yavruların ergin hale gelene kadar geçen 15-25 yıllık süreçte geçirdikleri hayat hakkında bildiklerimiz oldukça sınırlıdır ve bu nedenle bu döneme “kayıp yıllar” adı verilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar bu döneme ait bilgilerimizi arttırmıştır. Elimizdeki son bilgilere göre deniz kaplumbağalarının yaşam dönemleri ve buldukları habitatlar Şekil 1.1’de görülebilir

1.2. Deniz Kaplumbağaları ve Koruma Çalışmaları

Milyonlarca yıl boyunca hayatta kalma savaşından başarıyla çıkmış deniz kaplumbağalarının nesillerinin devamı, artan insan faaliyetleri nedeniyle tehlike altına girmiştir. Bu nedenle deniz kaplumbağalarının üreme, beslenme, kışlama, göç



Şekil 1.1 Deniz kaplumbağalarının yaşam dönemleri ve buldukları habitatlar. Bolten (2003) ten uyarlanmıştır.

alanlarında çeşitli koruma çalışmaları yürütülmektedir. Bu çalışmaların en yaygın şekli yuvalama kumsallarının korunması, yuvalama döneminde düzenli popülasyon izleme ve yuva koruma çalışmalarının yürütülmesi şeklindedir. Bu çalışmalar, deniz kaplumbağalarının göç yollarının bulunması amacıyla yapılan uydudan izleme projeleri, fizyolojilerinin ve davranışlarının anlaşılması için yapılan çeşitli araştırmalarla desteklenmektedir. Bunun yanı sıra yaralı bireylerin tedavilerine yönelik açılan rehabilitasyon merkezleri ile tedavileri yapılan deniz kaplumbağalarının doğal ortamlarına yeniden kazandırılması, balıkçılar ile ortak düzenlenen çalışmalarla kaplumbağaların yaralanma ve ölüm oranlarının düşürülmesi ve deniz trafiği ile ilgili çeşitli düzenlemelerin yapılması yönünde koruma çalışmaları yürütülmektedir. Ayrıca bazı bölgelerde kurulan “kaplumbağa çiftlikleri”, popülasyona katılan birey sayısını arttırmak için kullanılmaktadır.

Deniz kaplumbağaları uzun ömürlü ve geç erginleşen canlılardır (Zug ve diğ. 2002) ve farklı yaşam evrelerinde farklı özellikler gösterdikleri bilinmektedir. Bu nedenle yapılan çalışmaların sonuçlarını görmek uzun zaman almaktadır. Ayrıca deniz

yaşamlarıyla ilgili yeterli bilginin olmaması ve denizde takip edilmelerinin güçlüğü gibi sebeplerden dolayı özellikle karada yapılan çalışmalardan uzun vadede sağlıklı geri dönüş almak oldukça zorlaşmaktadır.

Deniz kaplumbağalarının yayılım alanları, denizdeki cinsiyet oranları ve popülasyonların demografik yapıları üzerine yapılan çalışmalar, yuvalama kumsalları üzerine yapılan çalışmaların oldukça gerisinde kalmıştır. Deniz kaplumbağaları, yaşamlarının en fazla %1'lik dönemini (embriyo, yavru ve ergin dişilerin yumurtlamak için denize çıkmaları) karada geçirse de literatürün yaklaşık %90'ı yuvalama kumsalları tabanlı deniz kaplumbağası biyolojisi ile ilgilidir. Bjorndal (1999), beslenme habitatları çalışmalarında öncelikleri sayarken, deniz kaplumbağalarının ekosistemdeki yeri ile ilgili çok az çalışma olduğunu ve yüksek öncelikli çalışma konularından birisi olması gerektiğini bildirmiştir. Deniz kaplumbağaları hakkında dünya çapında oldukça büyük bir çaba sarf edilirken, ekosistem yapıları ve fonksiyonları üzerinde ne kadar etkileri oldukları konusunda bile yeterli bilgi bulunmamaktadır.

Kumsallarda yapılan çalışmalar ile popülasyona katılan yeni bireylerin sayısı yaklaşık olarak tahmin edilebilirken, bu bireylerin erginliğe ulaşana kadar ve erginliğe ulaştıktan sonra hem doğal hem de insan kaynaklı etmenlerden ne şekilde etkilendiğini net olarak söylemek oldukça zordur. Aynı zamanda deniz kaplumbağalarının fizyolojik ve morfolojik gelişimleri yumurtaların kumsala bırakılmasından itibaren çeşitli çevresel etkilere maruz kalmakta ve bu çevresel etkiler popülasyonun yapısını doğrudan etkilemektedir. Bu çevresel etkilerin en önemlilerinden bir tanesi sıcaklıktır. Çünkü sıcaklık doğrudan cinsiyet belirlenmesi mekanizmasında etkilidir.

1.2.1. Deniz kaplumbağalarında cinsiyet belirlenmesi ve küresel ısınma

Deniz kaplumbağası türlerinin tamamında cinsiyet, sıcaklığa bağlı olarak belirlenir (Bull, 1980; Mrosovsky, 1980; Limpus ve diğ. 1985; Gaffney ve Meylan, 1988). Yapılan çalışmalar, kuluçka süresince yüksek sıcaklıklara maruz kalan yuvalar (>29,0°C) yüksek oranda dişi üretirken, daha soğuk kuluçka sıcaklığında olan yuvalar (<29,0°C) daha büyük oranda erkek ürettiğini göstermektedir (Mrosovsky, 1994; Ackerman, 1997, Kaska ve diğ. 1998,2006). Cinsiyet oranlarının 1:1 oranında

görüldüğü sıcaklığa ise pivotal sıcaklık adı verilmektedir (Yntema ve Mrosovsky, 1980; Miller ve Limpus, 1981; Mrosovsky ve Pieau, 1991).

Küresel ısınma, günümüzde karşılaştığımız en büyük çevresel problemlerdendir. Geçtiğimiz 100 yıl içerisinde ortalama yüzey sıcaklığı artışı 0,8°C olarak belirlenmiştir (Hansen ve diğ. 2006). Bununla beraber 1996'dan bu yana iklim üzerinde gözlenen değişim beklenenden çok daha fazladır (Rahmstorf ve diğ. 2007). Küresel ısınma nedeniyle önümüzdeki 100 yıl içerisinde 2-3°C civarında bir artış beklenmektedir (Hansen ve diğ. 2006). Son 100 yılda görülen sıcaklık değişiminin karada deniz yüzeyinden çok daha fazla olduğu saptanmıştır (IPCC, 2007). Deniz kaplumbağalarının yumurtalarını kumsala bıraktığı göz önünde bulundurulursa, gelecekte popülasyona yeni girecek bireylerin bu değişimden etkilenmesi beklenebilir. Deniz kaplumbağaları embriyolarının gelişimi üzerine yapılan ilk çalışmalar sonucunda küresel ısınma ve iklim değişikliğinin olası bir sorun olabileceği öne sürülmesine karşın (Mrosovsky ve diğ., 1984; Davenport, 1989), anlamlı sonuçları olan araştırmalar ancak son dönemlerde arazi şartlarında yürütülmüştür (Hamann ve diğ., 2007; Hawkes ve diğ., 2009). Artan hava ve su yüzeyi sıcaklıklarının deniz kaplumbağalarını üreme ve beslenme ekolojileri olmak üzere iki ana şekilde etkileyeceği öngörülmektedir (Hamann ve diğ., 2007).

1.2.2. Küresel ısınmanın deniz kaplumbağalarına olası etkileri

Deniz kaplumbağalarının cinsiyetleri çalışılırken üzerinde durulması gereken konuların başında, popülasyon içinde görülen dinamik cinsiyet oranı farklılıkları gelmektedir. Yukarıda belirtildiği gibi küresel ısınma nedeniyle yuvalama kumsallarının sıcaklığı artarak gelecekteki popülasyonların cinsiyet oranlarını doğrudan etkileyebilir.

Yuvalama kumsallarında şimdiye kadar yapılan çalışmalar, her ne kadar farklı bölgelerde sonuçların değişebileceği göz önünde bulundurulsa da ağırlıklı olarak yuvalama kumsallarının dişi yönünde yavru ürettiğini göstermektedir. Yavru cinsiyet oranları konusunda ilk çalışmalar laboratuvar ortamında yapılsa da Fisher'in 1:1 şeklinde öngördüğü doğal cinsiyet oranından farklı sonuçlar alınmasıyla beraber ilgi, alan çalışmalarına kaymıştır (Witt ve diğ., 2010'a göre Fisher, 1930).

Amerika kumsallarında yapılan çalışmalarda yumurtadan çıkan *C. caretta* yavrularının yaklaşık %90 oranında dişi olduğu görülmüştür (Mrosofsky ve Provancha, 1992; Hanson ve diğ. 1998). Yine Brezilya'da benzeri sonuçlar alınmıştır (Marcovaldi ve diğ. 1997). *C. caretta* için farklı çalışmalar Akdeniz'de de yaklaşık %90 oranında dişi ağırlıklı üretim olduğunu göstermektedir (Kaska ve diğ. 1998, Godley ve diğ. 2001, Mrosofsky ve diğ. 2002). Türkiye'nin Fethiye kumsallarında yapılan çalışmalarda göreceli olarak erkek üretimi yüksek görülse de yuvalarda %60-65 oranında dişi üretimi olduğu bildirilmiştir (Kaska ve diğ. 2006).

Kumsallarda dişi yönünde üretim oldukça yüksek olsa da denizlerde yayılım gösteren popülasyonlar üzerinde yapılan kısıtlı çalışmalarda, dişi:erkek oranının birbirine daha yakın olduğu görülmüştür. Ergin öncesi ve juvenil dönemde bulunan deniz kaplumbağaları için cinsiyet belirleme çalışmalarının yapılması, juvenil ve ergin öncesi dönem bireylerinin cinsiyete özel davranış gösterme ihtimaline karşın, erginlerin üreme nedeniyle göç etmelerinden kaynaklanabilecek hataların azaltılması ve doğal popülasyonların cinsiyet oranlarını yansıtması açısından daha uygun olacağı belirtilmiştir (Wibbels, 2003).

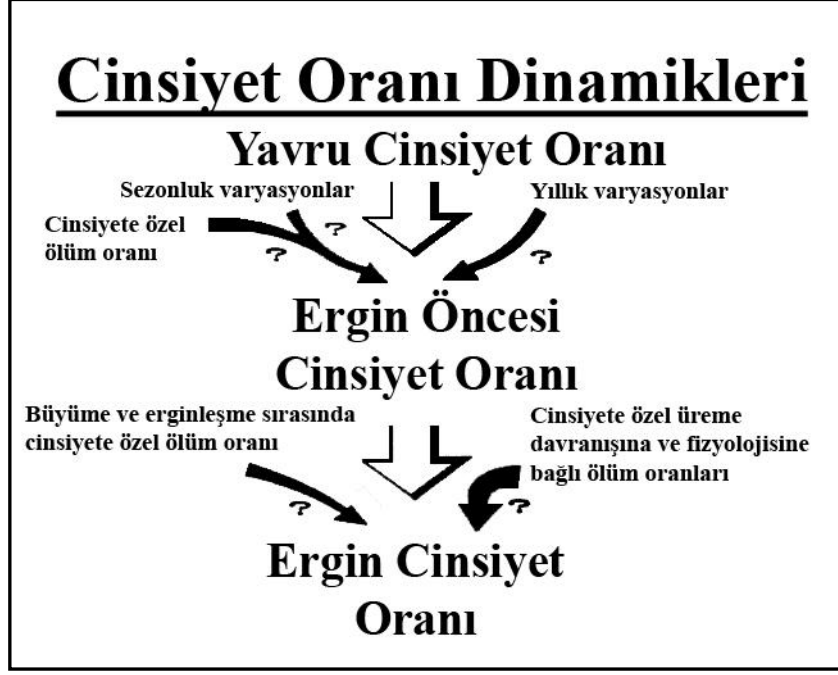
Bu popülasyonlar üzerinde, kan plazması testosteron hormonunu seviyesi belirlenmesine yönelik olarak yapılan çalışmaların sonuçlarına göre Amerika'nın Florida sularında 218 ergin öncesi dönem *C. caretta* bireylerinin cinsiyet oranları 2:1 (dişi:erkek) şeklinde ortaya çıkmıştır (Wibbels ve diğ. 1991a). Benzeri bir başka çalışmada Amerika'nın Atlantik Okyanusu sularında 2:1 dişi ağırlıklı ergin öncesi popülasyonuna rastlanmıştır (Wibbels ve diğ. 1987b). Ölü olarak bulunan bireylerin nekropsisine dayalı olarak cinsiyet belirleme çalışmaları ile yine 2:1 oranında dişi ağırlıklı bir popülasyon bulunmuştur (Schoop ve diğ. 1998). Akdenizde ise bu kapsamda yapılan bir çalışmada, 310 ergin öncesi döneme ait *C. caretta* bireyinin testosteron hormon seviyelerinin belirlenmesi, laporoskopi ve ölü bulunan bireylere nekropsi yapılması yöntemleri ile yaklaşık olarak 1:1 dişi:erkek cinsiyet oranı bulunmuştur (Casale ve diğ. 2006). Casale ve diğ. (2006), doğal ortamlarında yayılım gösteren bireylerin dişi:erkek oranının yakın olmasının Atlantik'ten beslenme amacıyla Akdeniz'e giren ergin öncesi erkek bireyler nedeniyle olabileceğini söylemektedir. Bununla beraber Atlantik'ten giren bireylerin Akdeniz kumsallarında yapılan çalışmaların gösterdiği 9:1 dişi:erkek oranının Casale ve diğ. (2006)'nin bildirdiği 1:1 oranına çekmesi olası görülmemektedir.

Dişi ve erkek oranlarındaki bu dönemsel farklılıkların açıklanması için çeşitli hipotezler ileri sürülmüştür. Wibbles (2003)'e göre bunlardan bir tanesi, yavruların cinsiyet oranlarının çalışıldığı kumsalların tüm popülasyonu yansıtmamasıdır. South Carolina ve Georgia'da yavru *C. caretta* cinsiyet oranları 1:1 şeklinde çıkmıştır (Mrosofsky 1984). Bununla beraber Florida'da çalışılan iki kumsal %90 oranında dişi üretmektedir ve en yoğun yuvalamanın görüldüğü alanlar bu kısımdadır (TEWG, 2000). Wibbles (2003), kuzeyde bulunan alt popülasyonun ve daha güneyde bulunan Meksika Körfezi popülasyonunun, 9:1 dişi ağırlıklı popülasyonu 2:1 dişi ağırlıklı ergin öncesi dönem popülasyonuna getirecek kadar erkek yavru katkısı yapmasını olanaklı görmemektedir.

Aynı durum Akdeniz kumsalları için geçerli sayılabilir. Kaska ve diğ. (2006)'e göre %60-65 oranında dişi ağırlıklı ve göreceli olarak daha dengeli yavru üreten Fethiye kumsallarının Akdeniz popülasyonuna katılan toplam yavru sayısı bakımından yeterli bir büyüklük sağladığı söylenemez. Bu nedenle, cinsiyet oranlarındaki bu farklılıklar incelenirken diğer faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Bu farklılığa neden olabilecek bir diğer olasılık, önceki dönemlerde daha serin yıllar geçirilmesi ve bu nedenle daha fazla erkek üretilmesi olabilir. Bir başka hipotez ise yuvalama sezonunun erken dönemlerinde yapılan yuvalardan erkek ağırlıklı bireylerin çıkması (Mrosofsky, 1984) ve bu dönemde denize ulaşan yavruların mevsimsel olarak uygun besin bulabilmeleri ile kış dönemine kadar daha uzun büyüme periyoduna sahip olmaları sayesinde hayatta kalma şanslarının daha yüksek olduğunu ileri sürer (Wibbles, 2003). Tüm bu olasılıklara rağmen, popülasyona katılan yavrular ile ergin öncesi dönemlere ait bireyler arasında cinsiyet oranı farklılıkları araştırılması gereken bir konudur (Şekil 1.2).

Gelecekte iklim değişikliğinin deniz kaplumbağaları üzerindeki artacağı düşünülen etkisi, inkübasyondaki yuvanın üzerine su serpilerek yumurta kuluçka sıcaklığının düşürülmesi, (Naro-Maciel ve diğ. 1999), yuvaların aktif şekilde daha serin kumsallara taşınması (Shaver, 2005) ve diğer tüm insan kaynaklı etkilerin azaltılması (Lutcavage ve diğ. 1997) gibi daha etkin koruma yöntemleri gerektirebilir (Hawkes ve diğ. 2009).

Mevcut deniz kaplumbağası türleri, olağan dışı sıcaklık dalgalanmalarını içeren paleo-klimatik dönemleri atlatarak hayatta kalmayı başarmışlardır (Hamann ve diğ.



Şekil 1.2 Deniz kaplumbağası popülasyonlarında olası cinsiyet oranı dinamikleri. Wibbels (1988) den uyarlanmıştır.

2007) ancak bu durumlarla başa çıkma mekanizmalarının ve hızının ne olduğu bilinmemektedir (Hawkes ve diğ. 2009). Şu andaki yuvalama kumsallarının, göç yollarının ve beslenme alanlarının 10.000 yıl öncesine göre oldukça farklı olması olasıdır (FitzSimmons ve diğ. 1999; Hamann ve diğ. 2007). Bununla beraber, gelecekte beklenen iklim değişikliğinin şimdiye kadar görülmemiş şekilde olacağı düşünülmekte ve deniz kaplumbağalarının bu değişikliklerle ne şekilde başa çıkacağı bilinmemektedir (Hawkes, 2009). Deniz kaplumbağaları eğer iklim değişikliğinin etkilerine karşı davranışsal ve fizyolojik olarak adaptasyon sağlayamazlarsa, bölgesel ya da yaygın şekilde nesillerinin tükenmesiyle karşı karşıya kalabilirler.

Açık denizde bulunan yavruların, onlardan yaşça daha büyük juvenillerin ve erginlerin cinsiyet oranları çok iyi bilinmemektedir (Blanvillain ve diğ. 2008; Hawkes ve diğ. 2009). İleri yaş grubunda bulunan bireylerin cinsiyet oranları, genetik varyasyona ve çiftleşme sistemlerine etkisi nedeniyle popülasyon dinamiklerinin önemli bir parçasıdır (Frankham, 1995). Witt ve diğ. (2010)'a göre cinsiyet oranları bir cinsiyete meyilli popülasyonlar, rastgele sürüklenmeler ve genetik varyasyon kayıpları nedeniyle olumsuz yönde etkilenmeye yatkındırlar. Bu nedenle doğal yayılım gösteren juvenil ve ergin bireylerin, denizde yakala-bırak yöntemi ile laparoskopi ve hormon analizleri yoluyla ya da erginler için sekonder

cinsiyet özellikleri kullanılarak cinsiyet oranlarının çıkarılması gerekmektedir (Blanvillan ve diğ. 2008; Braun-McNeil ve diğ. 2007). Bu çalışmaların yüksek maliyetlerine ve uzun süreli (>10 yıl) özel izinler gerektirmesine rağmen yürütülmeleri gerektiği belirtilmiştir (Witt ve diğ., 2010). Deniz kaplumbağalarının üreme yeteneklerinin sayıca oldukça az popülasyonlarda bile oldukça güçlü olduğu belirtilse de (Bell ve diğ. 2009), yavrular ve daha ileri yaşam basamağında bulunan kaplumbağalar (juveniller ve erginler) arasındaki fark düşünüldüğünde, gelecekte dişi ağırlıklı popülasyonun artması ve fertilitenin düşmesi sonucu kritik düzeyde ergin cinsiyet oranına ulaşılması olasıdır (Witt ve diğ., 2010).

Deniz kaplumbağalarının gelecekte iklim değişikliğine ne şekilde adapte olacakları veya bu konuda başarılı olup olmayacakları bilinmemektedir. Çeşitli fizyolojik ve davranışsal adaptasyonlar ile geçmişten günümüze kadar hayatta kalmayı başarmış bu canlıların hem geçmişte uyguladıkları mekanizmaları hem de ileride sağlayabilecekleri adaptasyonları tahmin etmek amacıyla deniz kaplumbağalarının cinsiyet oranları, reproduktif fizyolojileri gibi konular ve etolojik incelemelerin daha yoğun şekilde yapılması, geleceğe yönelik koruma stratejilerini oluşturmaya katkıda bulunacaktır.

1.3. Deniz Kaplumbağalarında Endokrin Sistem Çalışmaları

Deniz kaplumbağalarının üreme biyolojileri ve bazı endokrin özellikleri hakkında bildiklerimiz son 30 yıl içerisindeki çalışmalarla artmıştır (Owens, 1980, 1982; Ehrhart, 1982; Owens ve Morris 1985; Miller, 1997; Owens, 1997; Kuchling, 1999). Deniz kaplumbağaları, oldukça büyük vücut yapıları olmasına karşın ilginç şekilde sürüngen üreme biyolojisi çalışmaları için uygun modeller oluştururlar çünkü hormon çalışmaları için kolayca kan alınabilmektedir ve cerrahi operasyonlar için uygun hasta konumundadırlar (Owens, 1999). Göreceli olarak tam bir sürüngen hormon döngüsü, ilk olarak “Grand Cayman Kaplumbağa Çiftliği”nde yeşil kaplumbağada (*C. mydas*) belgelenmiştir (Owens, 1997). Bununla beraber doğal popülasyonlardan tam ekolojik veri toplandığında ergin öncesi popülasyonların cinsiyet oranları, dişilerde ovulasyon, sezon içi üretkenlik, bir döneme ait reproduktif olarak aktif popülasyon oranı ve üreme erginliğine ulaşma zamanı ve yaşı gibi önemli yaşam geçmişleriyle ilgili sorular yöneltilebilir (Owens, 1999). Deniz

kaplumbağalarında görülen olağan dışı yaşam döngüsü özellikleri nedeniyle (geç erginleşme, uzun ömür, değişken üreme döngüleri, sıcaklığa bağlı cinsiyet belirlenmesi) popülasyon modellemecileri, dikkatlice planlanmış fizyolojik araştırmalara dayanan detaylı ekolojik (arazi çalışmaları) derlemelerin sonuçlarından elde edilmiş kesin reproduktif bilgilere ihtiyaç duymaktadırlar (Owens, 1999). Endokrinolojik çalışmalarda genellikle kan örnekleme sinin ardından genellikle radioimmunoassay, laparoskopi ve ultrasonografi teknikleri kullanılmaktadır.

1.3.1. Kan örnekleme sinisi

Deniz kaplumbağalarında kan örneklerinin alınıp incelenmesi 1960'lı yıllara dayanmaktadır. Vücudun büyük kısmının karapaks ve plastron ile kaplı olması ve fiziksel muayene ile kan damarlarının tespit edilmesi zor olduğu için bu işlem tecrübe gerektirmektedir.

Başlarda kullanılan yöntem "cardiac puncture" ile doğrudan kalpten kan örneği alınması yönündedir. Bunlar, arka üyelerin proksimal kısmından bir iğne ile içeri girilmesi (Owens ve Ruiz, 1980'e göre Frair, 1977a) veya plastrondan doğrudan kalbe bir iğne girilmesiyle yapılmıştır (Owens ve Ruiz 1980'e göre Dozy ve diğ. 1964; Frair, 1964; Frair, 1977b; Frair ve Prol, 1970). Ancak bu tekniklerin en büyük dezavantajı, sayıları az olan bu canlılar için perikardiyal sıvıda ölümcül kontaminasyon riski taşımasıdır (Frair, 1977a). Arka üyeden kalbe ulaşmak için oldukça uzun bir iğneye ve vakumlu tüpe ihtiyaç vardır. Bunun yanı sıra yüksek bir teknik tecrübe ve kalbi bulabilmek amacıyla iğne ile çok sayıda deneme yapılması gerekmektedir (Owens ve Ruiz, 1980). Bu yöntem yavrularda sinoatrial düğüm ya da sinirsel yapı hasarı yarattığı için ölümlerle sonuçlanmaktadır. Aynı zamanda çoğu bireyde perikardiyal kesede kanama ve bunu takiben pıhtılaşma görülmektedir (Owens ve Ruiz, 1980).

Owens ve Ruiz (1980)'e göre Berkson (1966), doğrudan karotid arterden kan örnekleme sinisini önermiştir ancak ayrıntılı bilgi vermemiştir. Bunun da oldukça kompleks bir işlem olduğu söylenebilir. Bir diğ er yöntem ise bireyin sakrifiye edilmesi ve hemen sonrasında örnekleme yapılması şeklindedir (Dozy ve diğ. 1964). Ancak nesilleri tehlike altında olan deniz kaplumbağalarında, bu yöntemden kesinlikle kaçınılması gerekmektedir. Ayrıca bu yöntemde aynı bireyden tekrarlanan örnekleme ler yapılması imkânı kalmamaktadır (Owens ve Ruiz, 1980).

Günümüzde kullanılan en yaygın teknik ise boynun dorsal kısmında bir çift halinde uzanan servikal sinüslerden bir iğne yoluyla kan örneği alınmasıdır (Owens ve Ruiz, 1980). Örnekleme yapılacak bireyin yaş ve büyüklük durumuna göre farklı ebatlarda şırınga ve iğneler ile vakumlu tüpler kullanılabilir. Antikoagulant olarak Li-Heparin ve Na-Heparin tavsiye edilmektedir. EDTA (Ethylene Diamin Tetra Acetic Acid) kullanımından, deniz kaplumbağası kanında hemolize yol açması nedeniyle kaçınılması tavsiye edilmektedir (Owens, 1999).

Bu işlem için kaplumbağanın pozisyonunun ayarlanması önemlidir. Kaplumbağanın başı öne eğimli şekilde veya vücuttan daha aşağı şekilde konumlandırıldığında, sinüslere kan dolacak ve kan örneği almak kolaylaşacaktır (Owens, 1999). Boyun kısmı örnekleme yapılmadan önce ve yapıldıktan sonra dikkatlice temizlenmelidir. Bunun için %70'lik alkol veya herhangi bir antiseptik kullanımı yeterlidir.

Sinüsler boynun orta çizgisi boyunca her iki tarafta lateral olarak uzanmaktadır. Kaplumbağanın büyüklüğüne göre sinüsler, genellikle orta çizginin 0,5 – 3 cm lateralinde bulunur. İğne vertikal olarak içeri girmeli, iç hasara yol açmamak için lateral hareketlerden kaçınılmalıdır. İçeri girildikten sonra vakumlamaya başlanmalı ve yavaşça ilerlenmelidir. Kan görüldüğü noktada durularak kaplumbağanın büyüklüğüne göre birkaç ml kan örneği alınabilir. Sinüsleri bulmak başlarda birkaç deneme yapmayı gerektirebilir. Eğer bir tarafta sinüslere ulaşılamazsa diğer taraf denenebilir. Vakumlama yapılırken iğne boyundan çıkarılmamalıdır zira bu kan örneğine zarar verebilir (Owens, 1999).

Kan örneği alındıktan sonra en kısa sürede santrifüj edilmeli ve plazma ile kan hücreleri ayrılmalıdır. Ayrılan plazma, -20°C' de kısa bir süre saklanabilir. Böylece protein değişimlerinin önüne geçilebilir. Owens (1999), örneklerin uzun süreli depolanmaları için ise aşırı düşük sıcaklıkları (< -50 °C) önermiştir.

1.3.2. Radioimmunoassay

Dolaşımda bulunan belli hormonların seviyelerinin bilinmesi, reproduktif ve davranışsal olarak bireylerin durumları hakkında kesin bilgiler verebilir. Şimdiye kadar yürütülen çalışmalarda en yaygın kullanılan yöntem “radioimmunoassay”dir (Owens, 1978, 1982; Wibbels, 1987a, 1987b; Wibbels ve diğ. 1991a; Whittier, 1997; Jessop ve diğ., 2002 Al-Habsi ve diğ., 2006).

Bu yöntemin kullanımının 1970'lerde gelişmesiyle beraber çalışmalar hız kazanmaya başlamıştır. Bugün bu yöntemle kullanılabilecek çok sayıda kit bulunmaktadır. Ancak bu kitlerin öncelikle çalışılacak tür ve hormon için uygunluğu doğrulanmalıdır (Owens, 1999). Testosteron hormonu seviyesi kullanılarak ergin öncesi bireylerin cinsiyet oranlarının belirlenmesi, bu bireylerde görülen düşük hormon seviyelerinin tespit edilebilmesi için özel bir sistem gerektirmektedir ve rutinde kullanılan bir işlem değildir (Wibbels ve diğ. 1993; Wibbels, 1999).

1.3.3. Laparoskopi

Laparoskopi bir çeşit cerrahi operasyondur. En büyük sorun, kaplumbağaya zarar verme olasılığının bulunmasıdır ve veterinerlik eğitimi olmadan denenmemelidir (Wood ve diğ. 1983). Bu yöntem ile küçük bir kamera veya teleskop ile peritoneal boşluğun doğrudan gözlenmesi sağlanmaktadır. Bu yöntem ile ergin öncesi dönemlere ait bireylerin cinsiyetleri gonadların görüntülenmesi ile belirlenebilir veya erginlerin üreme döngüsünün hangi aşamasında olduğu tespit edilebilir (Wibbels, 1999).

1.3.4. Ultrasonografi

Owens (1999), 'e göre Plotkin ve diğ. (1995) ultrasonografi yönteminin ergin dişilerde hızlı bir şekilde ovaryumların görüntülenmesiyle değerlendirme yapmak için ideal bir yöntem olduğunu bildirmiştir. Bu yöntemin laparoskopi yöntemine göre en büyük avantajları, aseptik koşullara ihtiyaç duyulmaması, kesik açılması ve ardından dikiş atılmasına gerek olmamasıdır. Ayrıca elde edilen görüntüler video ve resim olarak kaydedilebilir. Bu görüntüler ile folikül ve yumurtaların tam ölçümleri yapılabilir (Owens, 1999). Bu yöntemin dezavantajı ise küçük dokuların ve gerçek doku renklerinin görülmemesidir. Bu nedenle erginleşmemiş ovaryumlar ile erginleşmemiş testislerin ayırımını yapmak olanaksız hale gelmektedir.

Laparoskopi ve ultrasonografi yöntemlerinin kullanım açısından en büyük dezavantajları, arazi şartlarında pratik kullanıma elverişli olmamaları ve pahalı sistemler olmalarıdır.

Türkiye'de ultrasonografi ile dişi üreme organları ve yumurtalarının görüntülenmesi ile ilgili yayınlanmış bir çalışma bulunmaktadır (Ülkü, 2009).

1.4. Steroid Hormonlar ve Üremenin Endokrin Kontrolü

Deniz kaplumbağaları evrimleri süresince morfolojilerini oldukça korumuşlardır (Wibbels, 1988). Kaplumbağalar (Testudinata takımı), kök sürüngenlerden (*cotylosauria*) olan anapsidlerden bu güne kadar gelebilen temsilcileridir ve ayrıca kaplumbağalar cotylosaurlardan oldukça farklılaşmış olmalarına rağmen Triassic dönemden bu yana göreceli olarak değişmemiş olmaları nedeniyle en iyi korunmuş sürüngen grubudurlar (Wibbels, 1988'e göre Porter, 1972 ve Romer, 1966). Bu nedenle reproduktif endokrin sistemlerinin anlaşılmasıyla ilkin sürüngenlerin fizyolojilerini yansıtabilirler. Ayrıca evrimsel süreçte ne gibi fizyolojik adaptasyonlar sağladıkları ortaya çıkarılarak gelecekte iklim değişikliklerine karşı ne gibi fizyolojik ve etolojik adaptasyonlar sağlayabilecekleri hakkında bilgi verebilirler. Böylece elde edilecek bilgiler ışığında, ileride yapılacak koruma çalışmalarına yön verilebilir.

Çiftleşme, farklı periyotlarla ilk yumurtanın bırakılmasından yaklaşık 30 gün önce başlar ve çiftleşme sadece yuvalama kumsalları çevresinde görülür. Dişilerde birden fazla erkekle çiftleşme görülebilir (Harry ve Briscoe 1988). Çiftleşme için topluluk oluşturma yuvalama sezonunun başlamasından hemen önce en üst noktaya ulaştığı görülür ve erkekler çiftleşme dönemini takiben yuvalama kumsallarını terk ederler (Owens ve Morris, 1985). Deniz kaplumbağaları tropik ve subtropik bölgelerde yaşayan canlılar olmakla beraber çiftleşme dönemlerinin ayarlanması ve yuvalama düzeninin sağlanması için üreme döngüsü üzerinde net fizyolojik kontrol mekanizmalarının olduğu tahmin edilmektedir (Owens, 1980).

Yuvalama döngüsü ise yaklaşık iki haftalık periyotlarda değişken ovulasyon ve yuvalama özellikleri gösterir. Türden türe farklılıklar görülse de bir sezonda birkaç farklı yuva yaparlar. *C. caretta* için normal aralık 1 ila 6 olarak bildirilmişken (Miller 1997) bildirilen maksimum sezonluk yuva yapma sayısı 7'dir (Lenarz ve diğ. 1981). Çiftleşmeden itibaren son yumurtaların bırakılması 3 aya yaklaşan bir süreci kapsayabilir. Bu süreçte yumurtaların döllenmesi için sperm depolanırlar ancak bir yuvalama sezonundan diğerine kadar sperm depolanmasına ilişkin bir kayıt elde edilmemiştir. Tüm popülasyonlarda yuvalama sezonsaldır (Owens ve Morris, 1985'e göre Hirth 1980).

C. caretta için ovulasyonun hormonal kontrolü detaylı şekilde tanımlanmamış olmakla beraber, daha önce Licht ve diğ. (1980) ve Owens (1980)'ın *C. mydas* için bildirdiği genel döngüye benzediği öngörülmektedir.

Deniz kaplumbağalarında erginleşme ve sekonder cinsiyet karakterlerde gelişme, göç, reproduktif aktiviteler ve stres kontrolü gibi fizyolojik olaylar, başlıca steroid hormonların kontrolünde olmaktadır. Testosteron (T), estradiol (E₂), progesteron (Pro) gibi gonadal hormonların yanı sıra böbreküstü bezlerinden salgılanan glukokortikoid hormonlardan kortikosteron (B), hipofizden salgılanan gonadotropin hormonlardan luteinleştirici hormon (LH) deniz kaplumbağalarının reproduktif döngüsünü düzenleyen temel hormonlardır. Bu hormonlar ile ilgili şimdiye kadar çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Owens, 1976; Licht ve diğ. 1979; Morris, 1982; Owens ve Morris, 1985; Wibbels ve diğ. 1987a, 1987b; Wibbels, 1988; Wibbels ve diğ. 1990; Owens, 1997; Jessop ve diğ. 1999a, 1999b, Al-Habsi ve diğ. 2006). Farklı yaşam döngülerinde bulunan bireylerde bu hormonların etki mekanizmaları hakkındaki bilgilerimizi arttırmamız deniz kaplumbağalarının fizyolojilerini, davranışlarını ve adaptasyon yeteneklerini anlamamıza yardımcı olacaktır.

1.4.1. Embriyonik dönemde cinsiyet belirlenmesi

Deniz kaplumbağalarında cinsiyetin sıcaklığa bağlı olarak belirlendiği ortaya konulmuştur ancak mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Desvages ve diğ. 1993, gen transkripsiyonu sırasında P-450 arom adı verilen genin, bir şekilde sıcaklığa hassas özellik göstererek kritik öneme sahip aromataz enziminin üretiminden sorumlu olduğunu ileri sürmüştür (Desvages ve diğ. 1993). Aromataz, gonadlarda üretilen androjenleri östrojenlere çeviren önemli bir enzimdir. Deri sırtlı deniz kaplumbağası (*Dermochelys coriacea*) yavrularında yapılan çalışmalarda 30,5°C'de yüksek 27°C sıcaklığa göre çok daha yüksek oranda aromataz bulunduğunu göstermiş ve östrojenlerin üretiminin sadece yüksek sıcaklıklarda olduğu görülmüştür.

Deniz kaplumbağalarında dişi farklılaşması için aromataz-östrojen teorisini destekleyen bir başka çalışmada, *C. caretta* yavrularında koriyoallontoik/amniyotik sıvı içindeki steroid hormon miktarı ölçülmüş, yüksek sıcaklıklarda östrojen:testosteron oranının yüksek sıcaklıklarda daha büyük olduğu görülmüştür (Crain ve diğ. 1994, Gross ve diğ. 1995).

1.4.2. Kortikosteron ve *imprinting* hipotezi

İmpirinting (belleğe yazma), yaşamın erken dönemlerinde türe özgü davranışların ve özelliklerin öğrenilmesi işlemi olarak tanımlanabilir. Göç eden canlılarda göç yollarının öğrenilmesi, “imprinting” ile olmaktadır. Bu “öğrenme işleminin” mekanizmaları tam olarak çözülememiştir.

Deniz kaplumbağaları, erginleşene kadar farklı yaşam evrelerinde farklı beslenme ve yayılım alanlarında yaşamlarını sürdürürler. Ergin hale gelen bireyler ise yumurtadan çıktıkları kumsallara geri dönerek üreme faaliyetlerini gerçekleştirirler. Bu kumsalların bulunması imprinting sayesinde gerçekleşmektedir.

Kuşlarda yapılan çalışmalarda, kortikosteron hormon seviyesinin düşük olmasının optimal imprinting koşullarının oluşmasını sağladığı görülmüştür (Owens, 1997’e göre Martin, 1978). İmpirinting gerçekleştiği kritik periyotta, hipotalamus-adrenal aksının baskılandığı ve kortikosteron seviyesinin düşük tutulduğu görülmüştür.

Deniz kaplumbağası yavrularının erken yaşam basamaklarında farklı stres koşullarının imprinting mekanizmasının varsayımsal kritik periyoda etkilerini araştırmak için kortikosteron seviyeleri değerlendirilmiştir (Owens, 1997’e göre Morris 1982). Araştırma sonuçları, kortikosteronun yumurta kabuğunun delinmesi aşaması “pipping” sırasında ve yumurtadan çıkış sırasında pik yaptığı, yine aynı şekilde biraz daha düşük seviyede olsa da yavruların denize girdiği anda da ikinci bir pik olduğu gözlenmiştir. Bununla beraber yumurtadan çıkıştan hemen önce ve denize girildikten sonraki birkaç gün içerisinde ise göreceli olarak oldukça düşük seviyede kortikosteron görülmüştür. Morris (1982), düşük kortikosteron dönemlerinin yavrularda bir imprinting mekanizmasıyla ilişkili olduğunu düşünmüştür. Schwantes (1986), aynı çalışmayı *C. caretta* ve *L. kempii* için tekrarlamış ve kortikosteron seviyesinin embriyonik gelişimin son safhasında, yumurtadan çıkmadan hemen önceki 7 gün içerisinde oldukça düşük seviyede olduğunu göstermiştir. Kortikosteron ile kritik periyodun negatif korelasyon gösterdiği kabul edilirse imprinting için en uygun dönemlerin yumurtadan çıkmadan hemen önceki ve suya girdikten sonraki 4 ila 5 günlük dönemlerde olduğu düşünülebilir.

1.4.3. Juvenil ve ergin öncesi bireyler

Yavrudan ergin döneme geçiş aşamasının, türe ve beslenme alanlarının kalitesine göre 10 ila 50 yıl arasında olduğu varsayılmaktadır. Bu sırada deniz kaplumbağalarının boyutları oldukça değişir ki bu da farklı habitatlar gerektirir ve kaplumbağalar farklı niş karakteristikleri gösterirler (Owens, 1997). Elde yeterli veri olmamasına karşın, hormonal değişikliklerin habitat değişikliklerini ve gelişim safhalarını düzenlediği düşünülebilir.

Pelajik dönem yavrularının hormonal değişiklikleri hakkında hiçbir veri olmamakla beraber, post-pelajik dönem ergin öncesi bireyler ölçülebilir testosteron seviyesine sahiptirler. Ayrıca sezonluk (bahar ve yaz dönemleri) ve sıcaklığa bağlı pozitif korelasyon gösteren hormonal değişimler gözlenebilmektedir. Bu sonuçlar, araştırmacıları “bahar ve yaz aylarında testosteron seviyelerindeki değişikliklerin deniz kaplumbağalarının daha iyi veya farklı beslenme alanlarına göç etmelerini tetikleyebilir mi” veya “deniz kaplumbağaları ne zaman habitat değiştirirler” gibi sorulara yöneltmektedir (Owens, 1997).

Owens (1997), varsayımlarını ergin öncesi dönem ile pubertal değişikliklerin görüldüğü dönemi eş tutarak yapmıştır. Bu zaman diliminde geçiş döneminin sıcaklığa bağlı (sıcaklık tarafından kontrol edilen) androjen döngüsünden foto periyoda bağlı (fotoperiyod kontrolünde) döngüye geçtiği düşünülmüştür. Ayrıca, ergin öncesi bireylerde fotoperiyoda bağlı testosteron artışının görüldüğü dönemin, gelişimin son basamağı olan beslenme alanına geçiş ile aynı zamanda olduğu düşünülmektedir. Deniz kaplumbağalarının iyi gelişmiş, ışığa duyarlı epifiz bezine sahip olduğu görülmüştür (Owens, ve Gern, 1985). Epifiz bezi, melatonin hormonu salgılar ve bu hormon çoğu omurgalıda üreme döngüsünü düzenlemektedir.

Deniz kaplumbağalarında ergin öncesi tüm dönemlerde morfolojik gözlemler ile cinsiyet belirlenmemektedir. Testosteron hormonu seviyelerinin ölçülmesi ile ergin öncesi dönemlere ait bireylerin cinsiyet oranlarının belirlenmesi yaklaşık 20 yıldır kullanılmaktadır. Deniz kaplumbağalarında sıcaklığa bağlı cinsiyet belirlenmesi görüldüğü için doğal popülasyonların cinsiyet oranlarının belirlenmesi, popülasyon modellemelerinin yapılabilmesi ve aynı zamanda genel olarak sıcaklığa bağlı cinsiyet belirlenmesi mekanizmalarının biyolojik öneminin evrimsel olarak açıklanabilmesi açısından oldukça önemlidir (Owens, 1997).

Testosteron seviyelerinin ölçülmesi ile cinsiyet belirlenmesi yönteminin etkinliği, bağımsız olarak laparoskopi kullanılarak gösterilmiştir. Tablo 1.1 şimdiye kadar ergin öncesi döneme ait deniz kaplumbağaları üzerinde yapılmış bazı çalışmaların sonuçlarını göstermektedir.

Bununla beraber çalışma sırasında çevresel etkenler de göz önünde tutulmalıdır. Özellikle esaret altına alınan bireylerde testosteron seviyesinin arttığı ve testosteronun sıcaklığa duyarlılığı düşünüldüğünde, kan örneklemesinin en fazla 15 dakika içerisinde yapılması gerektiği bildirilmiştir (Owens, 1997). Kan tarafından taşınan diğer tüm faktörlerin stres koşullarından etkilenebileceği düşünüldüğünde, fizyolojik çalışmalarda stres koşulu göz önünde tutulmalıdır.

1.4.4. Testosteron ve sekonder cinsiyet karakterleri

Juvenil ve ergin öncesi döneme ait erkeklerde yaş ile birlikte testosteron salgısı da artar. Ayrıca ortam sıcaklığı ile testosteron arasındaki pozitif korelasyon gösterilmiştir (Morris, 1982). Owens ve Ruiz (1985)'e göre Owens (1976), ergin öncesi dönem deniz kaplumbağalarına testosteron enjekte edildiğinde penis ve kuyrukta uzama görüldüğünü ve erginleşmeden çiftleşme denemeleri yaptıklarını bildirmiştir. Diğer iki sekonder erkek karakterleri olan ön üyelerdeki çiftleşme sırasında dişiyi tutmaya yarayan uzun ve kıvrık tırnak ile yumuşamış plastronun yine testosteron kontrolünde gelişim gösterebileceği öne sürülmüştür. Bununla beraber yıllık androjen döngüsünün, plastron yumuşamasına etkisini göstermek mümkün değildir (Wibbels, 1991b).

Dişiler ise sekonder cinsiyet özellikleri göstermez. Dişilerde görülebilen tek fark, çiftleşme sırasında erkeklerin ön üyelerde bulunan tırnakları ile dişilere tutunmaları sırasında anterior marjinal plaklarda bıraktıkları izlerdir. Bunlar geçici çizikler şeklinde olabileceği gibi yaşa ve çiftleşme sayısına göre zamanla derin yarıklar oluşturabilmektedir. Ayrıca bu izler, dişilerin çiftleşme olgunluğuna eriştiğinin kanıtıdır.

Tablo 1.1 Testosteron seviyelerine göre ergin öncesi deniz kaplumbağası popülasyonları cinsiyet oranları. (Owens (1997)'den değiştirilerek)

Tür	Birey sayısı/ Cinsiyet	Testosteron (pg/ml)	Dişi:Erkek Oranı	Laparoskopi	Çalışma Alanı	Kaynak
<i>C. caretta</i>	99D 57E 10B	5-30,1 76.3-560 30.1-76.3	1,74:1,00	22	Cape Canaveral, FL	Wibbels, 1987a
<i>C. caretta</i>	45D 14E 2B	0-30 40-yukarısı 30-40	3,21:1,00	YOK	Hutchinson Ad, FL	Wibbels, 1987a
<i>C. caretta</i>	14D 10E 0B	0-30 40-yukarısı 30-40	1,40:1,00	YOK	Indian River, FL	Wibbels, 1987a
<i>C. caretta</i>	11D 6E 4B	0-30 40-yukarısı 30-40	1,96:1,00	YOK	Chesapeake Kör, VA	Wibbels, 1987a
<i>C. caretta</i>	21D 66E	4,1-24 25,2-180	1,00:3,14	TAMAMI	Heron Ad, Avustralya	Wibbels ve diğ. 1987c
<i>C. caretta</i>	163D 61E	0-30 40-yukarısı	2,67:1,00	YOK	Hutchinson Ad, FL	Wibbels ve diğ. 1987c
<i>C. caretta</i>	148D 70E 5B	0-30 40-yukarısı 30-40	2,10:1,00	YOK	Hutchinson Ad, FL	Wibbels ve diğ. 1991a
<i>C. mydas</i>	133D 67E	Verilmemiştir	2,00:1,00	TAMAMI	Heron Ad, Avustralya	Wibbels ve diğ. 1989
<i>C. mydas</i>	65D 46E 9B	0-10 20-yukarısı 10-20	1,40:1,00	YOK	Bahama Adaları	Bolten ve diğ. 1992
<i>C. mydas</i>	31D 31E 3B	0-20 30-yukarısı 20-30	0,96:1,00	YOK	Havai	Wibbels ve diğ. 1993
<i>E.imbricata</i>	21D 5E	0-10 20-yukarısı	4,2:1,00	TAMAMI	Heron Ad, Avustralya	Wibbels ve diğ. 1989
<i>E.imbricata</i>	41D 58E 1B	0-16,1 30-yukarısı 16,1-30	1,00:1,41	14	Mona Ad, Porto Riko	Diez ve van Dam, 1994

D: Dişi; E: Erkek; B: Bilinmeyen (Ergin öncesi)

1.4.5. Hormonal durumun üreme döngüsüne etkisi

Deniz kaplumbağası popülasyonları üzerinde çalışan ekolojik modellemeciler, doğru bir cinsiyet oranına, reproduktif olarak aktif olan hayvan yüzdesine, yaş bilgilerine ve reproduktif yaşam süresi gibi bilgilere ihtiyaç duyarlar (Owens, 1997). Son 20 yıl içinde hormon seviyelerinin belirlenmesi yöntemi, deniz kaplumbağalarının üreme ve davranış durumlarının anlaşılması için endirekt bir yol olarak kullanılmaktadır. Endokrin değişikliklerin izlenmesi için birçok sebep sayılabilir. Bunların başında dişilerin ve büyük ihtimalle bazı erkeklerin her yıl reproduktif olarak aktif olmaması gelmektedir. *L. kempii* ve *L. olivacea* türleri her yıl aktif olabilmekle beraber düzenli olarak da yıl atlayabilmektedirler. Daha büyük deniz kaplumbağası türleri, esaret altında tutulanlar haricinde nadiren her yıl üreme göstermektedirler (Wood ve Wood, 1980). Bu nedenle denizde gördüğümüz bir kaplumbağanın hangi reproduktif dönemde olabileceğini tahmin etmek kolay değildir. Yakalanan kaplumbağanın bulunduğu yer ve yakalanma zamanı, diğer birçok türde olduğu gibi bize her zaman net bilgiler vermemektedir. Özellikle beslenme ve üreme alanı ortak olan bölgelerde hangi kaplumbağanın hangi dönemde olduğunu söyleyebilmek zordur. Bununla beraber çevresinde uygun beslenme alanı olmayan yuvalama kumsallarında ise yakalanan kaplumbağalarının reproduktif açıdan aktif olduğu ileri sürülebilir (Owens, 1997).

Hormon çalışmalarının yapılması için bir diğer neden ise bazı oldukça iyi gelişmiş ve büyük bireylerin aslında reproduktif olarak yeterince gelişmemesi ve özellikle ergin öncesi döneme ait erkek bireylerin sekonder cinsiyet özellikleri gelişmediği için morfolojik açıdan dişi olarak sınıflandırılmalarıdır (Limpus, 1985). Bu çalışmada yapılan laparoskopik çalışmalar ile gonadların incelenmesi sonucu bu durumun gerçekleşebileceği bildirilmiştir.

Hormon çalışmalarının bir diğer faydası ise her ne kadar reproduktif durum hakkında kesin bilgi vermesi açısından laparoskopi yöntemi çok etkin olsa da teknik bilgi ve uzmanlık açısından belli bir yeterliliğin gerekmesi ve teknik donanım açısından arazi çalışmaları açısından uygun olmaması nedeniyle uygulanabilirlik açısından zorluklar barındırmaktadır. Bu nedenle kan örnekleme yapılarak hormon analizlerinin yapılması çok daha kolay ve sonuç veren bir yöntemdir.

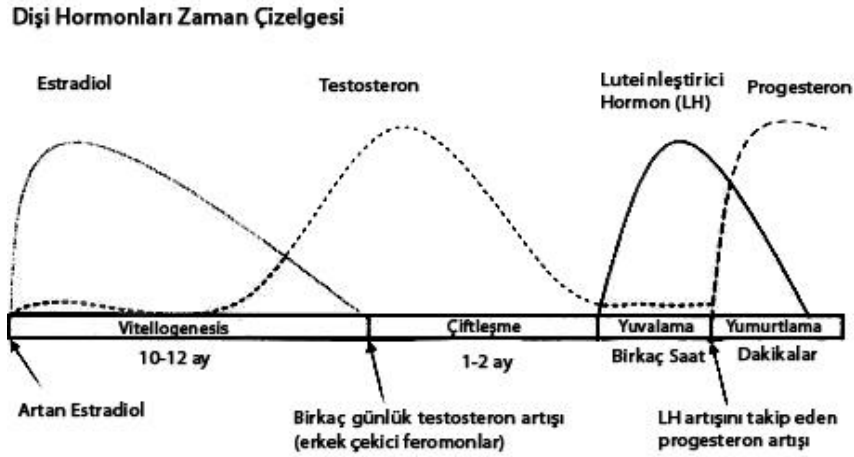
Ergin dişilerin endokrin sistemleri deniz kaplumbağalarının diğer yaşam dönemlerine göre çok daha iyi anlaşılabilmiştir. Bunda deniz kaplumbağası üretme çiftliklerinde doğrudan gözlem yapabilmek şansının olmasının yanı sıra, farklı türlerde arazi çalışmaları sırasında yuvalamak için karaya çıkan dişilerden kolayca kan örneği alınabilmesinin etkisi büyüktür.

Yakala-bırak yöntemi ile üreme sezonu dışında yakalanan bireylerde laparoskopik incelemeler yapılmıştır (Wibbels ve diğ. 1990). İnceleme sonuçlarına göre reproduktif açıdan inaktif olan kaplumbağaların tümünde atrofiye durumda veya erken büyüme aşamasında yumurtalar olduğu görülmüş ve hormon seviyelerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Diğer taraftan aynı dönemde yakalanan ve reproduktif olarak aktif kaplumbağaların %10 ila 20'sinde ovaryumlarda yaklaşık 1,5 cm çapında yüzlerce folikül ve oldukça fazla foliküler gelişim görülmüştür. Ayrıca hormon seviyelerinde anlamlı artış saptanmıştır. Bu dönemde dişilerde östrojenin vitellogenesezi stimüle eden faktör olduğu düşünülmektedir (Miller 1997).

Kış döneminde incelenen reproduktif olarak aktif ve inaktif dişi kaplumbağaların hormon seviyeleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ancak bahar dönemiyle beraber aktif kaplumbağaların östrojen ve testosteron seviyelerinde çok büyük artış olduğu gözlenmiştir. Artışın gözlendiği dönemde tüm kaplumbağalar beslenmesine devam etmiş ve beslenme alanlarında kalmışlardır. Bir başka deyişle steroid hormonlardaki bu artış, beslenme alanlarında hemen ayrılmalarına ve göçe yol açmamıştır. Bu durum, bahar döneminde dolaşımda bulunan steroid hormonlardaki genel artışın göçü tetikleyen unsur olmadığını göstermiştir (Owens, 1997). Bununla beraber beslenme alanlarından ayrılmadan hemen önce reproduktif olarak aktif *C. caretta* dişilerinde östrojen seviyesinin çok hızlı ve sabit bir şekilde düşüş gösterdiği ancak testosteron seviyesinin ise aynı şekilde yılın en yüksek seviyesine çıktığı görülmüştür. Aynı sonuçlar, Cayman kaplumbağa çiftliğinde bulunan ve göç etme şansı olmayan *C. mydas* çiftleşme dönemi sırasında gözlenmiştir (Licht ve diğ. 1979). Reproduktif olarak aktif dişilerin göç döneminde testosteronda aşırı artış ve östrojen seviyesinde düşüş olduğu açık şekilde gösterilmiştir (Owens, 1997). Aynı zamanda artan testosteron miktarının çiftleşme davranışlarını ve çiftleşmeyi etkileyebileceği düşünülmektedir (Wibbels ve diğ. 1990).

Başarılı geçen çiftleşmeyi takiben, luteinleştirici hormon (LH) artışı görülür. İlk başarılı yumurtlamadan önceki iki haftalık dönem içinde ve her başarılı yuvalamanın ardından 48 saatlik periyotlarda görülen LH seviyesindeki artışın ovulasyonu stimüle ettiği öne sürülmüştür (Wibbels ve diğ. 1992; Owens, 1997). Artan LH seviyesinin, ovaryumlarda progesteron üretimini tetiklediği düşünülmektedir (Wibbels ve diğ. 1992). Wibbels vd. 1992, çiftleşme sonrasında artmış testosteron seviyesinin dişilerde foliküllerin ve korpus luteumun sentezini sağlayabileceğini ileri sürmüştür. Dişi *C. mydas* reproduktif hormonların zamansal değişimi Şekil 1.3’de verilmiştir.

Östrojen ve progesteronun tavuklarda ovidukta albumin sentezinden sorumlu spesifik proteinlerin üretiminden sorumlu oldukları görülmüştür (Owens ve Morris, 1985’e göre O’Malley, 1967; O’Malley ve diğ. 1967). Bu dönemde östrojen seviyesinin düşük olduğu göz önünde bulundurulursa, deniz kaplumbağalarında progesteronun bu sentezden tek başına sorumlu olduğu düşünülebilir (Owens ve Morris, 1985).



Şekil 1.3 Yeşil deniz kaplumbağaları (*C. mydas*) için dişi hormonları zaman çizelgesi. Al-Habsi ve diğ. (2006)’den uyarlanmıştır.

Ardıl yuvalamalar periyodu boyunca testosteron ve kortikosteron hormonları arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur (Whittier ve diğ. 1997). Birinci ve ikinci yuvalamalar sırasında her iki hormonun seviyesinin beraber arttığı görülürken üçüncü ve dördüncü yuvalamalara doğru gidildikçe bu iki hormon seviyelerinin düştüğü görülmüştür. Yuvalama süreci boyunca bu iki hormonun beraberce çalışarak

yumurta üretimi için gerekli yağ rezervlerinin mobilize olmasını sağladığı düşünülmektedir.

Erkek deniz kaplumbağaları, karaya çıkmadıkları ve kıyılarda daha az gözlendikleri için dişilere göre daha az çalışılabilmişlerdir. Bununla beraber gamet üretimi sırasındaki enerji harcama mekanizmaları dişilere göre daha az kompleks görünmektedir ve daha basit bir hormon kontrol sistemleri olduğu düşünülmektedir (Owens, 1997).

Göç, çiftleşme davranışı ve hormonal kontrol çalışmaları erkeklerin dişilere göre daha farklı davranışlar gösterdiğini göstermiştir. Bunların en ilginç, erkek kaplumbağaların üreme alanlarına göçünün dişilerden daha önce olmasıdır. Cape Canaveral kanalı (Wibbels ve diğ. 1987b) ve Heron Adası'nda (Wibbels ve diğ. 1990) yapılan çalışmalar, her iki popülasyonda da erkeklerde testosteron artışının daha önce gerçekleştiği ve üreme alanlarına göçlerin daha önce olduğu yönündedir. Bununla beraber, deniz kaplumbağalarında bu konu hakkında doğrudan araştırmalar yapılmamıştır.

1.4.6. Kortikosteron ve stres

Adrenal bezlerden salgılanan ve hipotalamus/hipofiz/adrenal aks tarafından kontrol edilen glukokortikoid hormonlar yağ ve karbonhidrat mekanizmasını doğrudan etkilerken, stres koşullarının uzaması durumunda salgılanması artan önemli bir steroid hormon grubudur. İnsanda toplam glukokortikoid aktivitenin %95'inden sorumlu hormon kortizol iken kortikosteron ise toplam aktivitede %4 gibi bir etkinlik göstermektedir. Deniz kaplumbağalarında ise etkin glukokortikoid hormon kortikosterondur. Ayrıca kortikosteron deniz kaplumbağalarında dolaylı olarak tuz bezi fonksiyonlarıyla da ilgilidir (Owens ve Morris, 1985). Aynı zamanda yukarıda belirtildiği gibi imprinting mekanizmasında da fonksiyonu bulunmaktadır.

Kortikosteron seviyesi, stres koşulları oluştuğunda veya arttığında artış gösterir. Ağa takılan veya trol haznesiyle yakalanan deniz kaplumbağalarında kortikosteron seviyelerinde anlamlı bir artış görülmektedir (Owens, 1997'e göre Morris, 1982, Wibbels ve diğ. 1987a). Schwantes (1986), *L. olivacea* üzerinde yaptığı çalışmada çiftleşme sırasında yakalanan ve kesim için çok kalabalık tanklarda bekletilen erkek kaplumbağaların, dişilere göre anlamlı derecede yüksek kortikosteron salgıladıklarını

göstermiştir. Dişilerin strese daha düşük tepki vermesi, cinsiyete bağlı olarak görülen bu farklılığın kaplumbağaların reproduktif durumlarına bağlı olduğunu akla getirmiştir.

Esaret altında tutulan juvenil *C. caretta* bireylerinde diurnal kortikosteron döngüsü incelendiğinde ise en yüksek kortikosteron seviyesinin sabah erken saatlerde olduğu görülmüştür (Schwantes, 1986). Bunun, türün en aktif olduğu zaman dilimiyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

1.5. Deniz Kaplumbağalarının Fizyolojik Kan Parametreleri ve Hematoloji

1.5.1. Deniz kaplumbağalarında fizyolojik kan parametreleri

Kanın fizyolojik parametrelerinin incelenmesi, hem canlının fizyolojik durumunun hem de sağlık durumunun takip edilebilmesi açısından önemlidir. Reproduktif döngünün hormonal kontrolü, biyokimyasal olarak canlı vücudunda değişikliklere yol açacaktır. Örneğin vitollejenesi sırasında kanda kalsiyum miktarının artmasını bekleyebiliriz. Ayrıca kanın fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerinin çıkarılması kaplumbağanın beslenme durumu, diyeti gibi konularda fikir verecektir.

Deniz kaplumbağaları nesilleri tehlike altında olan türler olmakla beraber çeşitli rehabilitasyon ve kurtarma merkezlerinde tedavileri uzun yıllardır yapılan canlılardır. Hastalıklar, deniz kaplumbağası popülasyonlarının yok olması konusunda muhtemelen en önemli faktörlerden bir tanesidir (Herbst ve diğ. 2004; Arthur ve diğ. 2006). Ayrıca bazı hastalıklar, hem doğal yayılış gösteren kaplumbağalar hem de esaret altında bulunan kaplumbağalarda ortak görülmektedir (Casal, 2009). Bununla beraber kan biyokimyasalarıyla ilgili yeterli sayıda çalışma yapılmamıştır. Önemli *C. caretta* popülasyonlarından bir tanesini barındıran güneybatı Pasifik Okyanusu bölgesinden ilk biyokimyasal ve hematolojik kan değerleri referans aralığı çalışması 101 birey kullanılarak 2010 yılı içinde yayımlanmıştır (Flint ve diğ. 2010). Deniz kaplumbağalarının dünya çapında yayılımları düşünüldüğünde farklı bölgelerden bu yönde gelecek araştırma sonuçları çok daha önemli hale gelmektedir. Sağlıklı bireylerin biyokimyasal ve hematolojik kan değerleri coğrafi konum, habitat, genetik faktörler (Flint ve diğ. 2010'e göre Solberg, 1987; Horn ve diğ. 1998, Pesce, 2005), erginlik, cinsiyet (Hamann ve diğ. 2006), üreme durumu (Deem ve diğ. 2006), göç (Stamper, 2005) ve diyet (Whiting, 2007) gibi faktörlerden etkilenebilir ve

farklılıklar gösterebilir. Ayrıca deniz kaplumbağaları ektotermik canlılardır ve kan biyokimyasal değerleri çevresel faktörlerden doğrudan etkilenir (Lutz ve Dunbar-Cooper, 1987). Tüm bu faktörler göz önünde bulundurularak yapılacak çalışmalar deniz kaplumbağalarının fizyolojilerini anlamaya ve hastalıkları tanımlamaya yardımcı olacaktır. Daha kesin hastalık teşhis ve tanımlamaları, deniz kaplumbağalarının nesillerinin korunması adına çok büyük katkıda bulunacaktır (Hamann ve diğ. 2006; Whiting ve diğ. 2007). Doğal ortamlarında yayılış gösteren, yuvalayan ve yaralı kaplumbağaların kan değerlerinin karşılaştırılması ve sağlık durumlarına göre verdikleri endokrin cevapların birlikte değerlendirilmesi, ileride oluşturulacak koruma stratejilerinin daha etkin planlanmasını sağlayacaktır. Ancak tüm bu parametreleri beraber ele alan bir çalışma bulunmamaktadır.

1.5.1.1.Önemli kan elektrolitleri ve minerallerinin özellikleri

Tüm canlılarda, vücut sıvıları içerisinde bulunan çeşitli elektrolitler yaşamın devamı, iç dengenin sağlanması ve canlının ekosistemdeki görevlerini yerine getirebilmesi için büyük önem taşırlar. Omurgalı canlıların dolaşım sistemlerinde kan ile taşınan bu önemli elektrolitler, canlının sağlık durumu ve fizyolojileriyle ilgili önemli bilgiler vermektedir. Dolaşımda normal değerlerin altında veya üstünde bulunan bir elektrolit, böbrek rahatsızlığına ya da hipofiz bezinde yaşanan bir sıkıntıyı anlatabilir. Aynı zamanda canlının ekstrem bir koşulda geliştirdiği fizyolojik adaptasyonun anlaşılmasına da katkıda bulunabilir. Bu nedenle diğer tüm omurgalılarda bulunan bu ortak elektrolitler için deniz kaplumbağalarında da araştırma yapılması ve referans aralıklarının belirlenmesi yaralı ve hasta bireylerin tedavilerine, fizyolojik yapılarının anlaşılmasına ve karasal kökenli bu canlıların denizel ortamda yaşayabilmek için ne gibi adaptasyonlar yaptığını anlamamıza katkıda bulunacaktır.

Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda farklı araştırmacılar toplamda yedi temel elektrolit üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunlar sodyum (Na), potasyum (K), klor (Cl), kalsiyum (Ca), Fosfor (P), magnezyum (Mg) ve demir (Fe) olarak sıralanabilir. Çalışılan elektrolit sayısı çalışmadan çalışmaya farklılıklar göstermektedir. Whiting (2007), *C. mydas* için tüm yedi elektroliti de çalışırken Casal ve diğ. (2009) ergin ve juvenil *C. caretta* için sadece Ca değerlerini incelemiştir. Şimdiye kadar yapılan çalışmalar ve sonuçları Tablo 1.2’de görülebilir.

Tablo 1.2 Kanda bulunan önemli mineral ve elektrolitler için referans değerler

Kaynak	Tür	Durum	Na	K	Cl	Ca	P	Mg	Fe
			(mmol/l)	(mmol/l)	(mmol/l)	(mg/dl)	(mg/dl)	(mg/dl)	(µg/dl)
Flint ve diğ. 2010	<i>Caretta caretta</i>	BA	141-158	3,1-6	107-125	0,7-3	1,6-3,3	1,7-5,1	
Deem ve diğ. 2009	<i>Caretta caretta</i>	BA	156	5,1	130	7,4	6,41		
		Yuvalayan	148	4	115	8,12	6,9		
		Yaralı	155	3,7	121	5,8	7,21		
Jacobson ve diğ. 2005	<i>Caretta caretta</i>	EA	157	4	113	6,3	7,5	5	
Moon ve Foester 2001	<i>Caretta caretta</i>	EA	148,5	3,5	111	6,52	6,97	1,7	
George 1997	<i>Caretta caretta</i>	BA Juvenil	157	3,6	112	7,7	5,9		
Gelli ve diğ. 2008	<i>Caretta caretta</i>	BA Ergin				6,32	8,02		
Casal ve diğ. 2009	<i>Caretta caretta</i>	EA Juvenil				8			
		Yuvalayan				12,4			
Whiting ve diğ. 2007	<i>Chelonia mydas</i>	BA Ashmore Pop.	149,67	4,43	111,47	7,28	5,88	6,96	42,6
		BA Fog Pop.	144,75	3,89	112,57	6,6	4,83	6,13	
Jacobson ve diğ. 2005	<i>Chelonia mydas</i>	EA	162,8	4,7	109,9	7,5	7,9	6,7	
Bolten ve diğ. 1992	<i>Chelonia mydas</i>	BA	172	5,3	113	9,1	6,7		

BA: Beslenme Alanı; EA: Esaret Altında; Pop.: Popülasyon

A. Sodyum (Na)

Vücutta özellikle ekstraselüler sıvıda temel katyon olarak bulunur. Homeostatik dengenin korunmasında en önemli elektrolitlerdendir. Ozmotik basıncın düzenlenmesi, hücre zarı geçirgenliğinin düzenlenmesi, kas-sinir uyarılması, asit baz dengesinin sağlanmasında rol oynar. Deniz kaplumbağalarında deniz suyuyla alınan aşırı miktarda sodyum, özelleşmiş sistem ve dokular aracılığıyla dışarı atılarak iç denge korunur. Hücre dışı sodyum miktarının artması, dokularda sıvı birikmesi ve ödeme yol açar.

B. Potasyum (K)

Vücutta özellikle hücre içinde temel katyon olarak bulunur. Sodyumun ekstraselüler dokularda yaptığı görevleri üstlenir. Kas-sinir uyarılmasında rol oynar. Glukolitik yolda görev alır. Sodyum ile beraber hücre membranı polarizasyonunda önemli rol alır.

C. Klor (Cl)

Vücutta temel ekstraselüler anyon olarak bulunur. Plazma ozmotik basıncının düzenlenmesi, asit-baz dengesinin sağlanması gibi önemli hemostatik görevlerde sodyum ile beraber görev yapar. Su metabolizmasının düzenlenmesi ve midede HCl üretiminde görev alır. Deniz kaplumbağalarında seviyesi Na ile birlikte özelleşmiş tuz bezleri ve diğer sistemler ile sabit tutulur.

D. Kalsiyum (Ca)

İskelet sistemi başta olmak üzere yumuşak dokuların yapısında bulunur. Kas kasılması, kan pıhtılaşması, hormonal iletim sisteminde ikincil uyarı sistemi, sinir uyarılarının iletilmesi gibi fizyolojik olaylarda görev alır. Deniz kaplumbağalarında vitellogenesis sırasında ve foliküler gelişim esnasında plazmadaki miktarı artar. Yumurta kabuğunun yapısına katılır.

E. Fosfor (P)

Tüm yaşam birimlerinde anahtar elementlerden bir tanesidir. DNA, RNA ve ATP gibi temel yaşamsal moleküllerin yapısına katılır. Biyolojik enerjinin taşınması ve depolanmasında rol alır. Hücre membranlarında fosfolipid olarak yapısal önem arz eder.

F. Magnezyum (Mg)

Hücre içi temel katyonlardandır. Birçok enzimin aktivasyonunda görev alır. Hücre solunumu, glukoliz, hücre membranından sodyum ve kalsiyum taşınması gibi önemli olaylarda rol oynar. Sinirsel uyarıların iletilmesi için gerekli asetil kolinin sentez ve yıkım aşamalarında yer alır. Kas-sinir uyarılmasında görev alır, aşırı sinir duyarlılığını azaltır.

Demir (Fe)

Vücutta bulunan önemli minerallerdendir. Hemen tüm canlılarda bulunur. Omurgalılarda hemoglobinin yapısında temel taşlarından bir tanesidir. Kana kırmızı rengi verir. Bazı enzimlerde kofaktör olarak görev alır. Esaret altında tutulan juvenil kaplumbağalarda, diyetin sürekli olarak mürekkepbalığı ve balık ile sınırlı tutulması hayati tehlikeye yol açabilecek anemilere sebebiyet verebilir (George, 1997). Bitkin, su yüzeyinde asılı kalan ve aşırı soluk alma görülen *L.kempii* ve *C. caretta* bireylerinde demir eksikliğine bağlı düşük oksijen taşıma kapasitesi, Hct oranının %4 – 10 aralığında olduğu görülmüştür. Bu kaplumbağaların diyetinin arttırılması ve demir takviyesi ile Hct'de düzgün bir artış, kilo kazanma ve aktivite artışı görülmüştür.

1.5.1.2.Önemli biyokimyasal kan parametreleri ve özellikleri

Kan içerisinde birçok enzim ve protein taşınmaktadır. Her bir enzim ve protein farklı bir organ veya sistemin veya birkaç sistemin çalışması hakkında bilgi verir. Tüm bu enzim ve proteinler üzerinde çalışmak ve varsa türe özgü yeni enzim ve proteinleri ortaya çıkarmak, deniz kaplumbağalarının sağlık durumu, fizyolojik cevapları ve davranışlarını anlamak açısından önemli olsa da bunların hepsini bir arada yapmak çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Şimdiye kadar yapılan sınırlı sayıda çalışma, ağırlıklı olarak farklı bölgelerden ve farklı türlerden kaplumbağaların sağlık durumu, reproduktif durum, göç, yaş gibi farklı faktörlere göre yaklaşık 20 tane kan parametresi için referans aralıkları oluşturmaya yönelik yapılmıştır (Bolten ve diğ. 1992; Bolten ve Bjorndal, 1992; Hasbun ve diğ. 1998; Moon ve Forester, 2001; Whiting ve diğ. 2007; Gelli ve diğ. 2009; Casal ve diğ. 2009; Flint ve diğ. 2010). İlgili çalışmalar ve sonuçları Tablo 1.3'de görülebilir.

Tablo 1.3 Biyokimyasal kan parametreleri için bazı referans değerler

Araştırmacı	Tür	Durum	ALT (U/L)	AST (U/L)	ALP (U/L)	LDH (U/L)	GGT (U/L)	CK (U/L)	TP (g/dl)	ALB (g/dl)	GLOB (g/dl)	UREA (mg/dl)	BILI (µmol/l)	CREAT (mg/dl)	CHOL (mg/dl)	UA (mg/dl)	GLUC (mg/dl)	TRIG (mg/dl)	BUN (mg/dl)
Deem ve diğ. 2009	<i>Caretta caretta</i>	BA	16	165		572	9	534	0,37	0,13	0,29			0,53	74,9		105,95	54,9	83
		Yuvalayan	4	157		592	8	359	0,52	0,17	0,4			0,12	267,9		96,04	401,8	8,0
		Yaralı	22	199		429	7,5	1366	0,25	0,07	0,17			0,47	78,4		81,08	9,7	68,9
Jacobson ve diğ. 2005	<i>Caretta caretta</i>	BA		257,8	13,5	13,9		839,3	3,4	1,3				134,4	0,8	94			50,8
Moon ve Foester 2001	<i>Caretta caretta</i>	EA		285	53			2709		1,3							111,7		141,5
George 1997	<i>Caretta caretta</i>	BA		285	53	310		1680	3	1,3							100		92
Gelli ve diğ. 2008	<i>Caretta caretta</i>	BA Ergin	13,3	468	59,5	461,3	1,11	3703,9	0,43	0,1			0,05	0,1	76,8	98,02	109,2	53,1	
Casal ve diğ. 2009	<i>Caretta caretta</i>	EA	24	194	67	<100			0,24	0,11	0,13		0,2		139	1,01	129,7	654,9	
		Yuvalayan	11	123	103	310			0,41	0,17	0,24		1,01		335	1,68	59,46	115,0	
Flint ve diğ. 2010	<i>Caretta caretta</i>	BA		76 - 297	10 - 144	35 - 420		132 - 2836	3 - 7,4	6 - 18	2,2 - 6,1	4,2 - 138,94	0,6 - 3,4	0,2 - 0,59		0,08 - 2,66			

BA: Beslenme Alanı; **EA:** Esaret Altında; **Pop.:** Popülasyon

Tablo 1.3 (Devam) Biyokimyasal kan parametreleri için bazı referans değerler

Araştırmacı	Tür	Durum	ALT (U/L)	AST (U/L)	ALP (U/L)	LDH (U/L)	GGT (U/L)	CK (U/L)	TP (g/dl)	ALB (g/dl)	GLOB (g/dl)	UREA (mg/dl)	BILI (μ mol/l)	CREAT (mg/dl)	CHOL (mg/dl)	UA (mg/dl)	GLUC (mg/dl)	TRIG (mg/dl)	BUN (mg/dl)
Whiting ve diğ. 2007	<i>Chelonia mydas</i>	BA Ashmore Pop.	5,98	157,7	22,1			921,8	4,3	1,35	2,96	10,28	0,1	0,4	128,6	2,74	118,7		
		BA Fog Pop.	6,9	173,3	17,7			1936,6	3,4	1,09	2,31	17,39	0,1	0,31				91,4	
Jacobson ve diğ. 2005	<i>Chelonia mydas</i>	BA		279,5	30,2		12,3	954,7	3,7	1,5					150,4	1,2	95,1		19,6
Bolten ve diğ. 1992	<i>Chelonia mydas</i>	BA		178	43	135			5,1	1,5						1,5	114		14

BA: Beslenme Alanı; **EA:** Esaret Altında; **Pop.:** Popülasyon

Casal ve diğ. (2009), yuvalayan *C. caretta* dişilerinin toplam protein, globülinler, albumin, toplam kolesterol, trigliserid ve Ca konsantrasyonlarının anlamlı derecede yüksek olduğunu söylemiştir. Östrojen artışının, yolk üretimi için gerekli olan globülin miktarının artışı dolayısıyla hiperproteinemia ile ilgili olduğu bilinmektedir (Raphael, 2003). Toplam serum kalsiyumunun 2 ila 4 kat artışı yine proteine bağlı kalsiyum miktarının foliküler gelişim sırasında artması ile ilgili olduğu belirtilmiştir (Raphael, 2003). Glikoz miktarının ise yuvalayan dişilerde juvenil bireylere göre oldukça düşük olduğu saptanmıştır (Casal ve diğ., 2009). Yuva yapma muhtemelen çok daha yüksek enerji harcamasına ihtiyaç duymaktadır (Miller, 1997). Casal ve diğ. (2009), yuva yapan dişilerdeki düşük glikoz konsantrasyonunu bu durumla ilişkilendirmiştir. Whiting ve diğ. (2007), beslenme habitatına yeni katılan ergin öncesi *C. mydas* bireylerinde üre ve aspartat aminotransferaz (AST) miktarının, o bölgede yerleşik veya daha önce katılan bireylere göre daha yüksek olduğunu söylemektedir. Hasta kaplumbağalarda yine bu durumun gözlemlendiği ancak toplam kırmızı kan hücresi (Hct) yoğunluğunun düştüğü aynı çalışmada belirtilmiştir. Whiting ve diğ. (2007), Ashmore Mercanlarında yayılım gösteren *C. mydas*'ın diyetinin ağırlıklı olarak deniz bitkilerinden oluştuğunu (%89 deniz bitkileri, %11 algler) ve Fog Körfezinde aynı türün diyetini ağırlıklı olarak alglerin oluşturduğunu (%96,8) bildirmiş ve Ashmore Mercanlarında yayılım gösteren bireylerin daha yüksek potasyum, total protein, kreatinin, magnezyum ve glikoza sahipken daha düşük kreatin kinaz (CK) konsantrasyonuna sahip olduğunu söylemiştir.

Yukarıda belirtildiği gibi deniz kaplumbağalarının farklı coğrafi konum, yaş ve reproduktif özelliğe göre biyokimyasal parametrelerinde değişiklik görülmektedir. Bu nedenle biyokimyasal parametrelerin tüm koşullar için değerlendirilmesi gerekmektedir.

Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda değerlendirilen temel biyokimyasal kan parametreleri şu şekilde sıralanabilir;

A. Alanin Aminotransferaz (ALT)

Kan plazması ve birçok vücut dokusunda görülmekle beraber asıl ilgili olduğu organ karaciğerdir. Alaninden amino grubunun taşındığı reaksiyonları çift yönlü olarak katalizler. Özellikle karaciğer fonksiyon bozukluklarında veya hücre harabiyeti esnasında kandaki miktarı artar.

B. Aspartat Aminotransferaz (AST)

Ağırlıklı olarak karaciğer, kalp ve iskelet kaslarının yapısında bulunan bir enzimdir. Diğer dokularda da görülür. Aspartat metabolizmasında çift yönlü olarak görev yapar. Karaciğer hastalıkları, kalp ve iskelet kaslarında zorlanma ve harabiyet durumlarında ve ağır egzersiz durumlarında miktarı artar. Kalp kası harabiyeti sırasında miktarı arttığı için kalp krizinin izlenmesi için bakılan parametrelerden bir tanesidir.

C. Alkalen Fosfataz (ALP)

Hemen hemen tüm vücut dokularında bulunur. Defosforilasyondan sorumludur. İsminden de anlaşılacağı üzere alkali ortamlarda daha etkili çalışır. Karaciğer, safra kesesi ve kemik dokularında oluşan hasarlar veya kemik büyüme hızıyla ilgili olarak kandaki konsantrasyonu artar. Deniz kaplumbağalarında pH stresine tepki verdiği ve biyomarker olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Milton ve Lutz 2003).

D. Laktat Dehidrogenaz (LDH)

Laktik asit ve pirüvik asitin çift yönlü birbirlerine dönüşümlerini katalizleyen enzimdir. Böbrek, iskelet kası, kalp kası, eritrosit ve karaciğerde bol bulunur. Ağır kas travmaları, ilerleyen kas atrofilerinde, aşırı egzersiz, böbrek iltihabı, ağır karaciğer hasarları, hemolitik anemilerde kandaki konsantrasyonu artar.

E. Glikoz

Kan şeker düzeyini gösterir. Beslenme durumu, yoğun egzersiz gibi durumlarda kan konsantrasyonu değişir. Azlığı veya çokluğu bireyin açlık veya egzersiz durumuna bağlı olabildiği gibi karaciğer ve pankreas problemlerine de işaret edebilir

F. Kreatinin

Kaslarda bulunan kreatin fosfat yıkımıyla ortaya çıkan üründür ve genellikle kas kütlelerine bağlı olarak sabit bir oranda üretilir. Kanda üre konsantrasyonu ile birlikte Glomerüler Filtrasyon Oranı belirlenmesinde ve böbrek fonksiyonlarının kontrolünde önemli bir parametredir. Böbrek yetersizliği, dehidrasyon ve kalp yetmezliğine bağlı böbrek perfüzyonu gibi durumlarda arttığı görülür. Bununla

beraber kas kütlesi azalması (amputasyon, yaşlılık) ve gebelik durumlarında azalma görülür.

G. Kreatin Kinaz (CK)

Kreatinin fosforilasyonunu sağlayan enzimdir. Mg^{+2} tarafından aktive edilir. ATP enerjisinin fosfokreatin olarak kas ve beyin dokusunda depo edilmesi sağlanır. Üç adet izoenzimi vardır; CK1, CK2, CK3. Her bir izoenzimin M (kas) ve B (beyin) olmak üzere iki kısmı bulunur. CK1 (BB) beyinde, CK2 (MB) kalpte, CK3 (MM) iskelet kaslarında bol bulunur. CK2 (CK-MB), ağır egzersiz ve kas harabiyeti sırasında artar ve kalp krizinde bakılan parametrelerden bir tanesidir. CK tipinin ayrı ayrı belirlenmesi tanı koymada önemlidir. Kan plazmasında bulunan asıl tipi CK3'tür.

H. Total Protein (TP)

Böbrek ve karaciğer fonksiyonlarının takibinde bakılır. TP miktarı kronik karaciğer rahatsızlıklarında düşüktür.

İ. Albümin (ALB)

Karaciğerde sentezlenir. Karaciğer problemleri, malnutrasyon, ödem durumlarında miktarı azalır. Su ve Na, K, Ca gibi katyonlar ile yağ asitlerini, hormonları, bilirubini bağlar. Kanın onkotik basıncını ayarlar. Albuminin idrar veya bağırsak yoluyla azalmasına bağlı olarak onkotik basınç düşmesi ve dokularda sıvı birikmesine ve ödeme neden olur. Deniz kaplumbağalarında özellikle vitellogenoz ve foliküler gelişim sırasında miktarı artar.

J. Globülin

Albuminle beraber en önemli iki serum proteininden birisidir. Bir kısmı karaciğerde, diğer kısmı ise immün sistem tarafından üretilir. Dört ana grup altında incelenir. Globülinler çeşitli protein, şeker, yağ ve minerallerle birleşerek taşıyıcı, yapı maddesi veya immunoglobülin olarak vücut savunmasında görev yapar. Miktarı, kandaki protein miktarının anlaşılmasına yardımcı olur. Deniz kaplumbağalarında plazmadaki miktarı vitellogenoz ve foliküler gelişim sırasında artar

K. Kolesterol

Hücre ve doku yapılarında yer alan önemli yapı taşlarından bir tanesidir. Steroid hormon üretiminde ihtiyaç duyulur. D vitamini ve yağ sindirimi için gerekli enzimlerin yapısına katılır. Fazla olması durumunda damarlarda birikerek ateroskleroza yol açar. Yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL), düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) ve çok düşük yoğunluklu lipoprotein (VLDL) gibi kolesterol tipleri vardır. Bunların toplam miktarı yaklaşık olarak kandaki kolesterol seviyesini verir.

L. Üre

Protein metabolizması sonucu oluşan nitrojen artıklarını taşıyan ana bileşiktir. Deniz kaplumbağalarında fazla tuzun atılmasına yarayan tuz bezlerinin salgısında ve kan plazmasında bulunur. İlginç şekilde ozmotik basınç artışlarında tuz bezi salgılarında üre seviyesi sabit kalır. Bu durum, ürenin tuz bezi kanallarına pasif olarak geçtiğini ve enerji ihtiyacı gerektirmediğini göstermektedir (Nicholson ve Lutz 1989). Bununla beraber, *C. caretta* için aylara göre kan biyokimyasal değerleri incelendiğinde kan ozmotik basıncı ile üre arasında sıkı bir ilişki olduğu ve ozmotik basınç değişikliklerinin aynı şekilde üre seviyelerinde azalma ve artmalara neden olduğu bildirilmiştir (Lutz ve Dunbar-Cooper, 1987).

M. Ürik Asit

Kan plazmasında bulunan ve protein metabolizması sonucu oluşan nitrojen taşıyan moleküllerden bir tanesidir. Memelilerde idrarla atılırken kuş ve sürüngenlerde diğer nitrojenli bileşiklere nazaran daha fazla enerji sarfiyatı gerektirse de su kaybını düşürmek için katı olarak feçes ile birlikte atılır.

N. Trigliserid

Karaciğer ve yağ hücreleri tarafından sentezlenip depolanabilen bir moleküldür. Gliserol ve üç yağ asidinden oluşur. VLDL'nin ana bileşenlerindedir. Metabolizmada enerji kaynağı ve günlük diyetle alınan yağların taşınmasında önemli rol oynar.

O. Kan Üre Azotu (BUN)

BUN testi ile üre formunda bulunan toplam azot miktarının ölçülmesi için yapılır. Böbrek fonksiyonlarının kontrolü sağlanır. Artan BUN miktarı böbrek yetmezliğine işaret edebilir.

1.5.2. Hematolojileri

Sürüngenler, amfibiler, kuşlar, memeliler birçok fizyolojik ve biyokimyasal yolu paylaşırlar ve kan hücresi biyolojilerinde ilgi çekici benzerliklere sahiptirler (Morgan ve diğ. 2009). Memelilerde ve özellikle insanda hematopoez ve hücre bağlantıları büyük çoğunlukla ortaya çıkarılmıştır. Bununla beraber diğer gruplar için aynı şeyi söylemek zordur. Sürüngenlerde kan hücrelerinin sınıflandırması, hücresel bağlantıların belirsiz olması ve dolayısıyla değişken kriterlerin kullanılması nedeniyle tutarsızlıklar göstermektedir (Work ve diğ. 1998). Uluslar arası Doğa Koruma Birliği (IUCN), “Deniz Kaplumbağalarının Korunmasında Küresel Strateji” ismiyle yayınladığı bildiride deniz kaplumbağalarının histolojileri, anatomileri ve hastalıkları üzerinde yapılacak bilimsel araştırmaların önemini vurgulamıştır (IUCN/SSC, 1995). Bu tarihten itibaren deniz kaplumbağalarının kan hücrelerinin tanımlanması konusunda çalışmalar giderek artmıştır. Ancak hücresel bağlantıların ortaya çıkarılması için yapılan çok fazla çalışma bulunmamaktadır.

Deniz kaplumbağalarının kan hücrelerinin morfolojik karakterlerinin tanımlanması konusunda yapılan çalışmalar sınırlıdır (Wood ve Ebanks, 1984; Cannon, 1992; Aguirre ve diğ. 1995; Work ve diğ. 1998; Gelli ve diğ. 2004; Casal ve Oros 2007). Hücreler arası bağlantıların ortaya çıkarılması için son yıllarda elektron mikroskopisi kullanılarak yapılan az sayıda çalışma, bu yönde ileriye dönük olarak büyük önem arz etmektedir (Work ve diğ. 1998; Casal ve diğ. 2007; Morgan ve diğ. 2009).

1.5.2.1. Deniz kaplumbağalarında kan hücreleri ve morfolojik tanımları

Deniz kaplumbağalarının kan hücreleri, memeli kan hücreleriyle benzerlikler gösterse de özellikle birkaç tip hücrede farklılıklar göstermektedir. Work ve diğ. (1998)'e göre Saint Girons (1970), ışık mikroskobu ile yaptığı çalışmada eritrosit, eozinofil, bazofil, azurofil, nötrofil, lenfosit, monosit, trombosit ve plazma hücreleri olmak üzere dokuz farklı hücre tanımlamıştır. Sypek ve Borysenko (1998), ışık mikroskobu

ve sitokimyasal teknikleri kullanarak ileri yapısal morfolojik karakterleri gözlemleyerek eritrosit, eozinofil, heterofil, bazofil, monosit, lenfosit ve trombositleri bildirmiştir.

Son 10 yıla kadar deniz kaplumbağası kan hücrelerinin morfolojik tanımlamaları üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlıydı. Daha da önemlisi benzer yöntem kullanılarak yapılan sınıflandırmalarda bile tutarsızlıklar vardır (Work ve diğ., 1998). Wood ve Ebanks (1984), Karayipler'den esaret altındaki *C. mydas* için kan hücrelerini tanımlarken nötrofillerden bahsetmiştir ancak Aguirre ve diğ. (1995) Havai'de yayılım gösteren *C. mydas* için nötrofil tanımlaması yapmamıştır. Aynı zamanda *C. caretta* için nötrofil varlığı belgelenmişken *L. kempii* için herhangi bir kayıt yoktur (George, 1997).

Deniz kaplumbağaları için günümüzde yedi tip kan hücresi iyi şekilde tanımlanmıştır (Work ve diğ. 1998; Casal ve Oros, 2007; Casal ve diğ. 2007; Morgan ve diğ. 2009). Tanımlanması iyi şekilde yapılmış bu hücreler eritrositler, heterofiller, eozinofiller, bazofiller, lenfositler ve trombositlerdir.

A. Eritrositler

Diğer tüm hücelere göre insan eritrositleriyle en fazla farklılık gösteren hücre grubudur. Deniz kaplumbağası eritrositleri oval şekilli ve çekirdeklidir. Bunun yanı sıra sayı ve büyüklük açısından insanla kıyaslandığında büyük farklılık göstermektedir. *C. mydas* eritrositleri 17 – 20 µm uzunluğundadır (Work 1998). Bu yaklaşık olarak insan eritrositlerinin on katı kadardır. Ancak sayı olarak insan eritrositlerinin yaklaşık 1/10'u kadardır. Bir mililitre kanda insan için 4 – 5,4 milyon eritrosit bulunurken deniz kaplumbağalarında 0,38 – 0,67 M/ml (Morgan ve diğ. 2009), *C. caretta* için 0,22 – 1,22 M/ml (Deem ve diğ. 2009), *D. coriacea* için 0,17 – 0,78 M/ml (Deem ve diğ. 2006) gibi farklı sonuçlar bulunmuştur. Hücre içerisinde retraktif cisimcikleri görmek mümkündür.

B. Lenfositler

Lenfositler küçük, yuvarlak ve iyi tanımlanmış mor-mavi renkli yuvarlak çekirdeğe sahiptir. Çekirdekte kromatin yığılı görülebilir. *C. caretta* için 8 – 16,5 µm (Casal ve Oros, 2006), *C. mydas* için 6 – 14 µm (Work ve diğ. 1998) çapında olduğu gözlenmiştir.

C. Monositler

Monositler lenfositlerden daha büyüktür. *C. caretta* için 10,34 – 20,60 µm (Casal ve Oros, 2007), *C. mydas* için 11-26 µm (Work ve diğ. 1998) çapındadırlar. Yuvarlak veya ameboid görünümlü olabilirler. Oval, böbrek biçiminde mor-mavi boyanan çekirdeğe sahiptirler. Sitoplazma içinde vakouller görülebilir.

D. Heterofiller

Heterofiller, büyük ve yuvarlak hücre yapıları ve mor, kromatin yığılı görülen oval ve yoğun çekirdekleriyle beraber tanımlanırlar. *C. caretta* için 11,75 – 21,06 µm (Casal ve Oros 2007), *C. mydas* için 10-18 µm (Work ve diğ. 1998) çapındadırlar. Memeli nötrofilleriyle analog olarak görev yapar (Montali, 1988).

E. Eozinofil

İki tipi bulunur, büyük ve küçük eozinofiller. Küçük olan 12- 16 µm, büyük olan 14 – 22 µm, çapındadır (Work ve diğ. 1998). Yuvarlak yapıdadırlar ve mor, kromatin yığılı görülen oval ve yoğun çekirdekleriyle beraber tanımlanırlar. Sitoplazma bazofilik yapıdadır ve içerisinde seyrekten orta miktara kadar eozinofilik granüller bulunur.

F. Bazofiller

Bazofilleri *C. caretta*'da görmek oldukça zordur. Bununla beraber miktarı çok az olmakla beraber *C. mydas*'da daha sık görülürler. Yuvarlak şekillidirler. Yoğun, menekşe rengi çekirdekleri yoğun kromatin ile beraber görünür. Çok nadir görüldükleri için önceki çalışmalarda ölçümlerini yapmak mümkün olmamıştır. Sitoplazmada çok sayıda ve büyük bazofilik granül bulunur. Bu granüller çekirdeği gizleyecek kadar yoğun olabilirler.

G. Trombositler

Genellikle oval şekilli hücrelerdir. Çekirdeklidirler ve çekirdekleri oval şekillidir. Romanowsky tipi histolojik boyamalarda koyu menekşe-mavi renkte boyanır. Yoğun kromatin görülür.

1.5.2.2.Hemogram ve kan hücresi miktarları

Hemogram, kan hücresi değerleri ve sayıları için referans aralıkları bilindiğinde canlılığın sağlık durumunun belirlenmesinde kolay ve önemli bir takip yapılmasını

sağlar. Bir hemogramda eritrosit sayısı ve özellikleri ile beyaz küre sayısı beraber verilir.

Hemogramda eritrosit sayısı (RBC), kandaki eritrosit oranı hematokrit (Hct), hemoglobin miktarı (Hb), ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama eritrosit hemoglobini (MCH), ortalama eritrosit hemoglobini yoğunluğu (MCHC), Ortalama hücre çapı (MCD), beyaz küre sayısı (WBC) değerleri sağlık durumunun takibi açısından önemlidir ve genelde birlikte verilir. Bunlardan MCV, MCH, MCHC değerleri ölçüme dayalı değil diğer değerlere göre hesaplanarak bulunur (Bkz Denklem 1.1, 1.2, 1.3).

$$MCV = \frac{\text{Hematokrit}}{\text{Eritrosit sayısı}}$$

Denklem 1.1

$$MCH = \frac{\text{Hemoglobin}}{\text{Eritrosit sayısı}}$$

Denklem 1.2

$$MCHC = \frac{\text{Hemoglobin}}{\text{Hematokrit}}$$

Denklem 1.3

olarak hesaplanırlar.

Şimdiye kadar deniz kaplumbağalarında tam hemogram ve hücre sayısı hakkında bilgi veren çok az sayıda çalışma vardır (Samour ve diğ. 1998; Morgan ve diğ. 2009). Bu değerler, su altında derin dalış yapan ve uzun süreli kalabilen deniz kaplumbağaları için büyük önem arz etmektedir. Tablo 1.4'de bazı deniz kaplumbağası türleri, timsah ve deniz memelilerinin dalış derinlikleri ile hematokrit ve hemoglobin miktarları verilmiştir (Lutcavage ve Lutz, 1997).

Tablo 1.4 Bazı deniz kaplumbağası türleri, sürüngen ve memelilerin dalış derinlikleri, hematokrit ve hemoglobin miktarları

	Deri sırtlı Kaplumbağa	İribaş Deniz Kaplumbağası	Yeşil Kaplumbağa	Timsah	Katıl Balina	Weddel Foku
Maksimum dalış derinliği (m)	>1000	233	110	<30	260	600
Hematokrit (%)	39	29	30	28	44	58
Hemoglobin miktarı (g/dl)	15,6	9,8	8,8	8,7	16	17 - 22

Görüldüğü üzere derin dalışlar yapan deri sırtlı kaplumbağa *D. coriacea*, hematokrit ve hemoglobin miktarı bakımından memelilere yakın özellik göstermektedir. Şimdiye kadar yapılan bazı hemogram çalışmaları Tablo 1.5’de verilmiştir. Mevcut çalışmalarda da görüldüğü gibi tam hemogram değerleri şimdiye kadar çok az araştırmacı tarafından incelenmiştir.

Kan hücresi sayıları üzerinde yapılan sınırlı sayıda çalışma, farklı koşullarda ve yaş gruplarında kaplumbağalar için referans aralıkları oluşturmaya çalışmaktadır. Bununla beraber ortaya çıkan sonuçlar arasında tutarsızlıklar veya büyük farklılıklar görülebilmektedir. Örneğin Kakizoe (2007), juvenil *C. caretta* için RBC miktarını $36,2 \times 10^{10}$ hücre/L olarak bulurken Casal ve diğ. (2009)’in sonuçları $18,7 \times 10^{10}$ hücre/L şeklindedir. Aşağıda kan hücresi sayıları ve verilen referans aralıkları hakkında bazı çalışmalara yer verilmiştir (Bkz. Tablo 1.6 ve Tablo 1.7).

1.6. Akdeniz’de Kan Fizyolojisi Çalışmaları

Şimdiye kadar deniz kaplumbağaları üzerinde çalışılan bazı fizyolojik özellikler ve değerler hakkında bilgiler verilmiştir. Bunların dışında derin dalış fizyolojileri, enerji mekanizmaları ve hareket, farklı stres koşulları, sıcaklık değişimleri ve sezonluk tepkiler gibi birçok başlık deniz kaplumbağalarının fizyolojileriyle beraber incelenen konular arasındadır.

Tablo 1.5 İribaş deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) ve yeşil kaplumbağa (*Chelonia mydas*) için hemogram değerleri

Kaynak	Tür	Durum	Hct (%)	Hct (%)	Hb (g/dl)	MCV (fl)	MCH (g/dl)	MCHC (g/dl)
			Min-Max	Ort.				
Casal ve diğ. 2009	<i>Caretta caretta</i>	Juvenil (n=69)	17-45	28				
		Ergin (n=34)	28-54	40				
Deem ve diğ. 2009	<i>Caretta caretta</i>	BA (n=39)	18-40	32				
		Yuvalayan (n=33)	23-40	30				
		Yaralı (n=11)	9-36	19				
Morgan ve diğ. 2009	4 tür ortalaması (CC, CM, EI, LK)	EA (n=15)	29-49	-	9,6-16	647-895	213-284	27-37
Jacobson ve diğ. 2005	<i>Caretta caretta</i>	BA (n=226)	17-33,6	28				
Jacobson ve diğ. 2005	<i>Chelonia mydas</i>	BA (n=97)	23,8-36	30,02				
Whiting ve diğ. 2007	<i>Chelonia mydas</i>	BA Ashmore Pop. (n=51)	14,5-46,5	32,28				
		BA Fog Pop. (n=55)	10,2-43,4	29,37				
Flint ve diğ. 2010	<i>Chelonia mydas</i>	BA (n=178)	13,4-53,2	-				
Samour ve diğ. 1998	<i>Chelonia mydas</i>	BA Ergin Dişi (n=25)	22-52	34,5	9,4	894,9	242,2	27,4
		BA Ergin Erkek (n=20)	23,5-44	33,2	9,6	974,5	284,2	29,7
		BA Ergin öncesi (n=14)	24,5-41,5	33,5	9,08	905,5	248,5	27,4
		BA Juvenil (n=13)	26,5-44	32,3	8,8	827,6	225,7	27,4

BA: Beslenme Alanı; **EA:** Esaret Altında; **CC:** *Caretta caretta*; **CM:** *Chelonia mydas*; **EI:** *Eretmochelys imbricata* **LC:** *Lepidochelys kempii*

Tablo 1.6 İribaş deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*) için kan hücre sayıları referans aralıkları

Kaynak	Tür	Durum	RBC (M/uL) Min-Max	RBC (M/uL) Ort.	WBC (K/uL) Min-Max	WBC (K/uL) Ort.	Heterofil (K/uL) Min-Max	Heterofil (K/uL) Ort.	Eozinofil (K/uL) Min-Max	Eozinofil (K/uL) Ort.	Bazofil (K/uL) Min-Max	Bazofil (K/uL) Ort.	Lenfosit (K/uL) Min-Max	Lenfosit (K/uL) Ort.	Monosit (K/uL) Min-Max	Monosit (K/uL) Ort.	Trombosit (K/uL) Min-Max	Trombosit (K/uL) Ort.	
Casal ve diğ. 2009	<i>Caretta caretta</i>	Juvenil	0,3-6	1,87	2-18,9	5,9	1,8-7,3	4,6	0-1,2	0,2	0-1x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁶	01-1,8	1	0-0,3	0,07	10-90	44,3	
		Yuvalayan	0,2-4	0,95	0,3-4,4	1,6	0,3-3,1	1,1	0,1-1,3	0,3	1x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁶	0,1-0,6	0,3	0-0,2	0,01	30-90	42,6	
Deem ve diğ. 2009	<i>Caretta caretta</i>	BA	0,22-1,22	0,52	5-12,5	9,02	0,35-7,16	3,67	0,19-3,58	1,15	0	0	0,29-4,83	2,72	0,064-2,75	0,96			
		Yuvalayan	0,25-1,1	0,45	5-14,5	9,66	2,4-14,2	6,63	0,1-2,53	9,78	0-0,18		0,9-3,3	2,29	0-1,95	0,615			
		Yaralı (RBC için n=1)		0,13	1-19	11,04	0,2-14,06	4,77	0-0,38	0	0,006-0,07		0,78-33,43	4,38	0-150				
Flint ve diğ. 2010	<i>Caretta caretta</i>	BA Erkek			2,63-31,31		0,97-8,20						0,55-15,48						
		BA Dişi			3,67-50,91		0,18-48,95						0,64-33,94						
		BA BEÖ																	0,92-17,46
		Ergin								0,09-3,45						0,05-3,22			0,07-7,87

BA: Beslenme Alanında; **KEÖ:** Küçük Ergin Öncesi; **BEÖ:** Büyük Ergin Öncesi

Tablo 1.7 Yeşil kaplumbağa (*Chelonia mydas*) için kan hücre sayıları referans aralıkları

Kaynak	Tür	Durum	RBC (M/uL) Min-Max	RBC (M/uL) Ort.	WBC (K/uL) Min-Max	WBC (K/uL) Ort.	Heterofil (K/uL) Min-Max	Heterofil (K/uL) Ort.	Eozinofil (K/uL) Min-Max	Eozinofil (K/uL) Ort.	Bazofil (K/uL) Min-Max	Bazofil (K/uL) Ort.	Lenfosit (K/uL) Min-Max	Lenfosit (K/uL) Ort.	Monosit (K/uL) Min-Max	Monosit (K/uL) Ort.	Trombosit (K/uL) Min-Max	Trombosit (K/uL) Ort.
Flint ve diğ. 2009	<i>Chelonia mydas</i>	BA Erkek			0,8-30,1		0-2,9		0,04-2,3		0		0,6-22,3		0,04-5		0,01-5,4	
		BA Dişi			2,6-29,2		0,07-7		0,01-2,2		0		0,6-22,3		0,04-5		0,01-5,4	
		BA KEÖ Erkek					0,04-6,8		0,01-1,7		0		0,6-22,3		0,04-5		0,04-6,1	
		BA KEÖ Dişi					0,4-8,3		0,01-2,9		0		0,6-22,3		0,04-5		0,04-6,1	
		BA BEÖ Erkek					0,04-6,8		0,01-1,7		0		0,6-22,3		0,04-5		0,02-12,5	
		BA BEÖ Dişi					0,4-8,3		0,01-2,9		0		0,6-22,3		0,04-5		0,02-12,5	
Samour ve diğ. 1998	<i>Chelonia mydas</i>	BA Erkek (n=25)	0,24-0,47	0,34	0,6-3,6	2,1	0,46-2,92	1,38	0-0,91	0,3	0-0,041	0,007	0,05-0,92	0,36	0-0,16	0,06	0,1-8,2	1,67
		BA Dişi (n=20)	0,28-0,64	0,4	0,2-4,3	1,88	0,11-2,84	1,09	0-1,26	0,3	0-0,078	0,008	0,02-0,87	0,41	0-0,13	0,05	0,18-7,1	1,71
Work ve diğ. 1998	<i>Chelonia mydas</i>	BA Ergin öncesi (n=26)			5,9-23,6	13,8	0,3-3,2	1,4	0,7-3,2	1,7	0-1	0	3,6-18,6	10	0,1-1,9	0,8		

BA: Beslenme Alanında; **KEÖ:** Küçük Ergin Öncesi; **BEÖ:** Büyük Ergin Öncesi

Deniz kaplumbağalarından alınan az miktarda kan ile birçok fizyolojik parametreyi incelemek mümkündür. Bununla beraber yuvalamak için karaya çıkan dişiler ve yaralı bireyler dışındaki sağlıklı kaplumbağalardan ve daha küçük yaş grubunda bulunan bireylerden örnekleme yapmak, hayvanların deniz ortamında bulunabilirliği, lojistik ve finansal kaynak yetersizliği, yetişmiş insan kaynağı açığı ve alınan örneklerin sağlıklı şekilde taşınarak laboratuvarlarda çalışılması gibi zor koşullar nedeniyle oldukça zordur. Bu koşullar aşıldığı takdirde yapılacak çalışmalar, deniz kaplumbağalarının cinsiyet oranları, sağlık durumları, diyetleri ve reproduktif döngüleri gibi birçok konunun aydınlatılmasına yardımcı olacaktır.

Dünyada şimdiye kadar yapılan endokrin çalışmalar ağırlıklı olarak reproduktif döngü ve cinsiyet oranları üzerindedir. Bununla beraber, biyokimyasal ve hematolojik değerler ile birlikte değerlendirilen endokrinolojik çalışma sayısı yok denecek kadar azdır.

Akdeniz’de yuva yapan deniz kaplumbağaları *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*, diğer bölge popülasyonlarından coğrafi ve genetik olarak izole durumdadırlar. Bu durum, Akdeniz deniz kaplumbağalarını özel bir konuma getirmektedir. Akdeniz için yıllık yuva yapan dişi *C. caretta* sayısı yaklaşık 2000, *C. mydas* için ise 300 – 400 arası olduğu tahmin edilmektedir (Groombridge, 1990). Kasperek ve diğ. (2001) *C. mydas* için bu sayının 115 – 580 arasında olduğu söylemiştir.

Akdeniz deniz kaplumbağası popülasyonları sayıca oldukça azalmış ve diğer popülasyonlardan izole şekilde yaşamaktadır. Akdeniz popülasyonunun ergin ve ergin öncesi döneme ait bireylerin cinsiyet oranlarının belirlenmesi, yaralı hayvanları tekrar doğal ortamlarına salınabilmeleri için rehabilitasyon merkezlerinde tedavilerinin yapılması ve bu merkezlerde sağlık durumlarının takip edilebilmesi için hormon seviyeleri, fizyolojik kan parametreleri ve hematolojik değerler için referans aralıklarının çıkarılması bu nedenle çok büyük önem taşımaktadır.

Akdeniz’de bu konu üzerinde çok büyük bir açık bulunmaktadır. Yukarıda belirtildiği gibi genetik, coğrafi konum, reproduktif durum, göç, yaş gibi birçok faktör ve Akdeniz’de mevcut rehabilitasyon merkezlerinde tedavi edilen kaplumbağalar göz önüne alındığında bu konu üzerinde çok daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu ortadadır. Şimdiye kadar Casale ve diğ. (1998), Casale ve diğ.

(2006) testosteron hormonu ve cinsiyet oranları konusunda, Gelli ve diğ. (2009) fizyolojik kan parametreleri üzerinde çalışmalar yapmıştır.

Bu çalışma, Doğu Akdeniz havzası ve Türkiye için ilk deniz kaplumbağası kan fizyolojisi çalışması olacaktır. Çalışma sonuçları, ileride yapılacak fizyolojik incelemelere, yaralı kaplumbağalarının daha etkin tedavi edilmelerine ve koruma stratejileri planlamalarına katkı sağlayacaktır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Çalışma alanı hakkında genel bilgiler

Araştırmaların yürütüldüğü çalışma alanı, Köyceğiz – Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi içerisinde yer alan İztuzu Yuvalama Kumsalını ve lagün sistemini kapsamaktadır.

2.2. Kaplumbağaların Seçilmesi ve Arazi Çalışmaları

2.2.1. Örnekleme yapılan kaplumbağaların seçilmesi

Çalışmada kan örneklerinin alındığı örnekleme, Köyceğiz – Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi içerisinde yer alan İztuzu Yuvalama Kumsalı'na yuvalamak için karaya çıkan ergin dişiler, yine aynı sınırlar içerisinde kalan lagün sistemi içerisinde yayılım gösteren bireyler ve Köyceğiz – Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi içerisinde yer alan “Deniz Kaplumbağaları Araştırma, Kurtarma ve Rehabilitasyon Merkezi” (DEKAMER)'e çeşitli bölgelerden getirilen yaralı kaplumbağalar olmak üzere üç gruptan oluşturulmuştur.

Birinci grupta yer alan bireyler, kumsalın arka kısmında bulunan ve denizle bağlantılı lagün sisteminde yayılım gösteren kaplumbağalardan oluşturulmuştur. Bu gruptaki kaplumbağalar kumsal arkasında yerel halkın, yengeç satıcılarının ve balıkçıların verdiği besinlerle beslenmekte ve diğer alanlara göre daha bol görülmektedir.

Üç ila dört kişilik ekipler ile sabah 8:⁰⁰ ve öğlen 13:⁰⁰ saatleri arasında ilkbahar, yaz ve sonbahar dönemlerinde bir tekne ile kaplumbağalar gözlenmiştir. Su derinliğinin iki ila üç metre arasında olduğu bölgede yüzeye yakın olduğu görülen kaplumbağalar, iki kişi ile alçak bir sandal ile yaklaşılarak el yordamı ile sandala alınmışlardır. Yengeç satıcıları tarafından elle beslenmeye alışmış kaplumbağaların dikkatini çekmek için yengeç ve balık da hayvanlara yaklaşmak için kullanılmıştır.

İkinci grupta yer alan bireylerden örnekleme yapılması, Haziran – Temmuz aylarında hava karardıktan sonra yapılan arazi çalışmaları ile gerçekleşmiştir. Üç ila altı kişiden oluşan arazi ekipleri, havanın kararmasını takiben akşam saat 21:³⁰ dan gece 03:⁰⁰ e kadar olan zaman diliminde kumsal boyunca devriye şeklinde gezmişlerdir. Kaplumbağa görüldükten sonra yuva yapma işlemi bitene kadar beklenmiştir. Yumurtlama ve yuvayı kapatma işlemi bittikten sonra kaplumbağa örnek almak için yakalanmıştır. Yuva yapmadan denize dönen bireyler, denize yaklaşık 10 metre kalana kadar yuva yapma ihtimallerine karşı beklenmiştir. Daha sonra yakalanan kaplumbağalardan kan örneği alınmıştır.

Dalyan Kumsalı'nda yer alan DEKAMER bünyesinde havuzlarda bakımları yapılan deniz kaplumbağalarından üçüncü grup oluşturulmuştur. Bu grupta bulunan yaralı kaplumbağalardan yaranın ağır olmasına göre bir gün veya bir hafta içinde örnekler alınmıştır. Kan örnekleri kaplumbağa yakın bir bölgeden geliyorsa veya yarası ağır değilse kan örnekleri o gün içerisinde, uzun bir mesafeden geliyorsa veya ağır yaralanmış ise kaplumbağanın durumuna göre birkaç gün içinde alınmıştır.

2.2.2. Morfometrik ölçümler

Kan örnekleme yapılan tüm hayvanların karapaks boyları ölçülmüştür. Karapaks ölçümlerinde dört adet doğrusal ölçüm parametresi kullanılmıştır. Bunlar;

- a) Maksimum Düz Karapaks Boyu (DKBmaks): Bir kumpas yardımı ile karapaksın anteriordaki en uç noktasından posteriordaki en uç noktası suprakaudal plağın ucuna kadar olan kısım ölçülmüştür.
- b) Maksimum Eğri Karapaks Boyu (EKBmaks): bir mezura yardımı ile karapaksın anteriordaki en uç noktasından posteriordaki en uç noktası suprakaudal plağın ucuna kadar olan kısım ölçülmüştür.
- c) Düz Karapaks Eni (DKE): Karapaksın eni, en geniş olduğu iki uç arasından kumpas aracılığı ile ölçülmesi ile gerçekleştirilmiştir. Karapaks eni için net bir ölçüm noktası yoktur. En geniş olduğu noktadan ölçüm yapılır.
- d) Eğri Karapaks Eni (EKE): DKE'de olduğu gibi karapaksın en geniş olduğu noktalar arası bir mezura aracılığı ile ölçülmüştür.

2.2.3. Markalama çalışması

Birinci ve ikinci grupta yer alan tüm kaplumbağalar markalanarak işaretlenmiştir. Markalama işlemi, kaplumbağanın sağ ön üyesine uygulanmıştır. Çalışmaların başlangıç döneminde ön yüzü TR – 0180 gibi kodlanmış ve arka yüzünde ise Dokuz Eylül Üniversitesi'nin adresi bulunan markalar kullanılmıştır. Çalışmaların daha sonraki döneminde ise “Deniz Kaplumbağaları Bilim Komisyonu” 2008 yılı toplantısında alınan kararlar sonucu TC. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından temin edilen “National Band and Co”nun ürettiği “1005-681 Conservation Tag” tipi markalar kullanılmıştır. Markaların ön kısmında TR-Y kodlu seri numarası ve arka kısmında ise TC. Çevre ve Orman Bakanlığı adresi bulunmaktadır. Daha önceden markalandığı tespit edilen bireyler de ölçümleri alınarak marka seri numarası kaydedilmiştir.

2.3. Kan Örneklerinin Alınması ve Saklanması

2.3.1. Kan örneklerinin alınması

Tüm örnekler Owen ve Ruiz (1980)'e göre servikal sinüslerden alınmıştır. Örnek alınan tüm kaplumbağaların sabit bir pozisyona getirilmesi önemlidir. Özellikle doğal ortamlarından alınan hayvanlar oldukça agresif davranmakta ve kan alma işlemini zorlaştırabilmektedir. Bu nedenle kaplumbağayı zapt edebilmek amacıyla ideal ekip sayısı en az dört kişi olarak belirlenmiştir. Yuvalayan kaplumbağalar nispeten daha yorgun olsalar dahi yuva yapma işlemi bittiğinde en kısa sürede denize ulaşmak istediği için agresif davranmaktadır.

İğneyle kör bir şekilde (hedefi görmeden) sinüslerin aranması ve başarısız olunması, işlemin uzun sürmesine ve kaplumbağanın durumdan kurtulmak için daha fazla agresifleşmesine yol açar ve örneği alan kişiyi strese sokabilir. Bu nedenle işleme başlamadan önce kaplumbağanın iyice sabitlenmesi oldukça önemlidir. Kaplumbağa zapt edilirken ön üyeler iki kişi tarafından tamamen sabitlenmiş, bir kişi de baş kısmını boyun bölgesi tamamen açıkta kalacak şekilde sabitlemiştir. Başın sabitlenmesi sırasında sert ve ani hareketlerin hayvanı daha fazla huzursuzlaştırdığı ve işlemi zorlaştığı görülmüştür. Baş, kibar bir şekilde çekilmeli ve o şekilde sabitlenmelidir. Eğer bu sırada hayvan nefes almak isterse baş serbest bırakılmış ve

işleme devam edilmemiştir. Kaplumbağa tamamıyla sabit ve sakin olduğu andan sonra kan alma işlemine başlanmıştır.

Kan alma işlemini kolaylaştırmak için işlemin eğimli bir düzlemde yapılması sağlanmıştır. Merkezde bulunan yaralı kaplumbağalar için bu eğim sedye veya bir araba lastiği kullanılarak sağlanmıştır. Baş eğimde aşağı gelecek şekilde konumlandırılmış ve sinüslere daha fazla kan dolması sağlanmıştır. Arazi şartlarında eğimi sağlamak için plastronun önünden başlayarak kumun kuru kısmının alınması ile boyun ve baş için eğimli bir bölge yapılmıştır. Teknede kan alma işlemi sırasında ise varsa teknenin eğiminden faydalanılmıştır.

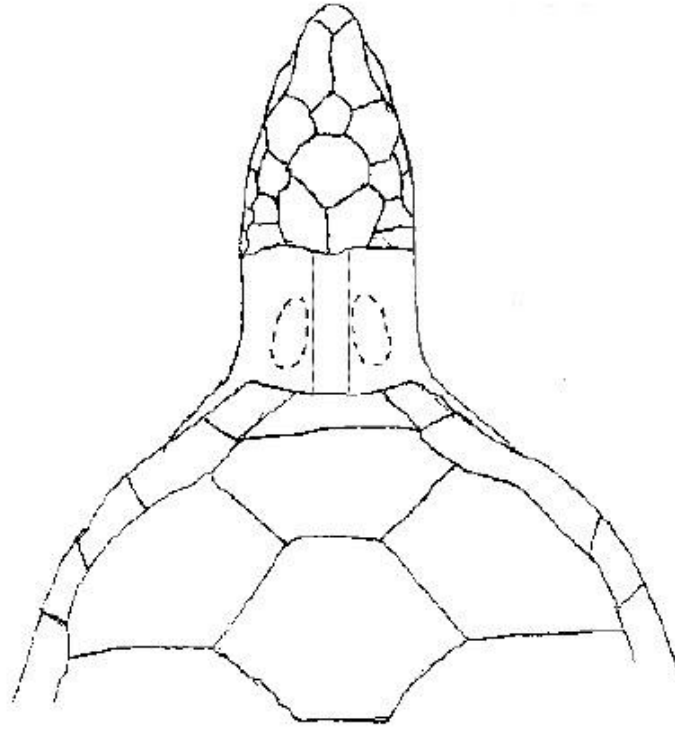
2.3.1.1.Sinüslerin tespiti ve kan alınması

Sinüsleri bulmak başlarda birkaç deneme yapmayı gerektirebilir. Sinüsler, boynun orta çizgisinin her iki yanında da bulunmaktadır. Serviksin hemen üzerinde uzanan ve kafatasıyla birleşen her iki tendonun lateral kısımlarında, karapaksın anteriorunda boynun üçte birlik noktasından orta noktasına kadar olan bölgeden kan alınmıştır (Şekil 2.1). Kan alınmaya başlamadan önce boyun iyodin ile güzelce temizlenmiştir. Boyun kısmı temizlendikten sonra kan alma işlemine başlanmıştır.

Kan örneği almak için 21 g. 10 ml'lik tek kullanımlık iğneler kullanılmıştır. İğnenin her zaman dik bir şekilde tutulduğundan emin olunmuş, içeri girildikten sonra iç hasara yol açmamak için lateral hareketlerden kaçınılmıştır. İğne içeri girdikten sonra vakumlamaya başlanarak yavaşça ve dikkatli şekilde vertikal olarak ilerlenmiştir. İlk kan akışı görüldüğünde iğne sabitlenmiş ve yeterli örnek alınana kadar o şekilde tutulmuştur (Şekil 2.2). İğne çıkartılırken kaplumbağa ve örneğin zarar görmemesi için vakumlama kesilmiştir.

2.3.1.2.Alnan örneklerin taşınması ve saklanması

Kan örnekleri hormon seviyelerinin değişmesinin önüne geçmek için hayvan yakalandıktan sonraki 5 dakika içerisinde alınmıştır. Kan hemen Li-heparinli tüpler içerisine alınarak buz içerisine konulmuştur. Örnekler buz içerisnde en fazla 3 saat tutulmuştur. Toplanan örnekler merkeze getirilerek 10 dakika 3000 rpm'de santrifüj edilmişlerdir. Plazma kısmı hücrelerden ayrılmış ve etiketlenip tüplere konularak arazi şartlarında -20 °C'de saklanmıştır. Örnekler, laboratuvar çalışmaları için transfer edilirken -70 °C'lik sıvı azot içerisnde taşınmışlardır.



Şekil 2.1 Deniz kaplumbağalarından kan alınabilecek uygun bölgeler. Wibbels (1999)'dan uyarlanmıştır.



Şekil 2.2 Deniz kaplumbağasından kan alınması

2.4. Hormon Analizleri

Hormon analizlerine başlanmadan önce yöntem oturtmak amacıyla testosteron, estradiol ve progesteron için iki aşamalı çalışma yapıldı. İlk aşamada örnekler hiçbir işleme tabi tutulmadan direkt olarak analiz edildi. Daha sonra örnekler ekstrakte edilerek ön işlemden geçirildi ve tekrar analiz edildi ve sonuçlar karşılaştırılarak yönteme karar verildi.

2.4.1. Ekstraksiyon

Analizler öncesinde kan plazmaları iki kez ekstrakte edildi. İki yüz µl plazma örneğine 3 ml dietileter eklendi. Daha sonra 1 dk vortekslendi ve ardından 2500 rpm'de 5 dk santrifüj edildi. Eter fazı alındı ve ardından işlem ikinci kez tekrarlandı. Son olarak 37°C su banyosunda örnekler evapore edildi ve ardından 1,5 ml TRIS buffer saline eklendi ve analize alınmıştır.

2.4.2. Testosteron hormon analizi

Testosteron için DIA Source TESTO–RIA–CT KIP 1709 kitleri ile yarışma esasına dayalı RIA yöntemi kullanılarak plazma hormon konsantrasyonu ölçüldü. Ekstraksiyon yapılan örneklerde ölçüm gerçekleşmedi. Ekstraksiyon yapılmayan örnekler literatürde belirtilen sınırlar içerisinde sonuç verince işleme ekstraksiyonsuz devam edilmiştir.

Plazma örnekleri 50 µl örnek polystyrene spesifik antikor kaplı tüplere konuldu ve vortekslendi. Daha sonra 500 µl ¹²⁵I izotopu ile işaretli testosteron antijeni eklendi. Örnekler 37°C'de 3 saat inkübe edildikten sonra tüpler aspire edilerek tüm sıvı faz boşaltıldı. Daha sonra Working Wash solüsyonu ile tüpler yıkandı. Yıkamanın ardından 60 sn Berthold LB 2111 gamma sayıcıda ölçüm gerçekleştirilmiştir.

2.4.3. Progesteron hormon analizi

Progesteron için Immunotech IM1188 kitleri ile yarışma esasına dayalı RIA yöntemi kullanılarak plazma hormon konsantrasyonu ölçüldü. Ekstraksiyon yapılan örneklerde ölçüm gerçekleşmedi. Ekstraksiyon yapılmayan örnekler literatürde belirtilen sınırlar içerisinde sonuç verince işleme ekstraksiyonsuz devam edilmiştir.

Plazma örnekleri 50 µl örnek polystyrene spesifik antikor kaplı tüplere konuldu ve vortekslendi. Daha sonra 500 µl ¹²⁵I izotopu ile işaretli testosteron antijeni eklendi. Örnekler oda sıcaklığında 1 saat inkübe edildikten sonra tüpler aspire edilerek tüm sıvı faz boşaltıldı. Son olarak 60 sn Berthold LB 2111 gamma sayıcıda ölçüm gerçekleştirilmiştir.

2.4.4. Estradiol hormon analizi

Estradiol için Cobas Estradiol II 03000079 122 kitleri ile yarışma esasına dayalı elektrokemilüminesans immünolojik test (ECLIA) yöntemi kullanılarak plazma hormon konsantrasyonu ölçüldü. Ekstraksiyon yapılmayan örnekler çapraz reaksiyon gösterdiği için işleme ekstraksiyon yapılarak devam edilmiştir.

ECLIA yöntemi iki inkübasyon sürecini takip eden aspirasyon, yıkama ve voltaj uygulaması ile kemolüminesans oluşturulması aşamalarını otomatik gerçekleştirilen HITACHI – ROCHE otoanalizör ile gerçekleştirildi. Analizler, estradiole spesifik yöneltmiş poliklonal antikor kullanılarak yarışmacı prensibe göre yapılmıştır.

Birinci inkübasyon sırasında 35 µl örnek, biyotinli antikor ile inkübe edilerek immünokompleks oluşturulmuştur. İkinci inkübasyon sırasında Streptavidin kaplı mikropartiküller ve rutenyum kompleksi ile işaretlenmiş estradiol türevi eklenmiştir. Daha sonra biyotinli antikorların halen boş olanları antikor-hapten kompleksi oluşturularak doldurulmuştur. Bütün kompleks streptavidin ve biyotin etkileşimi ile katı faza bağlanmıştır. Reaksiyon karışımı ölçüm hücresine aspire edildi. Bağlanmamış maddeler ProCell ile uzaklaştırılmıştır. Elektrot üzerine voltaj uygulanmış ve kemolüminesans olayı gerçekleştirilmiştir. Ardından foton sayıcı ile ölçüm yapılmıştır.

2.4.5. Kortikosteron hormon analizi

Kortikosteron analizleri Kat. No. 500651 ve Kat. No. 10005590 Cayman Chemical kitleri kullanılarak yarışmaya dayalı enzim immünolojik test (EIA) yöntemi ile yapıldı. Ekstraksiyon, analiz kitindeki yönergelere uygun olarak işlemi yapıldı.

Ekstraksiyon işlemi için temiz tüpler içerisine 50 µl'lik örnekler alıkotlandı. 10000 cpm trityum işaretli kortikosteron (³H kortikosteron) eklendi. 200 µl metilen klorür eklendi. Karışım vortekslendi. Katman oluşması beklendi. Altta kalan metilen klorür

katmanı pipet yardımıyla alındı. Bu işlem üç kez tekrarlandı. Ardından karışım 30°C’de evapore edilerek metilen klorür uzaklaştırıldı. Ekstrakt, 0,5 ml EIA tamponu içinde çözdürüldü.

Örnekler, asetilkolin esterazlı kortikosteron ile yarışmalı olarak kitlerle beraber gelen kuyucuklu tabakalar içerisine konuldu. Kuyucukların bir tanesine kontrol olarak sadece tampon çözelti konuldu. Kit ile birlikte gelen örnek kortikosteronu toplam aktivite kuyucuğuna konuldu. Kuyucukların üstü plastik film ile kapatılarak iki saat oda sıcaklığında inkübe edildi. Daha sonra 412 nm’de okuma yapıldı. Sonuçlar, örnek kortikosteronun yaptığı ışımaya ters orantılı olarak hesaplandı.

2.5. Biyokimyasal Analizler

Biyokimyasal kan parametreleri, COBAS 6000 (Roche Instruments) biyokimya otoanalizörü ile ölçüldü. ALT, AST, ALP, LDH, GGT, Glukoz, CK, CK-MB, Kreatinin, TP, ALB, Glob, Chol, HDL, Üre, UA, Trig, Amilaz, Fe, Na, K, Ca, Cl, Mg, P için kan plazma konsantrasyonları ticari kitler kullanılarak ölçülmüştür.

LDLC, VLDL ve BUN miktarları, matematiksel hesaplama ile bulundu. LDLC için Friedewald formülü kullanıldı (Friedewald ve diğ. 1972; Denklem 1.4 ve 1.5). BUN hesaplaması için kullanılan formül Denklem 1.6’da verilmiştir.

$$\text{VLDL} = \frac{\text{Trig}}{5} \quad \text{Denklem 2.1}$$

$$\text{LDLC} = \text{Total Kolesterol} - \left(\frac{\text{Trig}}{5} + \text{HDL} \right) \quad \text{Denklem 2.2}$$

$$\text{BUN} = \frac{\text{Ure}}{2,14} \quad \text{Denklem 2.3}$$

2.6. Kan Hücresinin Tespiti

Taze kan örnekleri, lam üzerine yayılarak ışık mikroskobik boyama için hazırlanmıştır.

Lam üzerine yayılan kan oda sıcaklığında kurtulmuş ve ardından absöü etil alkol ile tespit edildi. Birkaç dakika kurumaya bırakılan yaymalar 10 dakika giemsa boyası ile muamele edildi. Ardından distile su ile yıkanan ve oda ısısında kurutulan örnekler ksilol ile şeffaflaştırıldı ve ardından entellan ile kapatılıp etiketlendi.

Daha sonra örnekler Olympus marka ışık mikroskobu ile 10X, 20X, 40X ve 100X büyütmede incelenmiştir.

2.7. Verilerin Analizi ve İstatistiksel Analiz

Çalışmalar sonucu elde edilen tüm veriler MS Office Excell ile tablolaştırılmıştır. Elde edilen verilerden oluşturulan yüzde grafikler, MS Office Excell ile yapılmıştır. Tüm veriler Minitab® Ver. 15.1.30.0 programı vasıtasıyla istatistiksel analizleri gerçekleştirilmiştir. Verilerimiz parametrik olmasına rağmen örnek sayısı 30'dan az olması sebebiyle non-parametrik testler tercih edilmiştir. Oluşturulan gruplar üç ve üçten fazla olduğu durumlarda gruplar arasında fark olup olmadığı *Kruskal-Wallis* testi, iki grup arasındaki fark olup olmadığı *Mann-Whitney U* testi kullanılarak araştırılmıştır.

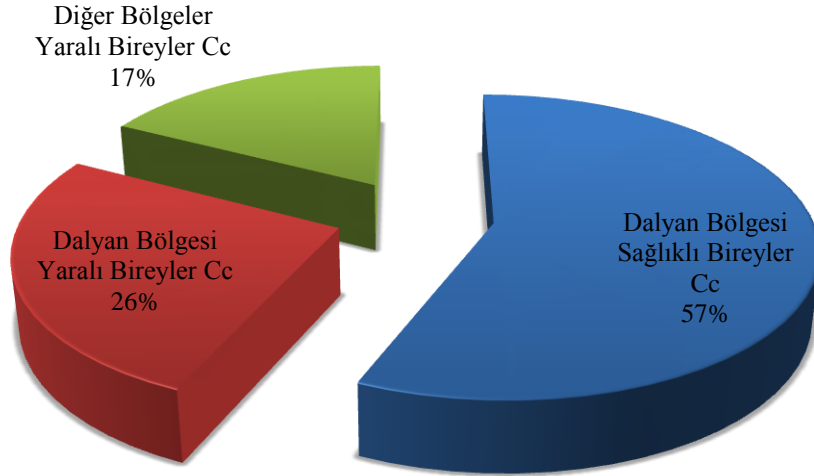
3. BULGULAR

3.1. Kan Örneği Alınan Bireylere Ait Genel Bilgiler

Köyceğiz – Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi içerisinde ve DEKAMER'e getirilen yaralı bireylerden toplam 25 deniz kaplumbağasından örnek alınmıştır. Bu kaplumbağalardan 23 tanesi iribaş deniz kaplumbağası (*Caretta caretta*), 2 adeti ise yeşil kaplumbağa (*Chelonia mydas*) türlerine aittir. *Caretta caretta* türüne ait örneklerin % 57'si (13 birey) Dalyan bölgesinde görülen sağlıklı *C. caretta* bireylerinden, %26'sı (6 birey) Dalyan bölgesinde bulunan yaralı *C. caretta* bireylerinden ve %17'si (4 birey) Mersin, Antalya/Kemer, Muğla/Fethiye ve Muğla/Bodrum bölgelerinden gelen yaralı bireylere aittir (Şekil 3.1). Diğer iki *C. mydas* türüne ait bireyler Antalya/Belek ve Antalya/Manavgat bölgelerinden DEKAMER'e getirilmiştir.

Yaralı olarak merkeze getirilen ve örnek alınan *C. caretta*'nın dört tanesi ağır karapaks hasarı ile gelmiştir. Üç kaplumbağanın karapaksında derin tekne pervanesi hasarı varken bir tanesi daha önce almış olduğu hasar nedeniyle ciddi anatomik bozukluğa uğramış, yuva yapma ve yumurtlama sırasında problem yaşamaktaydı. İki *C. caretta* ve iki *C. mydas* bireyi ise ağır kafa travması ile merkeze getirilmişlerdir. Yaralı kaplumbağalardan kalan dört tanesi misina dolanması nedeniyle kolunu kaybeden veya kaybetmek üzere olan kaplumbağalardır. Bu bireyler dalış ve yüzme işlevlerini yerine getirebilirken diğer kaplumbağalara nazaran daha fazla çaba göstermeleri gerekmektedir. Kolda yaralanma olan bireylerden bir tanesinde yine karapaksda nispeten derin olmayan üç adet pervane yarası görülmüştür.

Örnek alınan erkek bireyler, çiftleşme dönemi olan mart – nisan – mayıs ayları dışında doğal ortamdan yakalanan veya DEKAMER'e yaralı olarak getirilen kaplumbağalardan seçilmiştir. Bir erkek birey 2009 yılı kasım ayında yakalandıktan sonra tekrar 2010 yılı ağustos ayında kumsal arkasındaki lagün sisteminde yakalanmıştır.



Şekil 3.1 Örnek alınan *C. caretta* bireylerinin sağlık durumu ve bölgelere göre dağılımı

3.2. Örnek Alınan Bireylere Ait Morfometrik Ölçüm Sonuçları

Çalışmada, kan örneği alınan tüm bireylerin karapaks ölçümleri alınmıştır. Tüm bireylerin EKB, EKE, DKB, DKE ölçümleri alınmış, 70 cm EKB boyu üzerinde kalanlar ergin, altında kalanlar ise ergin öncesi ve juvenil olarak kabul edilmiştir. Toplam 23 *C. caretta* bireyinin 19 tanesi bu sınıflandırmaya göre ergin, 4 tanesi ise ergin öncesi ve juvenil olarak kabul edilmiştir. İki *C. mydas* bireyine ait örnekler ise 50 cm altındadır ve juvenil olarak sınıflandırılmışlardır. Çalışma sırasında örnek alınan tüm bireylere ait morfometrik ölçümlere ait tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Ergin bireylerin yedi tanesi Dalyan kumsalında yuvalayan, bir tanesi yuvasız çıkışla kumsalda görülen, bir tanesi de doğal ortamdan yakalanan ve 3 tanesi de yaralı birey olmak üzere toplam 12 adet dişi tespit edilmiştir. Örnek alınan yedi bireyin 4 tanesi doğal ortamdan yakalanmış ve üç tanesi de yaralı olarak DEKAMER’e getirilmiş birey olmak üzere toplam 7 adet erkek birey tespit edilmiştir. Merkeze getirilen dört

Tablo 3.1 Örnek alınan *C. caretta* bireylerinin karapaks ölçümleri ve tanımlayıcı istatistik bilgileri

Ölçüm	N	Ortalama (cm)	Ortalama Standart Hata	Standart Sapma	Varyans	Minimum (cm)	Medyan	Maksimum (cm)
EKB	23	72,39	0,917	4,398	19,340	60,0	72,5	81,0
EKE	23	65,11	0,797	3,823	14,613	56,0	65,5	73,0
DKB	23	68,48	0,897	4,300	18,489	57,0	68,0	76,0
DKE	23	52,90	0,708	3,393	11,515	45,4	53,0	59,0

yaralı birey ise karapaks boyları 70 cm'den daha kısa olduğu için ergin öncesi olarak sınıflandırılmışlardır (Bkz. Tablo 3.2).

Örnek alınan *C. mydas* bireylerinin her ikisi de karapaks boyları 50 cm altında olduğu için juvenil olarak sınıflandırılmış, yaralı bireylerdir. Bu bireylerin karapaks boyu bilgileri Tablo 3.3'de verilmiştir.

3.3. Hormon Analiz Sonuçları

Hormon analizleri sonucu 25 örneğe (23 *C. caretta* ve iki *C. mydas*) ait testosteron, estradiol, progesteron ve kortikosteron hormon analizi verileri değerlendirilmiştir. *C. caretta* örneklerinden bir tanesi tüm hormon testleri için okuma sınırları dışında kaldığı için bu çalışmadan çıkarılmıştır. Bir diğer *C. caretta* bireyinde ise testosteron, estradiol ve progesteron için okuma sağlanırken kortikosteron için test okuma sınırı dışında kaldığı için çalışmadan çıkarılmıştır.

Tablo 3.2 Örnek alınan *C. caretta* bireylerinin cinsiyet ve sağlık durumuna göre dağılımları ve karapaks ölçüm aralıkları

Cinsiyet	Sağlık Durum	N	% Sıklık	Ölçüm	Ortalama	Minimum	Maksimum
Dişi	Doğal Ortamda yakalanan sağlıklı	1	4,35	EKB	74,00	74,00	74,00
				EKE	66,00	66,00	66,00
				DKB	70,00	70,00	70,00
				DKE	52,00	52,00	52,00
	Yaralı	3	13,04	EKB	73,00	71,50	74,00
				EKE	65,67	64,50	67,00
				DKB	67,47	65,70	68,70
				DKE	53,07	51,10	54,70
	Yuvalı çıkış sağlıklı	7	30,43	EKB	75,57	70,50	81,00
				EKE	67,14	62,00	73,00
				DKB	71,09	65,60	76,00
				DKE	53,11	47,50	59,00
	Yuvasız çıkış sağlıklı	1	4,35	EKB	77,00	77,00	77,00
				EKE	67,00	67,00	67,00
				DKB	72,70	72,70	72,70
DKE				53,00	53,00	53,00	
Erkek	Doğal Ortamda yakalanan sağlıklı	4	17,39	EKB	71,13	68,60	75,00
				EKE	64,25	61,00	69,00
				DKB	69,60	68,00	72,40
				DKE	55,05	52,20	57,20
	Yaralı	3	13,04	EKB	72,17	72,00	72,50
				EKE	66,50	64,00	69,00
				DKB	68,23	67,20	70,00
				DKE	54,17	52,50	55,00
Ergin Öncesi	Yaralı	4	17,39	EKB	66,25	60,00	69,50
				EKE	60,25	56,00	65,00
				DKB	62,30	57,00	67,20
				DKE	49,75	45,40	57,20
TOPLAM		23	100				

Tablo 3.3 *Chelonia mydas*'a ait karapaks ölçüm bilgileri

Birey	EKB (cm)	EKE (cm)	DKB (cm)	DKE (cm)
CM1	33,5	30	33	24,8
CM2	44	41	43	36,3

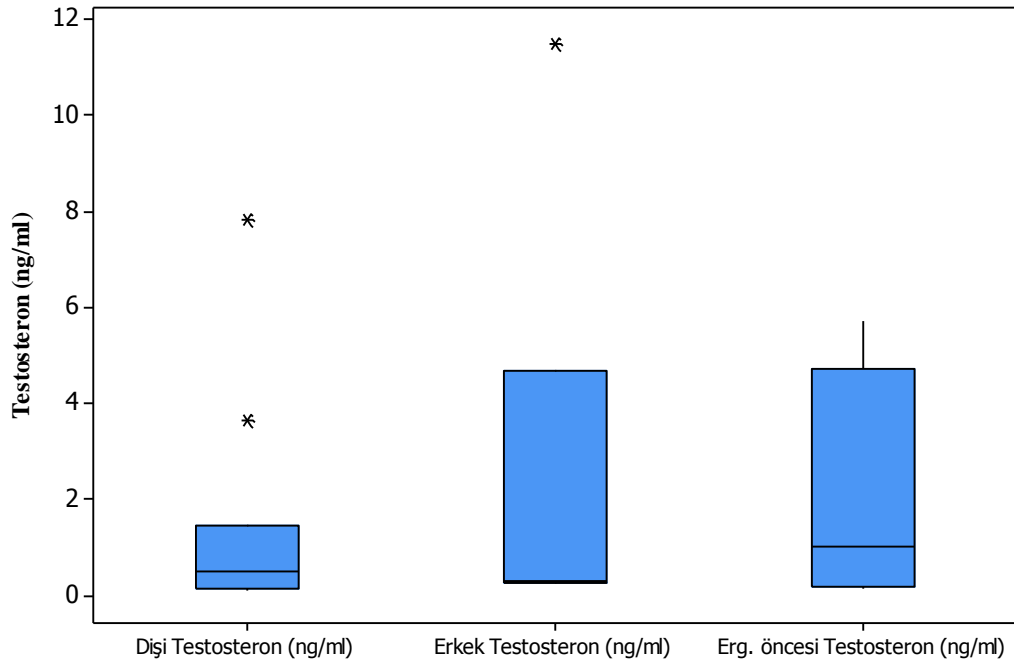
3.3.1. Testosteron analiz sonuçları

Plazma testosteron seviyelerini belirlemek amacıyla analiz edilen 23 *C. caretta* plazma örneğinden 22 tanesinden sonuç alınmıştır. Alınan sonuçlar cinsiyet ve sağlık durumuna göre karşılaştırılmıştır. Dişi bireyler için testosteron seviyeleri 0,12 ng/ml ile 7,84 ng/ml arasında değişkenlik göstermiştir. Erkek bireyler için bu aralık 0,27 ng/ml ile 11,5 ng/ml, ergin öncesi döneme ait bireylerde ise 0,17 ng/ml ile 5,73 ng/ml aralığında bulunmuştur. Sağlık durumuna göre bakıldığında ise sağlıklı bireylerde en düşük 0,12 ng/ml ve en yüksek 11,5 ng/ml arasında testosteron seviyesi okunurken yaralılarda bu aralık 0,15 ng/ml ile 5,73 ng/ml olarak bulunmuştur (Bkz. Tablo 3.4).

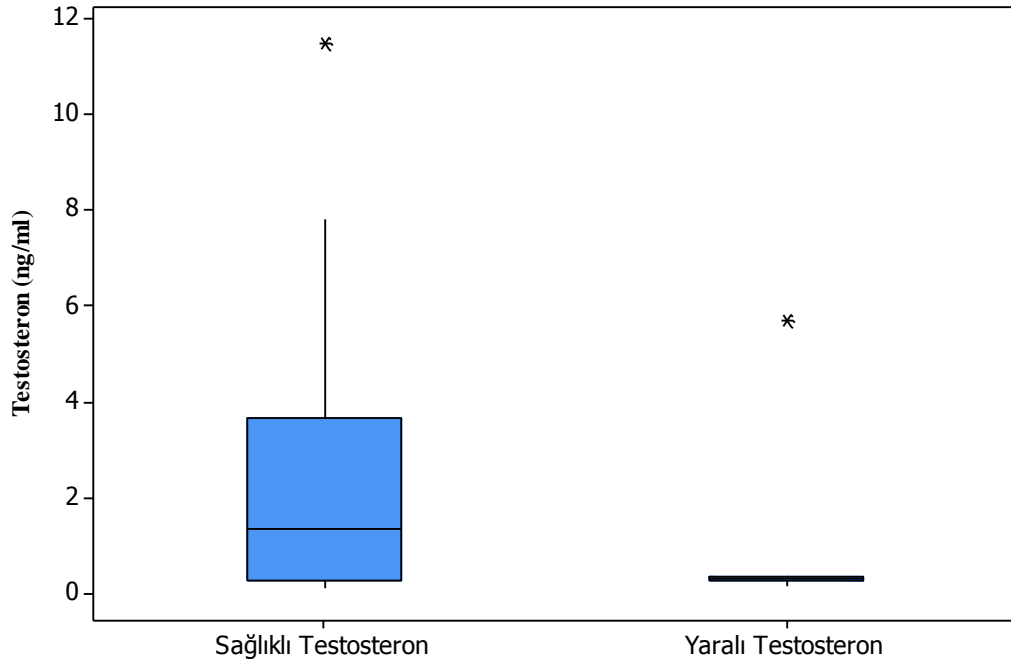
Testosteron seviyeleri cinsiyete göre karşılaştırıldığında ortalama değerler açısından erkek bireyler en yüksek testosteron konsantrasyonuna sahip olsa da ($ort_{erkek} = 2,90$; $ort_{ergin\ öncesi} = 2,00$; $ort_{dişi} = 1,554$) gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($H = 0,18$; $P > 0,05$). Kaplumbağaların sağlıklı veya yaralı olmalarına göre testosteron seviyeleri karşılaştırıldığında sağlıklı bireylerin ortalama testosteron seviyesi yaralılarından yüksek bulunmuştur ($ort_{sağlıklı} = 2,529$ pg/ml; $ort_{yaralı} = 1,061$ pg/ml) ancak gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($U = 192$; $P > 0,05$). Şekil 3.2 cinsiyete göre gruplar arası testosteron konsantrasyonları dağılımını, Şekil 3.3 sağlık durumuna göre gruplar arası dağılımı göstermektedir.

Tablo 3.4 Testosteron için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

	N	Ortalama (ng/ml)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum	
Cinsiyet	Dişi	11	1,554	0,701	2,323	0,120	0,520	7,840
	Erkek	7	2,90	1,58	4,17	0,27	0,32	11,50
	Ergin Öncesi	4	2,00	1,30	2,59	0,17	1,04	5,73
Sağlık Durumu	Sağlıklı	15	2,529	0,847	3,379	0,120	1,370	11,500
	Yaralı	7	1,061	0,779	2,060	0,150	0,320	5,730



Şekil 3.2 Cinsiyete göre testosteron plazma konsantrasyonu dağılım grafiği



Şekil 3.3 Sağlık durumuna göre testosteron plazma konsantrasyonu dağılım grafiği

3.3.2. Estradiol analiz sonuçları

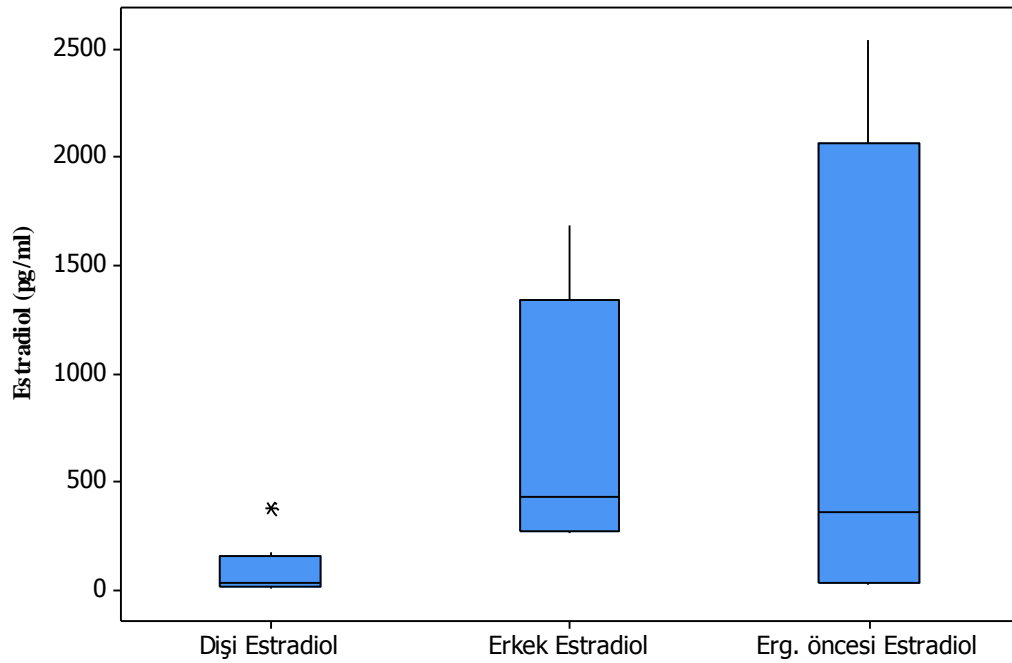
Toplam 22 *C.caretta*'nın estradiol hormon analizleri gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar hem cinsiyet hem de sağlık durumlarına göre karşılaştırılmıştır. Dişi bireyler için estradiol seviyeleri 10,2 pg/ml ile 378,0 pg/ml arasında değişkenlik göstermiştir. Erkek bireyler için bu aralık 264 pg/ml ile 1689 pg/ml, ergin öncesi döneme ait bireylerde ise 23 pg/ml ile 2540 pg/ml aralığında bulunmuştur. Sağlık durumuna göre bakıldığında ise sağlıklı bireylerde en düşük 10,2 pg/ml ve en yüksek 428,7 pg/ml arasında estradiol seviyesi okunurken yaralılarda bu aralık 71 pg/ml ile 2540 pg/ml olarak bulunmuştur (Bkz. Tablo 3.5).

Cinsiyete göre estradiol seviyeleri karşılaştırıldığında cinsiyetler arasında oldukça büyük bir fark olduğu görülmüştür ($H = 9,91$; $P = 0,007$). Non-parametrik *Mann-Whitney U* testi ile gruplar arası farklılıklara bakıldığında istatistiksel olarak dişilerin erkek bireylerden belirgin şekilde ayrıldığı görülmektedir ($U_{dişi/erkek} = 69,0$; $P = 0,0015$). Dişiler ile ergin öncesi dönem bireylerin plazma estradiol seviyeleri ortalamaları arasında büyük bir fark olsa da ($ort_{dişi} = 34,10$ pg/ml; $ort_{ergin\ öncesi} = 428,70$ pg/ml) ergin öncesi grup büyüklüğü istatistiksel olarak yeterli olmadığı için anlamlı bir fark gösterilememiştir. Sağlık durumlarına göre plazma estradiol

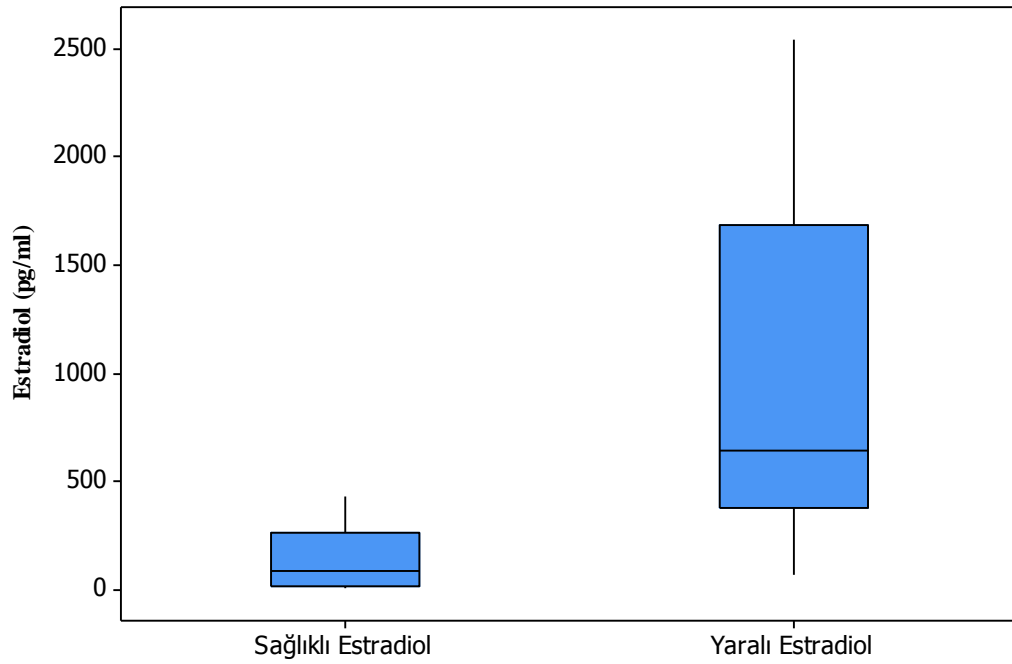
seviyeleri karşılaştırıldığında sağlıklı bireyler ile yaralı bireyler arasında yine büyük bir fark gözlenmiştir (U = 129; P = 0,0024). Estradiol seviyelerinin cinsiyet ve sağlık durumuna göre gruplar arası dağılımları Şekil 3.4 ve Şekil 3.5 gösterilmiştir.

Tablo 3.5 Estradiol için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

	N	Ortalama (pg/ml)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum	
Cinsiyet	Dişi	11	91,2	33,7	111,6	10,2	34,1	378,0
	Erkek	7	699	219	580	264	429	1689
	Ergin Öncesi	4	822	589	1178	23	363	2540
Sağlık Durumu	Sağlıklı	15	127,5	33,9	131,2	10,2	85,0	428,7
	Yaralı	7	1039	327	865	71	641	2540



Şekil 3.4 Cinsiyete göre estradiol plazma konsantrasyonu dağılım grafiği



Şekil 3.5 Sağlık durumuna göre estradiol plazma konsantrasyonu dağılım grafiği

3.3.3. Progesteron analiz sonuçları

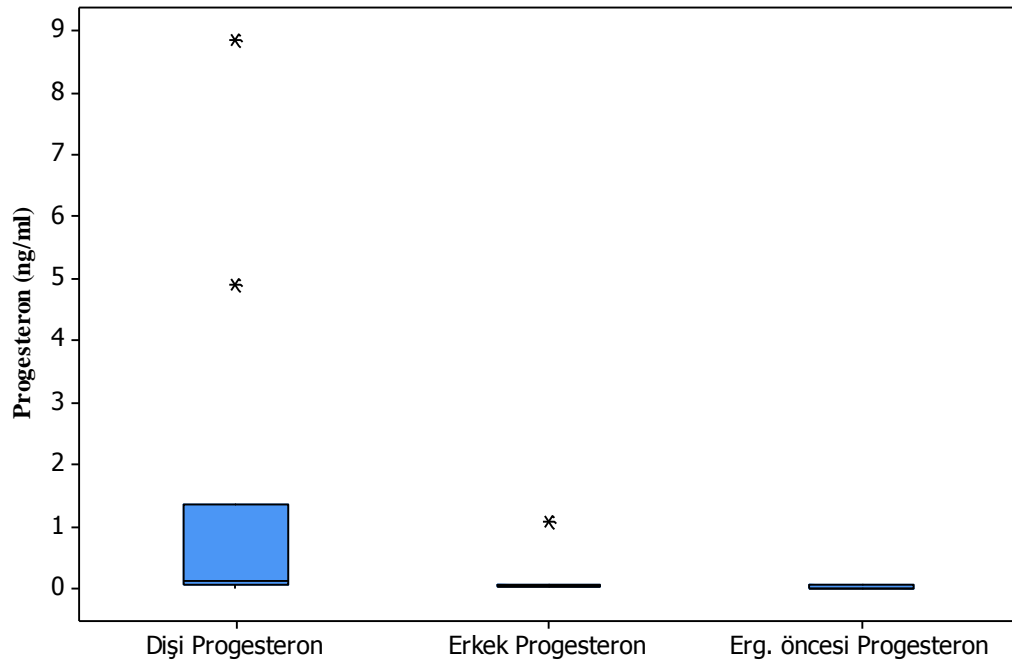
Toplam 22 *C.caretta*'nın progesteron hormon analizleri gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar hem cinsiyet hem de sağlık durumlarına göre karşılaştırılmıştır. Dişi bireyler için progesteron seviyeleri 0,01 ng/ml ile 8,5 ng/ml arasında değişkenlik göstermiştir. Erkek bireyler için bu aralık 0,02 ng/ml ile 1,09 ng/ml, ergin öncesi döneme ait bireylerde ise 0,01 ng/ml ile 0,08 ng/ml aralığında bulunmuştur. Sağlık durumuna göre bakıldığında ise sağlıklı bireylerde en düşük 0,01 ng/ml ve en yüksek 4,92 ng/ml arasında progesteron seviyesi okunurken yaralılarda bu aralık 0,01 ng/ml ile 8,85 ng/ml olarak bulunmuştur (Bkz. Tablo 3.6).

Analiz sonuçları test edildiğinde, progesteron seviyesinin cinsiyete göre farklılık gösterdiği görülmüştür ($H = 6,58$; $P = 0,037$). Gruplar arası farklar incelendiğinde, ortalama plazma konsantrasyonu hem erkek hem de ergin öncesi bireylerden daha yüksek olmasına rağmen ($ort_{dişi} = 1,463$ ng/ml; $ort_{erkek} = 0,194$ ng/ml; $ort_{ergin\ öncesi} = 0,03$ ng/ml) sadece ergin öncesi döneme göre istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($U_{dişi/erkek} = 123,0$; $P > 0,05$; $U_{dişi/ergin\ öncesi} = 104,5$; $P = 0,037$). Sağlık durumlarına göre yaralı ve sağlıklı bireyler arasında, yaralı bireylerde ortalama plazma konsantrasyonu daha yüksek bulunsun da ($ort_{sağlıklı} = 0,499$ ng/ml; $ort_{yaralı} = 1,44$ ng/ml)

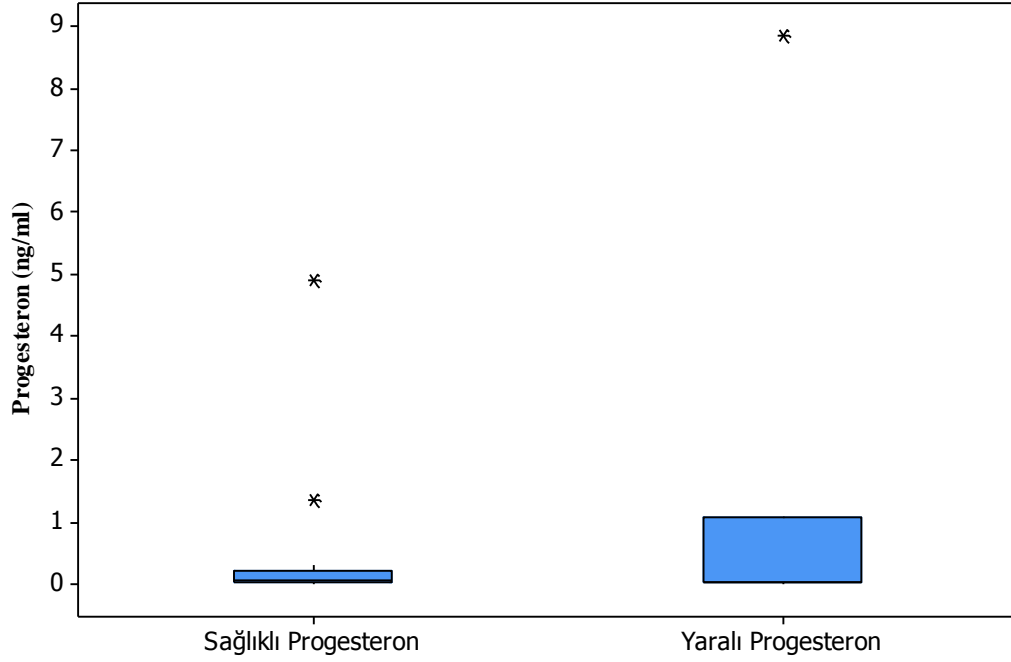
gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($U_{\text{sağlıklı/yaralı}} = 184,0$; $P > 0,05$). Progesteron seviyelerinin cinsiyet ve sağlık durumuna göre gruplar arası dağılımları Şekil 3.6 ve Şekil 3.7’de gösterilmiştir.

Tablo 3.6 Progesteron için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

	N	Ortalama (ng/ml)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum	
Cinsiyet	Dişi	11	1,463	0,858	2,846	0,010	0,140	8,850
	Erkek	7	0,194	0,149	0,395	0,020	0,050	1,090
	Ergin Öncesi	4	0,0300	0,0168	0,0337	0,0100	0,0150	0,0800
Sağlık Durumu	Sağlıklı	15	0,499	0,327	1,267	0,010	0,080	4,920
	Yaralı	7	1,44	1,24	3,29	0,010	0,040	8,850



Şekil 3.6 Cinsiyete göre progesteron plazma konsantrasyonu dağılım grafiği



Şekil 3.7 Sağlık durumuna göre progesteron plazma konsantrasyonu dağılım grafiği

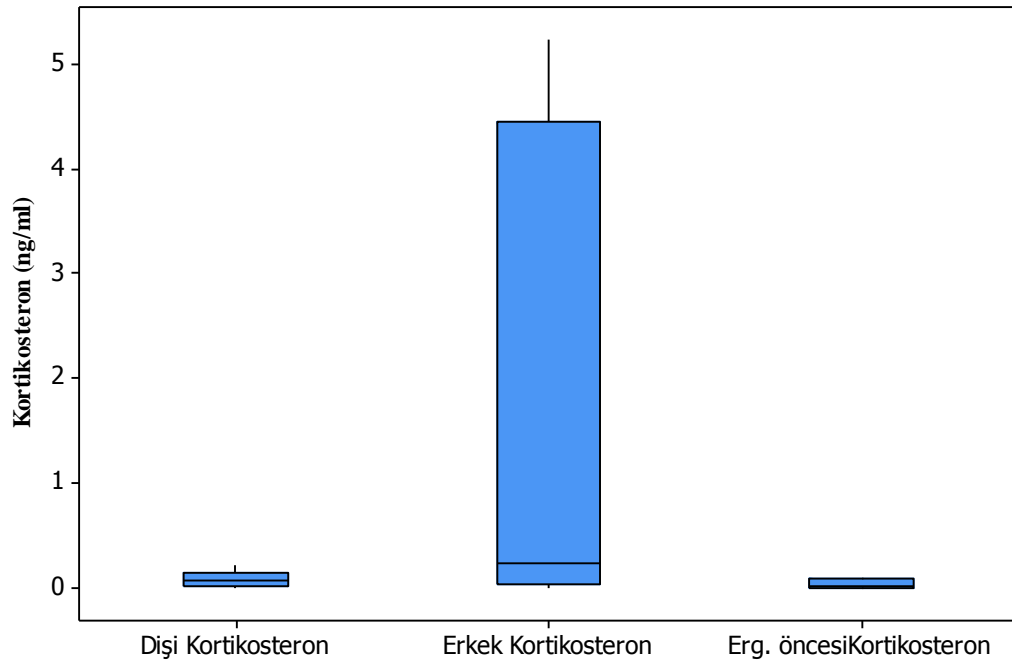
3.3.4. Kortikosteron analiz sonuçları

Örneklerden bir tanesi analiz okuma sınırları dışında sonuç verdiği için toplam 21 örnek değerlendirmeye alınmıştır. Sonuçlar hem cinsiyet hem de sağlık durumlarına göre karşılaştırılmıştır. Dişi bireyler için kortikosteron seviyeleri 0,008 ng/ml ile 0,23 ng/ml arasında değişkenlik göstermiştir. Erkek bireyler için bu aralık 0,06 ng/ml ile 5,23 ng/ml, ergin öncesi döneme ait bireylerde ise 0,01 ng/ml ile 0,1 ng/ml aralığında bulunmuştur. Sağlık durumuna göre bakıldığında ise sağlıklı bireylerde en düşük 0,008 ng/ml ve en yüksek 5,23 ng/ml arasında kortikosteron seviyesi okunurken yaralılarda bu aralık 0,006 ng/ml ile 0,14 ng/ml olarak bulunmuştur (Bkz. Tablo 3.7).

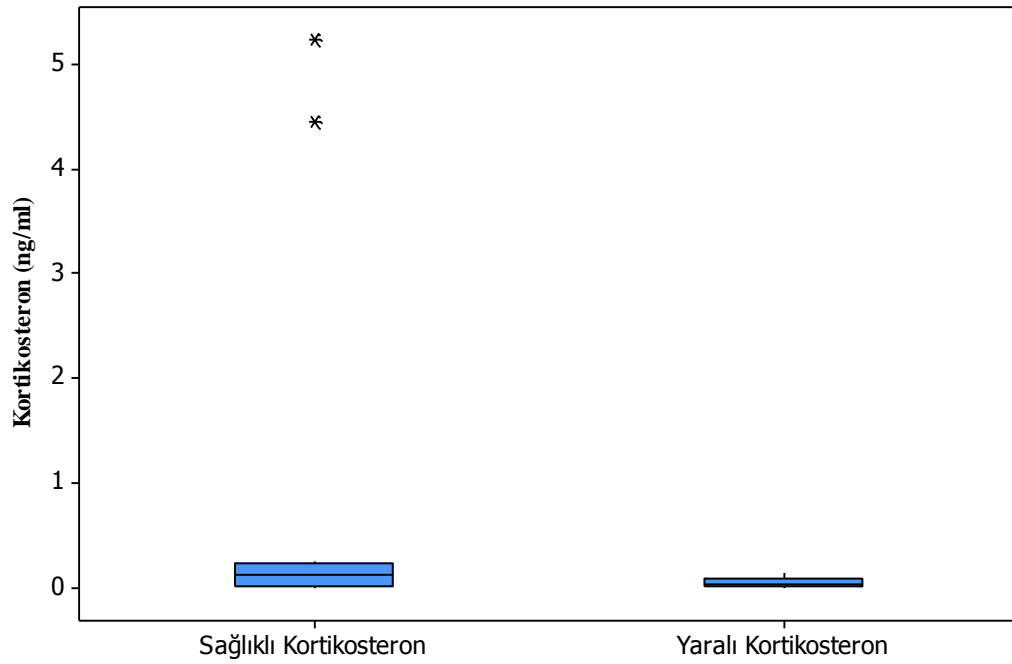
Hem cinsiyete hem de sağlık durumuna göre gruplara bakıldığında ortalama kortikosteron seviyesinin erkeklerde ($ort_{dişi} = 0,0888$; $ort_{erkek} = 1,467$; $ort_{ergin\ öncesi} = 0,004$) ve sağlıklı bireylerde ($ort_{sağlıklı} = 0,780$ ng/ml; $ort_{yaralı} = 0,0566$ ng/ml) daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak istatistiksel olarak analiz sonuçları test edildiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($H_{cinsiyet} = 3,57$; $P > 0,05$; $U_{sağlıklı/yaralı} = 167$; $P > 0,05$). Kortikosteron seviyelerinin cinsiyet ve sağlık durumuna göre gruplar arası dağılımları Şekil 3.8 ve Şekil 3.9'de gösterilmiştir.

Tablo 3.7 Kortikosteron için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (ng/ml)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	10	0,0888	0,0249	0,0789	0,0080	0,0750	0,2300
	Erkek	7	1,467	0,876	2,317	0,006	0,240	5,230
	Ergin Öncesi	4	0,0400	0,0212	0,0424	0,0100	0,0250	0,1000
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	0,780	0,462	1,729	0,008	0,125	5,230
	Yaralı	7	0,0566	0,0178	0,0471	0,0060	0,0400	0,1400



Şekil 3.8 Cinsiyete göre kortikosteron plazma konsantrasyonu dağılım grafiği



Şekil 3.9 Sağlık durumuna göre kortikosteron plazma konsantrasyonu dağılım grafiği

3.3.5. *Chelonia mydas* hormon analizi sonuçları

Juvenil döneme ait iki bireyden alınan plazma hormon seviyeleri, *C. caretta* için uygulanan yöntemler ile analiz edilmiştir. Yapılan tüm analizler sonucunda ölçüm sağlanmıştır. Sadece iki örnek olduğundan dolayı ortalama, minimum ve maksimum değerler gibi istatistiksel veriler sağlanmamıştır. *C. mydas*'a ait hormon analizi sonuçları Tablo 3.8'de verilmiştir.

Tablo 3.8 *C. mydas* hormon analizleri sonuçları

	Testosteron (ng/ml)	Estradiol (pg/ml)	Progesteron (ng/ml)	Kortikosteron (ng/ml)
Kaplumbağa				
CM1	0,16	84,90	0,04	0,009
CM2	2,30	252,30	0,16	0,009

3.4. Biyokimya Analiz Sonuçları

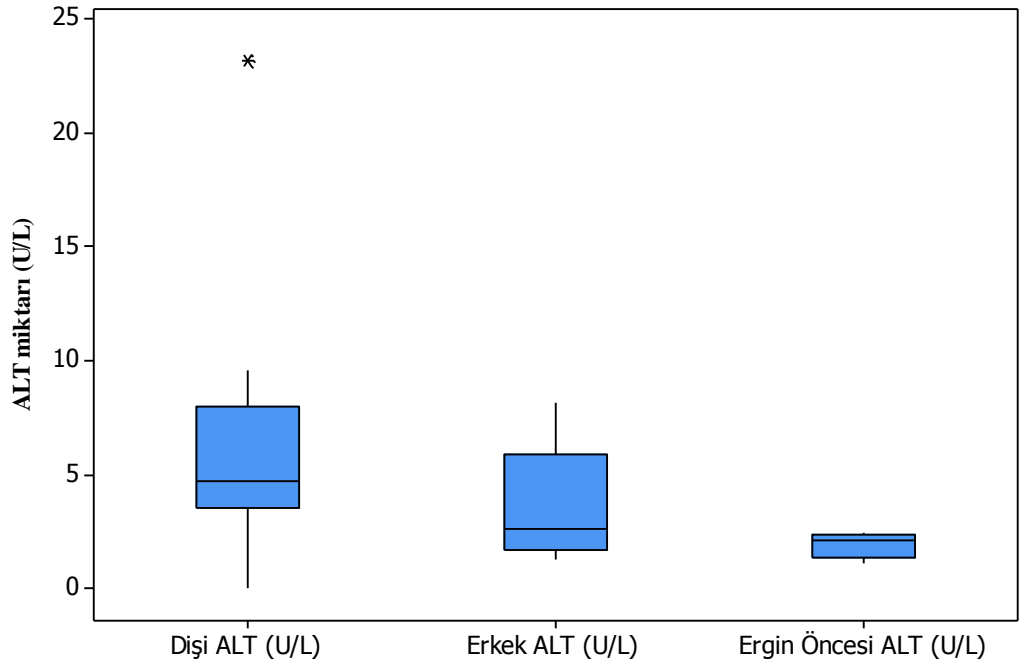
Alanin aminotransferaz (ALT), Aspartat aminotransferaz (AST), Alkalın fosfataz (ALP), Laktat dehidrogenaz (LDH), Glikoz (GLU), Kreatin kinaz(CK), CKMB, Kreatinin, Total Protein (TP), Albümin (ALB), Globülin (GLOB), Kolesterol (CHOL), Üre, Ürik asit (UA), Triglicerid (TRIG), Amilaz, Gamma-glutamil transferaz (GGT), High density lipoprotein (HDL), Demir (Fe), Sodyum (Na), Potasyum (K), Fosfor (P), Kalsiyum (Ca), Klor (Cl), Magnezyum (Mg) biyokimya analizleri sonucu her parametre *C.caretta* için cinsiyet ve sağlık durumuna göre istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır

3.4.1. Alanin aminotransferaz (ALT)

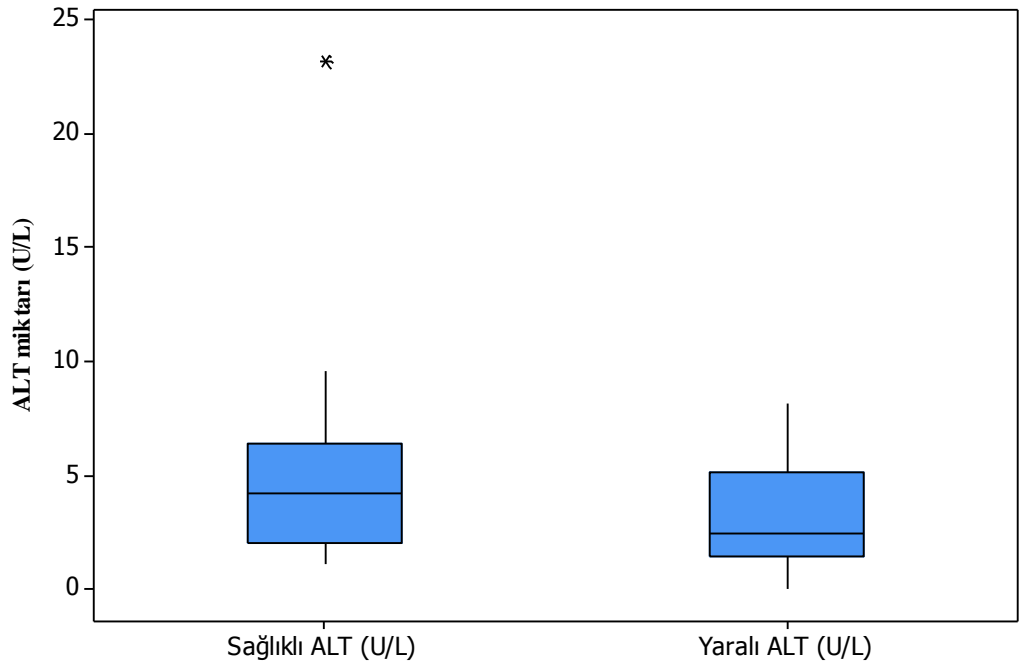
ALT değerleri için *C.caretta* türüne ait tanımlayıcı istatistiki bilgiler Tablo 3.9'da verilmiştir. Sağlık durumuna veya cinsiyete göre ALT değerleri için anlamlı bir fark bulunmamıştır. ALT değerleri için gruplar arası dağılım Şekil 3.10 ve Şekil 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.9 ALT için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (U/L)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	6,32	1,88	6,23	0,00	4,70	23,20
	Erkek	7	3,871	0,967	2,557	1,300	2,600	8,200
	Ergin Öncesi	4	1,975	0,304	0,608	1,100	42,150	2,500
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	5,67	1,50	5,61	1,10	4,25	23,20
	Yaralı	8	3,137	0,939	2,655	0,000	2,450	8,200



Şekil 3.10 Cinsiyete göre ALT plazma konsantrasyonu dağılım grafiği



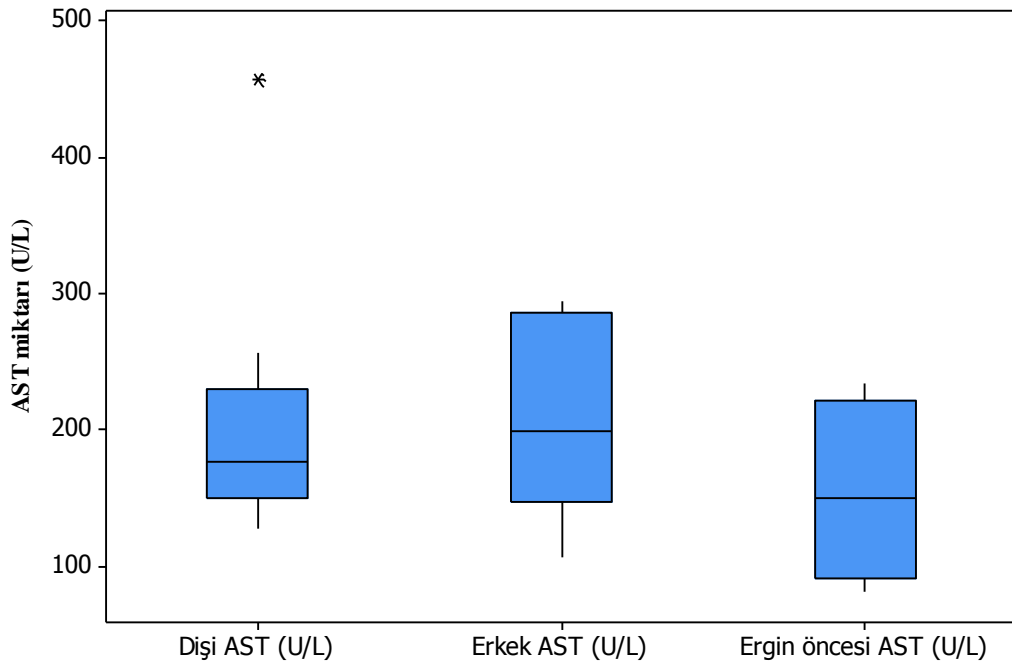
Şekil 3.11 Sağlık durumuna göre ALT plazma konsantrasyonu dağılım grafiği

3.4.2. Aspartat aminotransferaz (AST)

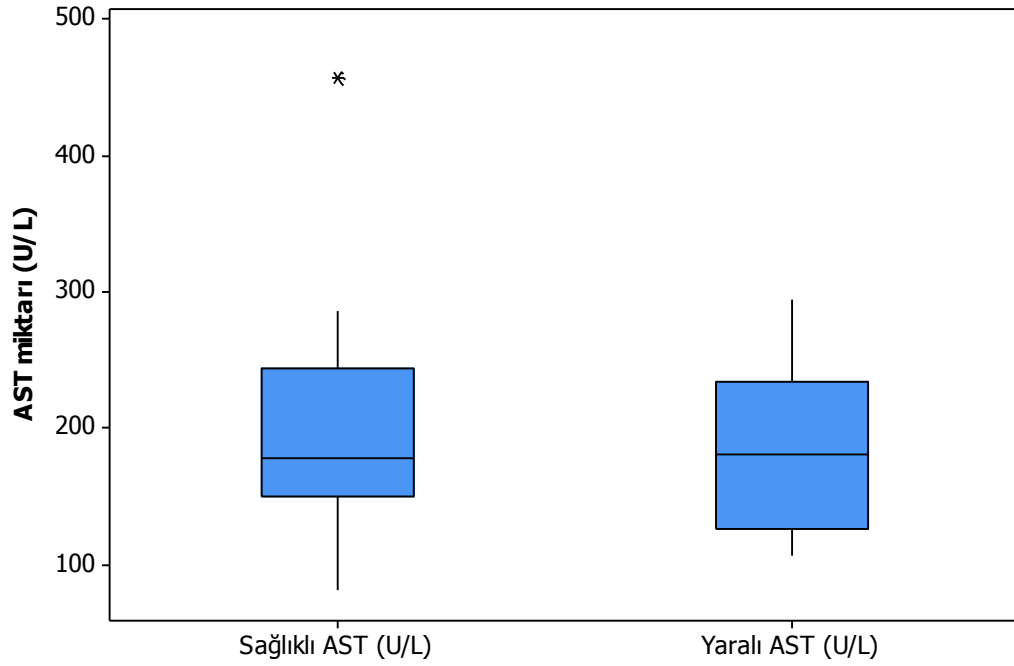
AST değerleri için *C.caretta* türüne ait tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.10'da verilmiştir. Sağlık durumuna veya cinsiyete göre AST değerleri için anlamlı bir fark bulunmamıştır. AST değerleri için gruplar arası dağılım Şekil 3.12 ve Şekil 3.13'de verilmiştir.

Tablo 3.10 AST için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (U/L)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
	Dişi	11	207,3	27,5	91,2	127,5	177,1	457,0
Cinsiyet	Erkek	7	204,5	27,3	72,6	106,3	199,9	294,8
	Ergin Öncesi	4	154,2	33,6	67,2	81,7	150,2	234,8
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	202,5	24,1	90,2	81,7	178,4	457,0
	Yaralı	8	186,6	23,0	65,1	106,3	180,6	294,8



Şekil 3.12 Cinsiyete göre AST plazma konsantrasyonu dağılım grafiği



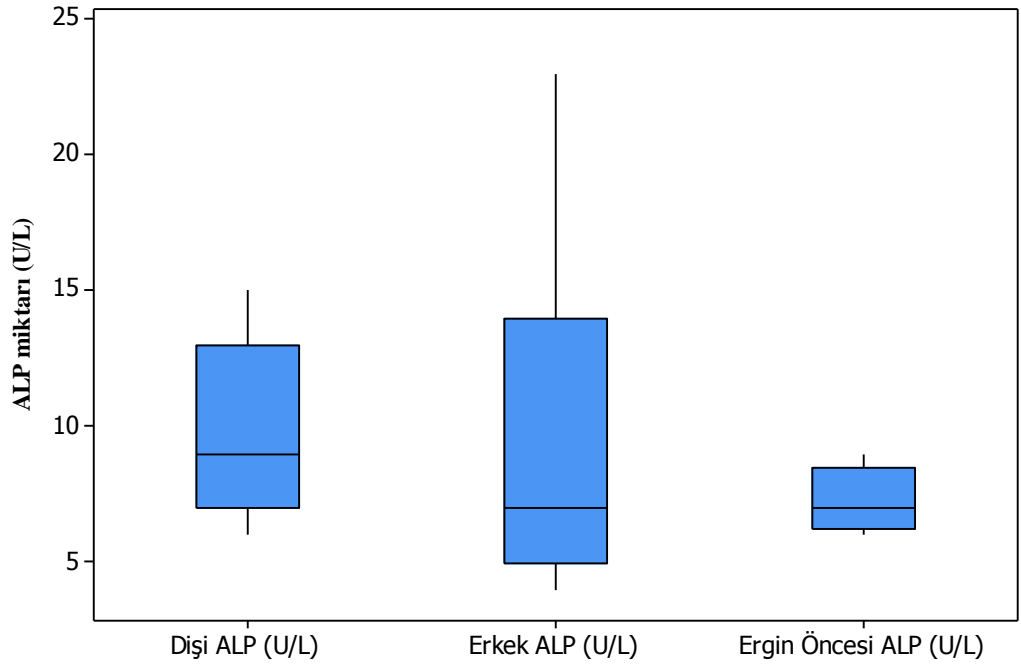
Şekil 3.13 Sağlık durumuna göre AST plazma konsantrasyonu dağılım grafiği

3.4.3. Alkalin Fosfataz (ALP)

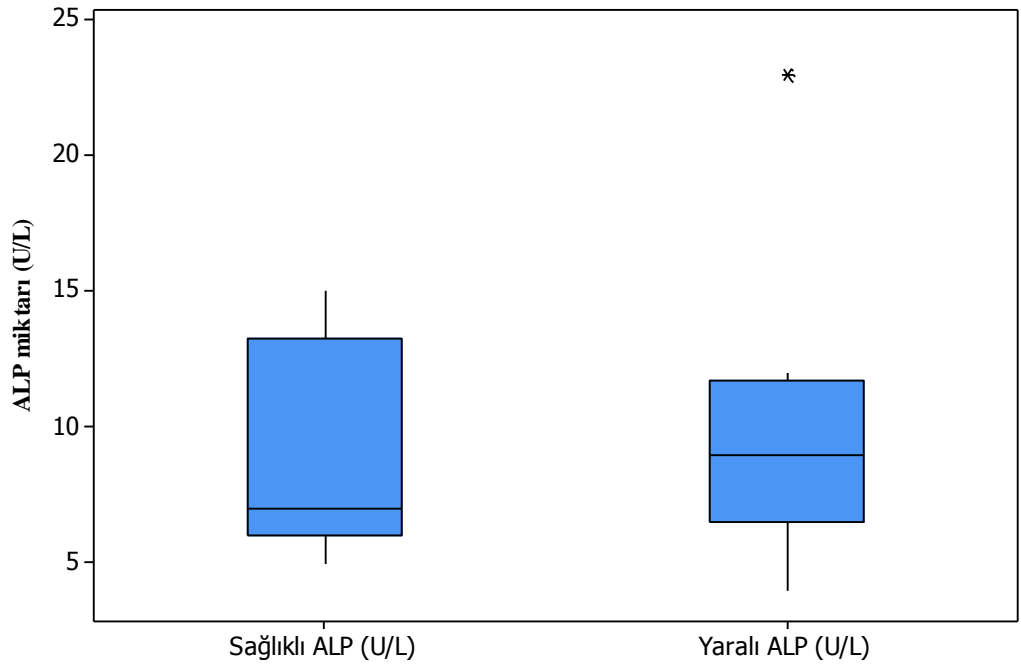
ALP değerleri için *C.caretta* türüne ait tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.11’de verilmiştir. Sağlık durumuna veya cinsiyete göre ALP değerleri için anlamlı bir fark bulunmamıştır. ALP değerleri için gruplar arası dağılım Şekil 3.14 ve Şekil 3.15’de verilmiştir.

Tablo 3.11 ALP için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (U/L)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	9,91	1,04	1,04	6,00	9,00	15,00
	Erkek	7	9,57	2,55	6,75	4,00	7,00	23,00
	Ergin Öncesi	4	7,250	0,629	1,258	6,000	7,000	9,000
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	8,786	0,984	3,683	5,000	7,000	15,000
	Yaralı	8	10,25	2,03	5,75	4,00	9,00	23,00



Şekil 3.14 Cinsiyete göre ALP plazma konsantrasyonu dağılım grafiği



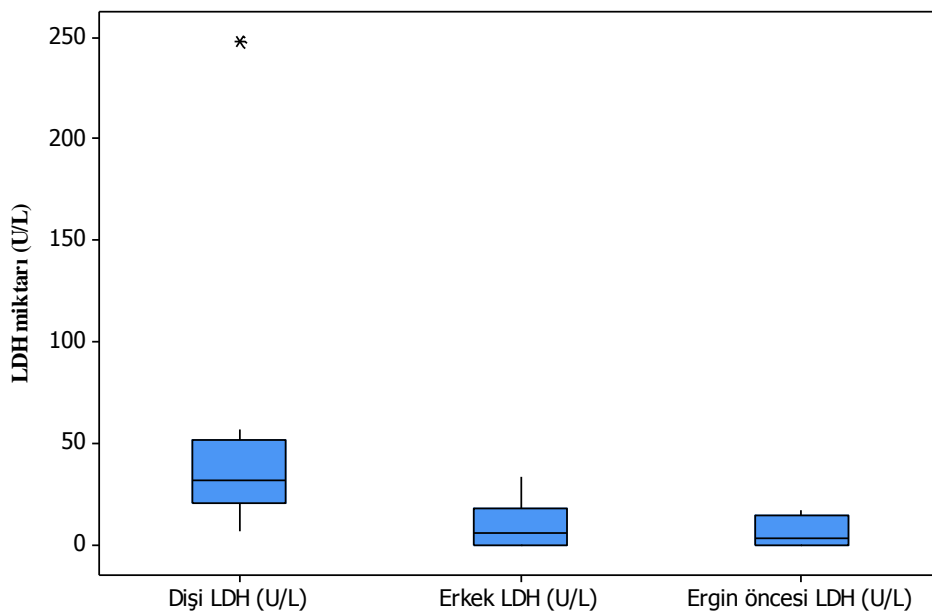
Şekil 3.15 Sağlık durumuna göre ALP plazma konsantrasyonu dağılım grafiği

3.4.4. Laktat dehidrogenaz (LDH)

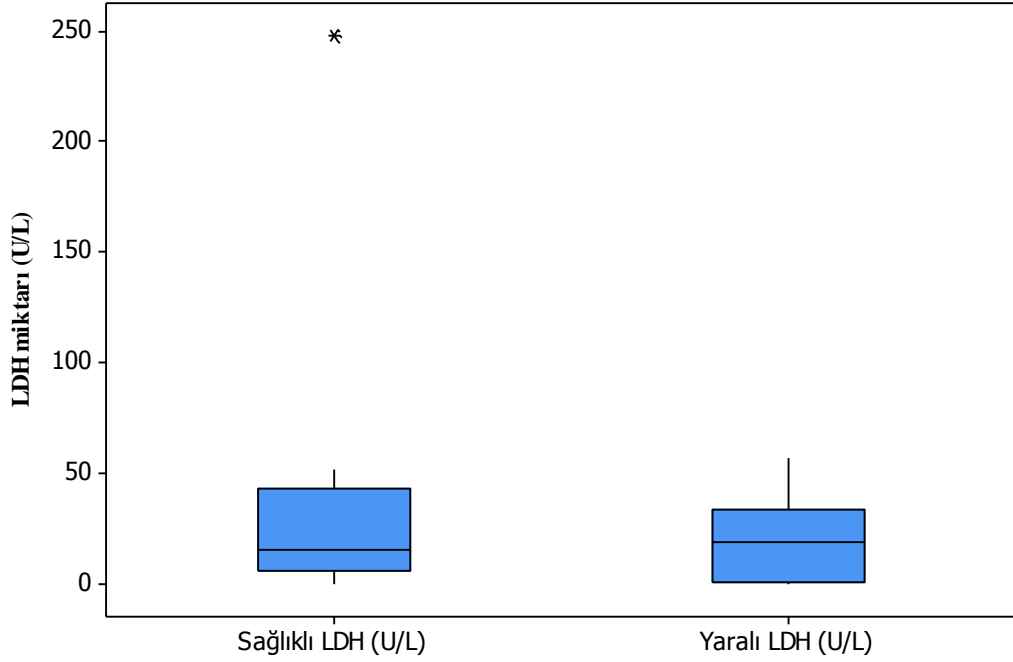
Cinsiyete göre LDH değerleri karşılaştırıldığında dişilerin erkek ve ergin öncesi döneme ait bireylere göre çok daha yüksek oranda plazma LDH konsantrasyonuna sahip oldukları görüldü ($H = 11,04$, $P = 0,004$; $U_{dişi/erkek} = 134,5$, $P = 0,0075$ ve $U_{dişi/ergin öncesi} = 108,0$, $P = 0,0108$). Bireylerin sağlık durumlarının ise LDH seviyesine anlamlı bir etkide bulunmadığı görüldü. Plazma LDH konsantrasyonları ile ilgili tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.12’de verilmiştir. Gruplar arasında LDH konsantrasyonunu gösteren grafikler Şekil3.16 ve Şekil 3.17’de verilmiştir.

Tablo 3.12 LDH için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (U/L)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	51,8	20,2	67,1	7,0	32,0	248,0
	Erkek	7	9,86	4,63	12,25	0,00	6,0	34,00
	Ergin Öncesi	4	5,75	4,01	8,02	0,00	3,0	17,00
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	35,5	17,0	63,6	0,0	15,0	248,0
	Yaralı	8	20,63	7,04	19,90	0,00	19,00	57,00



Şekil3.16 Cinsiyete göre LDH plazma konsantrasyonu dağılım grafiği



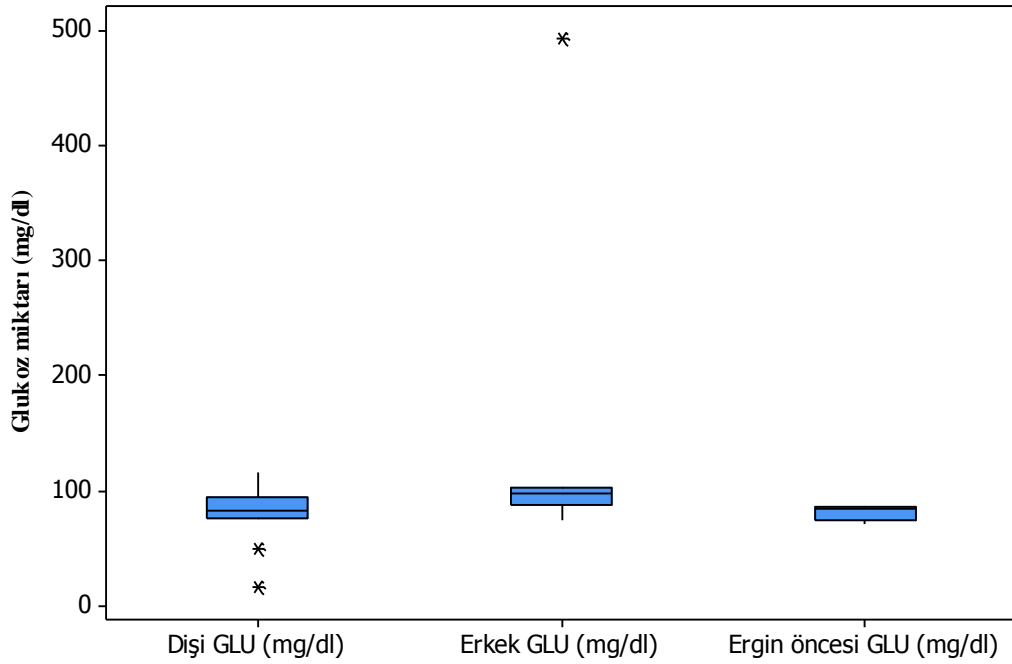
Şekil 3.17 Sağlık durumuna göre LDH plazma konsantrasyonu dağılım grafiği

3.4.5. Glikoz (GLU)

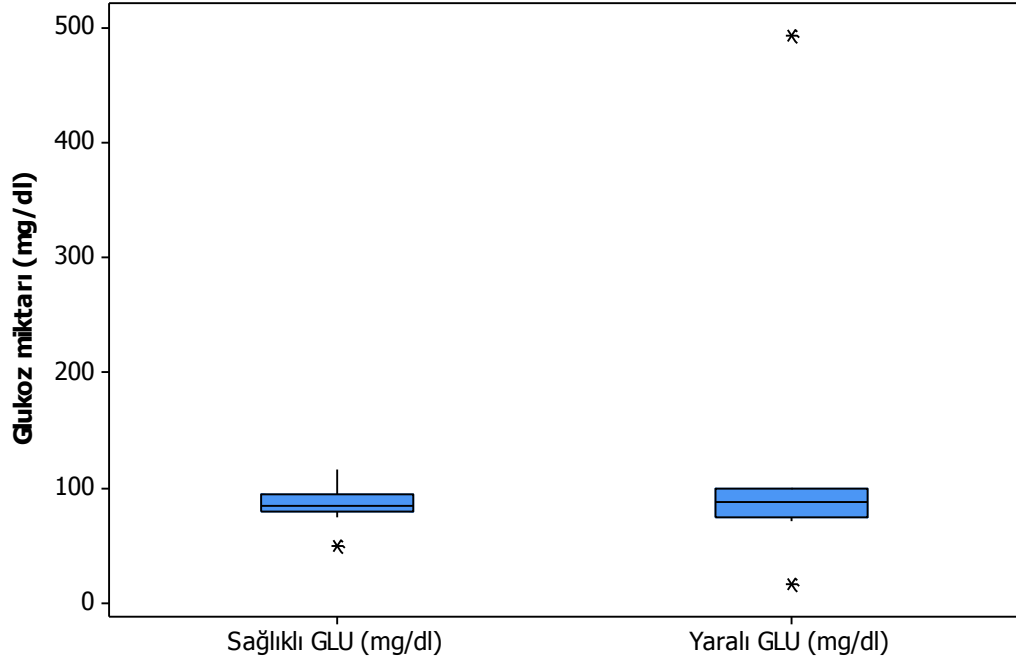
Glikoz plazma konsantrasyonları karşılaştırıldığında cinsiyete ve sağlık durumuna göre anlamlı bir fark bulunmamıştır ancak minimum ve maksimum glikoz konsantrasyonları arasında büyük farklılıklar gözlenmiştir. Ağır yaralı bir bireyde 493 mg/dl seviyesinde görülen glikoz seviyesi bir diğer ağır yaralı bireyde 16,9 mg/dl seviyesine kadar düştüğü görülmüştür. Yine sağlıklı ve yuvalayan iki bireyden bir tanesinde 115,9 mg/dl seviyesinde sağlıklı bireyler arasında en yüksek plazma glikoz konsantrasyonu görülürken bir diğerinde ise 49,90 mg/dl seviyesinde glikoz konsantrasyonu ile sağlıklı bireyler arasında en düşük değer bulunmuştur. Plazma glikoz konsantrasyonlarının tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.13 verilmiştir. Gruplar içinde plazma glikoz konsantrasyonu dağılımları Şekil 3.18 ve Şekil 3.19'de görülebilir.

Tablo 3.13 Glikoz için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mg/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	79,45	7,89	26,15	16,90	83,40	115,90
	Erkek	7	149,4	57,4	151,8	75,3	97,6	493,0
	Ergin Öncesi	4	82,13	3,69	7,39	71,30	85,15	86,90
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	86,12	4,02	15,05	49,90	84,20	115,90
	Yaralı	8	130,3	52,7	148,9	16,9	88,6	493,0



Şekil 3.18 Cinsiyete göre glikoz plazma konsantrasyonu dağılım grafiği



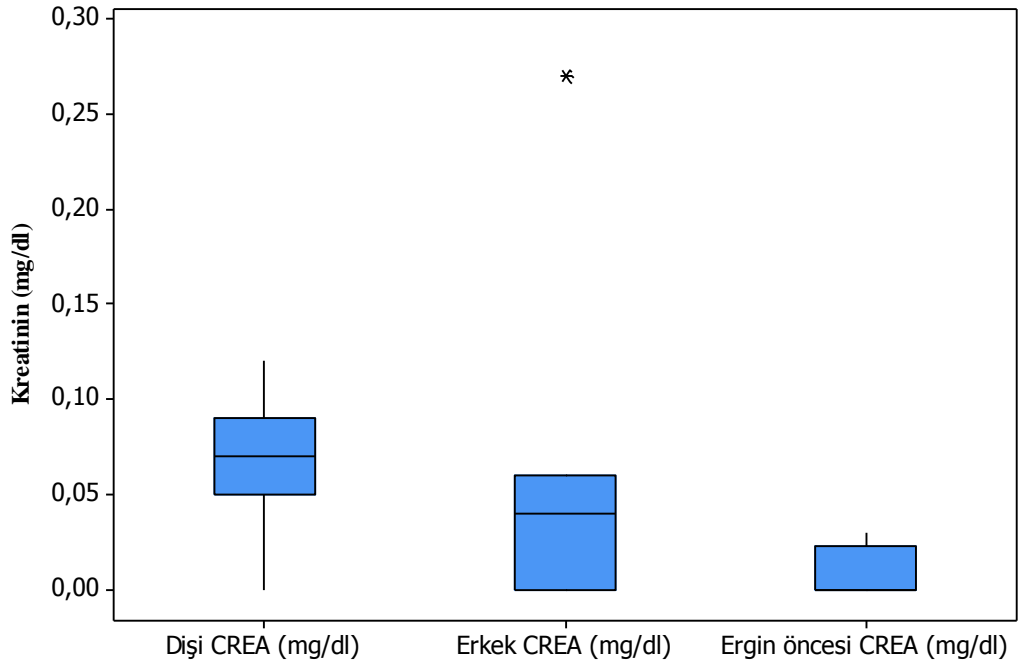
Şekil 3.19 Sağlık durumuna göre glüköz plazma konsantrasyonu dağılım grafiği

3.4.6. Kreatinin

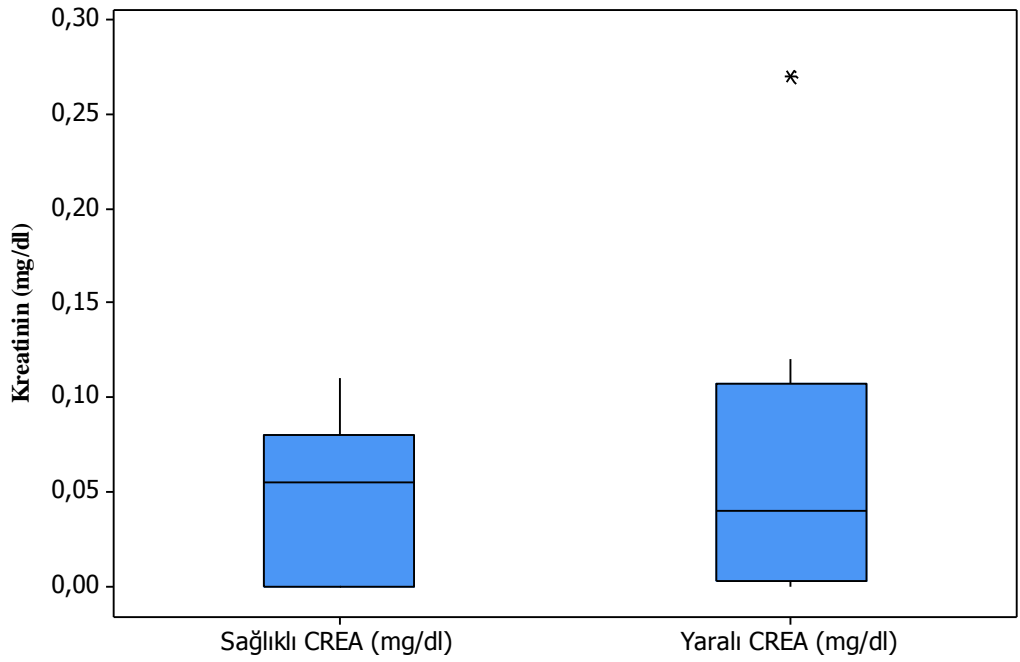
Ortalama plazma kreatinin seviyeleri incelendiğinde ergin öncesi kaplumbağalarda dişi ve erkek bireylere göre daha düşük oranda olduğu görülmüştür. Bununla beraber istatistiksel fark sadece dişilerle görülebilmektedir ($H = 6,85$; $P = 0,033$; $U_{dişi/ergin\ öncesi} = 106,5$; $P = 0,0174$). Sağlık durumlarına göre kreatinin seviyeleri karşılaştırıldığında gruplar arasında fark görülmemiştir. Tablo 3.14 kreatinin seviyeleri ile ilgili tanımlayıcı istatistik bilgilerini vermektedir. Şekil 3.20 ve Şekil 3.21 cinsiyet ve sağlık durumlarına göre gruplar arası dağılımı göstermektedir.

Tablo 3.14 Kreatinin için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mg/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	0,0673	0,0108	0,0358	0,0000	0,0700	0,1200
	Erkek	7	0,0629	0,0359	0,0950	0,0000	0,0400	0,2700
	Ergin Öncesi	4	0,00750	0,00750	0,01500	0,0000	0,0000	0,0300
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	0,0471	0,0101	0,0377	0,0000	0,0550	0,1100
	Yaralı	8	0,0688	0,0322	0,0909	0,0000	0,0400	0,2700



Şekil 3.20 Cinsiyete göre plazma kreatinin konsantrasyonu dağılım grafiği



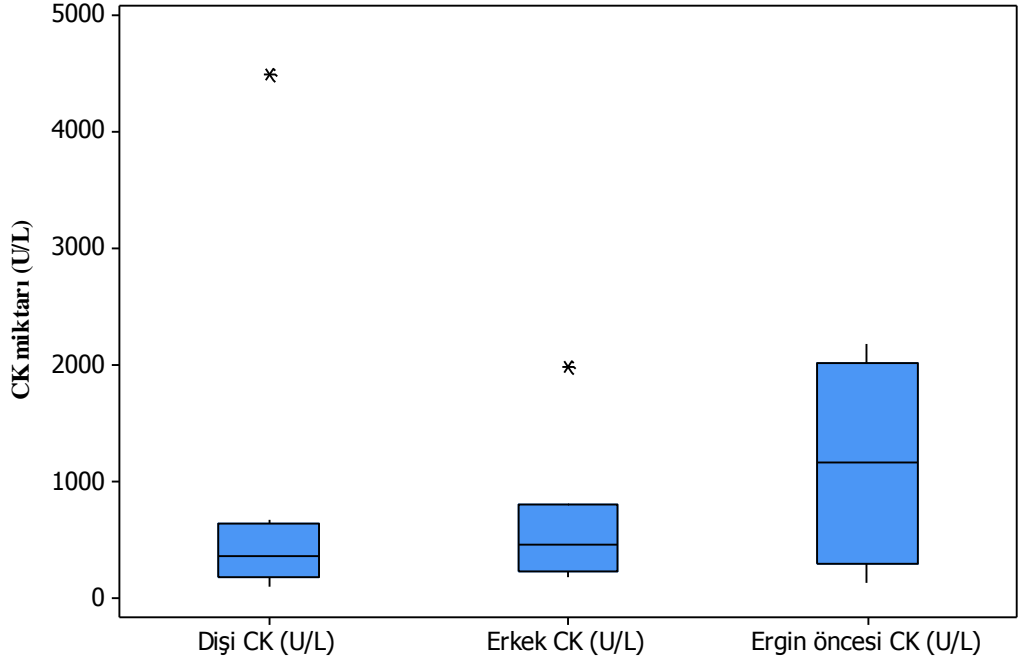
Şekil 3.21 Sağlık durumuna göre plazma kreatinin konsantrasyonu dağılım grafiği

3.4.7. Kreatin Kinaz (CK)

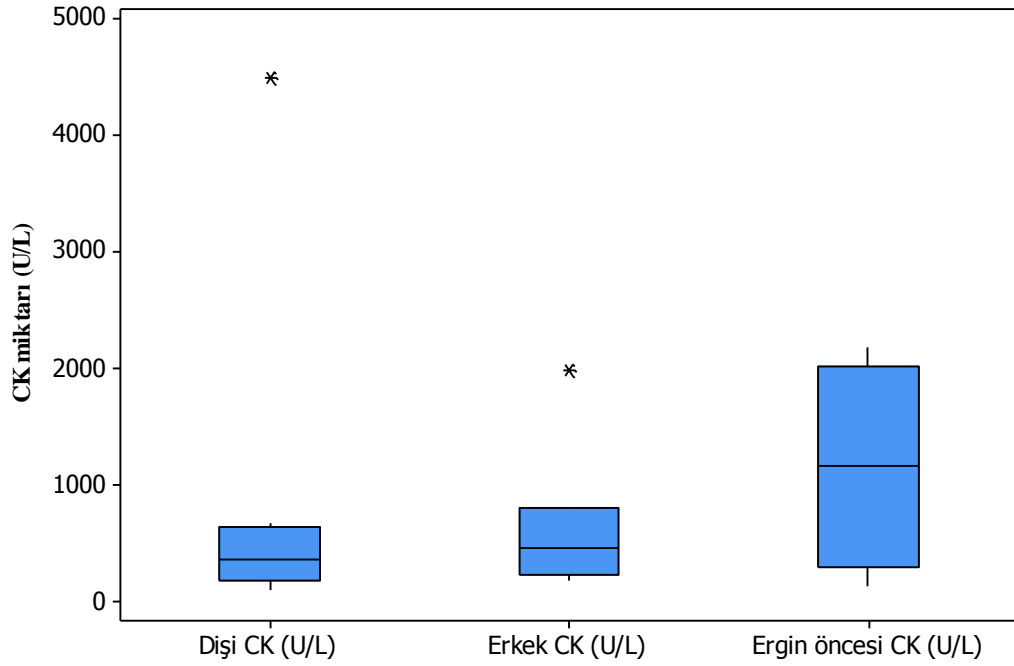
Cinsiyet ve sağlık durumları göz önüne alındığında CK seviyesi için istatistiksel açıdan gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Gruplara göre CK seviyeleri ile ilgili istatistiksel değerler Tablo 3.15’de verilmiştir. Cinsiyet ve sağlık durumuna göre gruplar arası dağılım Şekil 3.22 ve Şekil 3.23’de verilmiştir.

Tablo 3.15 Kreatin kinaz için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (U/L)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	745	380	1262	110	363	4505
	Erkek	7	655	235	622	194	470	1985
	Ergin Öncesi	4	1166	447	894	140	1167	2191
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	581	177	661	110	361	2191
	Yaralı	8	1164	499	1411	233	714	4505



Şekil 3.22 Cinsiyete göre gruplar arası CK miktarları dağılım grafiği



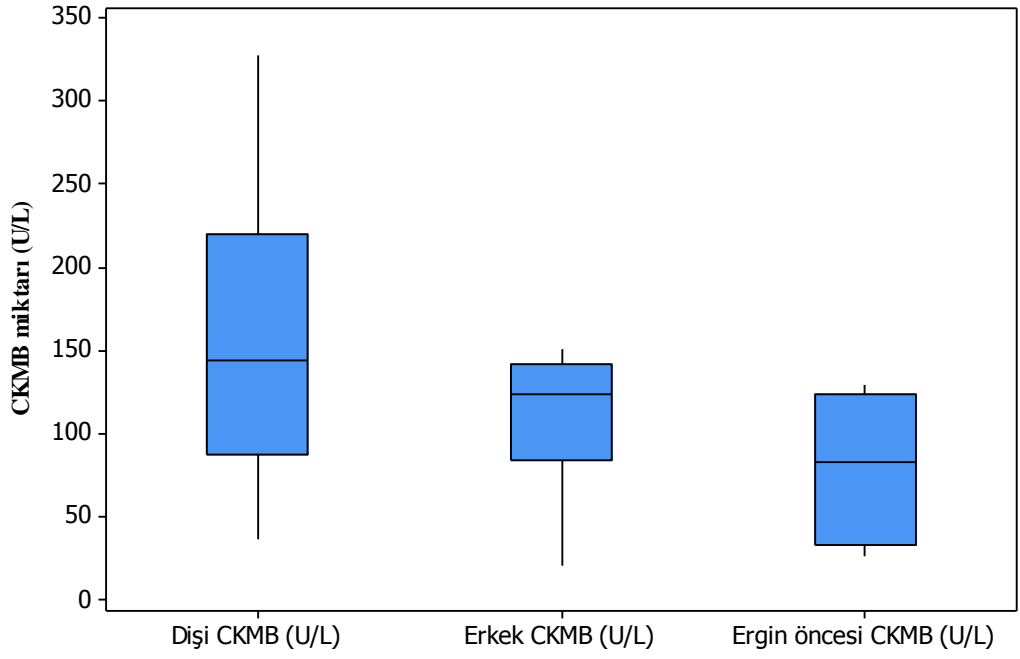
Şekil 3.23 Sağlık durumuna göre gruplar arası CK konsantrasyonu dağılım grafiği

3.4.8. CKMB

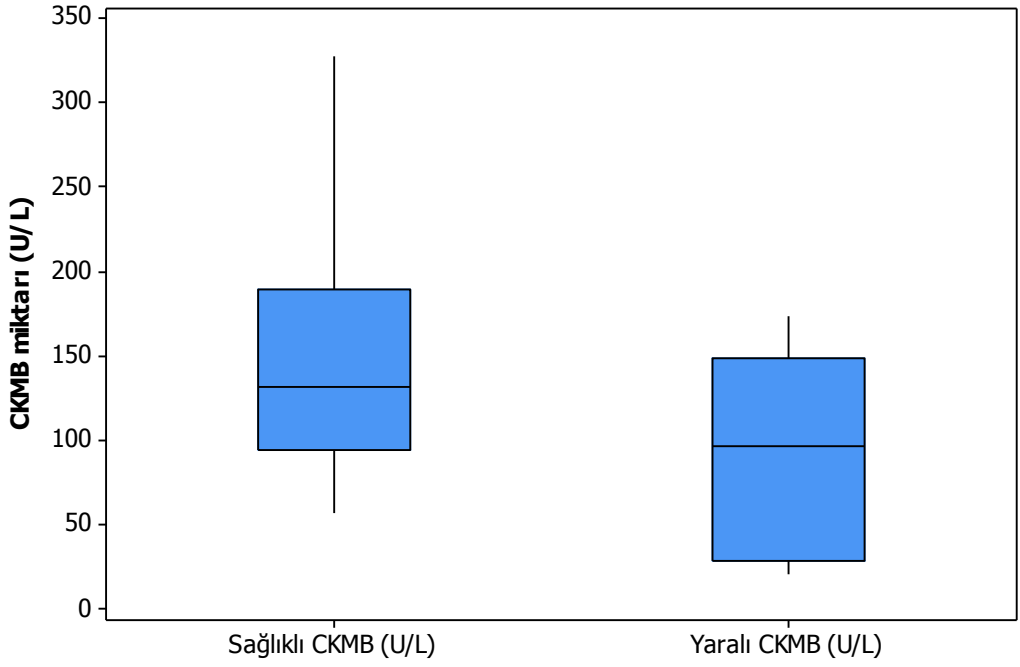
CKMB analizleri sonuç verirken, sağlık durumu veya cinsiyete göre gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. CKMB için tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.16’da verilmiştir. Gruplar arası dağılımlar Şekil 3.24 ve Şekil 3.25’de gösterilmiştir.

Tablo 3.16 CKMB için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (U/L)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	159,8	26,0	86,2	37,0	144,1	328,1
	Erkek	7	107,9	17,1	45,3	21,1	124,4	151,7
	Ergin Öncesi	4	80,3	23,6	47,2	26,2	82,8	129,2
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	149,3	20,3	75,9	56,9	131,8	328,1
	Yaralı	8	93,0	21,3	60,3	21,1	96,6	174,4



Şekil 3.24 Cinsiyete göre gruplar arası CKMB miktarları dağılım grafiği



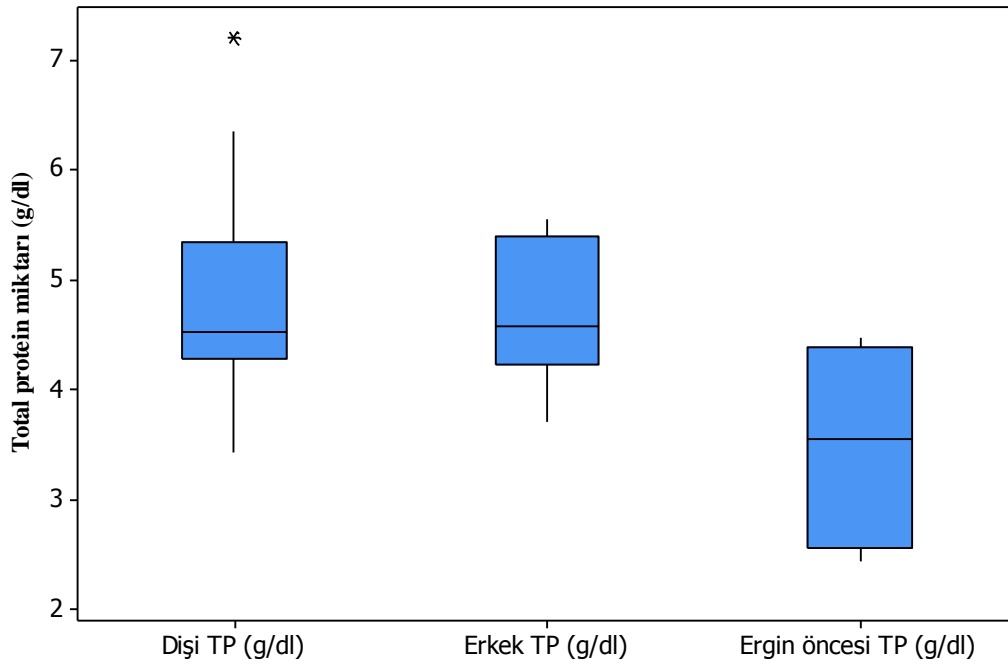
Şekil 3.25 Sağlık durumuna göre gruplar arası CK konsantrasyonu dağılım grafiği

3.4.9. Total Protein (TP)

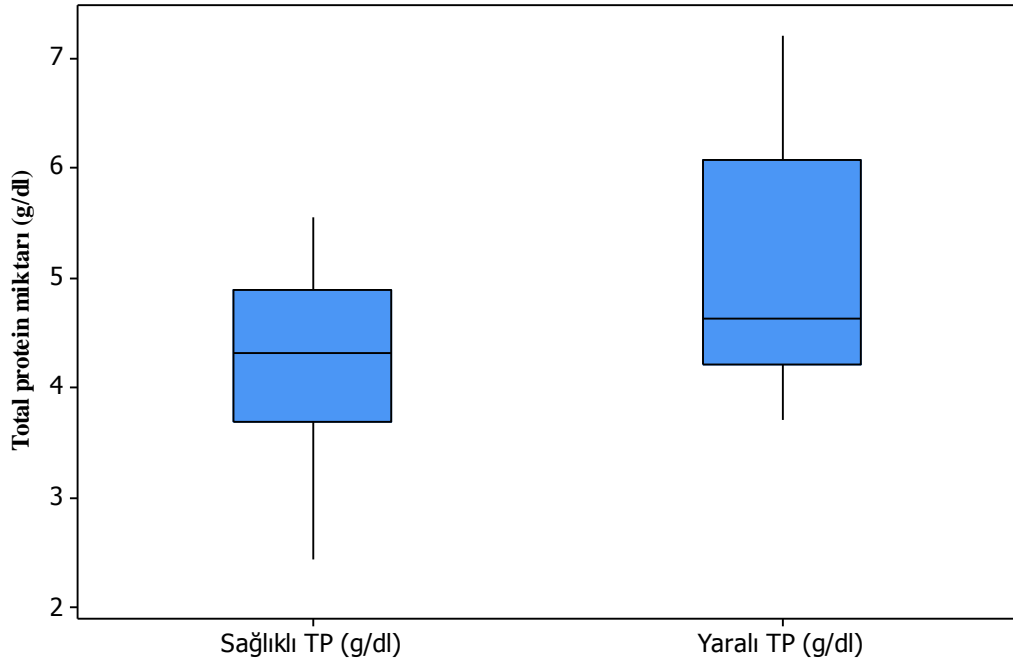
Total protein için cinsiyet ve sağlık durumuna göre gruplar arasında anlamlı derecede bir fark bulunamamıştır. Tablo 3.17 total protein için tanımlayıcı istatistiksel bilgileri, Şekil 3.26 ve Şekil 3.27 total protein miktarlarının gruplar arasında dağılımlarını vermektedir.

Tablo 3.17 TP için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (g/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	4,817	0,333	1,104	3,440	4,530	7,200
	Erkek	7	4,759	0,254	0,673	3,720	4,590	5,560
	Ergin Öncesi	4	3,502	0,480	0,960	2,440	3,550	4,470
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	4,279	0,240	0,898	2,440	4,315	5,560
	Yaralı	8	5,050	0,415	1,173	3,720	4,635	7,200



Şekil 3.26 Cinsiyete göre gruplar arası TP miktarı dağılım grafiği



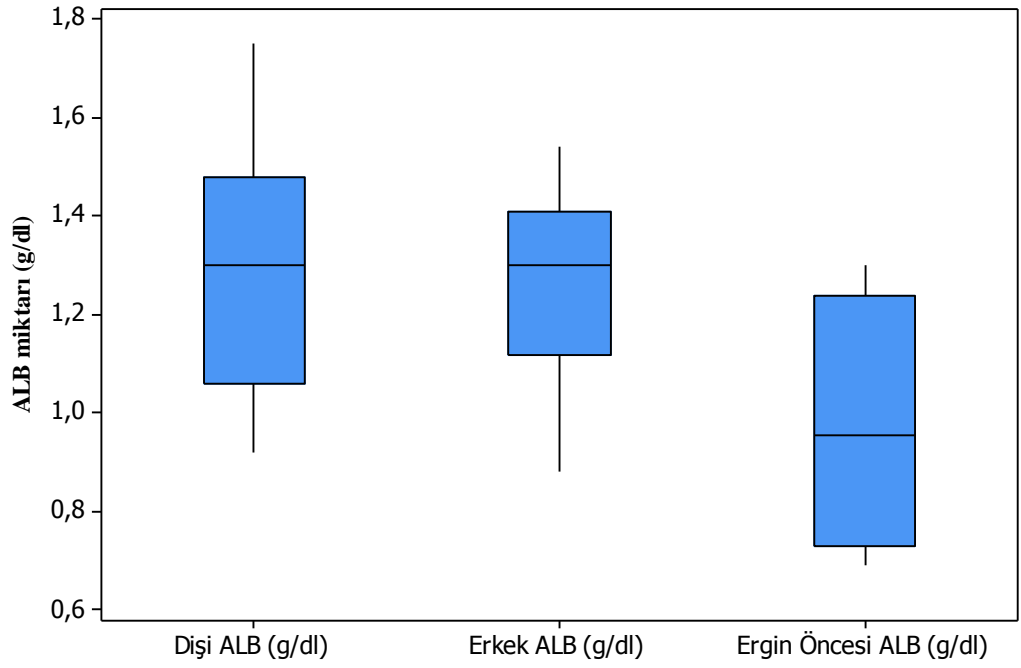
Şekil 3.27 Sağlık durumuna göre TP miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.10. Albümin (ALB)

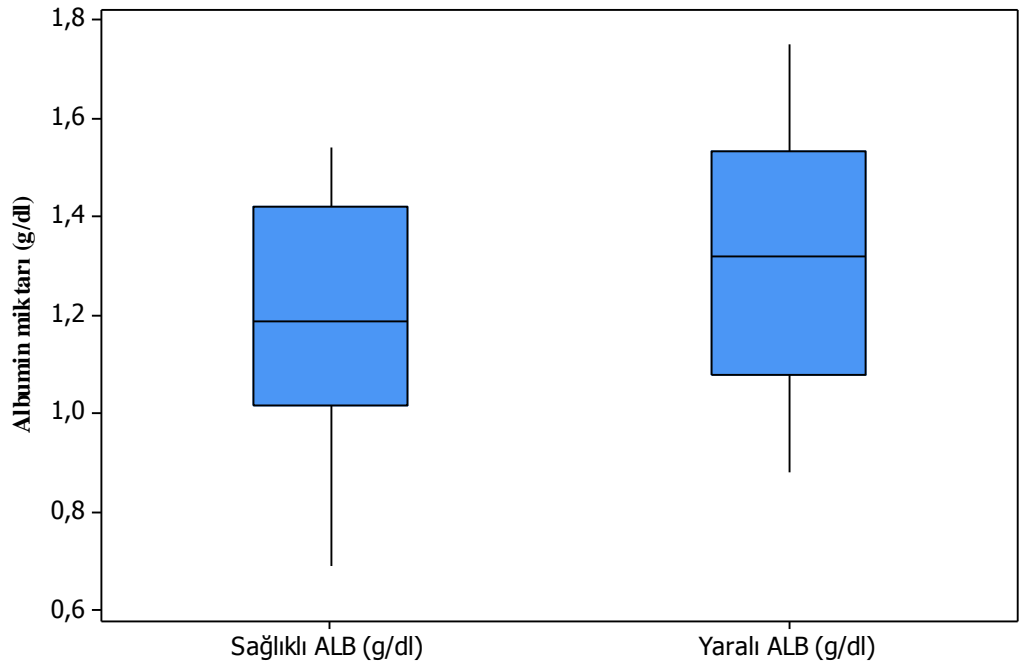
Albümin miktarları cinsiyet ve sağlık durumlarına göre farklılık göstermemektedir. Tablo 3.18, ALB için tanımlayıcı istatistik değerlerini vermektedir. Şekil 3.28 ve Şekil 3.29 cinsiyet ve sağlık durumlarına göre gruplar arası dağılımı göstermektedir.

Tablo 3.18 ALB için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (g/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	1,3109	0,0772	0,2562	0,9200	1,3000	1,7500
	Erkek	7	1,2471	0,0825	0,2184	0,8800	1,3000	1,5400
	Ergin Öncesi	4	0,975	0,132	0,264	0,690	0,955	1,300
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	1,1821	0,0680	0,2546	0,6900	1,1900	1,5400
	Yaralı	8	1,3125	0,0998	0,2822	0,8800	1,3200	1,750



Şekil 3.28 Cinsiyete göre gruplar arası ALB miktarı dağılım grafiği



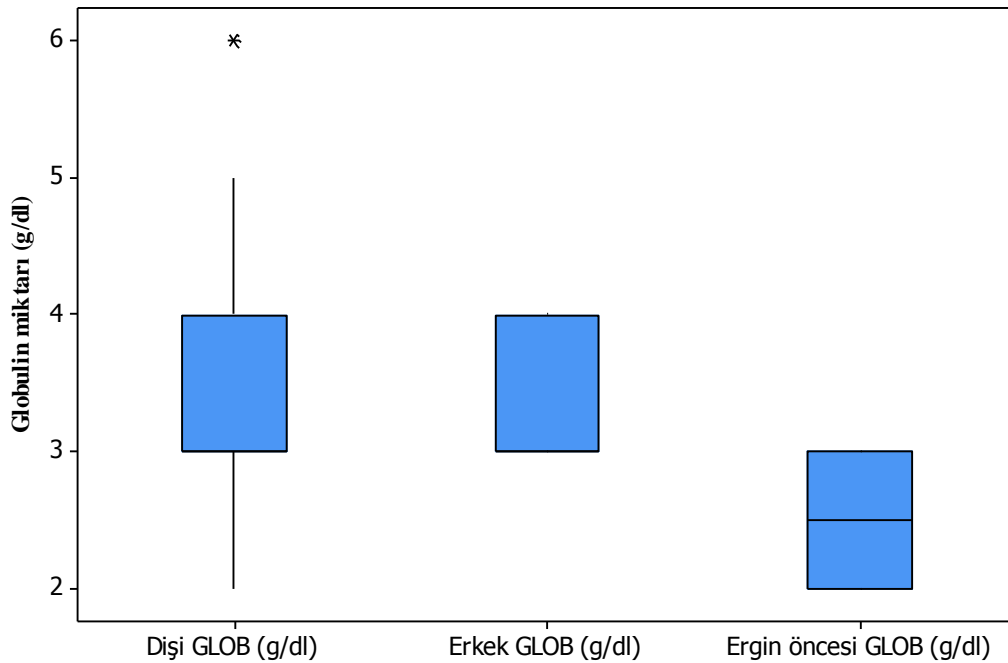
Şekil 3.29 Sağlık durumuna göre ALB miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.11. Globülin (GLOB)

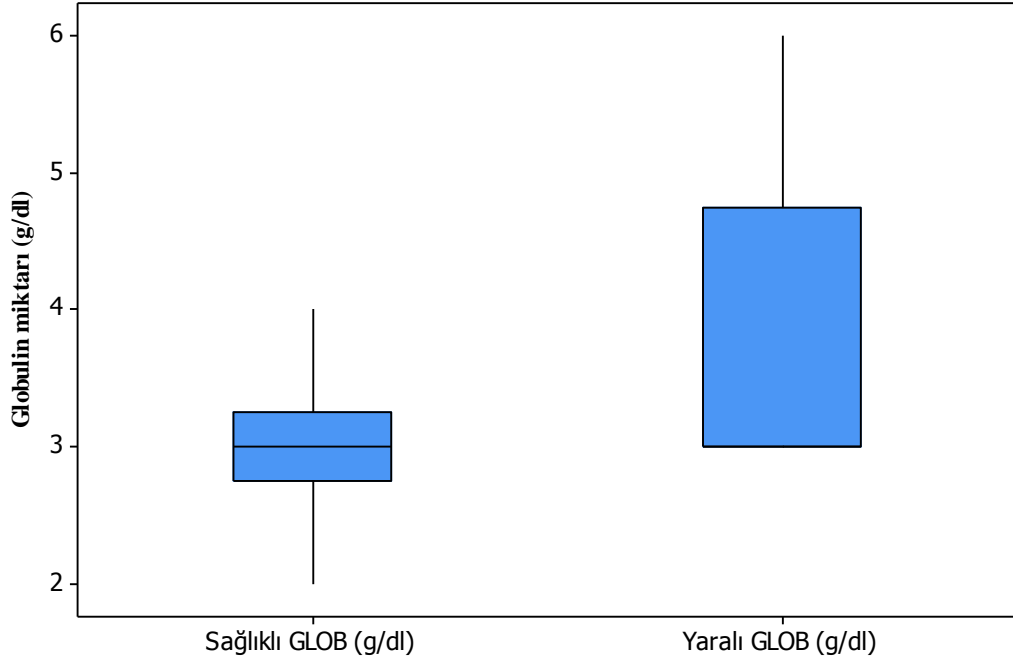
Globülin için cinsiyet veya sağlık durumuna göre gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Tablo 3.19 globülin için tanımlayıcı istatistik değerlerini vermektedir. Şekil 3.30 ve Şekil 3.31, globülin miktarının gruplar arası dağılımını göstermektedir.

Tablo 3.19 GLOB için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (g/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
	Dişi	11	3,455	0,340	1,128	2,000	3,000	6,000
Cinsiyet	Erkek	7	3,429	0,202	0,535	3,000	3,000	4,000
	Ergin Öncesi	4	2,500	0,289	0,577	2,000	2,500	3,000
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	3,000	0,182	0,679	2,000	3,000	4,000
	Yaralı	8	3,750	0,412	1,165	3,000	3,000	6,000



Şekil 3.30 Cinsiyete göre gruplar arası GLOB miktarı dağılım grafiği



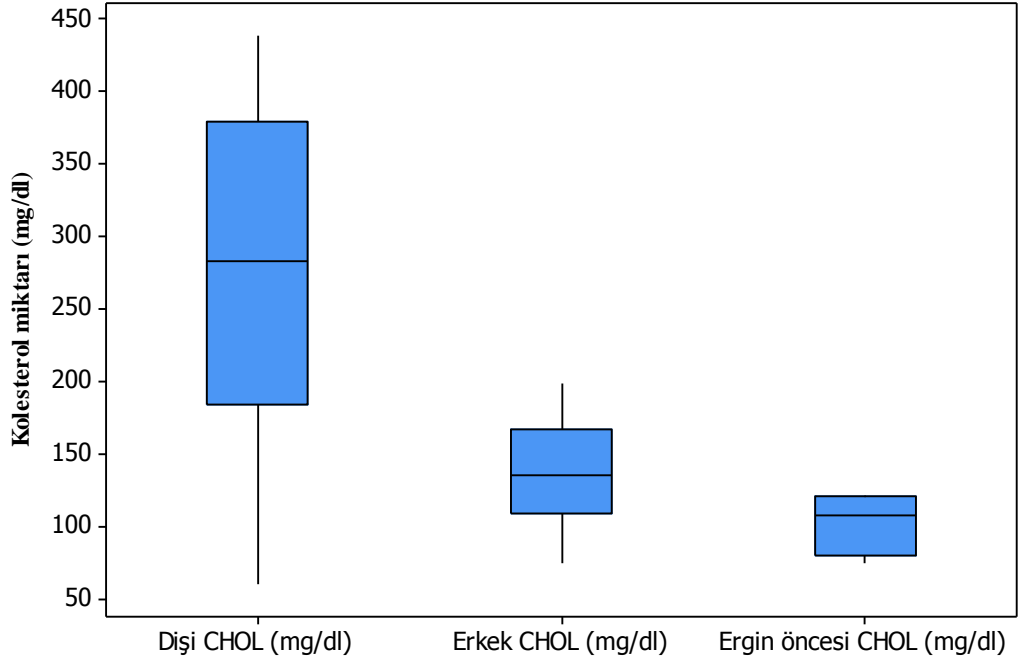
Şekil 3.31 Sağlık durumuna göre GLOB miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.12. Kolesterol (CHOL)

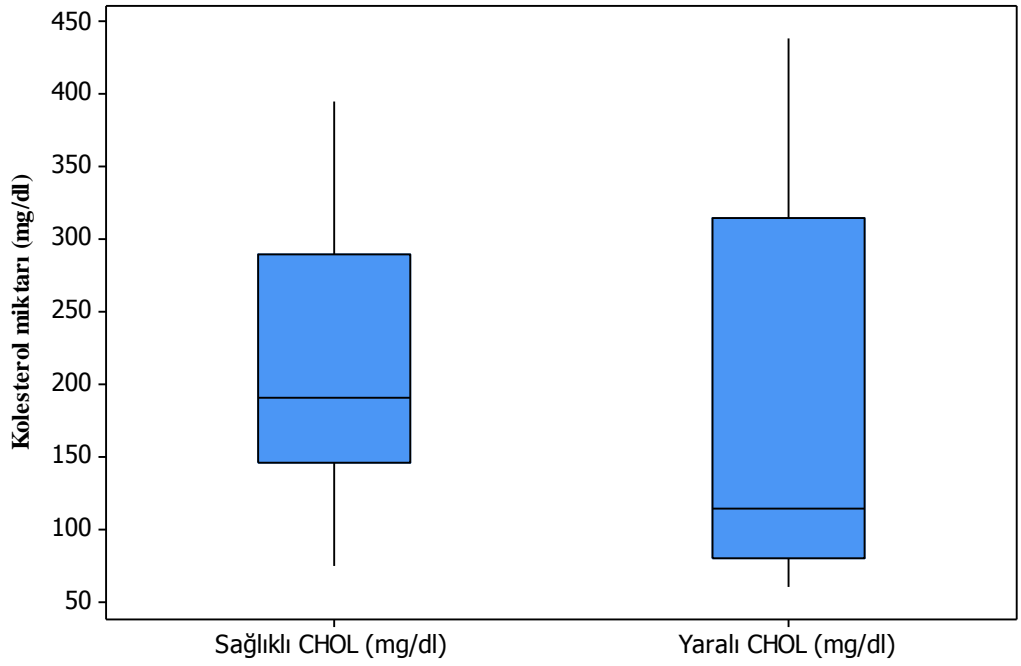
Cinsiyetin plazma total kolesterolü üzerinde etkili olduğu ($H = 10,44$, $P = 0,005$) ancak sağlık durumunun kolesterol seviyeleri üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı görüldü. Dişi bireylerin hem erkeklere ($U_{dişi/erkek} = 134,0$, $P = 0,0086$) hem de ergin öncesi bireylere göre ($U_{dişi/ergin\ öncesi} = 106,0$, $P = 0,0223$) daha yüksek kolesterole sahip olduğu görüldü. Kolesterol seviyeleri ile ilgili cinsiyete ve sağlık durumuna göre tanımlayıcı istatistiksel bilgiler Tablo 3.20’de verilmiştir. Şekil 3.32 ve Şekil 3.33’de plazma kolesterol miktarının gruplar arası dağılımı verilmiştir.

Tablo 3.20 CHOL için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mg/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	280,5	33,8	112,2	60,4	283,3	438,7
	Erkek	7	136,4	15,2	40,2	74,9	135,0	198,1
	Ergin Öncesi	4	102,7	10,9	21,8	75,1	107,3	121,0
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	218,0	25,0	93,5	75,1	191,2	394,9
	Yaralı	8	174,8	52,0	147,1	60,4	114,3	438,7



Şekil 3.32 Cinsiyete göre gruplar arası CHOL miktarı dağılım grafiği



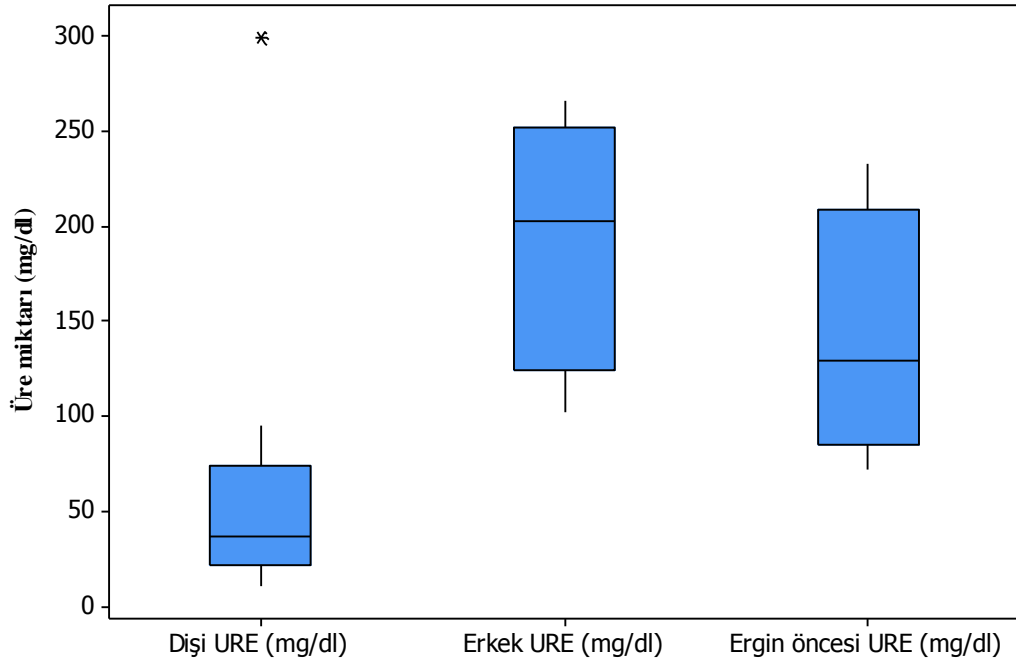
Şekil 3.33 Sağlık durumuna göre CHOL miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.13. Üre

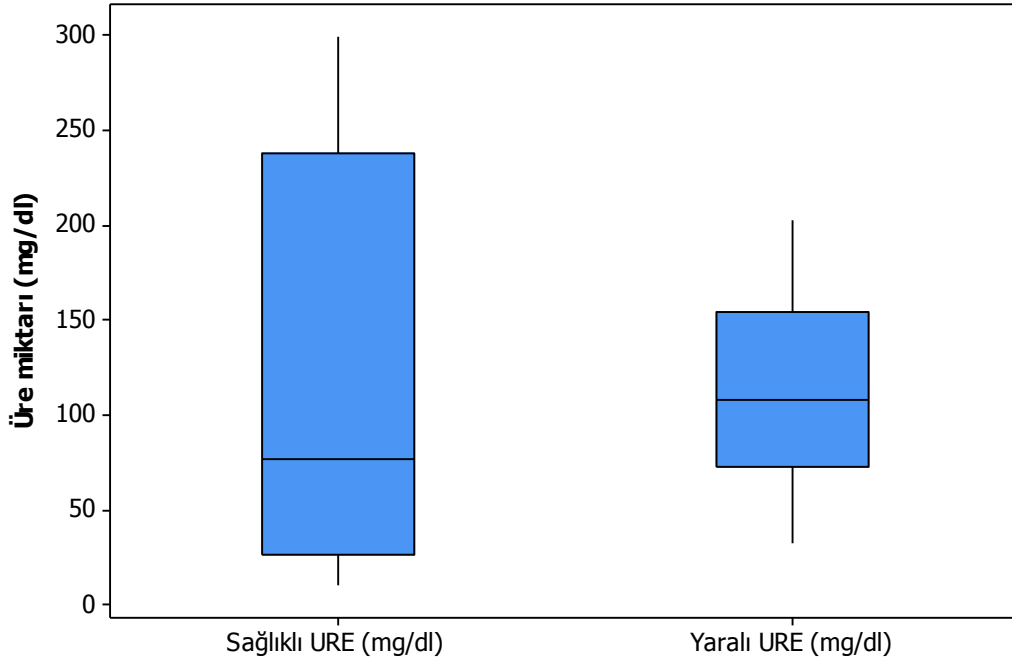
Plazma üre konsantrasyonu dişilerde erkeklere ve ergin öncesi döneme göre oldukça düşük olarak bulunmuştur ($H = 10,22$, $P = 0,006$; $U_{\text{dişi/erkek}} = 73,0$, $P = 0,005$; $U_{\text{dişi/ergin öncesi}} = 72,0$, $P = 0,043$). Sağlık durumunun üre üzerine anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür. Tablo 3.21 üre miktarlarıyla ilgili tanımlayıcı istatistik değerlerini vermektedir. Şekil 3.34 ve Şekil 3.35’de plazma üre miktarının gruplar arası dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 3.21 Üre için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mg/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	64,5	24,7	81,9	10,9	37,0	299,4
	Erkek	7	188,2	23,2	61,4	102,2	203,3	266,0
	Ergin Öncesi	4	141,1	33,6	67,2	72,6	129,4	233,1
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	121,6	28,7	107,4	10,9	77,2	299,4
	Yaralı	8	111,1	19,3	54,7	32,5	108,3	233,1



Şekil 3.34 Cinsiyete göre gruplar arası Üre miktarı dağılım grafiği



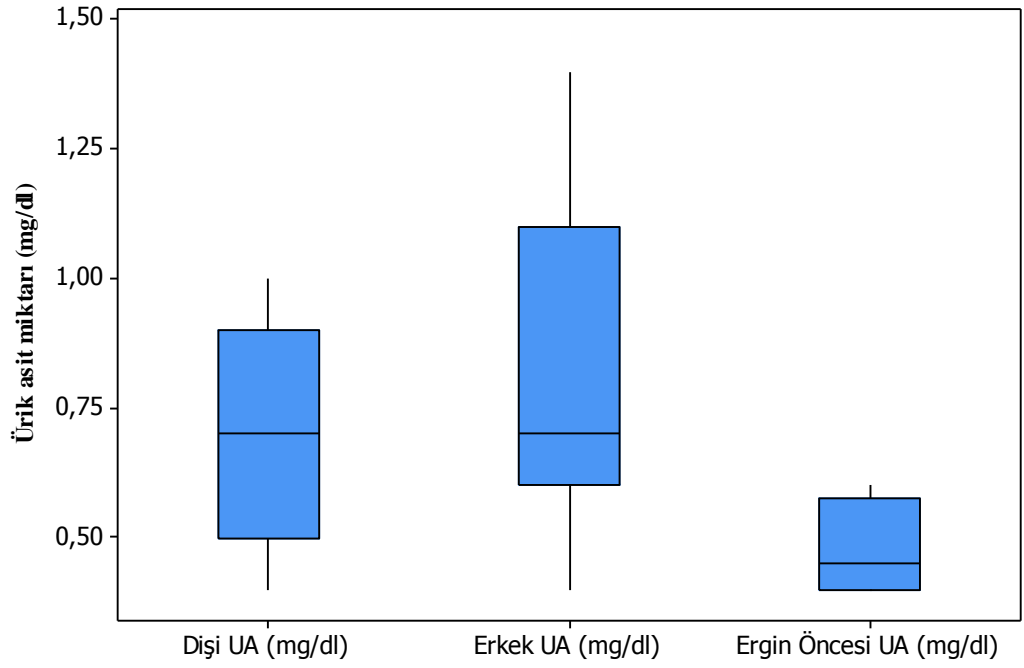
Şekil 3.35 Sağlık durumuna göre Üre miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.14. Ürik asit (UA)

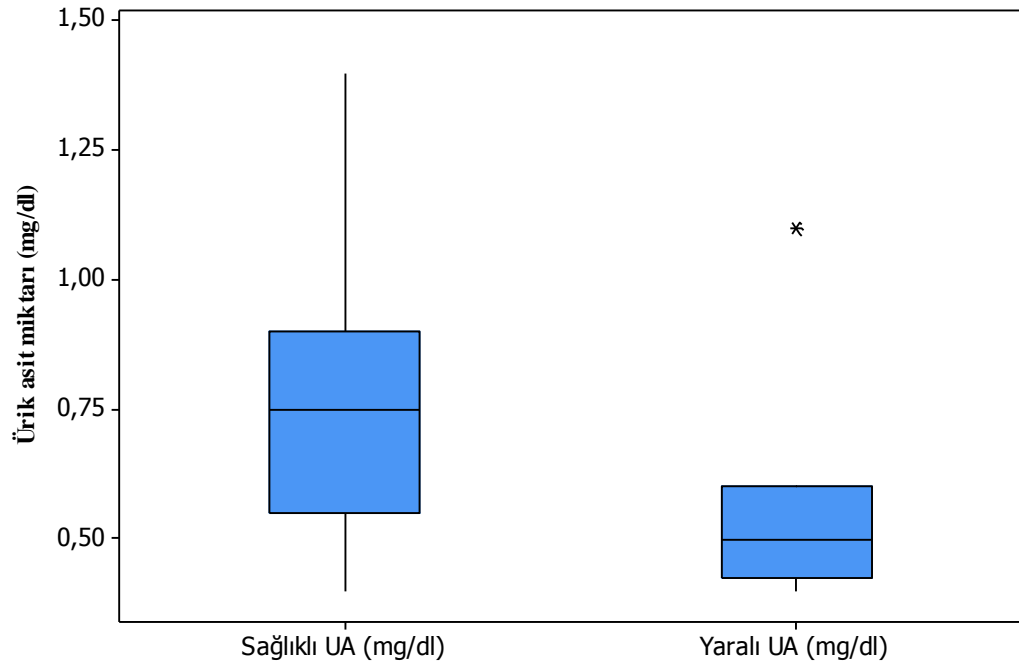
Plazma UA konsantrasyonu, cinsiyet ve sağlık durumuna göre farklılık göstermemektedir. UA ile ilgili tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.22’de verilmiştir. Şekil 3.36 ve Şekil 3.37’de plazma UA seviyelerinin gruplara göre dağılımını gösterilmiştir.

Tablo 3.22 UA için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mg/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	0,6818	0,0644	0,2136	0,400	0,7000	1,000
	Erkek	7	0,800	0,129	0,342	0,400	0,700	1,400
	Ergin	4	0,4750	0,0479	0,0957	0,4000	0,4500	0,6000
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	0,7429	0,0724	0,2709	0,4000	0,7500	1,400
	Yaralı	8	0,5750	0,0796	0,2252	0,4000	0,5000	1,1000



Şekil 3.36 Cinsiyete göre gruplar arası UA miktarı dağılım grafiği



Şekil 3.37 Sağlık durumuna göre UA miktarının gruplar arası dağılım grafiği

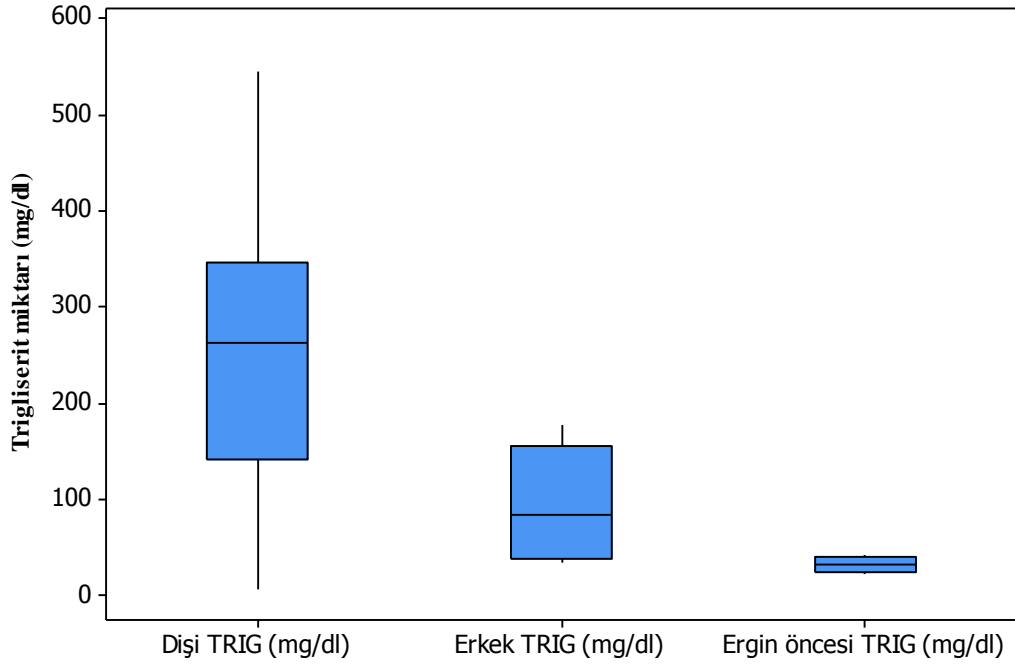
3.4.15. Trigliserid (TRIG)

Trigliserid seviyelerinin cinsiyete göre farklılık gösterdiği görülmüştür ($H = 10,07$, $P = 0,007$). Analiz sonuçları dişi, erkek ve ergin öncesi dönem için oluşturulan tüm gruplarda farklılık göstermiştir ($U_{dişi/erkek} = 131,0$, $P = 0,0185$; $U_{dişi/ergin\ öncesi} =$

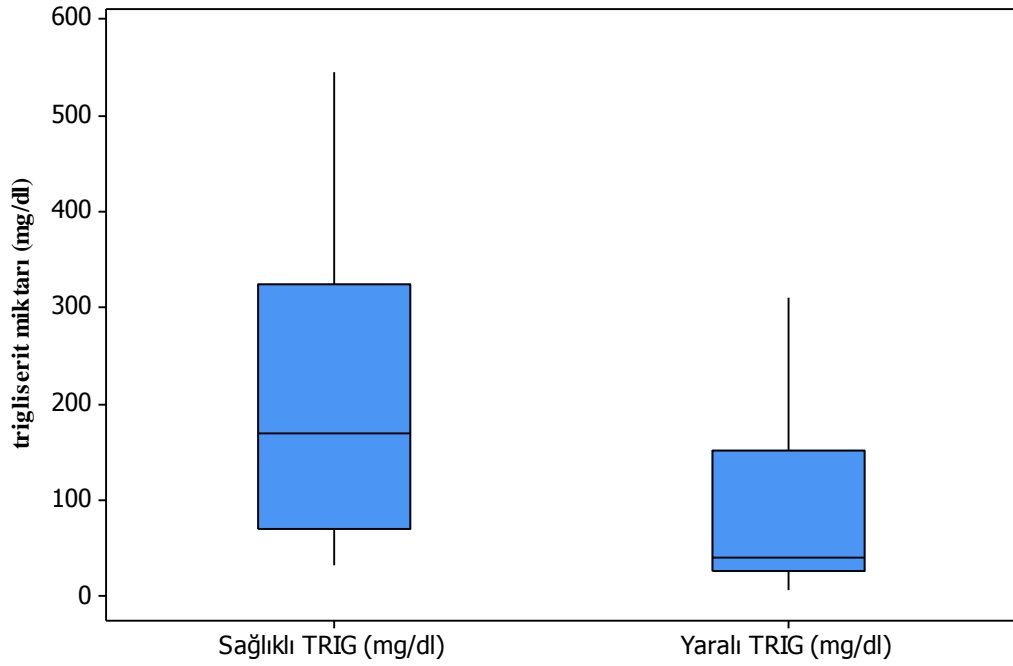
106,0, $P = 0,0223$; $U_{\text{erkek/ergin öncesi}} = 53,0$, $P = 0,0472$). Sağlık durumu TRIG seviyeleri için grupta arasında bir fark yaratmamıştır. Trigliserid seviyeleri ile ilgili tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.23’de verilmiştir. Şekil 3.38 ve Şekil 3.39 cinsiyet ve sağlık durumuna göre trigliserid seviyelerinin gruplar arası dağılımını göstermektedir.

Tablo 3.23 TRIG için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mg/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	259,8	43,4	144,1	7,6	263,4	544,8
	Erkek	7	95,5	23,0	60,9	35,7	83,6	178,2
	Ergin Öncesi	4	32,75	4,07	8,14	23,20	32,35	43,10
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	206,9	40,2	150,6	32,1	170,0	544,8
	Yaralı	8	95,1	36,4	103,0	7,6	41,7	311,1



Şekil 3.38 Cinsiyete göre gruplar arası TRIG miktarı dağılım grafiği



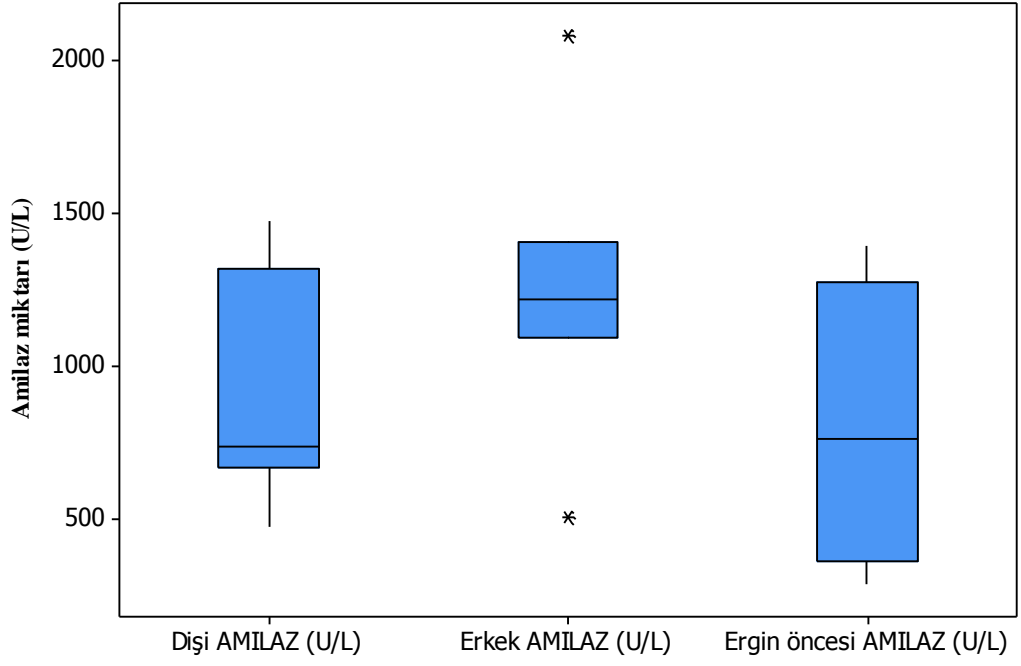
Şekil 3.39 Sağlık durumuna göre TRIG miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.16. Amilaz

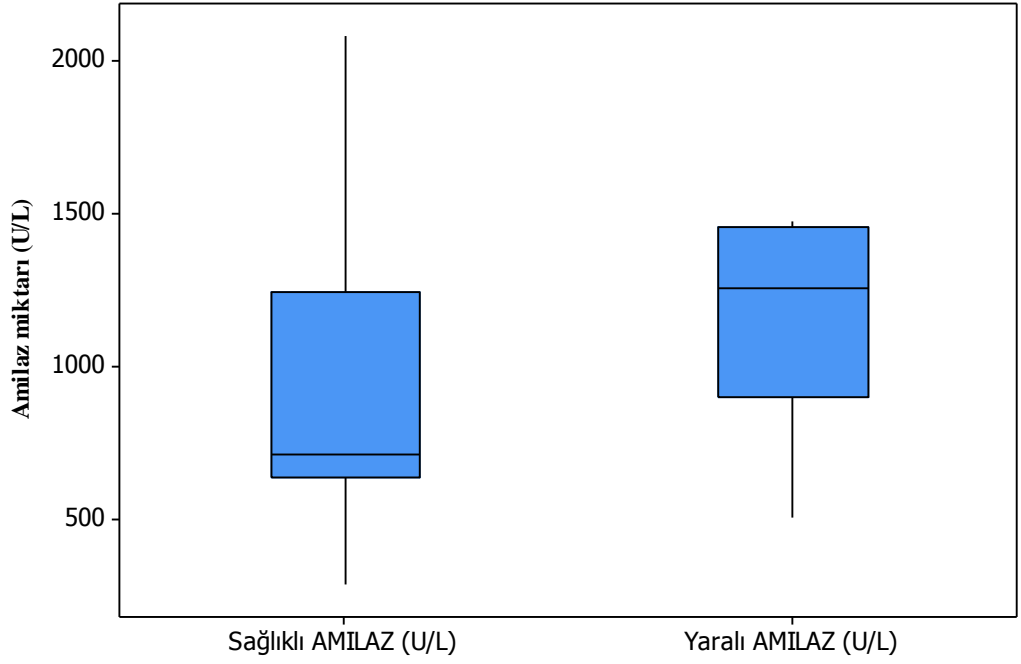
Plazma amilaz konsantrasyonu, cinsiyet ve sağlık durumuna göre farklılık göstermemektedir. Amilaz ile ilgili tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.24’de verilmiştir. Şekil 3.40 ve Şekil 3.41’de plazma amilaz seviyelerinin gruplara göre dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 3.24 Amilaz için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (U/L)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	899	107	354	475	737	1473
	Erkek	7	1249	176	467	509	1220	2080
	Ergin Öncesi	4	801	237	474	289	760	1393
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	903	123	461	289	715	2080
	Yaralı	8	1149	124	351	509	1258	1473



Şekil 3.40 Cinsiyete göre gruplar arası Amilaz miktarı dağılım grafiği



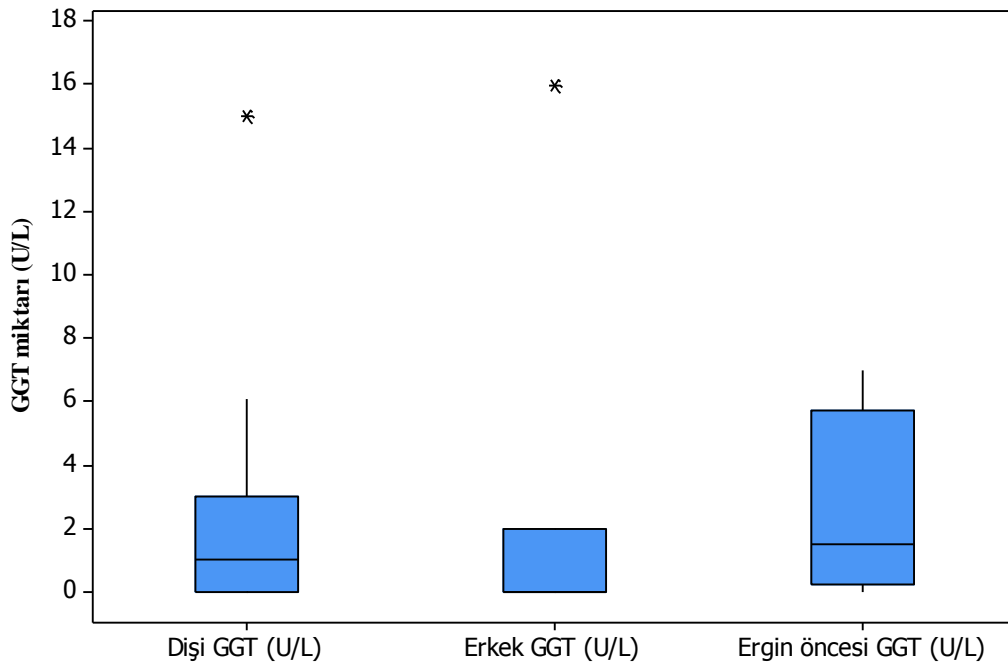
Şekil 3.41 Sağlık durumuna göre Amilaz miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.17. Gamma-glutamil transferaz (GGT)

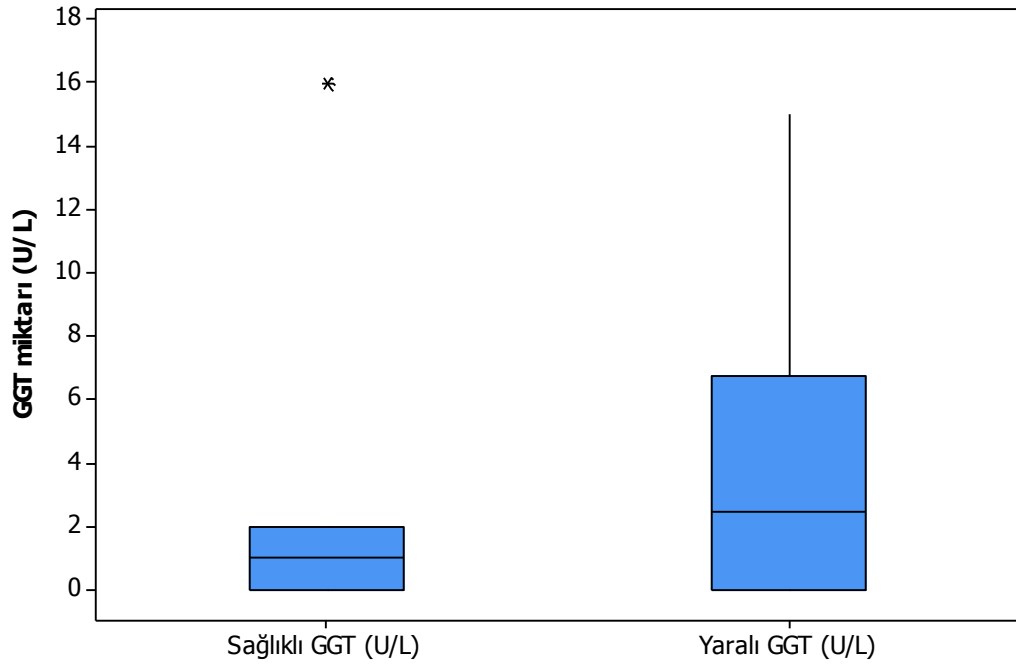
Plazma GGT konsantrasyonu, cinsiyet ve sağlık durumuna göre farklılık göstermemektedir. GGT ile ilgili tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.25’de verilmiştir. Şekil 3.42 ve Şekil 3.43’de plazma GGT seviyelerinin gruplara göre dağılımını gösterilmiştir.

Tablo 3.25 GGT için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (U/L)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	2,82	11,33	4,40	0,00	1,00	15,00
	Erkek	7	2,71	2,23	5,91	0,00	0,00	16,00
	Ergin ncesi	4	2,50	1,55	3,11	9,00	1,50	7,00
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	1,93	1,10	4,12	0,00	1,00	16,00
	Yaralı	8	4,13	1,83	5,17	0,00	2,50	15,00



Şekil 3.42 Cinsiyete göre gruplar arası GGT miktarı dağılım grafiği



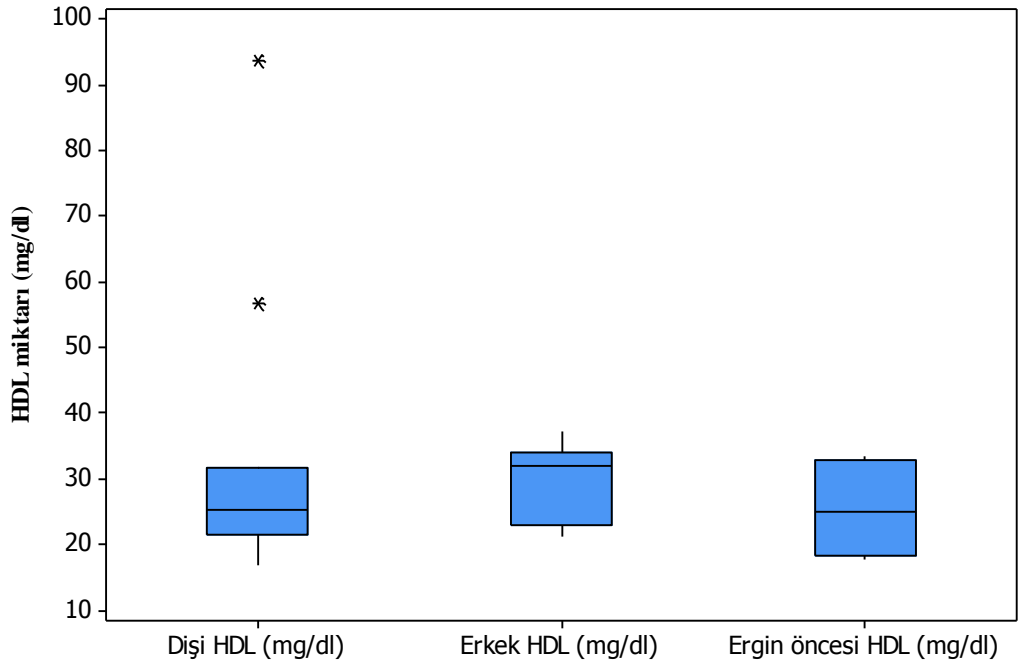
Şekil 3.43 Sağlık durumuna göre GGT miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.18. HDL

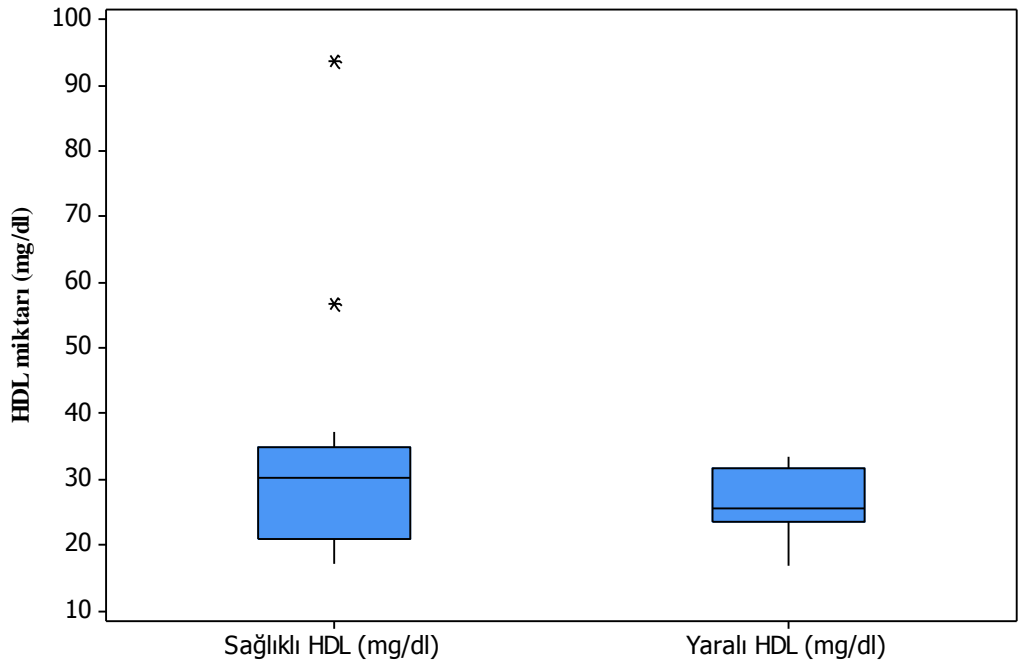
Plazma HDL konsantrasyonu, cinsiyet ve sağlık durumuna göre farklılık göstermemektedir. HDL ile ilgili tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.26’de verilmiştir. Şekil 3.44 ve Şekil 3.45’de plazma HDL seviyelerinin gruplara göre dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 3.26 HDL için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mg/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
	Dişi	11	33,78	6,82	22,61	16,90	25,40	93,60
Cinsiyet	Erkek	7	29,51	2,30	6,09	21,40	32,10	37,10
	Ergin Öncesi	4	25,38	3,92	7,84	17,90	25,00	33,60
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	33,36	5,40	20,20	17,30	30,25	93,60
	Yaralı	8	26,58	1,92	5,42	16,90	25,70	33,60



Şekil 3.44 Cinsiyete göre gruplar arası HDL miktarı dağılım grafiği



Şekil 3.45 Sağlık durumuna göre HDL miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.19. VLDL ve LDLC Hesaplamaları

VLDL seviyeleri dişilerde yüksek bulunmuştur ($H = 9,95$, $P = 0,007$; $U_{dişi/erkek} = 131,0$, $P = 0,0185$; $U_{dişi/ergin öncesi} = 106$, $P = 0,0223$). Erkek bireyler ile ergin öncesi bireyler arasında ortalama değerlere bakıldığında belirgin bir fark görülse de ($OrtVLDL_{erkek} = 19,14$ mg/dl; $OrtVLDL_{ergin öncesi} = 6,750$ mg/dl) ergin öncesi döneme ait örnek sayısı istatistiksel olarak anlamlı fark yaratmaya yetecek kadar büyük değildir. Sağlık durumlarına göre gruplar karşılaştırıldığında ise sağlıklı ve yaralı bireyler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

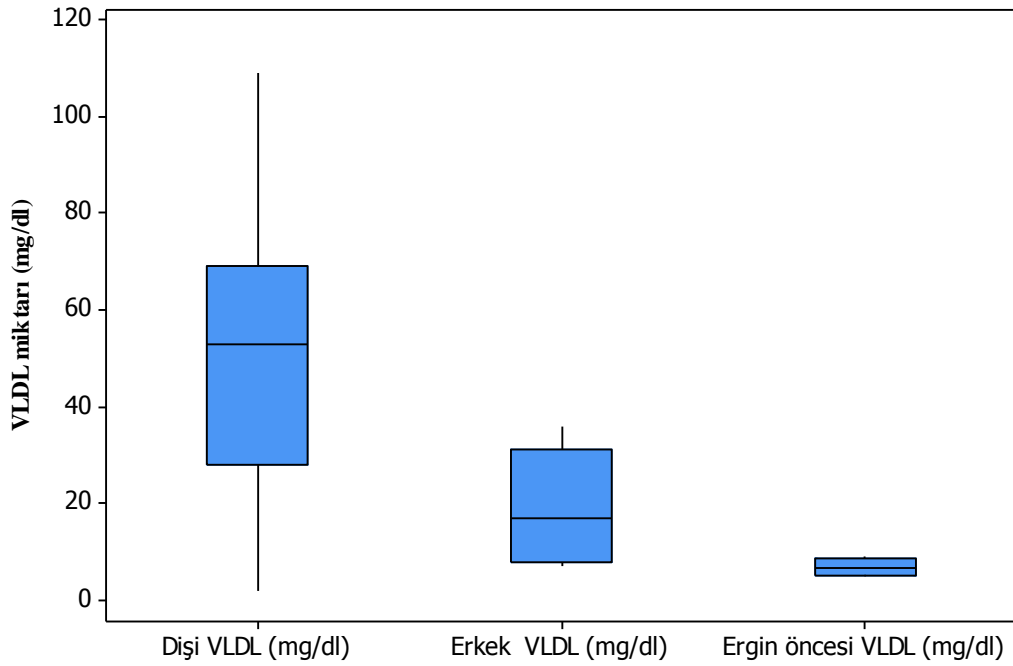
LDLC plazma seviyeleri, VLDL sonuçlarına paralel şekilde dişilerde erkek ve ergin öncesi dönemlere göre oldukça yüksek bulunmuştur ($H = 9,49$, $P = 0,009$; $U_{dişi/erkek} = 132,5$, $P = 0,0128$; $U_{dişi/ergin öncesi} = 106,0$, $P = 0,0223$). Sağlıklı ve yaralı bireyler arasında LDLC seviyeleri hesaplandığında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Tablo 3.27 ve Tablo 3.28 VLDL ve LDLC için tanımlayıcı istatistik değerlerini vermektedir. Şekil 3.46, Şekil 3.47, Şekil 3.48 ve Şekil 3.49 sağlık durumu ve cinsiyete göre gruplar arası dağılımları göstermektedir.

Tablo 3.27 VLDL için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

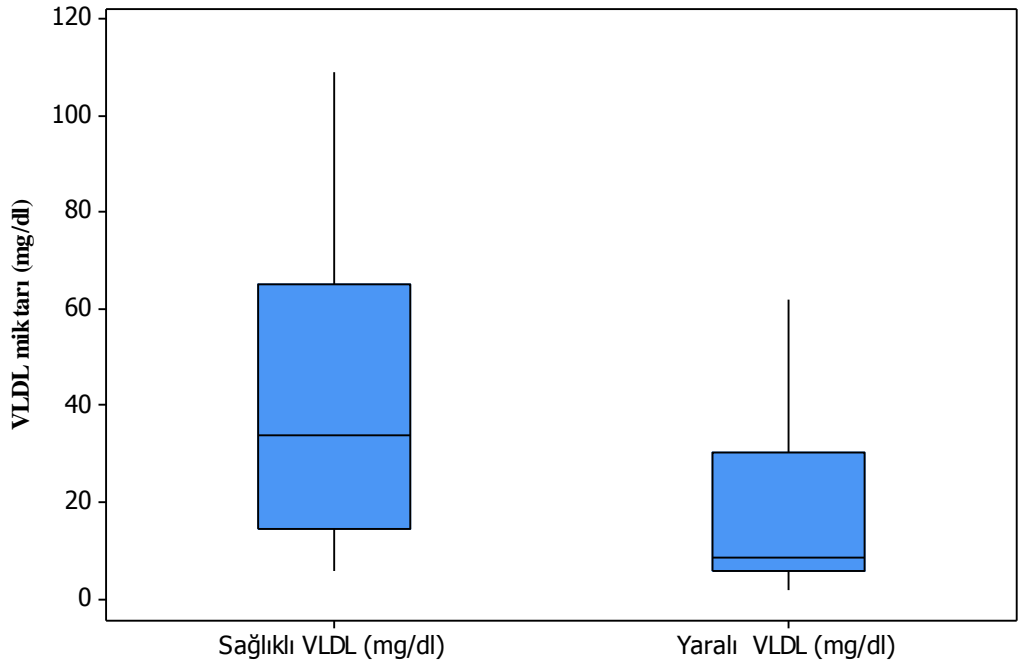
	N	Ortalama (mg/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Dişi	11	51,91	8,67	28,77	2,00	53,00	109,00
Erkek	7	19,14	4,60	12,16	7,00	17,00	36,00
Cinsiyet							
Ergin Öncesi	4	6,750	0,854	1,708	5,000	6,500	9,000
Sağlık Durumu							
Sağlıklı	14	41,36	8,05	30,11	6,00	34,00	109,00
Yaralı	8	19,13	7,20	20,36	2,00	8,50	62,00

Tablo 3.28 LDLC için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

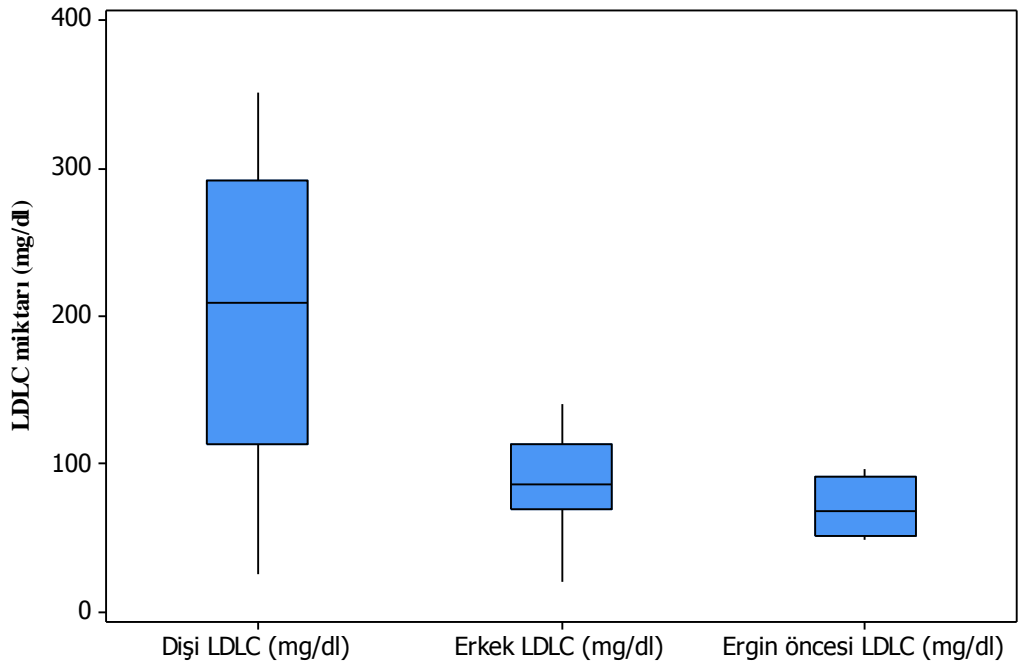
	N	Ortalama (mg/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum	
Cinsiyet	Dişi	11	200,9	30,3	100,6	26,0	209,0	351,0
	Erkek	7	87,7	14,6	38,6	21,0	87,0	141,0
	Ergin Öncesi	4	70,8	10,5	21,0	49,0	68,5	97,0
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	149,2	18,8	70,4	49,0	127,0	292,0
	Yaralı	8	127,3	47,0	132,9	21,0	73,0	351,0



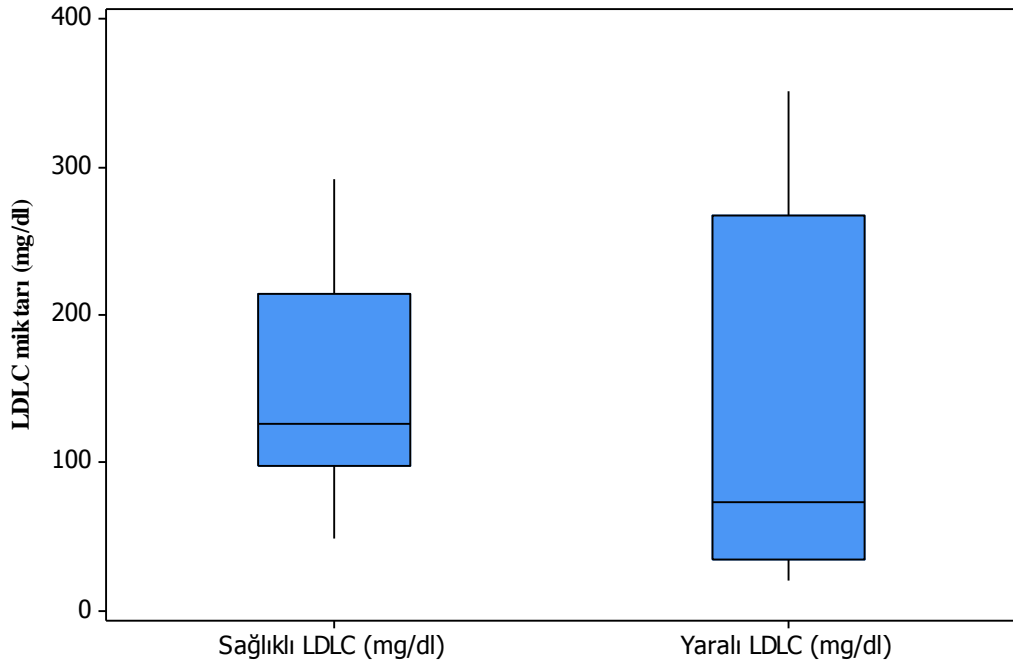
Şekil 3.46 Cinsiyete göre gruplar arası VLDL miktarı dağılım grafiği



Şekil 3.47 Sağlık durumuna göre VLDL miktarının gruplar arası dağılım grafiği



Şekil 3.48 Cinsiyete göre gruplar arası LDLC miktarı dağılım grafiği



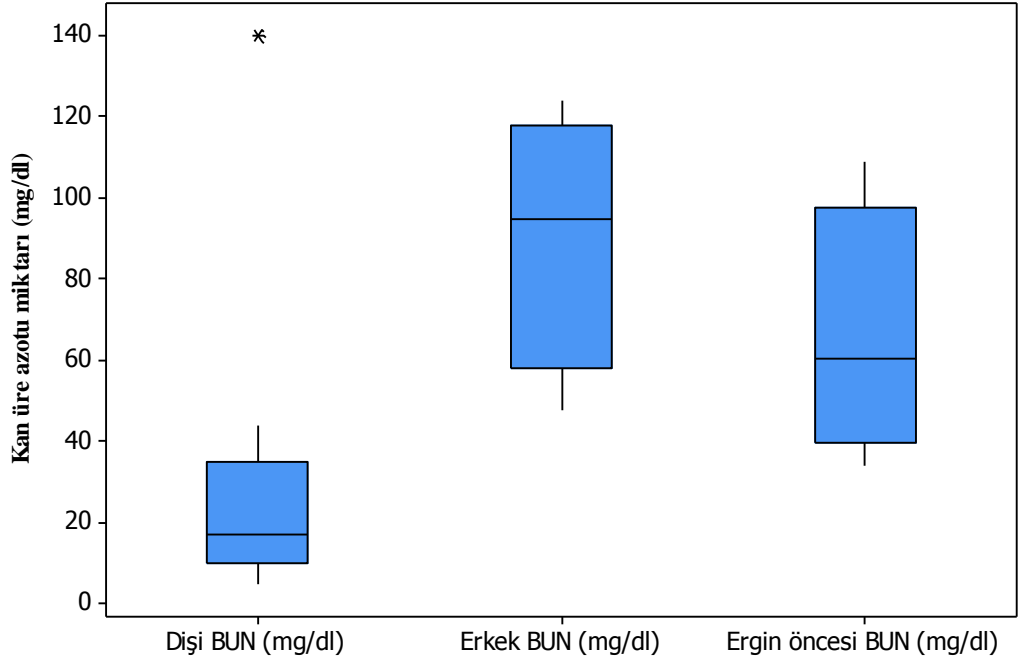
Şekil 3.49 Sağlık durumuna göre LDLC miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.20. Kan Üre Azotu (BUN)

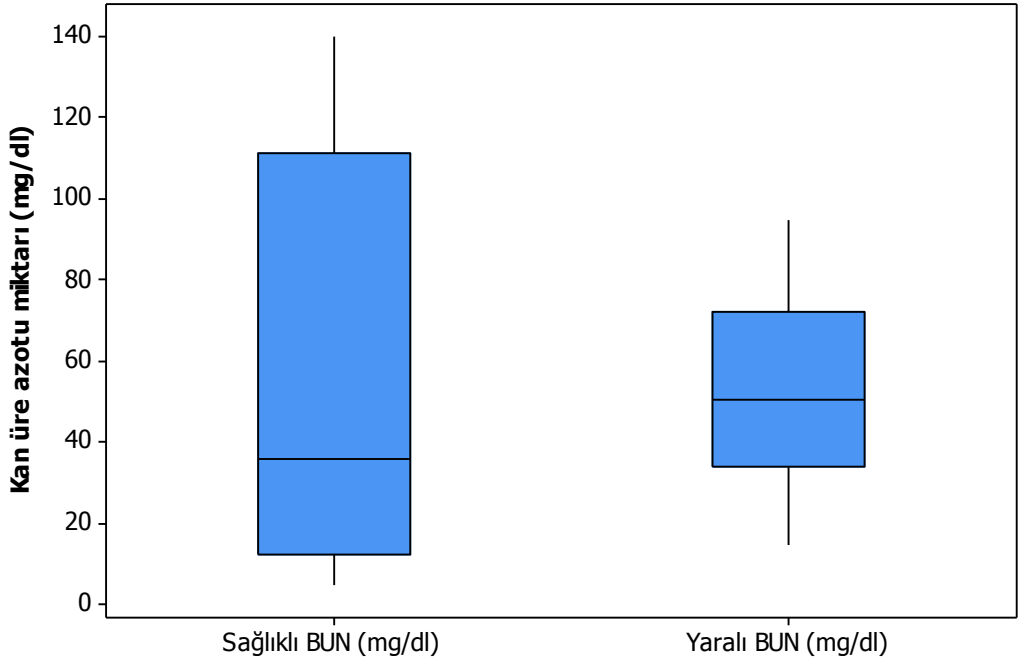
BUN seviyesi, plazma üre konsantrasyonuna paralel olarak dişilerde düşük bulunmuştur ($H = 10,22$, $P = 0,006$; $U_{\text{dişi/erkek}} = 73,0$ $P = 0,005$; $U_{\text{dişi/ergin öncesi}} = 48,0$, $P = 0,043$). Sağlık durumlarına göre gruplar karşılaştırıldığında ise sağlıklı ve yaralı bireyler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.29’de verilmiştir. Cinsiyet ve sağlık durumuna göre gruplar arası dağılımı gösteren grafikler Şekil 3.50 ve Şekil 3.51’de verilmiştir.

Tablo 3.29 BUN için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mg/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	30,0	11,6	38,3	5,0	17,0	140,0
	Erkek	7	88,0	10,8	28,7	48,0	95,0	124,0
	Ergin Öncesi	4	66,0	15,7	31,4	34,0	60,5	109,0
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	56,8	13,4	50,3	5,0	36,0	140,0
	Yaralı	8	51,88	9,04	25,58	15,00	50,50	95,00



Şekil 3.50 Cinsiyete göre gruplar arası BUN miktarı dağılım grafiği



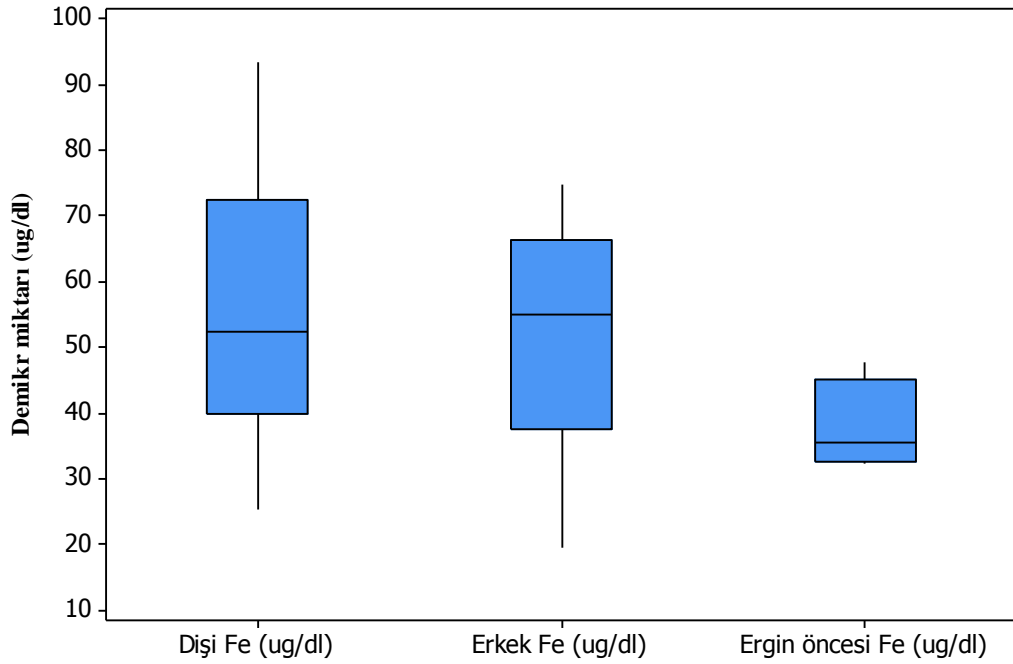
Şekil 3.51 Sağlık durumuna göre BUN miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.21. Demir (Fe)

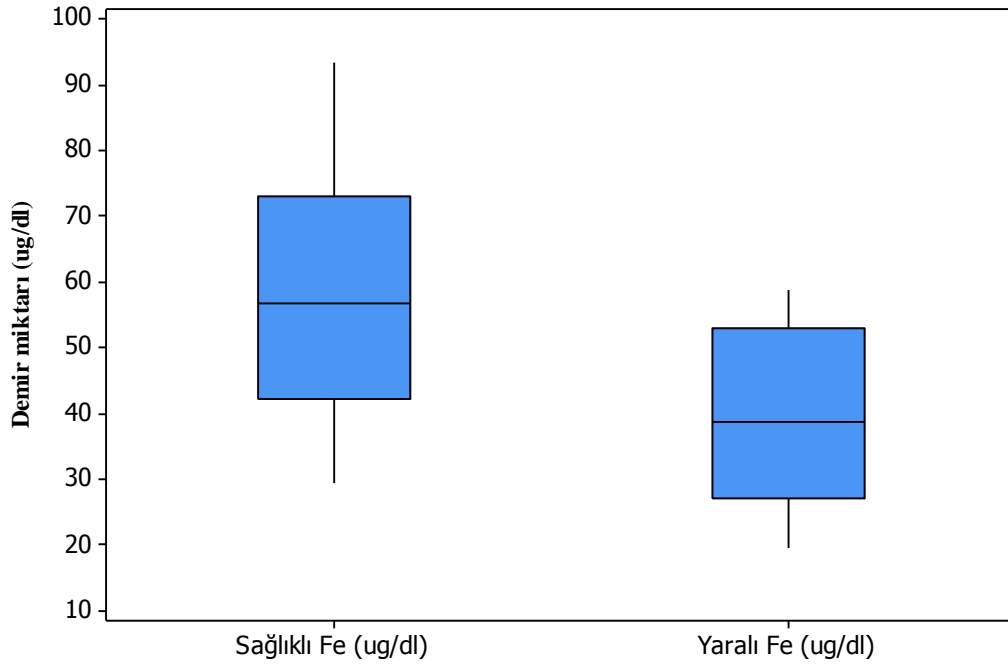
Plazma Fe konsantrasyonları cinsiyete göre farklılık göstermemektedir. Bununla beraber yaralı bireylerde Fe seviyesi anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($Ort_{sağlıklı} = 56,75$; $Ort_{yaralı} = 38,67$; $U = 191,0$ $P = 0,0441$). Tablo 3.30 tanımlayıcı istatistik bilgilerini vermektedir. Gruplar arası dağılım grafikleri Şekil 3.52 ve Şekil 3.53'de gösterilmiştir.

Tablo 3.30 Fe için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (ug/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	55,71	6,62	21,95	25,26	52,25	93,34
	Erkek	7	52,36	6,97	18,43	19,58	55,14	74,80
	Ergin Öncesi	4	37,80	3,49	6,98	32,32	35,53	47,84
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	58,19	5,16	19,30	29,33	56,75	93,34
	Yaralı	8	39,49	4,87	13,78	19,58	38,67	58,73



Şekil 3.52 Cinsiyete göre gruplar arası Fe miktarı dağılım grafiği



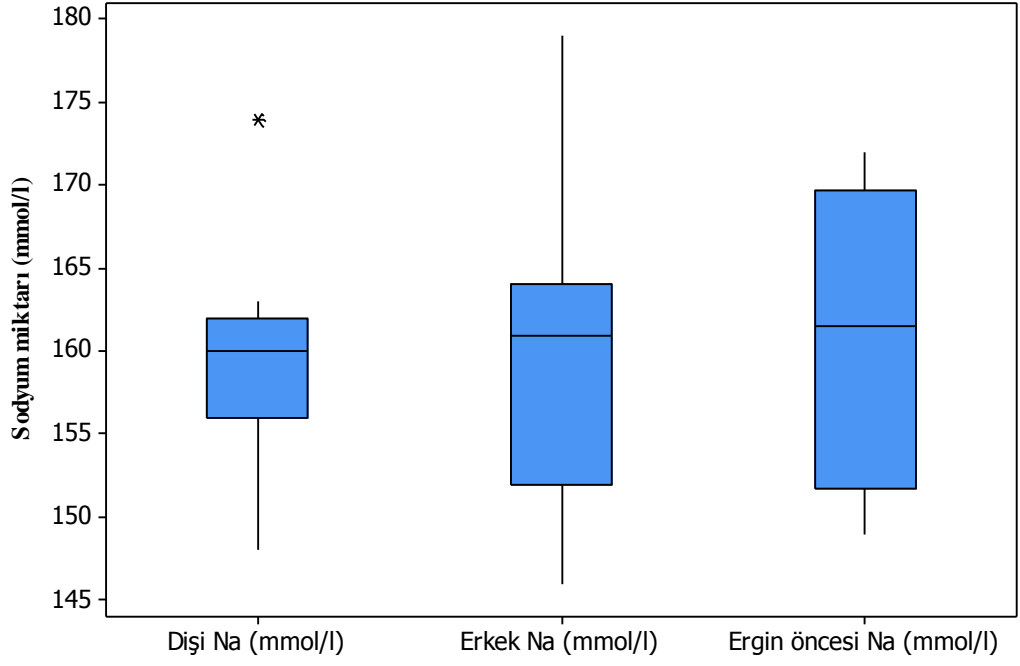
Şekil 3.53 Sağlık durumuna göre Fe miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.22. Sodyum (Na)

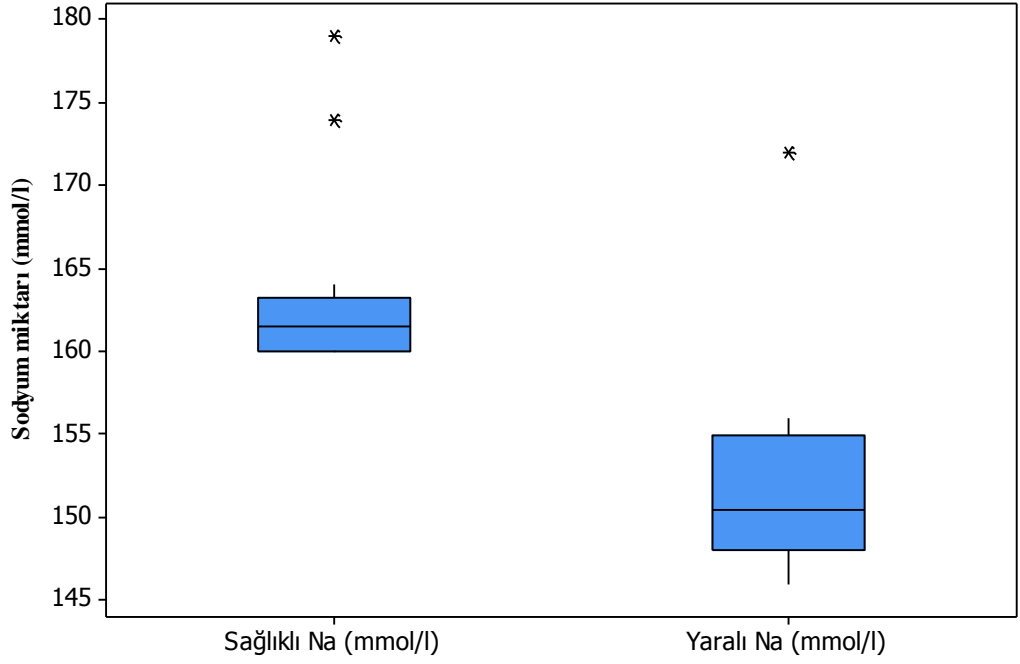
Plazma Na seviyeleri cinsiyete göre farklılık göstermemiştir. Bununla beraber sağlık durumlarına göre karşılaştırılan Na seviyeleri yaralılarda oldukça düşük bulunmuştur (U = 205,0; P = 0,003). Tablo 3.31 cinsiyet ve sağlık durumuna göre Na seviyelerinin istatistiki bilgilerini vermektedir. Na seviyelerinin gruplar arası dağılımı Şekil 3.54 ve Şekil 3.55’de gösterilmiştir.

Tablo 3.31 Na için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mmol/l)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	159,20	2,37	7,51	148,00	160,00	174,00
	Erkek	7	159,57	4,11	10,88	146,00	161,00	179,00
	Ergin Öncesi	4	161,00	4,74	9,49	149,00	161,50	172,00
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	163,64	1,52	5,69	160,00	161,50	179,00
	Yaralı	8	152,88	2,95	8,34	146,00	150,50	172,00



Şekil 3.54 Cinsiyete göre gruplar arası Na miktarı dağılım grafiği



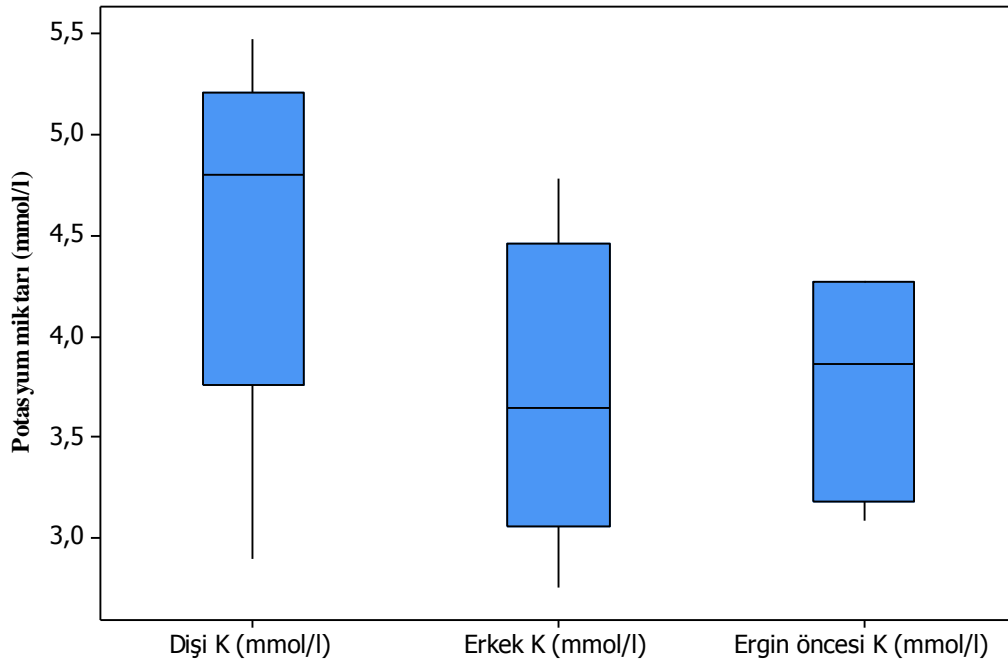
Şekil 3.55 Sağlık durumuna göre Na miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.23. Potasyum (K)

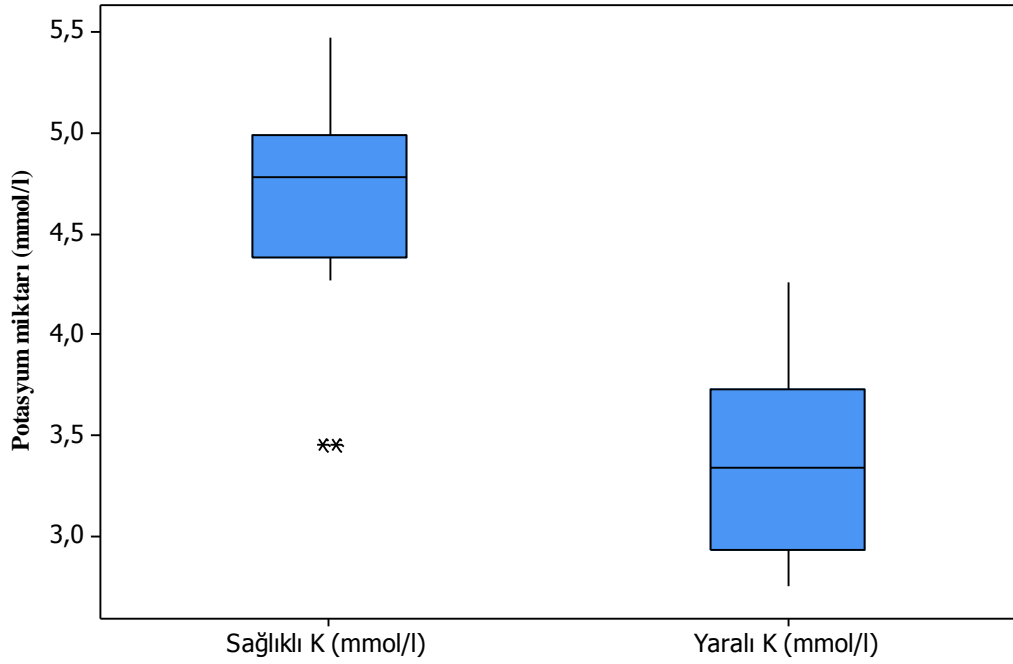
Plazma K seviyeleri hem cinsiyet hem de sağlık durumuna göre anlamlı derecede farklılık göstermiştir. Dişi K seviyeleri erkeklere göre yüksek bulunmuştur ($H = 6,41$ $P = 0,04$; $U_{dişi/erkek} = 129,0$ $P = 0,0297$). Sağlık durumlarına göre karşılaştırılan bireylerde yaralı kaplumbağaların K seviyelerinin sağlıklılarına göre oldukça düşük olduğu görülmüştür ($U_{sağlıklı/yaralı} = 209,0$ $P = 0,0012$). Plazma K seviyeleri ile ilgili tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.32’de verilmiştir. Cinsiyet ve sağlık durumlarına göre gruplar arası dağılımı gösteren grafikler Şekil 3.56 ve Şekil 3.57’de gösterilmiştir.

Tablo 3.32 K için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mmol/l)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	4,556	0,243	0,807	2,900	4,800	5,470
	Erkek	7	3,799	0,291	0,769	2,760	3,650	4,780
	Ergin Öncesi	4	3,770	0,296	0,591	3,090	3,860	4,270
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	4,623	0,161	0,602	3,460	4,785	5,470
	Yaralı	8	3,384	0,181	0,512	2,760	3,340	4,260



Şekil 3.56 Cinsiyete göre gruplar arası Na miktarı dağılım grafiği



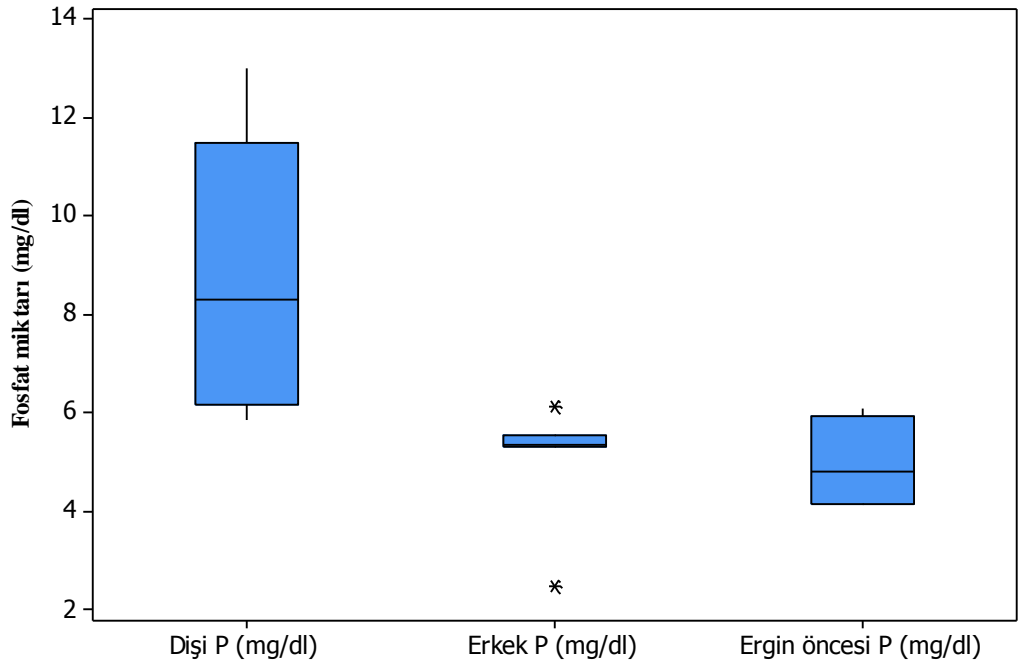
Şekil 3.57 Sağlık durumuna göre K miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.24. Fosfor (P)

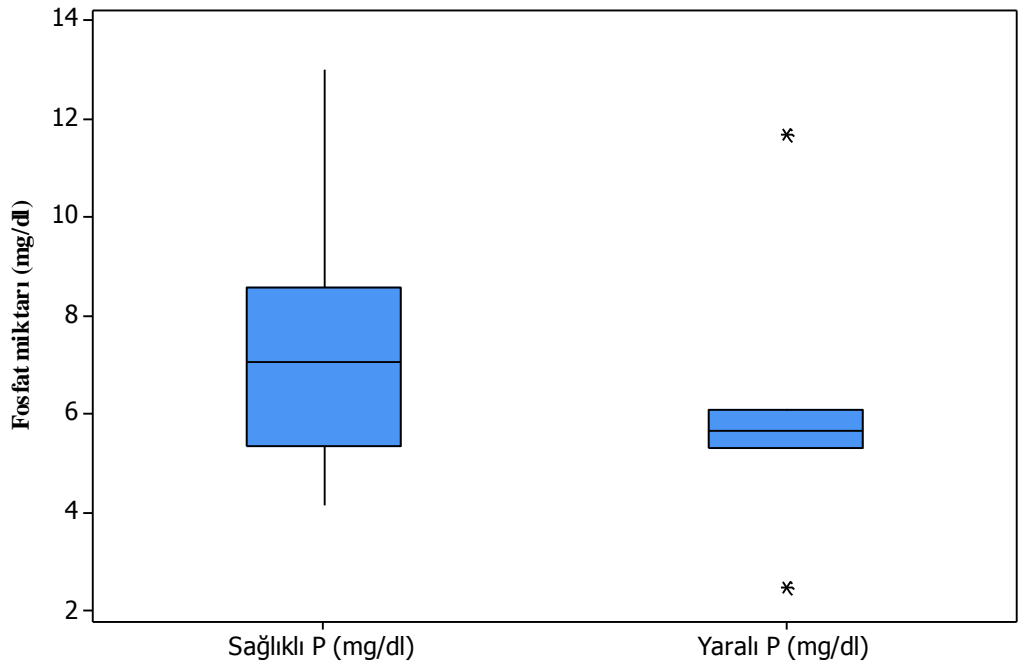
Plazma P seviyeleri arasında cinsiyete göre gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($H = 13,77$ $P = 0,001$; $U_{\text{dişi/erkek}} = 141,0$ $P = 0,0011$; $U_{\text{dişi/ergin öncesi}} = 081,0$ $P = 0,0109$). Sağlık durumunun P seviyelerine etkide bulunmadığı görülmüştür. Tablo 3.33’de tanımlayıcı istatistik bilgileri, Şekil 3.58 ve Şekil 3.59 ise gruplar arası dağılımı gösteren grafikler verilmiştir.

Tablo 3.33 P için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mg/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	8,734	0,726	2,408	5,860	8,310	13,020
	Erkek	7	5,077	0,444	1,176	2,490	5,360	6,120
	Ergin Öncesi	4	4,975	0,478	0,955	4,140	4,835	6,090
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	7,370	0,701	2,621	4,140	7,065	13,020
	Yaralı	8	6,041	0,904	2,557	2,490	5,655	11,680



Şekil 3.58 Cinsiyete göre gruplar arası P miktarı dağılım grafiği



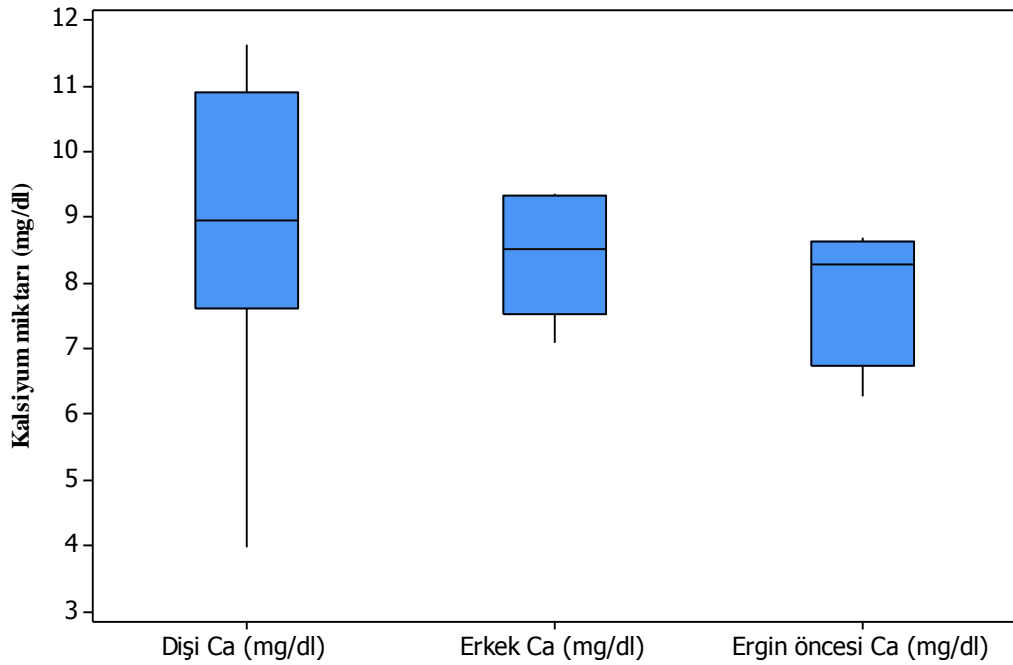
Şekil 3.59 Sağlık durumuna göre P miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.25. Kalsiyum (Ca)

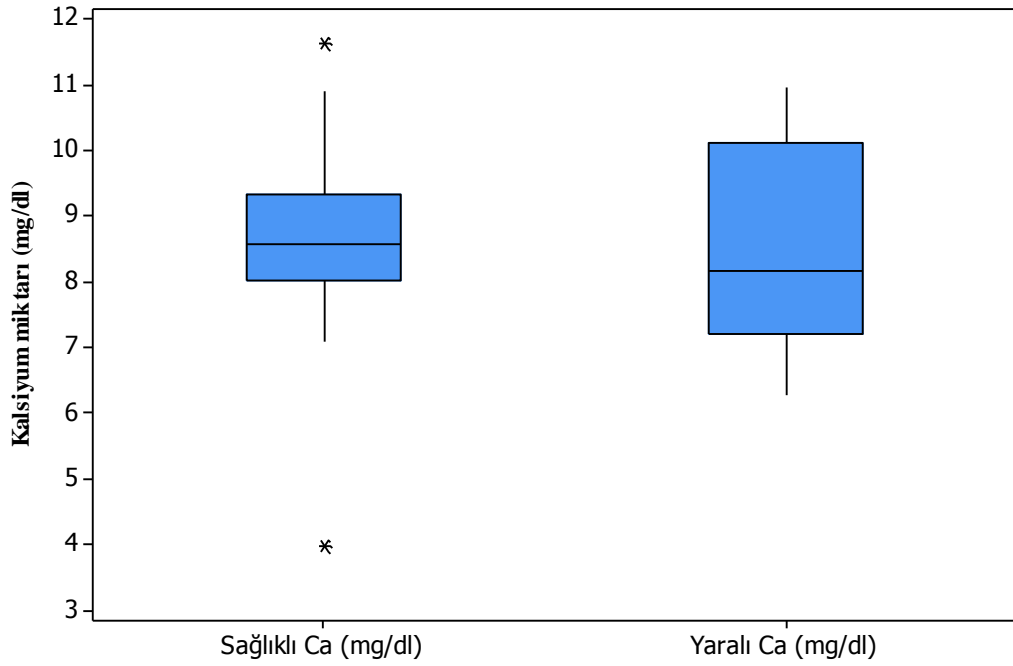
Plazma Ca seviyelerinde cinsiyet ve sağlık durumuna göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ca seviyeleri ile ilgili tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.34’de verilmiştir. Cinsiyet ve sağlık durumuna göre gruplar arası dağılımını gösteren grafikler Şekil 3.60 ve Şekil 3.61’de verilmiştir.

Tablo 3.34 Ca için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mg/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	8,935	0,656	2,176	3,990	8,960	11,630
	Erkek	7	8,306	0,340	0,899	7,090	8,520	9,370
	Ergin ncesi	4	7,885	0,543	1,087	6,290	8,275	8,700
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	8,574	0,472	1,765	3,990	8,590	11,630
	Yaralı	8	8,490	0,583	1,648	6,290	8,165	10,970



Şekil 3.60 Cinsiyete göre gruplar arası Ca miktarı dağılım grafiği



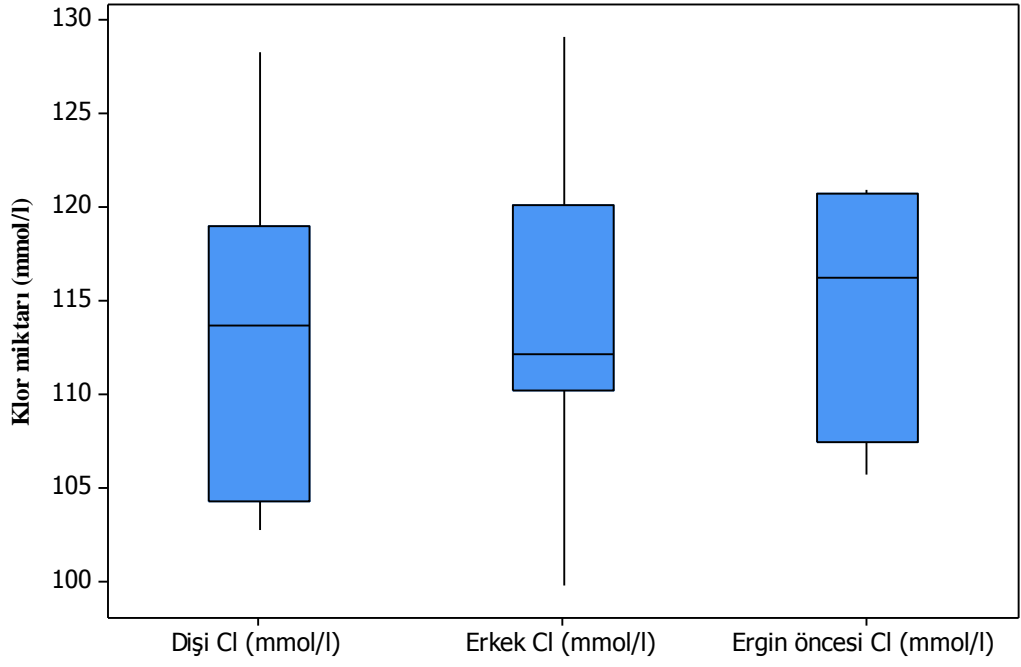
Şekil 3.61 Sağlık durumuna göre Ca miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.26. Klor (Cl)

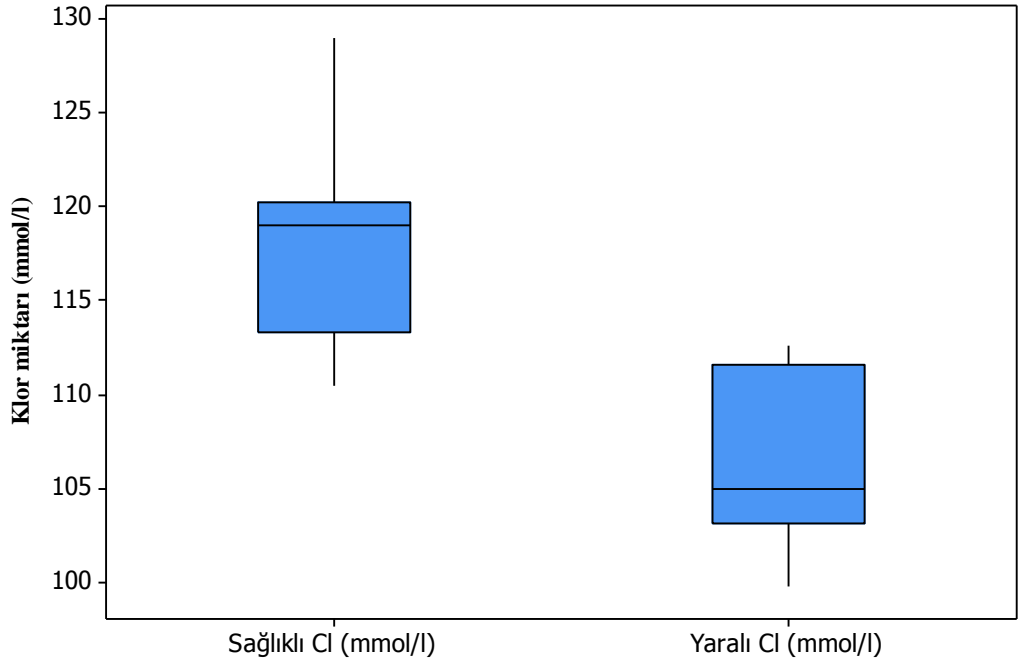
Plazma Cl seviyeleri cinsiyete göre farklılık göstermemiştir. Bununla beraber sağlık durumlarına göre karşılaştırılan Cl seviyeleri yaralılarda oldukça düşük bulunmuştur (U = 213,0 P = 0,0004). Tablo 3.35 cinsiyet ve sağlık durumuna göre Cl seviyelerinin istatistik bilgilerini vermektedir. Cl seviyelerinin gruplar arası dağılımı Şekil 3.62 ve Şekil 3.63’de gösterilmiştir.

Tablo 3.35 Cl için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mmol/l)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
	Dişi	11	113,26	2,28	7,56	102,70	113,60	128,20
Cinsiyet	Erkek	7	114,40	3,52	9,30	99,80	112,10	129,00
	Ergin Öncesi	4	114,75	3,53	7,07	105,70	116,20	120,90
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	118,14	1,49	5,57	110,50	119,00	129,00
	Yaralı	8	106,46	1,65	4,66	99,80	105,00	112,60



Şekil 3.62 Cinsiyete göre gruplar arası Cl miktarı dağılım grafiği



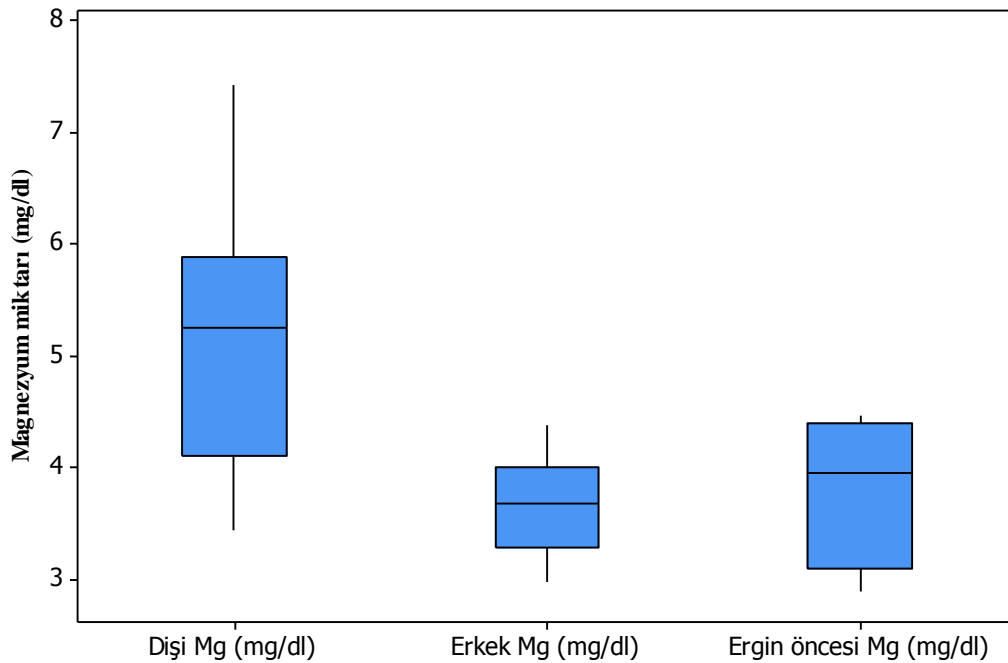
Şekil 3.63 Sağlık durumuna göre Cl miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.27. Magnezyum (Mg)

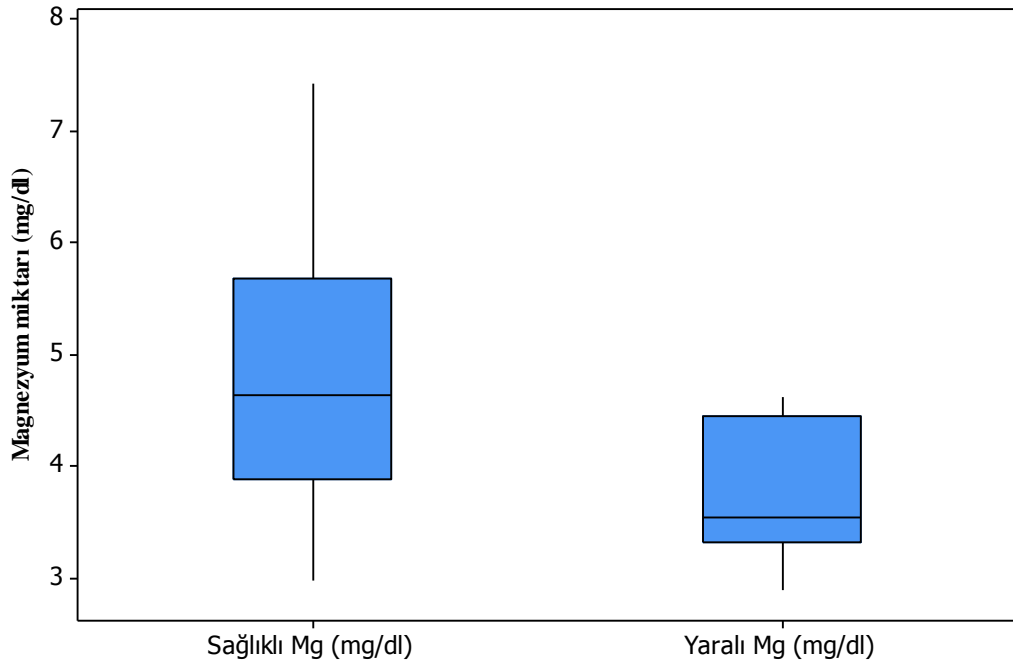
Plazma Mg seviyeleri hem cinsiyet hem de sağlık durumuna göre anlamlı derecede farklılık göstermiştir. Dişi Mg seviyeleri erkeklere göre yüksek bulunmuştur ($H = 7,97$ $P = 0,019$; $U_{dişi/erkek} = 133,0$ $P = 0,0112$). Sağlık durumlarına göre karşılaştırılan bireylerde yaralı kaplumbağaların Mg seviyelerinin sağlıklılara göre oldukça düşük olduğu görülmüştür ($U_{sağlıklı/yaralı} = 192,0$ $P = 0,0374$). Plazma Mg seviyeleri ile ilgili tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3.36'da verilmiştir. Cinsiyet ve sağlık durumlarına göre gruplar arası dağılımı gösteren grafikler Şekil 3.64 ve Şekil 3.65'de gösterilmiştir.

Tablo 3.36 Mg için cinsiyet ve sağlık durumlarına göre tanımlayıcı istatistik bilgileri

		N	Ortalama (mg/dl)	SE Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Medyan	Maksimum
Cinsiyet	Dişi	11	5,150	0,351	1,163	3,440	5,260	7,420
	Erkek	7	3,674	0,179	0,473	2,980	3,670	4,380
	Ergin Öncesi	4	3,820	0,347	0,693	2,890	3,960	4,470
Sağlık Durumu	Sağlıklı	14	4,819	0,324	1,212	2,980	4,640	7,420
	Yaralı	8	3,773	0,224	0,634	2,890	3,545	4,620



Şekil 3.64 Cinsiyete göre gruplar arası Mg miktarı dağılım grafiği



Şekil 3.65 Sağlık durumuna göre Mg miktarının gruplar arası dağılım grafiği

3.4.28. *C. mydas* Analizleri

Yapılan çalışma iki bireyle sınırlı olduğu için istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç alınmamıştır. Yapılan analizler sonucu bir bireyde CK testinden sonuç alınamamışken her iki bireyde de GGT seviyesi okunabilir aralıkta çıkmamıştır. Diğer tüm kan parametreleri için okuma sağlanmıştır. Her iki *C. mydas* örneği için karaciğer fonksiyon testleri (ALP, ALT, AST, GGT) benzer sonuçlar vermiştir. CK seviyesinin okuma alınan bireyde oldukça yüksek olduğu görülmüştür (6516,0 U/L). Bu bireyde CKMB, CHOL, LDLC, Üre, BUN seviyeleri diğer kaplumbağaya göre yine oldukça yüksek çıkmıştır. Bununla beraber plazma proteinleri nispeten daha düşüktür. Alınan tüm biyokimya sonuçları Tablo 3.37, Tablo 3.38 ve Tablo 3.39'de verilmiştir.

Tablo 3.37 *C. mydas* enzim, protein ve şeker seviyeleri tablosu

Kaplumbağa	ALP (U/L)	ALT (U/L)	AST (U/L)	GGT (U/L)	ALB (g/dl)	GLOB (g/dl)	TP (g/dl)	AMILAZ (U/L)	CK (U/L)	CKMB (U/L)	GLU (mg/dl)
CM1	11,00	4,20	305,70	0,00	1,01	2,00	3,48	365,00		45,90	85,20
CM2	11,00	5,90	317,50	0,00	0,62	1,00	1,83	331,00	6516,00	481,10	93,90

Tablo 3.38 *C. mydas* kolesterol, üre, ürik asit, kan üre azotu seviyeleri tablosu

Kaplumbağa	CREA (mg/dl)	CHOL (mg/dl)	HDL (mg/dl)	TRIG (mg/dl)	LDLC (mg/dl)	VLDL (mg/dl)	URE (mg/dl)	UA (mg/dl)	BUN (mg/dl)
CM1	0,12	31,20	11,30	21,60	16,00	4,00	54,40	3,30	25,00
CM2	0,14	110,30	19,80	24,20	86,00	5,00	100,60	3,60	47,00

Tablo 3.39 *C. mydas* kan plazma mineral ve elektrolit seviyeleri tablosu

Kaplumbağa	Na (mmol/l)	K (mmol/l)	Cl (mmol/l)	P (mg/dl)	Fe (ug/dl)	Ca (mg/dl)	Mg (mg/dl)
CM1	162,00	2,48	103,70	5,77	59,35	5,08	5,06
CM2	157,00	4,28	100,90	6,85	36,10	4,94	3,76

3.5. Hematoloji ve Kan Hücreleri

3.5.1. Tam kan sayımı

Tam kan sayımı, taze kan gerektirmesi ve fazla sayıda örneğe bir anda ulaşmanın zorluğu nedeniyle imkânlar dâhilinde altı bireye ait hemogram değerleri araştırılmıştır. Sağlıklı ergin öncesi bireyler için beyaz küre (WBC) sayıları düşük bulunmuştur. İki yeni yaralanmış bireyde WBC sayıları oldukça yüksek görülürken (24,7 K/uL ve 28,7 K/uL) uzun süre rehabilitasyonda kalmış yaralı bir bireyde ise erginler içinde en düşük seviye görülmüştür (12,9 K/uL). Eozinofiller görülme sıklığı en fazla olan hücreler olarak göze çarpmaktadır (%50,28). Eozinofilleri lenfositler (%39,45), heterofiller (%5,32), monositler (%3,6) ve bazofiller (%1,34) takip etmiştir. Bazofil oranları literatürde verilen sayılara oranla oldukça yüksek çıkmıştır.

Eritrosit sayıları (RBC), ağır açık yaraları olan bir birey (0,194 M/uL) dışında birbirlerine yakın değerler olarak bulunmuştur (ort = 0,23 M/uL). Buna karşın en yüksek hemoglobin (HGB) değeri yine aynı ağır yaralı bireyde görülmüştür (13,4 g/dl). Trombosit (PLT) sayıları arasında farklılıklar görülmüştür. WBC sayısı en düşük olan birey, diğer kaplumbağalara göre oldukça düşük PLT sayısına sahiptir (1,95 K/uL). Bununla beraber en yüksek PLT miktarı ergin öncesi sağlıklı bir bireyde görülürken (10,1 K/uL) ağır yaralı kaplumbağada yine yüksek sayıda PLT

görülmüştür (6,93 K/uL). *C. caretta* için bulunan kan sayımı bilgileri Tablo 3.40'de gösterilmiştir.

Tablo 3.40 *C. caretta* hemogram değerleri

Sağlık Durumu	Cinsiyet	WBC (K/uL)	%H	%L	%M	%E	%B	RBC (M/uL)	HGB (g/dL)	PLT (K/uL)
Sağlıklı	♂	13,6	0,921	53,7	1,1	42,3	1,98	0,223	10,7	3,92
Sağlıklı	Erg. önc.	8,6	0,96	41	3,76	52,8	1,47	0,274	10,9	3,52
Sağlıklı	Erg. önc.	10,6	0,998	36	1,88	59,6	1,44	0,203	7,88	10,1
Yaralı	♀	24,7	1,01	31,6	12,4	54,4	0,605	0,275	9,92	3,87
Yaralı	♂	12,9	2,21	54,7	1,22	40,2	1,66	0,233	6,48	1,95
Yaralı	♂	28,7	25,8	19,7	1,21	52,4	0,902	0,194	13,4	6,93

3.5.2. Kan hücreleri

3.5.2.1.Eritrositler

Oval yapılı ve çekirdekli eritrositler tespit edilmiştir. *C. caretta* için ortalama eritrosit çapı en uzun yerinde 19,5 µm (min = 15 maks = 21,25 µm), en dar yerinde 12,5 µm (min = 11,25 µm, maks = 18,9 µm) olarak ölçülmüştür. Çekirdek çevresinde refraktif cisimler görülebilir (Şekil 3.66).

C. mydas için ortalama eritrosit çapı en uzun noktasında 18 µm (min = 12,6 µm, maks = 20 µm), en dar yerinde 10 µm (min = 9,2 µm, maks = 10,7 µm) olarak ölçülmüştür. Çekirdek çevresinde refraktif cisimler görülmüştür (Şekil 3.67).

3.5.2.2.Monositler

Ameboid görümlü monositler *C. caretta*'da görülmüştür. Monosit çapları ortalama 20,15 µm olarak ölçülmüştür (Şekil 3.68 ve Şekil 3.69). *C. mydas* için monosit gözlenememiştir.

3.5.2.3.Lenfositler

C. caretta lenfositlerinin diğer hücrelere göre çok daha hızlı bozulduğu gözlenmiştir. Bu nedenle morfolojik olarak tanımlayacak lenfosit gözlemek zor olmuştur. Görülebilen lenfositlerin hücre çapları 8,08 µm ile 11,65 µm arasında değişmektedir

(Şekil 3.70). Şekil 3.71’de bozulmaya başlamış ve daha koyu boyanmış bir lenfosit ile hemen üstünde yer alan bir bazofil görülebilir.

3.5.2.4.Bazofiller

Yuvarlak görünümlü ve yoğun granüler yapısı nedeniyle yoğun şekilde mor boyanmış bazofiller gözlenmiştir. Yoğun boyanma nedeniyle çekirdekleri görebilmek oldukça zordur. *C. caretta* ve *C. mydas* için bazofil boyutları aynı sınırlar içinde ölçülmüştür (min = 7,31 µm; maks = 10,25 µm). Şekil 3.72 ve Şekil 3.73 *C. caretta*, Şekil 3.74 *C. mydas* bazofillerini göstermektedir.

3.5.2.5.Heterofiller

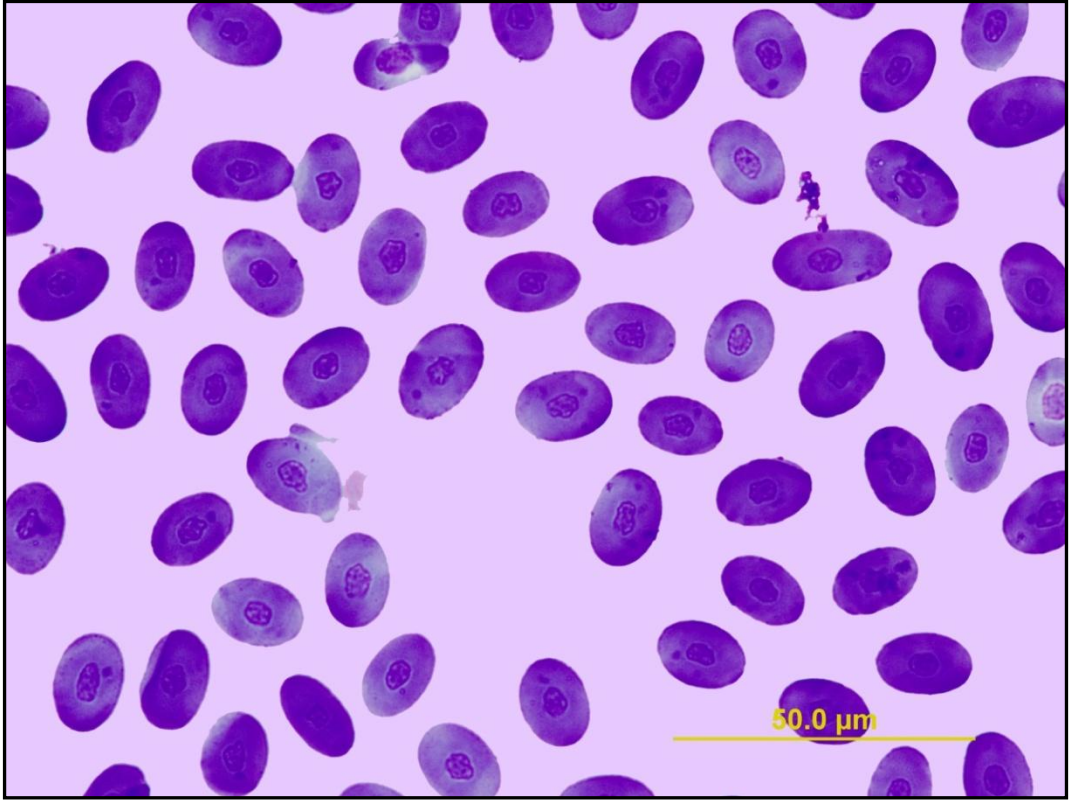
Her iki tür için de heterofiller net şekilde gözlenebilmiştir. *C. caretta* için hücre çapları 15,85 µm ile 18,84 µm arasında ölçülmüştür (Şekil 3.75). *C. mydas* için hücre çapları 15 µm ile 17 µm arasında bulunmuştur (Şekil 3.76).

3.5.2.6.Eozinofiller

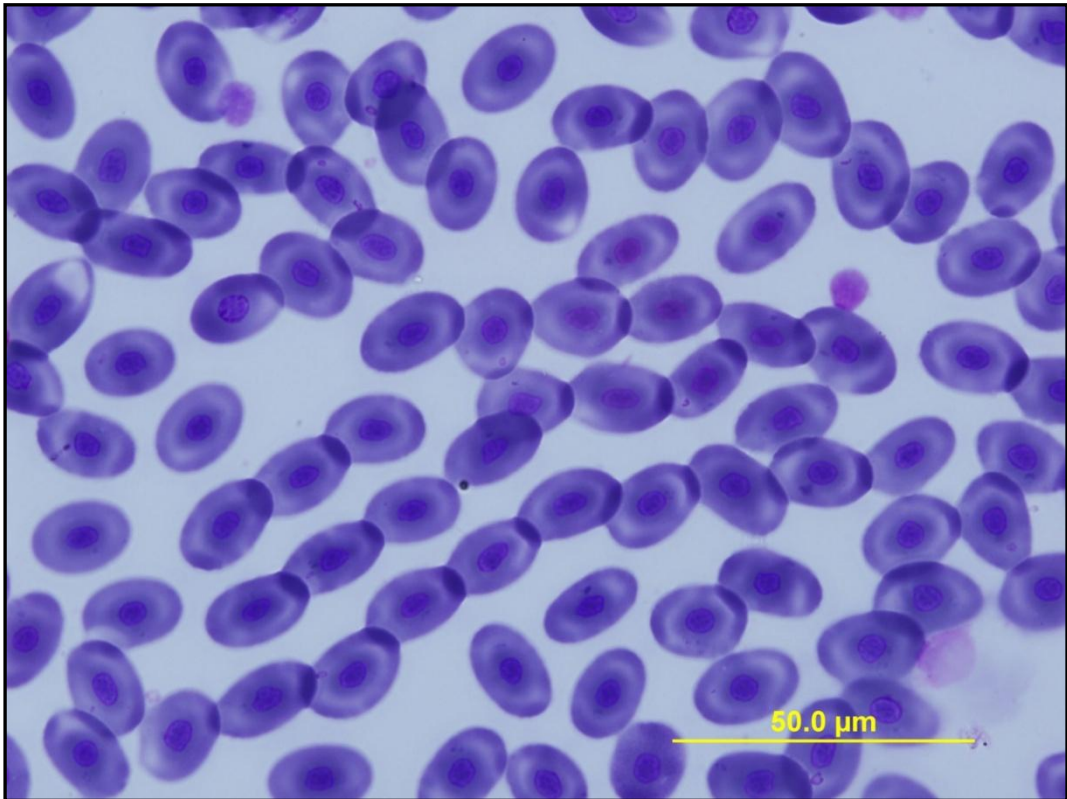
Eozinofiller sadece *C. caretta*’da gözlenebilmiştir. Hücre çapları 16,67 µm ile 19,85 µm arasında ölçülmüştür. Gözlenen eozinofillerde oldukça fazla sitoplazma ve granüller çok güzel görülebilmıştır (Şekil 3.77 ve Şekil 3.78).

3.5.2.7.Trombositler

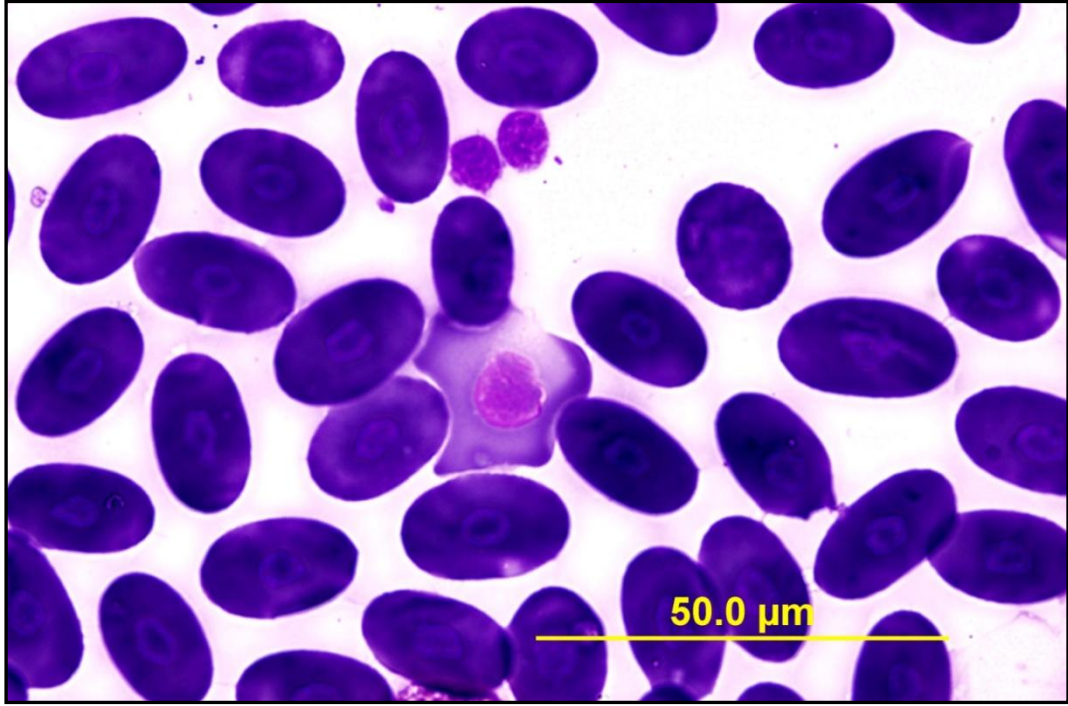
Her iki tür için de trombositler aglütinasyon halinde gözlenebilmiştir. Yoğun aglütinasyon nedeniyle sağlıklı ölçme yapılamamıştır. *C. caretta* aglütinasyon bölgesinde bazofil ve lenfositlerin de bulunduğu görülmüştür. Ayrıca çevrede bozulmaya başlamış lenfosit hücreleri görülebilir. Şekil 3.79 *C. caretta*, Şekil 3.80 *C. mydas* trombositlerini göstermektedir



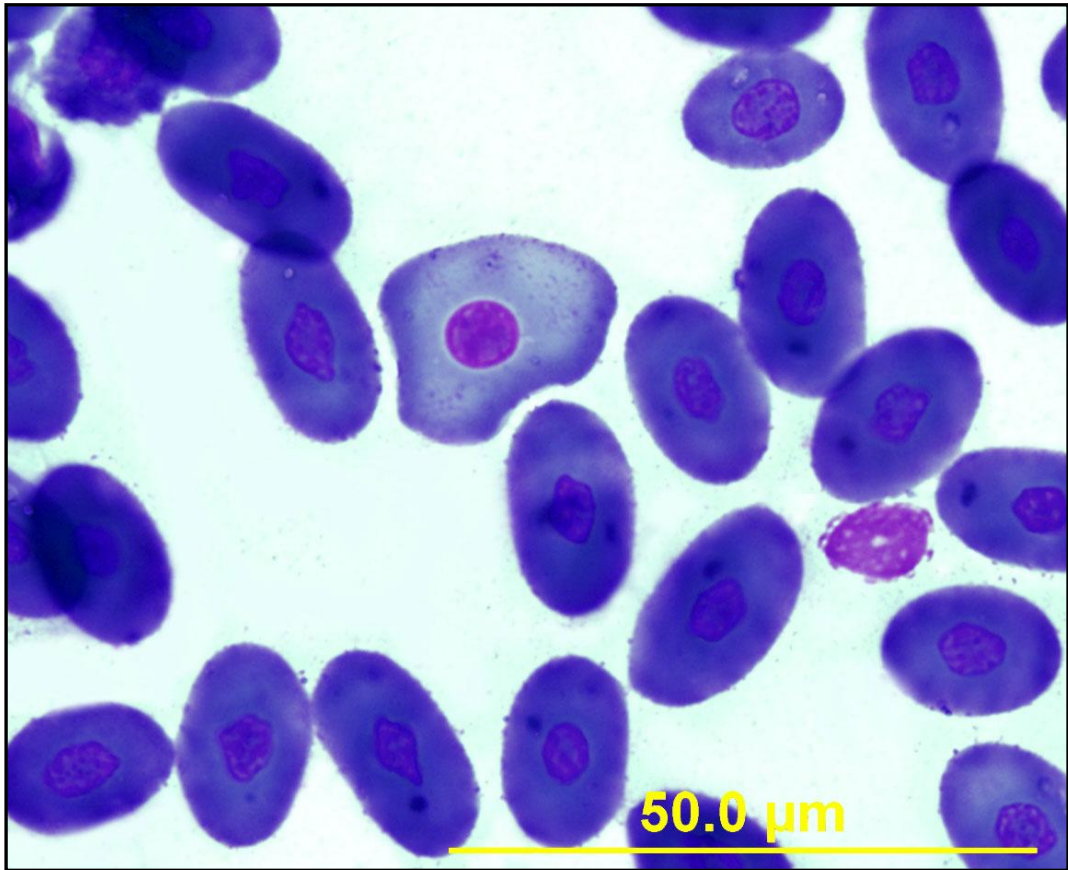
Şekil 3.66 *C. caretta* eritrositleri (Sitoplazma içerisinde refraktif cisimler görülebilir).



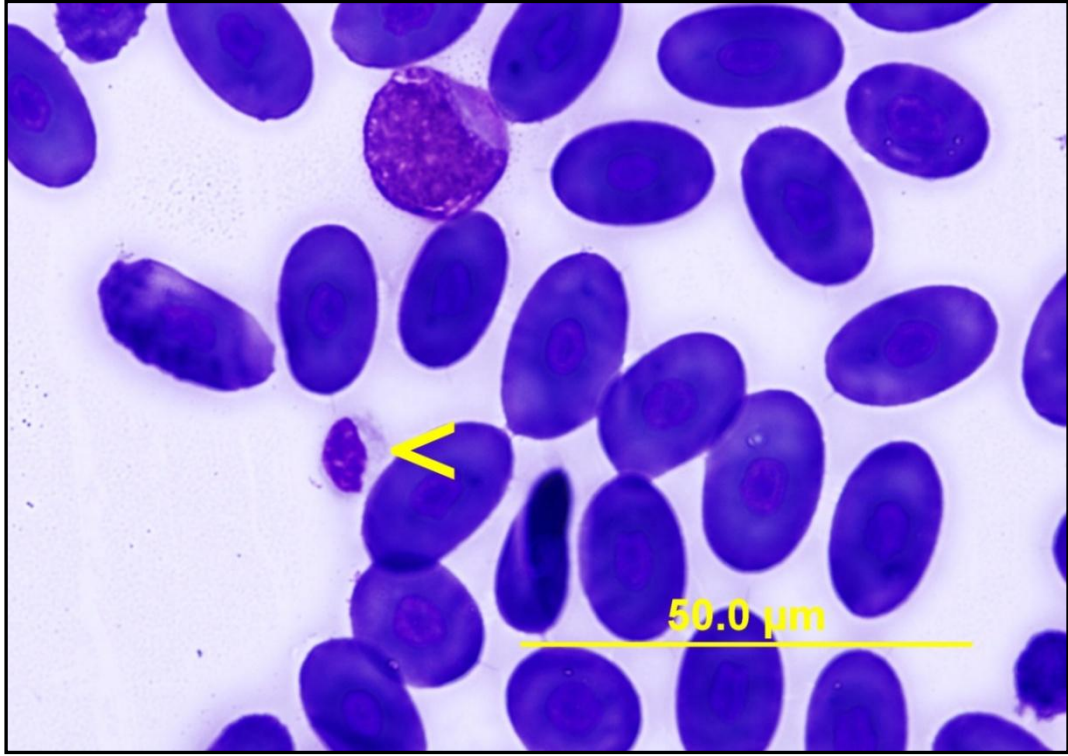
Şekil 3.67 *C. mydas* eritrositleri



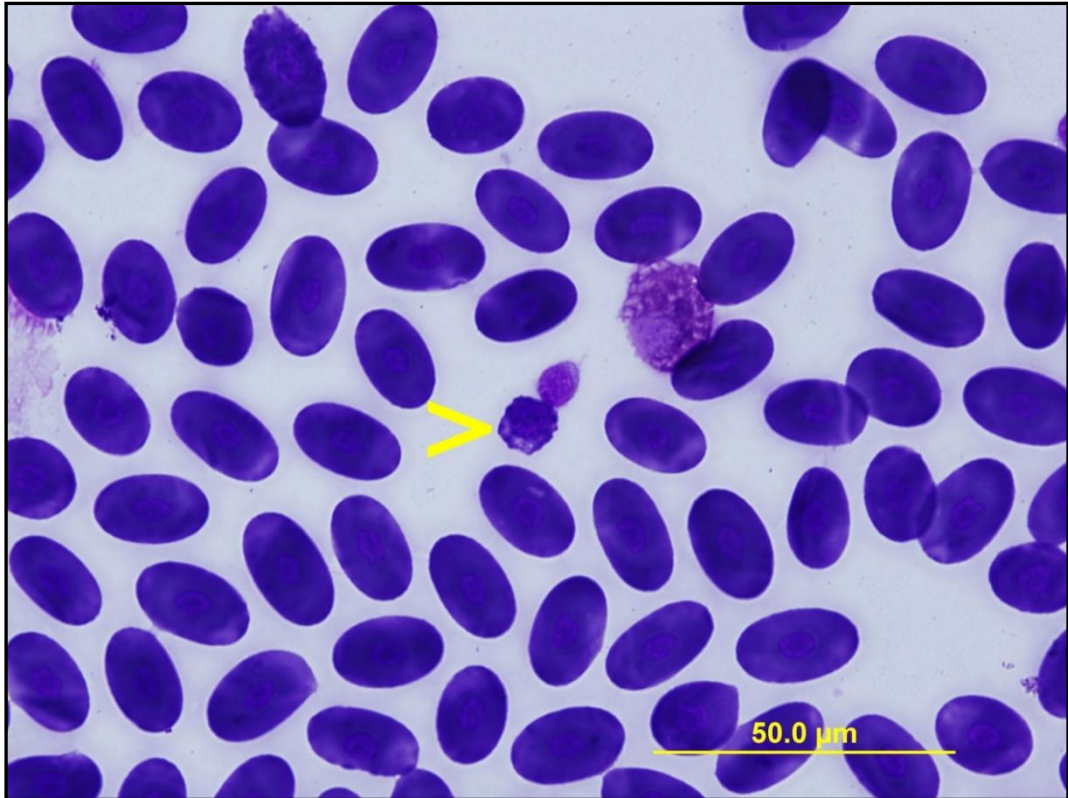
Şekil 3.68 Ameboid görünümlü *C. caretta* monositi. Yukarıda iki adet bazofil görülebilir



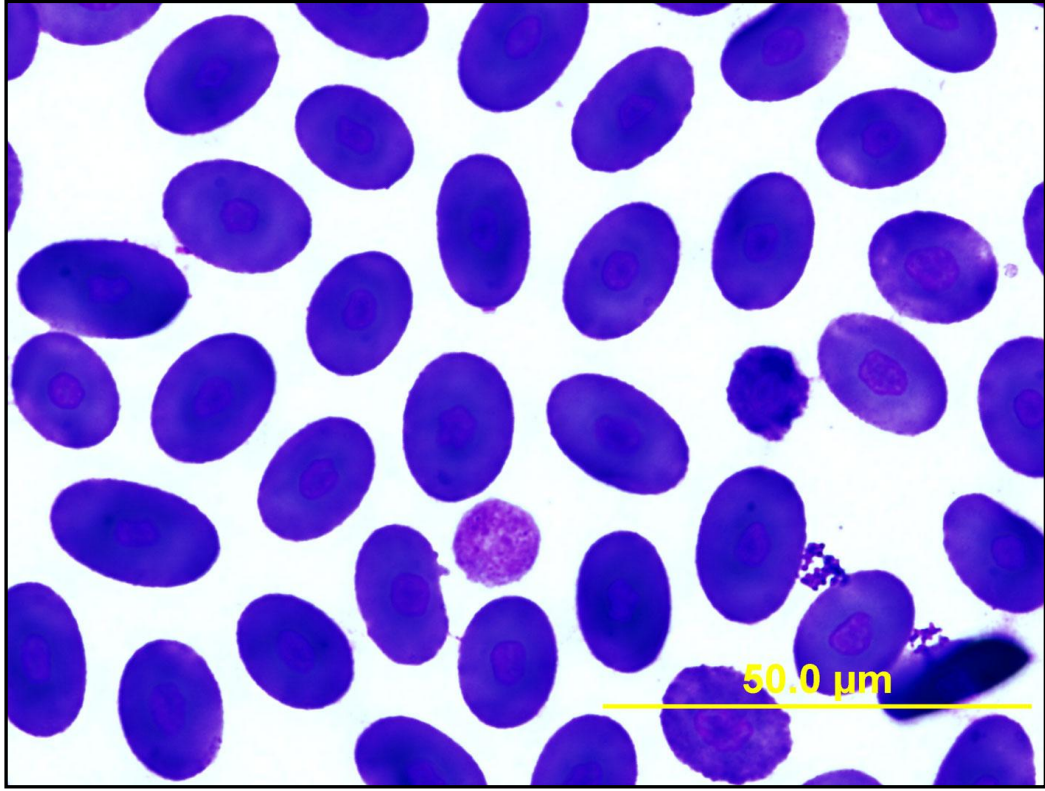
Şekil 3.69 Büyük monosit (ortada). (Üstte sağda büyük çekirdekli ve az sitoplazmalı olgunlaşmamış eritrosit).



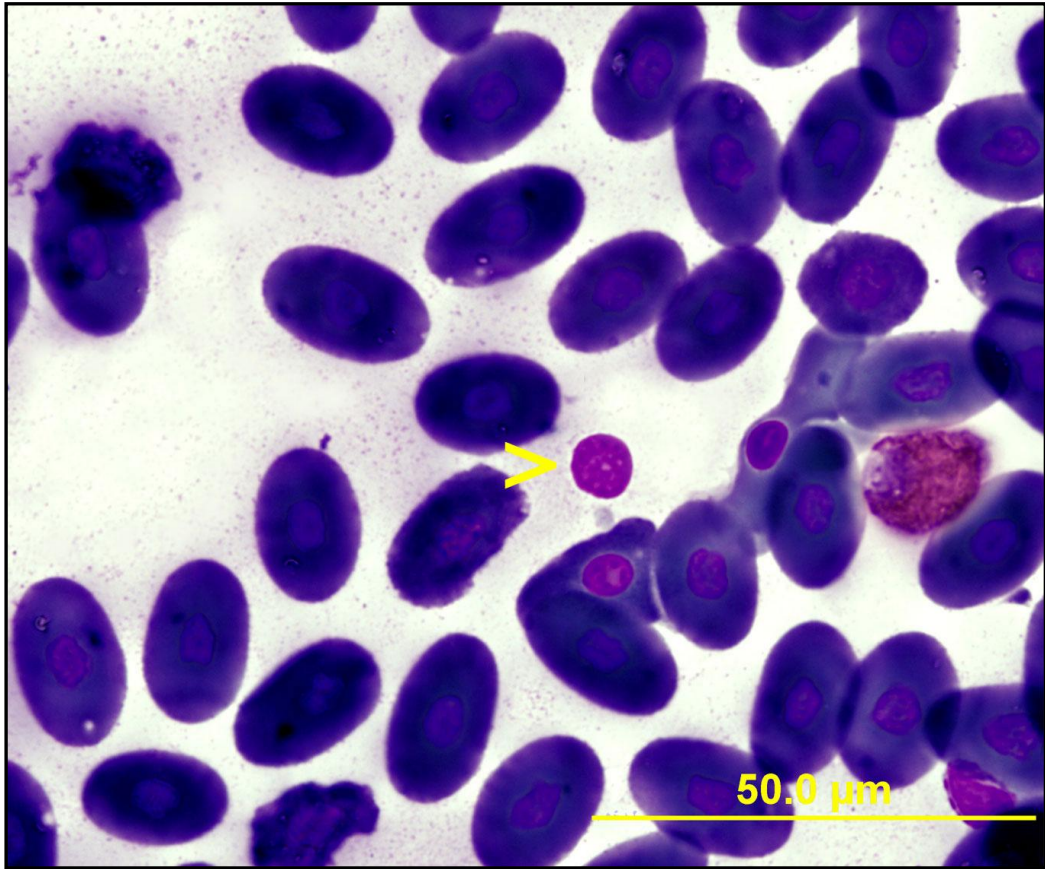
Şekil 3.70 *C. caretta* lenfosit (ok ucunda gösterilmiştir) (Koyu boyanan çekirdek ve çok açık renkli ve az miktarda sitoplazmaya dikkat ediniz. Yukarıda *C. caretta* heterofili)



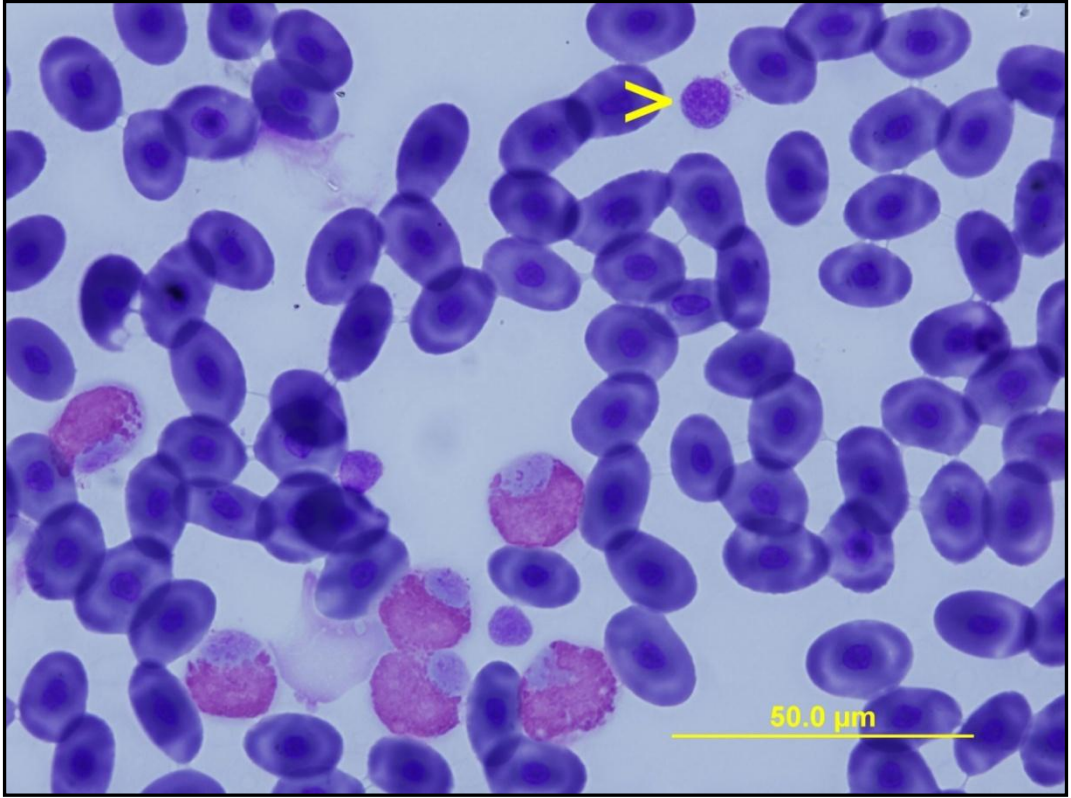
Şekil 3.71 Bozulmaya başlamış *C. caretta* lenfosit (Daha koyu boyanan sitoplazma ve çekirdeğe dikkat ediniz. Hemen üstünde yer alan bazofil).



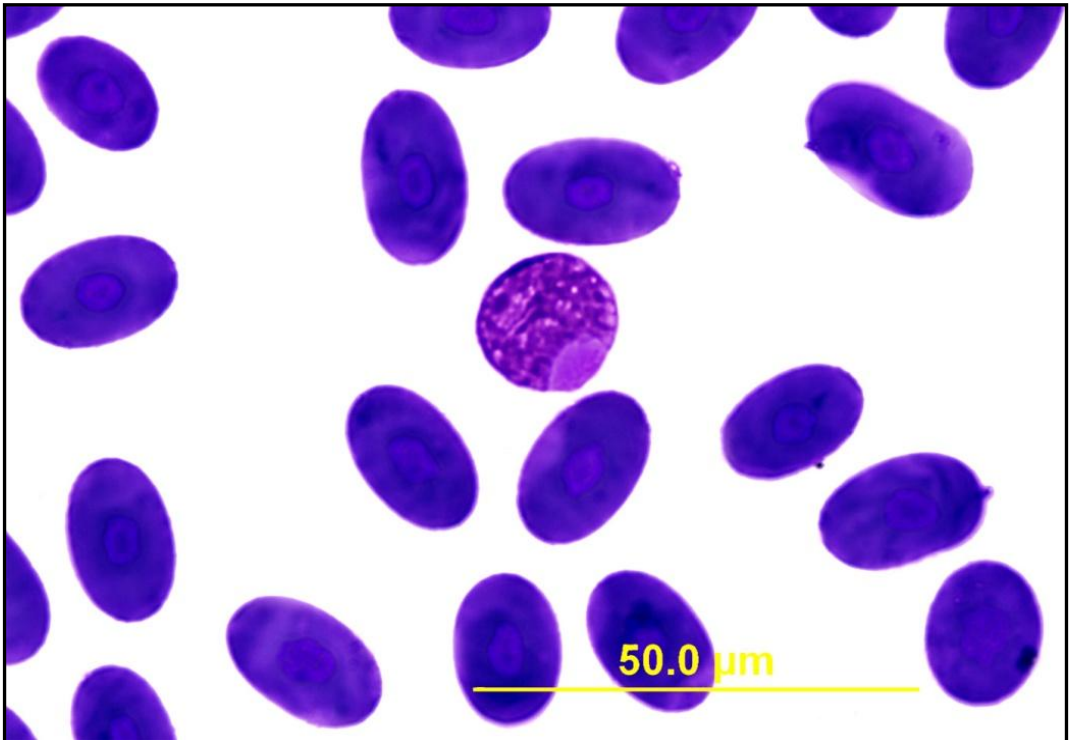
Şekil 3.72 *C. caretta* bazofili (Sağ üstte bozulmaya başlamış lenfosit).



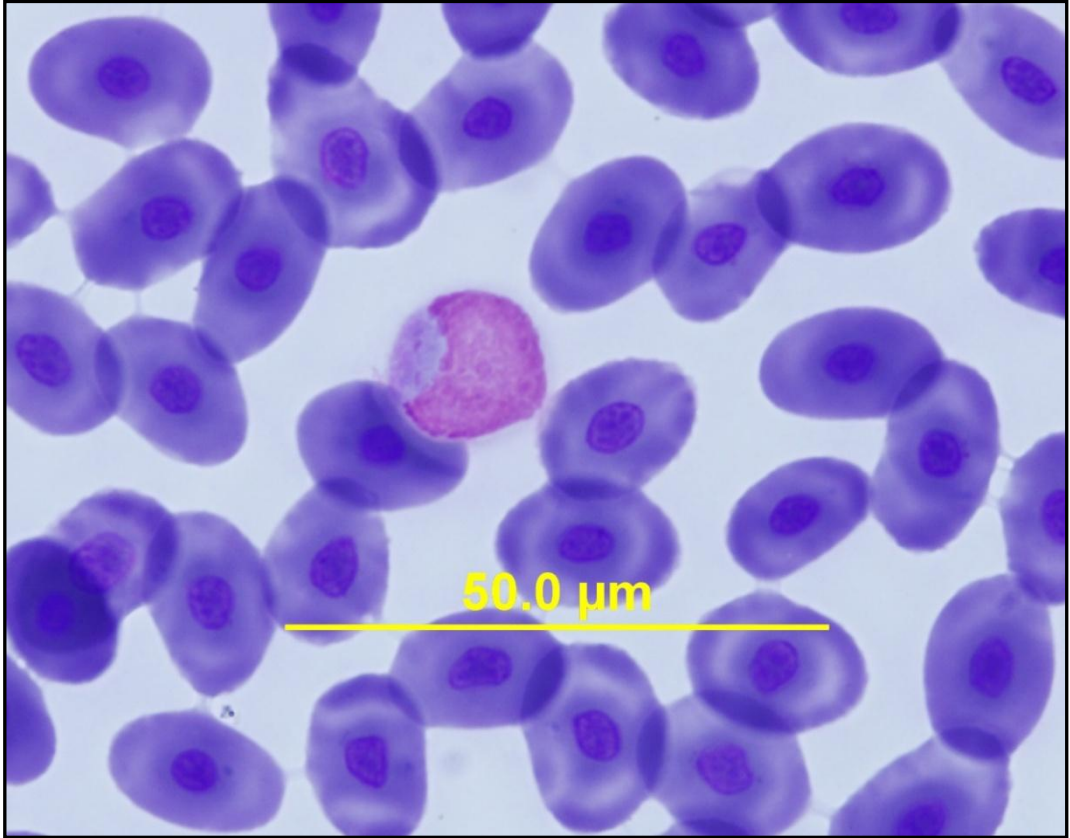
Şekil 3.73 *C. caretta* bazofili (Çekirdeği belirginleştirmek için resmin kontrast ayarlarıyla oynanmıştır).



Şekil 3.74 *C. mydas* bazofili (ok ile işaretli) (Aşağıda heterofiller ve iki küçük bazofil yer almaktadır).



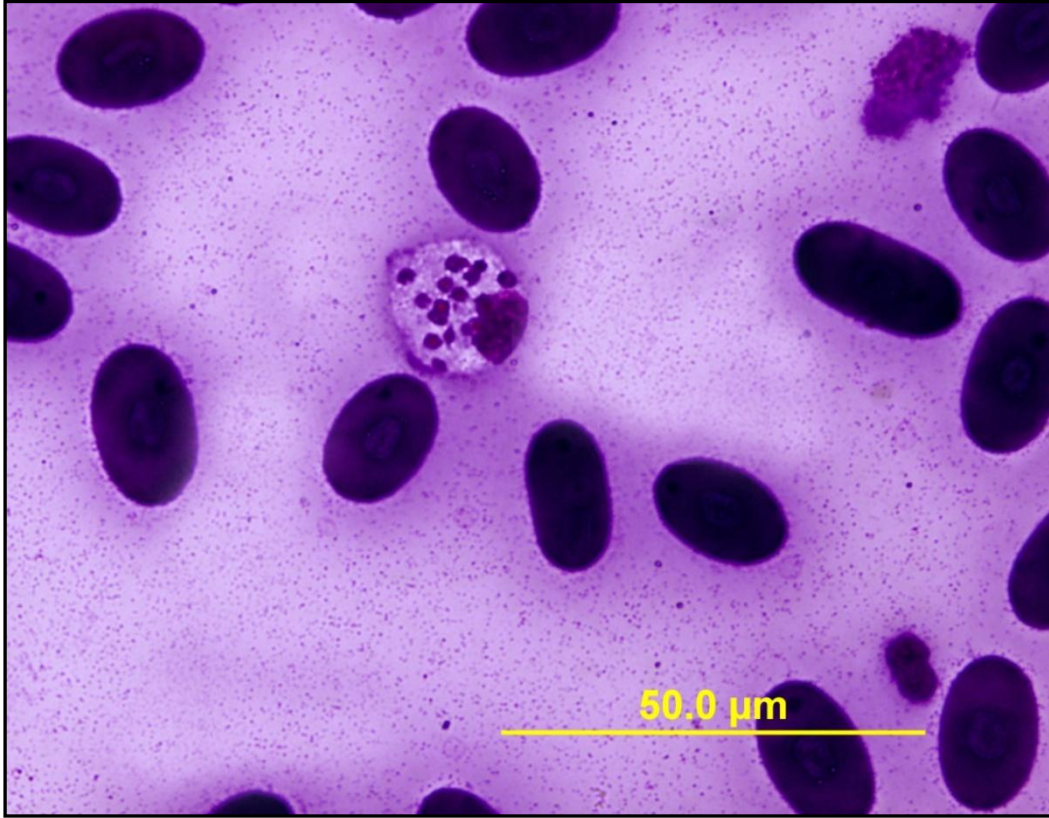
Şekil 3.75 *C. caretta* heterofili.



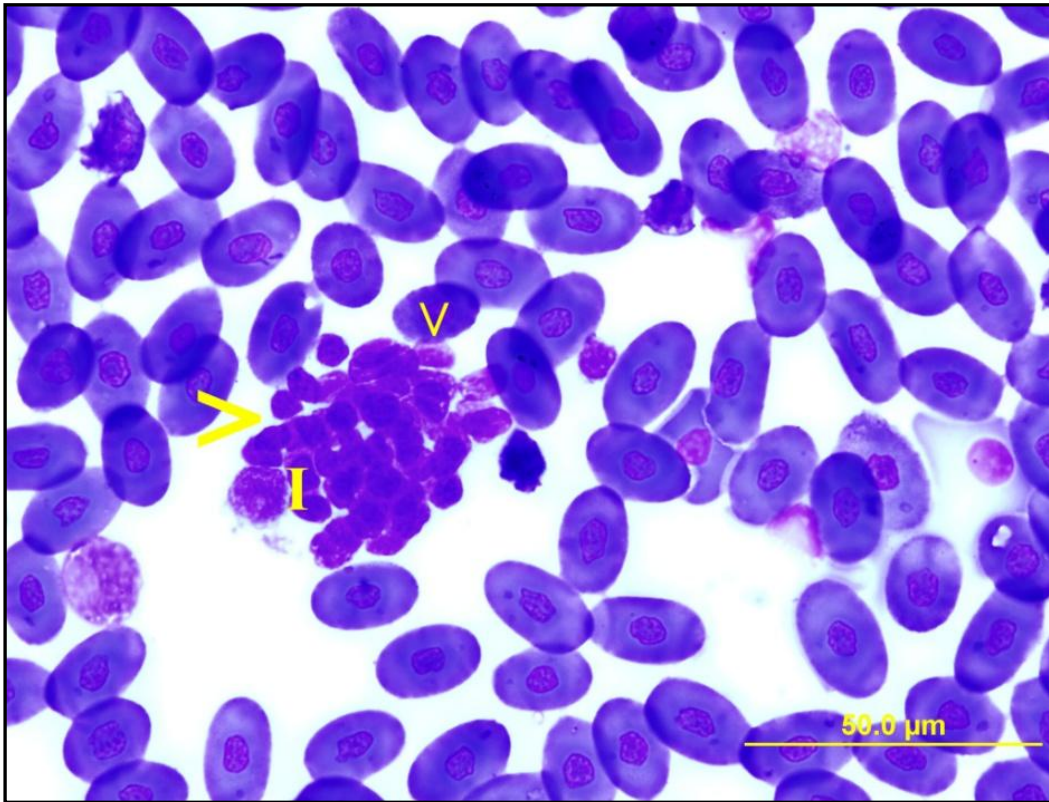
Şekil 3.76 *C. mydas heterofili*



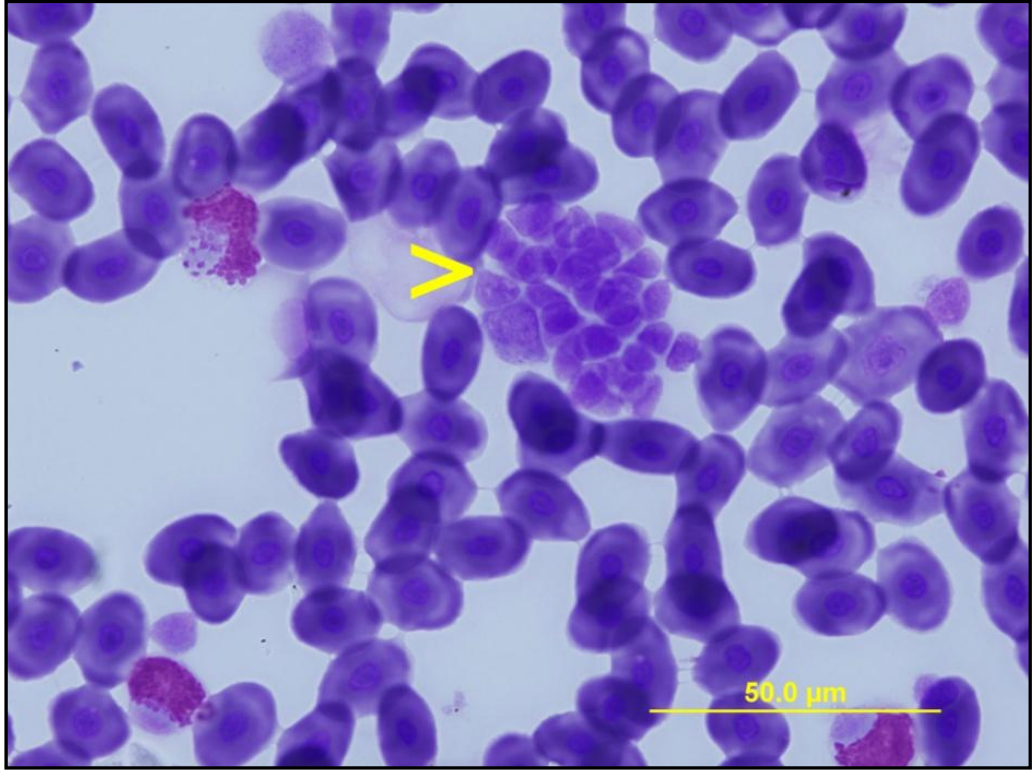
Şekil 3.77 *C. caretta eozinofili*



Şekil 3.78 *C. caretta* eozinofili (resim kontrastıyla oynanmış).



Şekil 3.79 *C. caretta*'da trombosit aglütinasyonu (büyük ok) (Dikey barın hemen yanında bir bazofil ve aşağı yönlü ok ucunda bir lenfosit. Alanın hemen sağ tarafında bozulmaya başlayan lenfosit görülebilir).



Şekil 3.80 *C. mydas*'da trombosit aglütinasyonu

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

4.1. Plazma Hormon Konsantrasyonları

Bu çalışmada dört farklı plazma steroid hormonu seviyeleri, *C. caretta* için incelenmiştir. Bunun yanı sıra iki adet *C. mydas*'a ait örnek, ileride yapılacak çalışmalar için fikir vermesi açısından incelenmiştir.

Testosteron, estradiol, progesteron ve kortikosteron üreme döngüsünün kontrolü, göç, stres gibi deniz kaplumbağası biyolojisini etkileyen önemli olayların kontrolünü sağlayan başlıca steroid hormonlardandır. Özellikle T ve E₂ hormonları, embriyonik gelişim sürecinden itibaren kaplumbağaların başta cinsiyetleri olmak üzere tüm üreme biyolojisi üzerinde oldukça etkilidir. Embriyonik gelişim sırasında kuluçka sıcaklığının düşük veya yüksek olmasının aromataz enziminin ifade edilmesini, gelişim sırasında T ve E₂ hormonlarının üretimini ve dolayısıyla dişi veya erkek karakterlerin gelişiminin hormonal kontrolü üzerine doğrudan etkisi olduğu söylenebilir (Wibbles, 2003). Embriyonik gelişim tamamlandıktan sonraki hayat evrelerinde sekonder cinsiyet özelliklerinin gelişmesi üzerinde yine bu iki hormonun önemli etkileri vardır (Owens, 1976).

Wibbels (1987b), T hormonunun ergin öncesi *C. caretta* için cinsiyet belirlenmesinde kullanılabileceğini belirtmesinin ardından bu yönde farklı çalışmalar günümüze kadar gelmiştir. Wibbels, doğal ortamdan yakalanan sağlıklı ergin öncesi bireyler üzerinde yaptığı çalışmalar sonunda 30 pg/ml altında testosteron seviyesine sahip *C. caretta*'nın dişi, 40 pg/ml üzerinde T seviyesine sahip *C. caretta*'nın erkek olduğunu söylemiştir. Bu çalışmada T seviyeleri değerlendirildiğinde, tespit edilen en düşük konsantrasyon 0,12 ng/ml olarak bulunmuştur. Bu değer Wibbels (1988)'in önerdiği seviyelerin oldukça üzerindedir. Bununla birlikte çalışma süresince mevcut şartlar altında sadece dört adet ergin öncesi bireyden örnek almak mümkün olabilmıştır. Bu çalışmanın amaçlarından bir tanesi olan ergin öncesi bireyler için plazma T seviyelerinin belirlenmesine yönelik yapılan araştırma, örnek sayısının azlığı nedeniyle istenen seviyede incelenememiştir. Ayrıca örnek alınan dört

bireyden iki tanesi yaralı ve diğer iki tanesi de esaret altında olduğu düşünülürse plazma T konsantrasyonlarının değişmesi olasıdır. Bu nedenle özellikle doğal ortamdan yakalanacak sağlıklı ergin öncesi bireylere ait plazma hormon profillerinin çıkarılması, sağlıklı bir referans aralık oluşturabilmek amacıyla önemli görülmüştür.

T seviyeleri cinsiyet ve sağlık durumuna göre incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı istatistiksel farklar bulunamamıştır. Bununla beraber ortalama değerlere bakıldığında dişilerin daha düşük plazma T konsantrasyonuna sahip olduğu görülmüştür ($OrtT_{dişi} = 1,554$ ng/ml; $OrtT_{erkek} = 2,9$ ng/ml; $OrtT_{ergin\ öncesi} = 2,0$ ng/ml). Erkek bireylere göre daha düşük olsa da testosteron seviyelerinin yüksek olduğu söylenebilir. Bununla beraber, bu çalışmada örnek alınan dişi bireyler ağırlıklı olarak üreme dönemindeki kaplumbağalardan oluşmaktadır. *C. mydas* ile yapılan çalışmalarda, üreme döneminde dişilerin T seviyelerinin artabileceği bildirilmiştir (Licht ve diğ. 1979; Owens ve Morris, 1985). Bu durum, dişilerde görülen yüksek testosteron seviyesini açıklayabilir ancak böyle kesin bir yargıya varabilmek için çok daha fazla örnekle hormon analizi yapılması gerekmektedir.

Sağlık durumuna göre T seviyeleri incelendiğinde ise sağlıklı dişilerin çok olduğu grubun, yaralı erkeklerin daha fazla olduğu gruba göre yüksek testosteron seviyesi dikkat çekmektedir ($OrtT_{sağlıklı} = 2,53$ ng/ml; $OrtT_{yaralı} = 1,06$ ng/ml). Grup ortalamaları göz önünde bulundurulduğunda arada yüksek bir fark görülmekle beraber yaralı bireylerin sağlıklılarına göre yeterli büyüklük oluşturamaması nedeniyle istatistiksel olarak fark göstermek mümkün olmamıştır ($N_{sağlıklı} = 15$; $N_{yaralı} = 7$). Bununla birlikte ortalama değerler aradaki fark göz ardı edilemeyecek kadar büyüktür. Bu farkı sadece cinsiyet koşuluna bağlı olarak açıklamak oldukça zordur. Örneklerin alındığı tarihler aynı biyolojik dönemi kapsadığı ve örnekleme yapılan dönemde yüksek sıcaklık farklılıklarının görülmemesi bu iki parametreyi değerlendirme dışında tutmayı gerektirmektedir. Örnek alınan tüm erkek bireyler çiftleşme sezonu dışında, üreme açısından inaktif bireylerdir. Bu grup için Blanvillain ve diğ. (2008)'in verdiği değerlere göre üreme açısından inaktif erkekler için ortalama T seviyesi 2,82 ng/ml'dir. Verilen değer bu çalışmada bulunan 2,9 ng/ml seviyesi ile oldukça uyumlu görülmektedir. Bu nedenle yaralılarda görülen düşük T seviyesi (1,06 ng/ml), erkeklerin üreme açısından inaktif dönemde olmasıyla açıklanamamaktadır. Örnek alınan dönem ve sıcaklık parametreleri dışarıda bırakıldığında iki önemli parametre değerlendirilebilir. Bunlardan bir tanesi sağlıklı

bireyler içerisinde çok sayıda yuvalama döneminde dişi bulunmasıdır. *C. mydas* için yuvalayan dişi bireylerin plazma testosteron seviyelerinin arttığı görülmüştür (Al-Habsi ve diğ. 2006). Bu durumda sağlıklı bireylerin testosteron seviyelerinin yüksekliği yuvalayan dişilerin çokluğu göz önünde bulundurulursa kabul edilebilir. Bununla beraber yaralıların düşük testosteron seviyesini açıklamaya yetmemektedir.

Testosteron seviyelerinin farklılığını kullanabileceğimiz bir diğer parametre ise sağlık durumudur. Ancak burada E_2 seviyeleri ile ilgili sonuçlara da göz atmakta fayda görülmektedir. E_2 seviyeleri karşılaştırıldığında en düşük E_2 seviyesi dişilerde görülmüştür (Ort $E_{2dişi} = 91,2$ pg/ml, Ort $E_{2erkek} = 699$ pg/ml, Ort $E_{2ergin\ öncesi} = 822$ pg/ml). Dişilerin yuvalama dönemlerinde E_2 seviyelerinin düştüğü daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir (Al-Habsi ve diğ. 2006). Ağırlıklı olarak yuvalayan dişilerden oluşan bu grupta 91,2 pg/ml seviyesi, dişilerin yuvalama döneminde olmasıyla açıklanabilir. Ancak erkek ve ergin öncesi bireylerin çok yüksek E_2 seviyesini açıklamamaktadır. Ergin erkek bireylere ait estradiol seviyeleriyle ilgili literatürde verilen herhangi bir değer bulunamamıştır. Bu nedenle kıyaslama yapmak olası değildir. Ancak sağlık durumlarına göre E_2 seviyelerine bakıldığında, sağlıklı dişilerin ağırlıkta olduğu grup, yaralılara göre oldukça düşük seviyede plazma konsantrasyonuna sahiptir (Ort $E_{2sağlıklı} = 127,5$ pg/ml, Ort $E_{2yaralı} = 1039$ pg/ml ; $U = 129$; $P = 0,0024$).

Yaralılarda düşük testosteron ve yüksek E_2 seviyeleri göz önünde bulundurulduğunda, yaralı olma durumunun aromataz hormonu aktivasyonunu arttırması ve T'nin E_2 'ye çevrilmesinin artması bu durumda düşünülebilecek bir olasılıktır. Deniz kaplumbağalarında veya sürüngenlerde bu yönde yapılmış bir çalışma olmamasına rağmen memeli ve insan üzerinde yapılan bazı çalışmalar, E_2 hormon seviyesinin çeşitli yaralanmalarda iyileşme sürecinde arttığı ve yine aromataz aktivitesinin bu durumda önemli rol oynadığı bildirilmiştir. Ratlar üzerinde yapılan bir çalışmada, aromataz inhibitörü kullanılması durumunda androjenlerin estrojenlere çevrilmesinin yavaşlatıldığı bunun da kemik kaybının önlenmesine engellediği ortaya konulmuştur (Gennari ve diğ. 2004). Ayrıca nöral hasarların aromataz aktivitesini arttırdığı ve E_2 seviyesinin artarak koruyucu etki gösterdiği anlatılmıştır (Url_1). Yine ratlarda arteriyal hasarlarda artan E_2 seviyesi artışının endotelial hücrelerin yenilenmesinde etkili olduğu bildirilmiştir (Krasinski ve diğ. 1997). E_2 'nin ayrıca farelerde karaciğer iskemisine karşı koruyucu olduğu (Eckhoff

ve diğ. 2002) ve transgenik farelerde böbrek hasarının giderilmesinde etkili olduğu (Blush ve diğ. 2004) bildirilmiştir. Henüz deniz kaplumbağalarında bu yönde yapılmış bir çalışma olmamasına rağmen yaralı ve sağlıklı bireylerde her iki cinsiyet için de E₂ ve T seviyelerinin karşılaştırılması ile alınacak sonuçların değerlendirilmesi, deniz kaplumbağası tedavi ve rehabilitasyon süreçlerine olumlu katkıda bulunabilir.

Plazma Pro seviyeleri incelendiğinde en yüksek konsantrasyon dişilerde görülmüştür (OrtPro_{dişi} = 1,463 ng/ml, OrtPro_{erkek} = 0,194 ng/ml, OrtPro_{ergin öncesi} = 0,03 ng/ml). Dişileri oluşturan grubun ağırlıklı olarak yuvalayan bireylerden oluştuğu düşünülürse Pro seviyelerinin yüksek olması Al-Habsi ve diğ. (2006)'nin verdiği sonuçlarla uyumlu görülmektedir ancak Al-Habsi ve diğ. (2006), ortalama Pro seviyesini yuvalan dişiler için çok daha yüksek bildirmiştir (OrtPro = 4,3 ng/ml). Pro seviyeleri sağlık durumuna göre incelendiğinde ise yaralı bireylerin çok daha yüksek plazma konsantrasyonuna sahip olduğu görülmektedir (OrtPro_{sağlıklı} = 0,499 ng/ml, OrtPro_{yaralı} = 1,44 ng/ml). Pro'nun T ve dolayısıyla E₂'nin öncül molekülü olduğu düşünülürse, yaralanma durumuyla beraber steroid hormon salgılanmasına paralel bir artış olabileceği düşünülebilir.

B seviyeleri en yüksek erkek bireylerde görülmüştür (OrtB_{dişi} = 0,088 ng/ml, OrtB_{erkek} = 1,467 ng/ml, OrtB_{ergin öncesi} = 0,04 ng/ml). Genel olarak verilen B seviyesi bilgileri yuva yapmaya bağlı stresörler göz önünde bulundurularak dişiler üzerinde yapılan çalışmalara dayanmaktadır. Dişi, erkek ve ergin öncesi bireyleri stres koşulu üzerinden değerlendirilmemiştir. Çünkü daha önce yapılan çalışmalarda yuvalama faaliyetlerinin her aşaması, esaret altında tutulma süresi, esaret altında tutulan bireylere uygulanan çeşitli uygulamalar ayrı ayrı değerlendirilerek gruplar oluşturulmuştur (Al-Habsi ve diğ. 2006; Blanvillian ve diğ. 2008; Jessop ve diğ. 2000; Jessop ve Hamman, 2004). Uygun modeli oluşturmak için eldeki veriler cinsiyete göre bir değerlendirme yapmaya uygun değildir.

Sağlık durumlarına göre B seviyeleri karşılaştırıldığında, gruplar arası anlamlı bir fark bulunmasa da (U_{sağlıklı/yaralı} = 167; P > 0,05) ortalama değerler arasında belirgin fark görülmüştür (OrtB_{sağlıklı} = 0,78 ng/ml, OrtB_{yaralı} = 0,056 ng/ml). Burada yaralı bireyler için tüm kaplumbağalarda belirli bölgelerde oluşan enflamasyon varlığı ve kaplumbağaların esaret altında tutuldukları göz önüne alındığında daha yüksek B

seviyesi olmasını bekleyebilirdik ancak bunu gözlemek mümkün olmamıştır. Bununla beraber yuvalayan dişilerde karada kalma süresi uzadıkça B seviyesinin arttığı (Jessop ve Hamman 2004; Al-Habsi ve diğ. 2006) bildirilmiştir. Sağlıklı bireylerin çoğunluğunu yuvalayan dişiler dolayısıyla karada daha uzun süre kalan bireyler oluşturmaktadır. Bu açıdan değerlendirme yapıldığında önceki veriler de göz önünde tutulursa yuvalayan dişilerde yüksek B seviyesi görülmesi beklenebilir bir sonuçtur. Bunun yanı sıra Whittier ve diğ. (1997)'in önerdiği yumurta gelişimi için yağların mobilize olması için plazma B seviyelerinin artabileceği varsayımıyla yine uyumlu bir sonuç olduğu görülmektedir. Ayrıca sağlıklı bireyleri oluşturan grubun erkek bireyleri, tekne trafiğinin görüldüğü bir bölgede ve örnekleme zamanı açısından beslenme yarışında oldukları saatlerde bulduklarını belirtmekte fayda vardır. Schwantes (1986)'in *L. olivacea* ile yaptığı çalışma sonuçları erkek bireylerin strese daha fazla tepki verdiğini ve özellikle aktivitenin daha fazla olduğu sabah saatlerinde B seviyesinin arttığını bildirmektedir. Bu çalışmada sağlıklı erkek bireylerin gösterdiği plazma B seviyeleri, Schwantes (1986)'nin belirttiği profillerle benzerlik göstermektedir. Tüm bu stres etkenleri erkek bireylerde kortikosteron seviyesinin artmasına neden olabilir. Sağlıklı bireylerde görülen daha yüksek B seviyesini bu şekilde açıklamak mümkün olabilir ancak eldeki veriler esaret altında bulunan ve yaralı olan kaplumbağaların daha düşük B seviyesini açıklamaya yetmemektedir.

Steroid hormonlar, fizyolojik olayların düzenlenmesinde çok önemli bir yere sahiptirler. Deniz kaplumbağalarının Triassic dönemden bu yana göreceli olarak değişmemiş olması, geçmişten günümüze sürünen fizyolojisini anlayabilmemiz için çok güzel modeller oluşturabilir (Wibbels 1988'e göre Porter, 1972; Romer, 1966). Ayrıca evrimsel süreçte ne gibi fizyolojik adaptasyonlar sağladıkları ortaya çıkarılarak gelecekte iklim değişikliklerine karşı ne gibi fizyolojik ve etolojik adaptasyonlar sağlayabilecekleri hakkında bilgi verebilirler. Böylece elde edilecek bilgiler ışığında, ileride yapılacak koruma çalışmalarına yön verilebilir.

Bu çalışmada steroid hormonlara ait elde edilen veriler hem ileride yapılacak cinsiyet oranı çalışmalarında izlenecek yol, hem de yaralı bireylerin tedavileri ve sağlıklı bireylerin reproduktif döngülerinin anlaşılmasında faydalı olacaktır. Elde edilen veriler ışığında yapılan değerlendirmeler sonucunda, hormon seviyelerinin yaralı bireyler için cinsiyet özelliklerini yansıtmayacak şekilde değişmesi nedeniyle T ve E₂

seviyeleri kullanılarak plazma hormon seviyelerine dayalı cinsiyet tahmini yapılmasının uygun olmadığı kesinlikle söylenebilir. Cinsiyet, erginlik ve sağlık durumuna göre hormon seviyelerinde gözle görülür farklılıklar oluşması nedeniyle tüm hormon çalışmalarında her parametre titizlikle değerlendirilmeli ve buna uygun gruplar oluşturulmalıdır. Deniz kaplumbağalarının geleceği değerlendirilirken ve koruma çalışmaları planlanırken denizel ortamda yaşayan ergin öncesi bireylerin cinsiyet oranlarına yönelik çalışmaların artırılması, nesilleri tehlike altında olan bu canlıların popülasyon yapılarını ortaya çıkarmak için gerekli görülmektedir. Bununla beraber hormon seviyelerine dayalı cinsiyet oranı çalışmalarının sağlıklı bireylerle yapılması gerektiği net bir şekilde söylenebilir. Bunun yanı sıra yaralı bireylerin tedavi süreçlerinde steroid hormonların farklı kontrol mekanizmaları sunabileceği öngörülmüştür. Bununla beraber çalışma şartlarında sınırlı sayıda örnekle çalışılabilmesi nedeniyle elde edilen veriler kesin yargılara ulaşmak için yeterli görülmemektedir. Bu nedenle sağlıklı ve yaralı bireyler üzerinde steroid hormonların kontrolünün daha fazla örnek sayısı ile artan şekilde araştırılması, daha etkin tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi ve dolayısıyla yaralı bireylerin sağlıklı şekilde popülasyona dönmelerine olanak sağlayacağına inanıyoruz.

4.2. Kan Biyokimyası Analizleri

Fizyolojik kan parametreleri ve biyokimya analizleri ile elde edilen veriler, hem reproduktif döngünün hormonal kontrolünün daha iyi anlaşılabilmesi, hem de sağlık durumunun ortaya konulabilmesi açısından önemlidir. Kan biyokimyası değerlerinin coğrafi konum, genetik faktörler, habitat, erginlik durumu, cinsiyet, göç ve diyet gibi faktörlerle etkilenebilecek olması, popülasyonlar arasında varyasyon görülme olasılığını da arttırmaktadır. Bu nedenle farklı coğrafi alanlarda sağlıklı bireylerin ve yaralı bireylerin kan biyokimyası referans aralıklarının ortaya çıkarılması önemlidir. Sağlıklı bireyler ile sodyum seviyeleri üzerine yapılan farklı çalışmalarda *C. mydas* için verilen referans aralıkları ve ortalama değerlerde görülen varyasyon çarpıcıdır. Aynı çalışma içerisinde değerlendirilen iki farklı popülasyona ait sodyum değerleri için verilen referans aralıkları sırasıyla (105 – 172 mmol/l) ve (134 – 155 mmol/l) olarak bulunmuştur (Whiting ve diğ. 2007). Ortalama değerler açısından sodyum seviyeleri diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında Fog Bay popülasyonu (144,8 mmol/l) ve Ashmore Mercanı popülasyonu (149,7 mmol/l), Bahamalar'da verilen

referans aralığın dışında kalırken (157 – 183 mmol/l) Hawai referans aralıkları içerisinde (146 – 170 mmol/l) olduğu gözlenmiştir (Whiting vd, 2007; Bolten ve Bjorndal, 1992; Aguire ve Balazs, 2000). Buradan da görüleceği üzere coğrafi farklılıklar aynı tür içerisinde temel kan parametrelerinden bir tanesi olan sodyum seviyelerinde bile farklılık göstermektedir. Bunların yanı sıra şimdiki kadar verilen tüm referans aralıklar cinsiyet ayrımı yapılmadan, erginlik durumuna ve yuva yapma durumuna göre yapılmış ve sağlık durumuna göre ise sadece bir çalışmada (karaya vurmuş olarak verilmiştir) karşılaştırma yapılmıştır.

Akdeniz deniz kaplumbağası popülasyonları genetik olarak diğer popülasyonlardan farklılaşmıştır (Carreras ve diğ. 2007). Ayrıca dünya üzerinde yaşayan diğer popülasyonların açık okyanus sistemlerinde yaşadığı düşünülürse Akdeniz deniz kaplumbağası popülasyonu nispeten daha kapalı bir havza içerisinde ve farklı bir habitatta yaşamını sürdürmektedir. Bu durumun beslenme, kışlama ve göç gibi faaliyetleri doğrudan etkileyebileceği söylenebilir.

Tüm bu etkenler ise kan biyokimyası bileşenlerini doğrudan etkileyecektir. Deniz kaplumbağalarının üreme fizyolojisinin daha iyi anlaşılabilmesi ve yaralı/hasta kaplumbağaların çeşitli rehabilitasyon merkezlerinde tedavilerinin daha etkin sürdürülebilmesi açısından oldukça önemli olan bu çalışma konusu üzerinde Akdeniz’de yayınlanmış bir çalışma vardır (Gelli ve diğ. 2009). Akdeniz deniz kaplumbağaları açısından en önemli ülkelerin başında gelen Türkiye’de ise bu konuda henüz yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışma, iribaş deniz kaplumbağası kan biyokimyası değerleri için referans aralık veren ilk çalışma özelliğindedir. Toplam 22 *C. caretta* ve iki *C. mydas* bireyinden alınan plazma örneklerinde ALT, AST, ALP, LDH, GGT, Glukoz, CK, CK-MB, Kreatinin, TP, ALB, Glob, Chol, HDL, Üre, UA, Trig, Amilaz, Fe, Na, K, Ca, Cl, Mg, P olmak üzere 25 parametre incelenmiştir. Ayrıca LDLC, VLDL ve BUN değerleri analiz sonuçlarına göre hesaplanarak verilmiştir. Sonuçlar, cinsiyet ve sağlık durumu olmak üzere iki temel ayırıcı faktör kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu sayede her iki grup için referans aralıkların daha iyi gösterilebilmesi amaçlanmıştır.

Cinsiyete göre biyokimya parametreleri incelendiğinde trigliserid, kolesterol, VLDL, LDLC, üre, BUN, kreatinin, LDH, K, P ve Mg seviyelerinin istatistiksel farklılıklar

gösterdiği görülmüştür. Bunun yanı sıra ürik asit, total protein, albümin, globülin, CKMB değerleri istatistiksel olarak cinsiyete göre farklılık göstermese de ortalama değerler açısından bakıldığında farklılıklara rastlamak mümkündür.

Sağlık durumuna göre incelenen parametrelerde ise kan mineral ve elektrolit seviyelerinin farklılığı göze çarpmaktadır. Fe, Na, K, Cl, Mg değerleri sağlıklı bireyler ile yaralı bireyler arasında büyük farklılıklar göstermektedir. Sağlıklı ve yaralı bireyleri karşılaştıran sadece bir çalışma bulunabilmişken, bu parametreler için istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterilmemiştir (Deem ve diğ. 2009). Sağlık durumuna göre kan biyokimyası değerlerinden sadece kreatinin istatistiksel olarak fark göstermiştir.

Cinsiyete göre farklılık gösteren parametreler arasında en dikkat çekici fark plazma kolesterol ve trigliserid seviyelerinde görülmüştür. Dişi kaplumbağalarda kolesterol seviyesinin erkek ve ergin öncesi bireylere göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir (OrtChol_{dişi} = 280,5 mg/dl; OrtChol_{erkek} = 136,4 mg/dl; OrtChol_{ergin öncesi} = 102,7 mg /dl). Trigliserid seviyeleri aynı şekilde dişilerde oldukça yüksek bulunmuştur ve en düşük değer ergin öncesi dönemde görülmüştür (OrtTrig_{dişi} = 259,8 mg/dl; OrtTrig_{erkek} = 95,5 mg/dl; OrtTrig_{ergin öncesi} = 32,75 mg /dl). Yine toplam kolesterol ve trigliserid miktarlarına göre hesaplanan LDLC ve VLDL değerleri de kolesterole paralel olarak dişilerde yüksek çıkmıştır. Dişi bireyler için alınan kan örneklerinin çoğunluğu yuvalama dönemindeki bireylerden toplanmıştır. Bu sonuçlar, yuvalayan dişiler için verilen diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Ortalama kolesterol seviyeleri Cape Verde bölgesinde yuvalayan dişiler için 335 mg/dl, Amerika Birleşik Devletleri – Georgia kıyılarında yuvalayan dişiler için 267,9 mg/dl bulunmuştur (Casal ve diğ. 2009; Deem ve diğ. 2009). Bu durum bu çalışmada çıkan 280,5 mg/dl sonucuyla benzerlik göstermektedir. Trigliserid seviyelerinde ise aynı çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Deem ve diğ. (2009), yuvalayan dişiler için ortalama trigliserid seviyesinin 401,8 mg/dl olduğunu bildirirken Casal ve diğ. (2009), yuvalayan dişiler için trigliserid seviyesinin 115 mg/dl olduğunu söylemiştir. Gelli ve diğ. (2009), Akdeniz’de yayınlanan tek çalışmada bu durumdan daha farklı sonuçlar bulmuştur. Tunus’un Gabes Körfezi açıklarında İtalya’ya bağlı Pelagie adası bölgesinde yapılan çalışmalarda, yakalanan sağlıklı kaplumbağalar için bulunan ortalama kolesterol değeri 76,8 mg/dl olarak verilmiştir. Gabes Körfezi, Akdeniz için bilinen en önemli kışlama ve beslenme alanlarından bir tanesidir.

Ayrıca *C. caretta* ve *C. mydas* ile yapılan az sayıda uydudan izleme çalışmasının sonuçlarına göre Türkiye’de yuvalayan dişilerin üreme sezonu sonunda Gabes Körfezine döndüğünü desteklemektedir. 2007 ve 2010 yıllarında Dalyan İztuzu Kumsalında uydu izleme cihazı takılan iki *C. caretta* ve 2005 yılında uydu izleme cihazı takılan üç *C. mydas* Tunus’un Gabes Körfezine gitmiştir (Url_2). Bu açıdan bakıldığında Türkiye ve Gabes Körfezi popülasyonlarının ortak bireylere sahip olma olasılığı göz önünde bulundurulabilir. Tüm bu veriler değerlendirildiğinde üreme döneminde olan dişilerin plazma kolesterol seviyelerini arttırdığı söylenebilir. Trigliserid seviyeleri, Gelli ve diğ. (2009) sonuçlarıyla karşılaştırıldığında yine 53,1 mg/dl ortalama plazma trigliserid konsantrasyonu ile oldukça düşüktür. Bu değer Casal ve diğ. (2009)’un bildirdiği değer de çok altındadır. Gelli ve diğ. (2009) sonuçları bu çalışmayla karşılaştırıldığında ve diğer bölgelerde yapılan çalışmalara bakıldığında yine yuvalayan dişilerin trigliserid seviyelerinin yükseldiği söylenebilir. Bunların yanı sıra kolesterol ve trigliserid seviyeleri için bu çalışmada bir bireyin verileri dikkat çekicidir. 2010 yuvalama dönemi sonlarında (Temmuz ayı sonu) yuvalama alanı olmayan Bodrum’dan yaralı olarak getirilen dişi bir bireyde, dişiler için bulunan 280,5 mg/dl kolesterol ve 259,8 mg/dl trigliserid seviyelerinin çok altında sonuçlar alınmıştır. Bu bireye ait kolesterol seviyesi 60,40 mg/dl ve trigliserid seviyesi 7,60 mg/dl olarak bulunmuştur. İstatistiksel olarak tek başına anlam ifade etmese de üreme döneminde yuvalama olmayan bir bölgede bulunan dişi bireye ait plazma kolesterol ve trigliserid seviyelerinin düşüklüğü, ileride yapılacak çalışmalar için değerlendirilmesi faydalı olacaktır.

Cinsiyete göre anlamlı fark bulunan ve birbiriyle bağlantılı iki parametre üre ve BUN’dur. *C. caretta* için üre değerleri verilen çalışma yoktur. Bununla beraber dört çalışmada üre miktarına göre hesaplanan BUN değerleri verilmiştir. Üre miktarı verilen tek çalışma Whiting ve diğ. (2007) tarafından *C. mydas* üzerine yapılmıştır. Bu çalışmada da BUN miktarı verilmemiştir. *C. caretta* için yapılan diğer çalışmalarla bütünlük sağlanması açısından burada BUN seviyeleri değerlendirilecektir. Cinsiyet grupları arasındaki farklılıklara bakıldığında dişi BUN seviyelerinin erkek ve ergin öncesi dönem BUN seviyelerine göre daha düşük olduğu görülmüştür ($OrtBUN_{dişi} = 30,00$ mg/dl; $OrtBUN_{erkek} = 88,00$ mg/dl; $OrtBUN_{ergin\ öncesi} = 66$ mg /dl). Bu çalışmanın sonuçlarının karşılaştırılabileceği en detaylı çalışma Deem ve diğ. (2009) tarafından yapılmıştır. Yuvalayan dişilerin ağırlıkta olduğu bu

çalışmada dişi BUN seviyeleri istatistiksel olarak erkek ve ergin öncesi bireylerden farklıdır. Deem ve diğ. (2009) aynı şekilde yuvalayan dişilerin BUN seviyesinin çok daha düşük olduğunu bildirmiştir. Bununla beraber bu çalışmanın ortalama değerleri ile karşılaştırıldığında Deem ve diğ. (2009) yuvalayan dişiler için çok düşük değerler bulmuştur ($OrtBUN_{dişi} = 8,0$ mg/dl). Yuvalayan dişiler için verilen bu değerler, diğer tüm çalışmalara göre oldukça düşüktür. Türkiye sularında yaşayan *C. caretta* ile yaptığımız çalışmada görüldüğü üzere dişilerin BUN seviyesi diğer gruplara göre düşüktür ve Deem ve diğ. (2009) sonuçları bu durumu doğrular niteliktedir ancak çeşitli çalışmalarda genel olarak verilen BUN seviyeleri arasındaki farklılıklar şüphesiz bu konuda daha fazla çalışma yapılması gerektirdiğini göstermektedir.

Cinsiyete göre farklılık gösteren bir diğer parametre de kreatinindir. Ortalama kreatinin seviyelerine bakıldığında ($OrtCrea_{dişi} = 0,0673$ mg/dl, $OrtCrea_{erkek} = 0,0629$ mg/dl, $OrtCrea_{ergin öncesi} = 0,0075$ mg/dl) dişi ve erkek oranlarının birbirine oldukça yakın ancak ergin öncesi döneme ait kaplumbağalara ait ortalamanın çok düşük olduğu görülecektir. Bu sonuçlar ergin öncesi, yuvalayan ve ergin *C. caretta* için yapılan diğer çalışma sonuçlarına göre çok daha düşüktür.

Bulunan diğer sonuçlara genel olarak baktığımızda cinsiyete ve erginliğe göre istatistiksel olarak fark oluşturan bir parametre görülemedi. Bununla beraber ortalama değerleri karşılaştırdığımızda TP, ALB, GLOB, UA seviyelerinde farklılıklar görülebilir. Ergin öncesi bireylere ait ortalama TP, ALB ve GLOB miktarları dişi ve erkeklere göre düşüktür ($OrtTP_{dişi} = 4,82$ g/dl, $OrtTP_{erkek} = 4,76$ g/dl, $OrtTP_{ergin öncesi} = 3,5$ g/dl; $OrtALB_{dişi} = 1,31$ g/dl, $OrtALB_{erkek} = 1,25$ g/dl, $OrtALB_{ergin öncesi} = 0,975$ g/dl; $OrtGlob_{dişi} = 3,455$ g/dl, $OrtGlob_{erkek} = 3,429$ g/dl, $OrtGlob_{ergin öncesi} = 2,5$ g/dl). Ergin öncesi bireylerin düşük TP seviyeleri, George (1997) ($OrtTP_{ergin öncesi} = 3$ g/dl) ve Casal ve diğ. (2009)'un ($OrtTP_{ergin öncesi} = 2,4$ g/dl) ergin öncesi bireyler için bildirdiği düşük TP seviyeleriyle uyumlu görülmektedir. Bununla beraber, elimizdeki sonuçlar erginlerle aradaki farkı gösterecek kadar büyük bir örneklem olmadığı için istatistiksel olarak bir fark olduğunu söyleyebilmemiz mümkün değildir. Buna karşın ilerideki çalışmalar için TP seviyeleri değerlendirilirken bu durumun göz önünde bulundurulması faydalı olacaktır.

Ürik asit seviyeleri arasında yine cinsiyete göre ve erginliğe göre bir fark görülmemiştir ancak ergin öncesi dönem ortalaması daha düşüktür ($OrtTP_{dişi} = 0,68$ mg/dl, $OrtTP_{erkek} = 0,8$ mg/dl, $OrtTP_{ergin\ öncesi} = 0,475$ mg/dl). Ergin öncesi grubun örnek sayısı istatistiksel olarak yeterli büyüklüğe sahip değildir ancak dişi bireylerin çoğunun yuvalamak için karaya çıkan bireyler olduğu ve erkek bireylerin ağır yaralı olma durumları düşünüldüğünde ergin öncesi bireylere göre dehidrasyonun daha fazla olması ve UA seviyesinin bu nedenle ergin öncesi bireylere göre daha yüksek olmasını açıklayabilir. UA seviyeleri değerlendirilirken kaplumbağanın dehidrasyon durumunun göz önünde bulundurulması faydalı olacaktır.

Cinsiyete göre K, P ve Mg seviyeleri karşılaştırıldığında dişi bireylerde plazma konsantrasyonlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında her üç parametre için çalışmadan çalışmaya fark olduğu görülecektir. K seviyeleri incelendiğinde doğal ortamında bulunan kaplumbağaların yaralı ve esaret altında tutulan kaplumbağalara göre daha yüksek plazma konsantrasyonuna sahip olduğu görülecektir (Deem ve diğ. 2009; Jacobson ve diğ. 2005; Moon ve Foerster 2001; George, 1997). Bununla beraber cinsiyete göre ayırım yapılmamıştır. Sadece Deem ve diğ. (2009), yuvalayan dişilerin K seviyesi ile beslenme alanında bulunan kaplumbağaların ortalama K değerlerini vermiştir ($OrtK_{BA} = 5,1$ mmol/l, $OrtK_{yuva} = 4$ mmol/l). Bu çalışmada kullanılan dişi grubunun ağırlıklı olarak yuvalayan dişilerden oluştuğu düşünülürse, Deem ve diğ. (2009)'un verdiği değerlere yakın bir sonuç çıkmaktadır. Yine ergin öncesi bireylere bakıldığında George (1997)'nin ergin öncesi bireylerle yaptığı çalışma sonuçlarına yakın değerler görülmektedir. Bu çalışmada ergin öncesi bireyler için ortalama K seviyesi ($OrtK_{ergin\ öncesi} = 3,77$ mmol/l) iken George (1997), ($OrtK_{ergin\ öncesi} = 3,6$ mmol/l) değerini vermiştir. Bununla beraber bu çalışmada erkek bireylerin ortalama K seviyesine ($OrtK_{erkek} = 3,8$ mmol/l) çok yakın olan ergin öncesi konsantrasyonları düşünüldüğünde, bu bireyler için özellikle düşüktür demekten ziyade dişilerin yuvalama döneminde K seviyesinin arttığını söylemek daha uygun olacaktır.

P seviyelerine göz atıldığında, bu çalışmada bulunan değerlerin diğer bölgelerde yapılan çalışmalara göre daha fazla farklılık gösterdiği görülecektir. Yuvalayan dişiler için P seviyesini 6,9 mg/dl olarak vermiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre ortalama P seviyeleri ($OrtP_{dişi} = 8,73$ mg/dl, $OrtP_{erkek} = 5,08$ mg/dl, $OrtP_{ergin\ öncesi} = 4,98$ mg/dl) olarak bulunmuştur. Dişiler ortalama değerlerden de anlaşılacağı gibi

erkek ve ergin öncesi bireylerden belirgin şekilde ayrılmışlardır ($H = 13,77$ $P = 0,001$; $U_{dişi/erkek} = 141,0$ $P = 0,0011$; $U_{dişi/ergin öncesi} = 081,0$ $P = 0,0109$). Cinsiyet veya erginliğe göre kategorize etmeden tüm P değerleri için ortalama değer çıkarttığımızda $6,89$ mg/dl sonucu çıkmaktadır. Bu değer diğer çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur ancak dişi bireylerin P seviyeleri göz önünde bulundurulduğunda bu şekilde bir hesaplama geneli yansıtması açısından yanıltıcı olacaktır.

Mg seviyeleri, K ve P'da olduğu gibi yine dişilerde oldukça yüksek çıkmıştır ($OrtMg_{dişi} = 5,15$ mg/dl, $OrtMg_{erkek} = 3,67$ mg/dl, $OrtMg_{ergin öncesi} = 3,82$ mg/dl; $H = 7,97$ $P = 0,019$; $U_{dişi/erkek} = 133,0$ $P = 0,0112$). Literatürde Mg seviyelerini karşılaştırabileceğimiz iki yayın bulunabilmiştir. Bu çalışmanın ortalama değerleri Jacobson ve diğ. (2005)'de verilen ortalama değerlere yakınken (5 mg/dl) Moon ve Foerster (2001) sonuçlarından ($1,7$ mg/dl) oldukça farklıdır. Türler arası karşılaştırma yapabilmek amacıyla Whiting ve diğ. (2007)'in (Ashmore pop. = $6,96$ mg/dl; Fog Bay pop. = $6,13$ mg/dl) ve Jacobson ve diğ. (2005)'in ($6,7$ mg/dl) *C. mydas* için sonuçları, *C. caretta*'ya göre daha yüksektir. Bunun dışında sağlıklı karşılaştırma yapabilecek veri bulunmamaktadır. Bu çalışmanın Mg seviyeleri değerlendirildiğinde, dişi bireylerin plazma konsantrasyonlarında belirgin artış görülecektir. Bu durum yuvalamaya bağlı olarak artan metabolizma ve enzim aktivitesini akla getirebilir.

Fizyolojik kan biyokimya parametrelerine cinsiyet ve erginlik durumuna göre genel olarak baktığımızda, özellikle bazı parametrelerde cinsiyetin belirgin şekilde plazma konsantrasyonlarını etkilediğini görmekteyiz. Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda yuvalama, sağlık durumu ve erginlik durumu göz önünde bulundurulsa bile cinsiyet üzerinde bir ayırım verilmemiştir. Özellikle dişi bireylerin biyolojik döngülerindeki değişiklikler göz önüne alındığında fizyolojik kan biyokimya parametrelerinin cinsiyet göz önünde tutularak değerlendirilmesi faydalı olacaktır.

Sağlık durumları göz önünde bulundurularak yapılan değerlendirmede Fe, Na, K, Cl ve Mg seviyelerinin belirgin şekilde yaralı bireylerde daha düşük olduğu görülmüştür. TP, ALB, CKMB, UA, GGT ve CHOL seviyelerine bakıldığında ortalama değer açısından sağlık durumuna göre plazma konsantrasyonlarında

farklılıklar göze çarpmaktadır ancak istatistiksel olarak anlam ifade edecek bir fark görülememiştir.

Fe seviyesi yaralı bireylerde sağlıklılara göre oldukça düşük bulunmuştur ($OrtFe_{sağlıklı} = 56,75$; $OrtFe_{yaralı} = 38,67$; $U = 191,0$ $P = 0,0441$). Bu durumda ilk aklı gelen yaralı bireylerin beslenme yetersizliğine bağlı olarak demir eksikliği çekmesidir. Esaret altında tutulan juvenil kaplumbağalarda, düzenli olarak balık ve mürekkep balığı verildiğinde hayatı tehdit edecek düzeyde demir eksikliği ve anemi geliştiği görülmüştür (George, 1997). Bu nedenle tedavi edilecek yaralı bireylerin Fe seviyelerinin ölçülmesi ve plazma konsantrasyonunda düşüklük görülmesi halinde demir açısından zengin bir diyetle başvurulması düşünülmelidir.

Sağlıklı bireylerde Na miktarı yaralılarına göre daha yüksek çıkmıştır ($U = 205,0$ $P = 0,003$). Her ne kadar yaralı bireylerin ortalama Na seviyeleri diğer çalışmalarda verilen sonuçlara yakın çıksa da bu çalışmada sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında belirgin bir fark göze çarpmaktadır. Bununla beraber sağlıklı bireyler için bulunan sonuçlar, diğer bölgelerde yapılan çalışma sonuçlarına göre yüksektir. Akdeniz için plazma Na seviyeleri ile ilgili bir çalışma bulunamadığından karşılaştırma yapma olanağı olmamıştır.

Cl seviyesi, sağlık durumuna göre belirgin fark gösteren parametrelerdendir. Yaralı bireylerin ortalama Cl seviyelerine bakıldığında yüksek bir fark görülmüştür ($OrtCl_{sağlıklı} = 118,14$ mmol/l, $OrtCl_{yaralı} = 106,46$ mmol/l; $U = 213,0$ $P = 0,0004$). Sağlıklı bireyler için verilen değerler Jacobson ve diğ. (2005), Moon ve Foerster (2001) ve George (1997)'nin verdiği değerlerle uyumlu görülmektedir. Bununla beraber yaralı bireyler için her ne kadar sağlıklılara göre daha düşük sonuçlar elde ederek bu çalışmayla paralellik gösterse de Deem ve diğ. (2009)'in Cl seviyesi için verdiği ortalama değerler oldukça yüksektir ($OrtCl_{BA} = 130$ mmol/l, $OrtCl_{yuva} = 115$ mmol/l, $OrtCl_{yaralı} = 121$ mmol/l). Hem Na hem de Cl seviyelerindeki bu düşüklük göz önüne alındığında yaralı olarak gelen kaplumbağalar serum fizyolojik takviyesi yapılması, kaplumbağanın ozmotik dengesini bulmasına ve tedaviye yardımcı olacaktır.

Sağlıklı bireylerin plazma K seviyesi yaralılarına göre oldukça yüksektir ($U_{sağlıklı/yaralı} = 209,0$ $P = 0,0012$). Bu sonuç, Deem ve diğ. (2009)'un verdiği sonuçlarla uyumluluk göstermektedir. Bu duruma beslenme yetersizliği yol açabileceği gibi K seviyesinin

sağlıklı kaplumbağalarda yüksek oluşu, örnek aldığımız sağlıklı bireylerde yuvalayan dişi miktarının fazla olması da etkili olabilir.

Plazma Mg seviyeleri karşılaştırıldığında sağlıklı bireylerin yaralılara göre daha yüksek konsantrasyona sahip olduğu görülmektedir ($U_{\text{sağlıklı/yaralı}} = 192,0$ $P = 0,0374$). Sağlıklı bireyler için ortalama değerler (4,82 mg/dl), Jacobson ve diğ. (2005)'in verdiği değerlerle (5 mg/dl) benzerlik gösterse de Moon ve Foster (2001)'in verdiği (1,7 mg/dl) değerlere göre oldukça yüksektir. Moon ve Foerster (2001), bu çalışmada bulunan 3,7 mg/dl yaralı Mg seviyesinin bile çok altında bir değer vermiştir.

Çalışmada ele alınan diğer kan parametreleri sağlık durumu, cinsiyet ve erginlik durumuna göre farklılık göstermese de Türkiye *C. caretta* popülasyonu için referans olabilecek değerler içermektedir. İleride yapılacak çalışmalarda ve deniz kaplumbağası tedavi süreçlerinde kullanılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, fizyolojik kan parametrelerinin coğrafi konuma göre farklılık gösterdiği görülecektir. Bu nedenle, farklı bölgeler için bu parametrelerle ilgili referans aralıklarının belirlenebilmesi için daha kapsamlı ve daha fazla örnek sayısı ile yapılacak çalışmalara ihtiyaç olduğu açıktır. Ayrıca cinsiyet, erginlik durumu ve sağlık gibi parametreler göz önünde bulundurulduğunda elde edilen sonuçlar arasında oluşan farklar, gelecekte yapılacak çalışmaların mutlaka bu parametreler değerlendirilerek yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

4.3. Hematoloji ve Kan Hücreleri

Tam kan sayımı sonuçları, arazi şartlarında taze kan ile çalışmanın zorluğu nedeniyle sadece altı bireyle sınırlı kalmıştır. Literatür tarandığında *C. caretta* için yayımlanan çok fazla veri olmadığı görülmüştür. Çalışmaların özellikle *C. mydas* için yapıldığı görülmekle beraber, tüm çalışmalar arasında özellikle verilen referans aralıklarda büyük farklılıklar göze çarpmaktadır. Bu çalışmada alınan sonuçlar, diğer çalışmalarla yakın sınırlar içerisinde bulunmuştur.

Hematokrit değerleri üzerinden diğer çalışmaların hemoglobin değerleri karşılaştırıldığında, bu çalışmada alınan sonuçlar, diğer bölge sonuçlarıyla yakın değerlerdedir. Hemoglobin sayısı yaklaşık olarak hematokrit değerinin üçte biri olarak hesaplandığında *C. caretta* için Casal ve diğ. (2009)'in yaralılar için verdiği 6,3 g/dl, yuvalayan bireyler için 10 g/dl ve beslenme alanında bulunanlar için 10,67

g/dl verileri ile Deem ve diğ. (2009)'in erginler için verdiği 13,33 g/dl ve juveniller için verdiği 9,33 g/dl değerleri, bu çalışmada sağlıklı durumuna ve erginlik durumuna göre ayırt edilmeden bulunan ortalama 9,88 g/dl değeriyle uyumlu gözükmektedir. Altı birey arasında en düşük hemoglobun miktarı 6,48 g/dl ile yaralı bir bireye aitken en yüksek değer 13,4 g/dl ile yine yaralı bir bireye aittir.

Eritrosit miktarlarına baktığımızda Casal ve diğ. (2009) ve Deem ve diğ. (2009)'un verdiği eritrosit sayısı aralıklarının alt sınırında sonuç alındığı görülmüştür. Altı bireyin eritrosit sayılarına bakıldığında 0,194 M/uL ile 0,275 M/uL aralığında ve ortalama 0,23 M/uL değerlerinin bulunduğu görülmektedir. Buna karşın Casal ve diğ. (2009) juveniller için 0,3 – 6 M/uL ve yuvalayan dişiler için 0,2 – 4 M/uL, Deem ve diğ. (2009) beslenme alanında bulunanlar için 0,22 – 1,22 M/uL ile yuvalayan dişiler için 0,25 – 1,1 M/uL değerlerini vermişlerdir. Bu çalışmada verilen değerler sağlık durumu ve erginlik gözetilmeden verilmiştir. Altı bireyden  tanesi yaralı, iki tanesi ergin öncesi döneme ait ve bir tanesi sağlıklı ergindir. Bu durumda eritrosit sayılarının düşük çıkması, yaralı ve ergin öncesi bireyler nedeniyle kabul edilebilir sınırlarda olduğu söylenebilir.

Çalışmada en ilginç sonuç, hem tam kan sayımında hem de incelenen kan yaymalarında sık görülen bazofillerdir. Tam kan sayımı sonuçlarına göre 16,52 K/uL beyaz kan hücresinin ortalama %1,34' bazofildir ve 0,2 K/uL gibi yüksek oranda görülmüştür. Casal ve diğ. (2009), görülen bazofil sayısını 0,00001 K/uL olarak verirken Deem ve diğ. (2009) beslenme alanındaki bireyler için saptayamamış, yuvalayan dişiler için 0 – 0,18 K/uL, yaralılar için 0,006 – 0,07 K/uL aralıklarını vermiştir. *C.mydas* için yapılan diğer çalışmalarda ise bazofil görmek mümkün olmamış veya az oranda görülmüştür (Flint ve diğ. 2010; Samour ve diğ. 1998; Work ve diğ. 1998). Bu çalışmada incelenen *C. caretta* bireylerinin ağırlıklı olarak yaralı olmasına rağmen ortaya çıkan sonuçlar oldukça yüksektir.

Bu çalışmada gözlenen diğer beyaz kan hücreleri heterofiller, eozinofiller, monositler ve lenfositler ile trombositler için farklı çalışmalarda ve farklı türler için değişik değerler verilmiştir. Heterofiller genel olarak en fazla görülen kan hücreleri olarak verilmişken bu çalışmada en fazla gözlenen beyaz kan hücreleri eozinofiller (%50,28) ve lenfositler (%39,45) olarak görülmüştür. Bunları heterofiller (%5,32) ve monositler %3,6) izlemektedir. Eozinofil miktarının en fazla grldğu alışma,

Deem ve diğ. (2009) yuvalayan dişiler için verdiği değerleri kapsamaktadır. Yuvalayan dişiler için ortalama eozinofil miktarı 9,78 K/uL verilirken heterofil sayısı 6,63 K/uL olarak verilmiştir. Beslenme alanında bulunan kaplumbağalar için aynı çalışmada eozinofil miktarı 1,15 K/uL verilirken yaralıları için eozinofil gözlenememiştir.

Çalışmada dikkat çeken noktalardan bir tanesi de kan yayma preparatlarında bozulmamış lenfosit hücresi görme zorluğu idi. Diğer tüm hücelere göre lenfositler çok daha hızlı şekilde bozulmuşlardır, bu nedenle sağlam lenfosit gözlemek yayma preparatta oldukça zor olmuştur. Bunun yanı sıra preparatlarda çok sayıda hücre zarı bozulmuş ve oldukça koyu boyanmış lenfositlere rastlanmıştır. Bozulmamış lenfositlerde ise koyu boyanmış ve sitoplazmanın çoğunu kaplayan çekirdeğin yanında az miktarda ve görülmesi zor olan sitoplazma dikkat çekmiştir.

Monosit miktarları, daha önce yapılan çalışmalarda verilen referans aralıkların biraz üzerindedir. Mikroskop altında yayma preparatta çok sayıda ameboid hareket halinde, büyük ve yuvarlak çekirdekli monosit görmek mümkündür. Ortalama %3,6 oranında monosit görülmüştür ancak bu oranı ağır kafa travması geçiren ancak açık yarası görülmeyen bir bireye ait %12,4'lük oran arttırmaktadır. Bu birey dışarıda tutulursa ortalama monosit oranı %1,83 olmaktadır. Bir bireyde kafa bölgesine alınan darbe sonucu büyük bir iç enflamasyon oluşma olasılığı yüksektir. Monosit sayısındaki bu artış, enflamasyonu dağıtmak için bölgedeki makrofaj sayısını arttırmak amacıyla olmuş olabilir. Yine de yeterli sayıda örnek üzerinde çalışılmamış olması nedeniyle net bir yorum yapmak oldukça güçtür.

C.caretta trombosit sayıları verilen tek kaynak Deem ve diğ. (2009)'e aittir. Bununla beraber bu çalışmada bulunan sonuçlar (Ort = 5,05 K/uL), Casal ve diğ. (2009) sonuçları ile karşılaştırıldığında (Ort_{juvenil} = 44,3 K/uL ve Ort_{yuva} = 42,6 K/uL) oldukça düşük değerler bulunduğu görülmektedir. Samour ve diğ. (1998) ise *C. mydas* için (Ort_{erkek} = 1,67 K/uL; Ort_{dişi} = 1,71 K/uL) çok daha düşük değerler bildirmiştir. *C. caretta* için kıyaslanabilecek başka kaynak bulunamamıştır.

Genel olarak *C.caretta* kan hücresi morfolojisi incelendiğinde, boyut ve şekil olarak literatürde verilen tanımlamalara uygun olduğu görülmüştür. Hücre sayıları teker teker ele alındığında farklılıklar olsa da toplam hücre sayıları diğer çalışmalarda verilenlerle uyumludur. *C. caretta* için yapılan kan hücre sayısı çalışmalarının azlığı

ve belirli bölgelerle sınırlanması, daha fazla çalışma yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu çalışma sonuçları önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında özellikle beyaz kan hücreleri sayıları arasında farklılık olabileceği düşünülmektedir. Yapılacak çalışmalarda cinsiyet, erginlik, sağlık durumu, yuva yapma gibi parametrelerin mutlaka göz önünde bulundurularak planlanması, daha sağlıklı referans aralıkları belirleyebilmek ve özellikle farklı yaralanma durumlarında değişkenlik gösteren beyaz kan hücreleri sayıları, bu canlıların fizyolojilerini anlamak ve tedavi süreçlerinde en fazla fayda sağlayacak yöntemi seçmek açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Ackerman, R.A.**, (1997) The nest environment and the embryonic development of sea turtles. P.L. Lutz & J.A. Musick (Ed). *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton London New York Washington, D.C. s83–106
- Aguire A.A., Balazs G.H.** (2000) Blood biochemistry values of green turtles, *Chelonia mydas*, with and without fibropapillomatosis. *Comp. Haematol. Int.* **10**, s132 – 137
- Aguirre, A.A., Balazs, G.H., Spraker, T.R. & Gross, T.S.** (1995) Adrenal and hematological responses to stress in juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) with and without fibropapillomas. *Physiol. Zool.* **68**, s831 – 854
- Al-Habsi, A.A., AlKindi, A.Y.A., Mahmoud, I.Y., Owens, D.W., Khan, T. & al-Abri, A.** (2006) Plasma hormone levels in the green turtles *Chelonia mydas* during peak period of nesting at Ras Al-Hadd-Oman. *Journal of Endocrinology.* **191**, s9 – 14
- Arthur, K., Shaw, G., Limpus, C.J., Udy, J.W.** (2006) A review of the potential role of tumour-promoting compounds produced by *Lyngbya majuscula* in marine turtle fibropapillomatosis. *African Journal of Marine Science.* **28**, s441 – 446
- Balazs, G.H.** (1979) Growth, food sources and migrations of immature Hawaiian *Chelonia*. *Marine Turtle Newsletter.* **10**, s1 – 3
- Baran, I. & Kasparek, M.** (1989) Marine turtles Turkey, status survey 1988 and recommendations for conservation and management. *Max Kasparek Verlag. Heidelberg.* s123
- Bell, C. D., Blumenthal, J. M., Broderick, A. C. & Godley, B. J.** (2009) Investigating potential for depensation in marine turtles: how low can you go? *Conserv. Biol.* **24**, 226 – 235
- Berkson, H.** (1966) Physiological adjustments to prolonged diving in the Pacific green turtle (*Chelonia mydas agassizii*). *Comp. Biochem. Physiol.* **18**, s101 – 119
- Bjorndal, K.A.**, (1999) “Priorities for Research in Foraging Habitats” in “Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles”. *IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication*, **4**, s12 – 14
- Blanvillain, G., Pease, A.P., Segars, A.L., Rostal, D.C., Richards, A.J., Owens, D.W.** (2008) Comparing methods for the assessment of reproductive activity in adult male loggerhead sea turtles *Caretta caretta* at Cape Canaveral, Florida. *Endang. Spec. Res.* **6**, s75 – 85

- Blush, J., Lei, J., Ju, W., Silbiger, S., Pullman, J. & Neugarten, J.** (2004) Estradiol reverses renal injury in Alb/TGF- β 1 transgenic mice. *Kidney International*. **66**, s2148 – 2154
- Bolten, A.B. & Bjorndal, K.A.** (1992) Blood profiles for a wild population of green turtles (*Chelonia mydas*) in the southern Bahamas: size-specific and sex-specific relationships. *Journal of Wildlife Diseases*. **28**, s407 – 413
- Bolten, A.B.,** (2003) Activeswimmers — passive drifters: the oceanic juvenile stage of loggerheads in the Atlantic system. Bolten, A.B., Witherington, B.E. (Ed) (2003). *Loggerhead Sea Turtles*. Washington, D.C. *Smithsonian Books*. s125 – 143
- Bolten, A.B., Jacobson, E.R., Bjorndal, K.A.** (1992) Effects of anticoagulant and autoanalyzer on blood biochemical values of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). *Am J Vet Res*. **53**, s2224 – 2227
- Braun-McNeill, J., Epperly, S. P., Owens, D. W., Avens, L., Williams, E. & Harms, C. A.** (2007) Seasonal reliability of testosterone radioimmunoassay (RIA) for predicting sex ratios of juvenile loggerhead (*Caretta caretta*) turtles. *Herpetologica*. **63**, 275 – 284
- Bull, J.J.,** (1980) Sex determination in reptiles. *Q. Rev. Biol.* **55**, s3-21
- Caldwell, D.K.** (1962) The sea turtle fishery of Baja California, Mexico. *California Fish & Game*. **48/3**, s140 – 151
- Cannon, M.S.** (1992) The morphology and cytochemistry of the blood leukocytes of Kemp's ridley sea turtle (*Lepidochelys kempi*). *Can. J. Zool.* **70**, s1336 – 1340
- Carreras, C., Pascual, M., Cardona, C., Angular A., Margaritoulis D., Rees A., Türkozan, O.** (2007) The genetic structure of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in the Mediterranean as revealed by nuclear and mitochondrial DNA and its conservation implications. *Conservation Genetics*. **8**, s761 – 775
- Casal, A., Oros, J.** (2006) Morphologic and cytochemical characteristics of blood cells of juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). *Res. Vet. Sci.* **82**, s158 – 165
- Casal, A.B., Camacho, M., Lopez-Jurado, L.F., Juste, C., Oros, H.** (2009) Comparative study of hematologic and plasma biochemical variables in Eastern Atlantic juvenile and adult nesting loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) American Society for Veterinary Clinical Pathology. *Vet Clin Pathol*. **38/2**, 213 – 218
- Casal, A.B., Freire, F., Bautista-Harris, G., Arencibia, A., Oros, J.** (2007) Ultrastructural characteristics of blood cells of juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). *Anat. Histol. Embryol.* **36**, s332 – 335
- Casale P., Gerosa G., Argano A., Barbaro S. & Fontana G.** (1998) Testosterone titers of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) incidentally caught in the Central Mediterranean: a preliminary sex ratio study. *Chelonian Conservation & Biology*. **3/1**, s90 – 93

- Casale, P., Lazar, B., Pont, S., Tomas, J., Nicolla, Z., Alegre, F., Badillo, J., Di Suma, A., Freggi, Lackovic, G., Raga, J.A., Rositani, L., Tvrkovic, N.,** (2006) Sex Ratio of juvenile loggerhead sea turtles *Caretta caretta* in the Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series*. **324**, s281-285
- Crain, D.A., Gross, T.S., Bolten, A., Bjorndal, K., Carthy, R. & Guillette, L.Jr.** (1994) Development of a non-invasive sexing technique for hatchling loggerhead turtles (*Caretta caretta*). In Proc. 14th Annual Symposium of Sea Turtle Biology and Conservation. *NOAA, Tech. MEMO. NMFS-SEFSC-351*, Miami, Florida, 30
- Davenport, J.** (1989) Sea turtles and the greenhouse effect. *Brit. Herpetol. Soc. Bull.* **29**, s11-15
- Deem, S.L., Dierenfeld, E.S., Sounguet, G.P., Alleman, A.R., Cray, C., Poppenga, R.H., Norton, T.M., Karesh, W.B.** (2006) Blood values in free-ranging nesting leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) on the coast of the Republic of Gabon. *Journal of Zoo & Wildlife Medicine*. **37**, s464 – 471
- Deem, S.L., Norton, T.M., Mitchell, M.A., Segars, A.L., Alleman, A.R., Cray, C., Poppenga, R.H., Dodd, M., Karesh, W.B.** (2009) Comparison of blood values in foraging, nesting, and stranded loggerhead turtles (*Caretta caretta*) along the coast of Georgia, USA. *Journal of Wildlife Diseases*. **45**, s41 – 56
- Desvages, G., Girondot, M., & Pieau, C.** (1993) Sensitive stages for the effects of temperature on gonadal aromatase activity in embryos of the marine turtle *Dermochelys coriacea*. *Gen. Comp. Endocrinol.* **92**, s54–61.
- Diez, E.C. & van Dam, R.** (1994) Foraging ecology and population dynamics of the hawksbill (*Eretmochelys imricata*) at Mona Island, Puerto Rico: Summary report for 1992 – 1994, Mona Island Hawksbill Research. Santa Praxedes 1632, *Urb. Sagrado Corazan*. San Juan, Puerto Rico
- Dodd, C. K.** (1988) Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758). *U.S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep.* **88/14**, s110
- Dozy, A.M., Reynolds, C.A., Still, J.M. & Huisman, T.H.J.** (1964) Studies on animal hemoglobins I. Hemoglobins in turtles. *J. Exp. Zool.* **155**, s343 – 347
- Eckhoff, D.E., Bilbao, G., Frenette, L., J.A., Contreras, J.L.** (2002) 17-Beta-estradiol protects the liver against warm ischemia/reperfusion injury and is associated with increased serum nitric oxide and decreased tumor necrosis factor-alpha. 63rd Annual Meeting of the Society of University Surgeons, Honolulu, Hawaii, February 14-16, 2002.
- Ehrhart, L.M.,** (1982) A review of sea turtle reproduction. In: Bjorndal, K. (Ed.), *Biology and Conservation of Sea Turtles*. *Smithsonian Institution Press, Washington, DC*, s29 – 38
- Fisher, R. A.** (1930) *The Genetical Theory Of Natural Selection*. Oxford: *Oxford University Press*.

- FitzSimmons, N., Moritz, C., Bowen, B.W.** (1999) Population identification. In: Eckert KL, Bjorndal KA, Abreu-Grobois FA, Donnelly M (Ed) Research and management techniques for the conservation of sea turtles. *IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4*, IUCN, Gland, s72 – 79
- Flint, M., Morton, J.M., Limpus, C.J., Patterson-Kane, J.C., Murray, P.J, Mills, P.C.** (2009) Development and application of biochemical and hematological reference intervals to identify unhealthy green turtles (*Chelonia mydas*). *The Veterinary Journal*. **185**, s299 – 304
- Flint, M., Morton, J.M., Limpus, C.J., Patterson-Kane, J.C., Mills, P.C.** (2010) Reference Intervals For Plasma Biochemical And Hematologic Measures In Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*) From Moreton Bay, Australia. *Journal of Wildlife Diseases* **46/3**, s731 – 741
- Frankham, R.** (1995). Effective population size/adult population size ratios in wildlife: a review. *Genet. Res.* **66**, s95 – 107
- Frair, W.** (1964) Turtle family relationships as determined by serological tests. In C. A. Leone (Ed). Taxonomic biochemistry and serology. *Ronald Press Co., New York*. s535 – 542
- Frair, W.** (1977a) Turtle red blood cell packed volumes, sizes, and numbers. *Herpetologica*. **33**, s167 – 190
- Frair, W.** (1977b) Sea turtle red blood cell parameters correlated with carapace lengths. *Comp. Biochem. Physiol.* **56A**, s467 – 472
- Frair, W., & Prol, B.** (1970) "Aitkanti" blood sampling. *Int. Turtle Tortoise Soc. J.* **4:12-15**, s33-34.
- Frazer, N.B.** (1983) Survivorship of adult female loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, nesting on Little Cumberland, Georgia, USA. *Herpetologica*. **39**, s436 – 447
- Frazer, N.B.** (1986) Survival from egg to adulthood in a declining population of loggerhead turtles, *Caretta caretta*. *Herpetologica*. **42**, s47 – 55
- Frazer, N.B. & Ehrhart, L.M.** (1985) Preliminary Growth Models for Green, *Chelonia mydas*, and Loggerhead, *Caretta caretta*, Turtles in the Wild. *Copeia*. s73 – 79
- Friedewald, W.T., Levy, R.I., Fredrickson, D.S.** (1972) Estimation of the concentration of lowdensity lipoprotein cholesterol in plasma without use of preparative ultracentrifugate. *Clin Chem.* **18**, s499
- Gaffney, E.S., & Meylan, P.A.,** (1988) "A phylogeny of turtles" in M.J. Benton (ed.) The Phylogeny and Classification Of The Tetrapods, Vol.1: Amphibians, Reptiles, Birds. Systematics Association Special Volume No. 35A, *Clarendon Press, Oxford* s157-219
- Gelli, D., Morgante, M., Ferrari, V., Mollo, A., Freggi, D., Romagnoli, S.** (2004) Hematologic, serum biochemical, and serum electrophoretic patterns in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). In: Proceedings of 11th Annual Conference of the Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians, FL, May 8–11, 2004, s149 – 152

- Gelli, D., Ferrari, V., Zanella, A., Arena, P., Pozzi, L., Nannarelli, S., Vaccaro, C., Bernardini, D., Romagnoli, S.** (2009) Establishing physiological blood parameters in the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). *Eur J Wildl Res. Springer-Verlag.* **55**, s59 – 63
- Gennari, L., Nuti, R. & Bilezikian, J.P.** (2004) Aromatase Activity and Bone Homeostasis in Men. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* **89**, s5898 – 5907
- George, R.H.** (1997) Health Problems and Diseases of Sea Turtles. P.L. Lutz and J.A. Musick (Ed). *The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton London New York Washington, D.C.* s363 – 382
- Godley, B. J., Broderick, A. C., Downie, J. R., Glen, F., Houghton, J. D. R., Kirkwood, I., Reece, S. & Hays, G. C.** (2001) Thermal conditions in nests of loggerhead turtles: further evidence suggesting female skewed sex ratios of hatchling production in the Mediterranean. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* **263**, s45-63
- Groombridge, B.** (1990) Marine Turtles in the Mediterranean; Distribution, Population Status, Conservation. A Report to the Council of Europe, *World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK.*
- Gross, T.S., Crain, D.A., Bjorndal, K., Bolten, A & Carthy, R.** (1995) Identification of sex in hatchling loggerhead turtles (*Caretta caretta*) by analysis of steroid concentrations in chorioallantoic/amniotic fluid. *Gen. Comp. Endocrinol.* **99**, s204
- Guillette, L.J., Bjorndal, K.A., Bolten, A.B., Gross, T.S., Palmer, B.D., Witherington, B. & Matter J.M.** (1991) Plasma estradiol-17 β , progesterone, prostaglandin F, and prostaglandin E₂ concentrations during natural oviposition in the loggerhead turtle (*Caretta caretta*). *Gen. Comp. Endocrinol.* **82**, s121 – 130
- Hamann, M., Limpus, C.J. & Read, M.A.** (2007) Vulnerability of marine reptiles in the Great Barrier Reef to climate change, In: *Climate change and the Great Barrier Reef: a vulnerability assessment*, J.E. Johnson & P.A. Marshall (Ed), *Great Barrier Reef Marine Park Authority & Australian Greenhouse Office, Townsville, Australia*, s466 - 496
- Hamann, M., Limpus, C.J., Whittier, J.M.,** (2003). Seasonal variation in plasma catecholamines, and adipose tissue lipolysis in adult female green sea turtles. *Gen. Comp. Endocrinol.* **130**, s308 – 316
- Hamann, M., Schäuble, C.S., Simon, T., Evans, S.** (2006) Demographic and health parameters of green sea turtles *Chelonia mydas* foraging in the Gulf of Carpentaria, Australia. *Endangered Species Research.* **2**, s81 – 88
- Hansen, J., Sato, M., Ruedy, R., Lo, K., Lea, D. W. & Medina-Elizade, M.** (2006) Global temperature change. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **103**, No: 39, s14288-14293
- Hanson, J., Wibbels, T. & Martin, R. E.** (1998) Predicted female bias in sex ratios of hatchling loggerhead sea turtles from a Florida nesting beach. *Can. J. Zool. Rev. Can. Zool.* **76**, s1850-1861

- Harry, J.L., & Briscoe, D.A.** (1988) Multiple paternity in the loggerhead turtle (*Caretta caretta*). *J. Hered.* **79**, s96 – 99
- Hasbun, C.R., Lawrence, A.J., Naldo, J.** (1998) Normal blood chemistry of free-living green sea turtles, *Chelonia mydas*, from the United Arab Emirates. *Comp Haematol Int.* **8**, s174 – 177
- Hawkes, L. A., Broderick, A. C., Godfrey, M. H. & Godley, B. J.** (2009) Climate change and marine turtles. *Endang. Spec. Res.* **7**, s137-154
- Herbst, L., Ene, A., Su, M., Desalle, R., Lenz, J.,** (2004) Tumor outbreaks in marine turtles are not due to recent herpesvirus mutations. *Current Biology.* **14**, s697 – 699
- Hirth, H. F.** (1980) Some aspects of the nesting behavior and reproductive biology of sea turtles. *Amer. Zool.* **20**, s507 – 523
- Horn, P.S., Pesce, A.J., Copeland, B.E.** (1998) A robust approach to reference interval estimation and evaluation. *Clinical Chemistry.* **44**, s622 – 631
- IPCC** (2007). Climate Change 2007, Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland: *IPCC*.
- IUCN/SSC**, 1995: A Global Strategy for the Conservation of Marine Turtles. Balmar, Arlington, VA: *International Union for Conservation of Nature & Natural Resources.* s25
- IUCN** 2006. Red List of Threatened Species. *IUCN*, 2006
- Jacobson, E., Bjorndal, K., Bolten, A., Herren, R., Harman, G. & Wood, Wood.** (2005) Establishing plasma biochemical and hematocrit reference intervals for sea turtles in Florida. http://accstr.ufl.edu/blood_chem.htm (15.10.2010)
- Jeffrey, D., Miller, Limpus, C.J. & Godfrey, M.H.** (2003) Nest Site Selection, Oviposition, Eggs, Development, Hatching, and Emergence of Loggerhead Turtles. Bolten, A.B., Witherington, B.E. (Ed) (2003). *Loggerhead Sea Turtles*. Washington, D.C. *Smithsonian Books.* s125 – 143
- Jessop, T.S., Hamann, M.** (2004) Hormonal and metabolic responses to nesting activities in the green turtle, *Chelonia mydas*. *Journal of Experimental Marine Biology & Ecology.* **308**, s253 – 267
- Jessop, T.S., Hamann, M., Read, M.A. & Limpus, C.J.** (2000) Evidence for a Hormonal Tactic Maximizing Green Turtle Reproduction in Response to a Pervasive Ecological Stressor. *Gen. Comp. Endocrinol.* **118**, s407 – 417
- Jessop, T.S., Knapp, R., Whittier, J.M. & Limpus, C.J.** (2002) Dynamic Endocrine Responses to Stress: Evidence for Energetic Constraints and Status Dependence in Breeding Male Green Turtles. *Gen. Comp. Endoc.* **126**, s59 – 67

- Jessop, T.S., Limpus, C.J. & Whittier, J.M.** (1999a) Plasma Steroid Interactions during High-Density Green Turtle Nesting and Associated Disturbance. *Gen. Comp. Endoc.* **115**, s90 – 100
- Jessop, T.S., Limpus, C.J. & Whittier, J.M.** (1999b) Interactions between Behavior and Plasma Steroids within the Scramble Mating System of the Promiscuous Green Turtle, *Chelonia mydas*. *Hormones & Behavior.* **36**, s86 – 97
- Kakizoe, Y., Sakaoka, K., Kakizoe, F., Yoshi, M., Nakamura, H.** (2007) Successive changes of hematologic characteristics and plasma chemistry values of juvenile loggerhead turtles (*Caretta caretta*). *J. Zoo. Wildl. Med.* **38/1**, s77 – 84
- Kaska, Y., Downie, R., Tippett, R. & Furness, R. W.** (1998) Natural temperature regimes for loggerhead and green turtle nests in the eastern Mediterranean. *Can. J. Zool. Rev. Can. Zool.* **76**, s723-729
- Kaska, Y., Ilgaz, Ç., Özdemir, A., Başkale, E., Türkozan, O., Baran, İ., Stachowitsch, M.** (2006) Sex ratio estimations of loggerhead sea turtle hatchlings by histological examination and nest temperatures at Fethiye beach, Turkey. *Springer-Verlag*, **93**, s338–343
- Kasperek, M., Godley, B.J., Broderick, A.C.,** (2001) Nesting of the Green Turtle, *Chelonia mydas*, in the Mediterranean: a review of status and conservation needs. *Zoology in the Middle East.* **24**, s45 – 74
- Krasinski, K., Spyridopoulos, I., Asahara, T., van der Zee, R., Isner, J.M., Losordo, D.W.** (1997) Estradiol Accelerates Functional Endothelial Recovery After Arterial Injury. *American Heart Association, Inc.* **95**, s1768 – 1772
- Kuchling, G.** (1999). The Reproductive Biology of the Chelonia. Zoophysiology. *Springer, Berlin, Heidelberg* **38**, s223
- Lenarz, M.S., Frazer, N.B., Rolston, M.S. & Mast, R.B.** (1981) Seven nests recorded for loggerhead turtle (*Caretta caretta*) in one season. *Herpetological Review.* **12**, s9
- Licht, P., Rainey, W., & Clifton, K.** (1980) Serum gonadotropin and steroids associated with breeding activities in the green sea turtle *Chelonia mydas*. II. Mating and nesting in natural populations, *Gen. Comp. Endocrinol.* **40**, s116
- Licht, P., Wood, J., Owens, D. W., & Wood, F. E.** (1979) Serum gonadotropins and steroids associated with breeding activities in the green sea turtle *Chelonia mydas*. I. Captive animals. *Gen. Comp. Endocrinol.* **39**, s274 – 289
- Limpus, C. J., Reed, P., & Miller, J. D.** (1985) Temperature dependent sex determination in Queensland sea turtles: intraspecific variation in *Caretta caretta*. Biology of Australasian Frogs and Reptiles. G. Grigg, R.Shine, H.Ehmamm (ed.) *Royal Zoological Society, Wellington, New South Wales.* s343- 351

- Limpus, C.J.** (1985) A study of the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, in eastern Australia. (Phd. Thesis). *University of Queensland. Brisbane, Australia.*
- Limpus, C.J. & Reed, P.** (1985) The green turtle in Queensland: population structure in a coral reef feeding ground. In: *Biology of Australasian Frogs and Reptiles*. G. Grigg, R. Shine, & H. Ehmann (Ed). *Surrey Beatty & Sons, Sydney*. s47 – 52
- Limpus, C.L.** (1979) Notes on growth rates of wild turtles. *Marine Turtle Newsletter*. **10**, s3 – 5
- Lutcavage, M.E., Plotkin, P., Witherington, B.E., Lutz, P.L.** (1997) Human impacts on sea turtle survival. P.L. Lutz & J.A. Musick (Ed). *The Biology of Sea Turtles*. *CRC Press, Boca Raton London New York Washington, D.C.* s387 – 409
- Lutz, P.L. & Dunbar-Cooper, A.** (1987) Variations In The Blood Chemistry Of The Loggerhead Sea Turtle, *Caretta caretta*. *Fishery Bulletin*. **85**, No: I
- Marcovaldi, M. A., Godfrey, M. H. & Mrosovsky, N.** (1997) Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations. *Can. J. Zool. Rev. Can. Zool*. **75**, s755-770
- Martin, J.T.** (1978) Imprinting behavior: pituitary-adrenocortical modulation of the approach response. *Science*. **200**, s568
- Mendonca, M. T.** 1981. Comparative growth rates of wild immature *Chelonia mydas* and *Caretta caretta* in Florida. *J. Herpetol*. **15**, s447-451
- Miller, J. D. & Limpus, C. J.,** (1981) Incubation period and sexual differentiation in the green turtle *Chelonia mydas* L.. Proceedings of the Melbourne Herpetological Symposium. *Zoological Board of Victoria, Parkville, Australia*. s66-73
- Miller, J.D.,** (1997), Reproduction in Sea Turtles. P.L. Lutz & J.A. Musick (Ed). *The Biology of Sea Turtles*. *CRC Press, Boca Raton London New York Washington, D.C.* s51 – 81
- Milton, S.L. & Lutz, P.L.** (2003) Physiological and Genetic Responses to Environmental Stress. P.L. Lutz & J.A. Musick (Ed). *The Biology of Sea Turtles*. *CRC Press, Boca Raton London New York Washington, D.C.* s163 – 187
- Montali, R.J.** (1988) Comparative pathology of inflammation in the higher vertebrates (reptiles, birds and mammals). *J. Comp. Pathol*. **99**, s1 – 26
- Moon, P.F. & Foerster, S.H.** (2001) Reptiles: Aquatic Turtles (Chelonians). *IVIS. In Zoological Restraint and Anesthesia*, D. Heard (Ed.)
- Morgan, D.A., Class, R., Violetta, G., Soslau, G.** (2009). Cytokine mediated proliferation of cultured sea turtle blood cells: Morphologic and functional comparison to human blood cells. *Tissue & Cell*. **41/4**, s299 – 309

- Morris, Y.A.** Steroid dynamics in immature sea turtles. (Master of Science). *Texas A&M University, Texas*, 1982
- Mrosovsky, N. & Provancha, J.** (1992) Sex ratio of hatchling loggerhead sea turtles-data and estimates from a 5-year study. *Can. J. Zool. Rev.* **70**, s530 – 538
- Mrosovsky, N.,** (1980) Thermal Biology Of Sea Turtles. *American Zoologist.* **20/3**, s531 – 547
- Mrosovsky, N.,** (1983) Conserving Sea Turtles. *The British Herpetological Society, London*, s176 p
- Mrosovsky, N.,** (1994) Sex ratios of sea turtles. *J. Exp. Zool.* **270**, s16 – 27
- Mrosovsky, N., & Pieau, C.,** (1991) Transitional range of temperature, pivotal temperatures and thermosensitive stages for sex determination in reptiles. *Amphib.- Reptilia.* **12**, s169 – 179
- Mrosovsky, N., Hopkinsmurphy, S. R. & Richardson, J. I.** (1984). Sex ratio of sea turtles-seasonal changes. *Science.* **225**, s739 – 741
- Mrosovsky, N., Kamel, S., Rees, A. F. & Margaritoulis, D.** (2002) Pivotal temperature for loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from Kyparissia Bay, Greece. *Can. J. Zool. Rev.* **80**, s2118-2124.
- Naro-Maciel, E., Mrosovsky, N. & Marcovaldi, M. A.** (1999) Thermal profiles of sea turtle hatcheries and nesting areas at Praia do Forte, Brazil. *Chelonian Conserv. Biol.* **3**, s407 – 413
- Nelson, D.A.** (1988) Life history and environmental requirements of loggerhead turtles. *U. S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep.* **88/23**. U.S. Army Corps of Engineers. TR EL-86-2, s34
- Nicolson, S., Lutz, P.L.** (1989) Salt gland function in the loggerhead sea turtle. *Journal of Experimental Biology.* **144**, s155 – 169
- O'Malley, B.W.** (1967) In vitro hormonal induction of a specific protein (avidin) in chick oviduct. *Biochemistry.* **6**, s2546 – 2551
- O'Malley, B.W., McGuire W.L. & Korenman, S.G.** (1967) Estrogen stimulation of synthesis of specific proteins and RNA polymerase activity in the immature chicken oviduct. *Biochim. Biophys. Acta.* **145**, s204 – 207
- Owens, D.W & Morris, Y.A.,** (1985) The Comparative Endocrinology of Sea Turtles. American Society of Ichthyologists and Herpetologists. *Copeia.* **3**, s723 – 735
- Owens, D.W.** (1999) Reproductive Cycles and Endocrinology. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, M. Donnelly (Ed). *IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4*, 1999
- Owens, D.W. & Gern, W.A.** (1985) The Pineal Gland and Melatonin in Sea Turtles. In Current Trends in Comparative Endocrinology. Lofts, B. & Holmes, W.N. (Ed). *Hong Kong University Press.* s645

- Owens, D.W.** Endocrine control of reproduction and growth in the green sea turtle *Chelonia mydas*. (Phd Thesis). *University of Arizona, Tucson*, 1976
- Owens, D.W.**, (1980) The Comparative Reproductive Physiology Of Sea Turtles. *American Zoologist*. **20**, s549 – 563
- Owens, D.W.**, (1997) Hormones in the life History of Sea Turtles. P.L. Lutz & J.A. Musick (Ed). *The Biology of Sea Turtles. CRC Press. Boca Raton London New York Washington, D.C.* s315 – 342
- Owens, D.W., & Ruiz, G.J.** (1980) New methods of obtaining blood and cerebrospinal fluid from marine turtles. *Herpetologica*. **36**, s17 – 20
- Pesce, A.J., Horn, P.S., Lewis, D.** (2005) Reference Interval Draft Version, *University of Cincinnati*. Copyright 2005
- Plotkin, P., Byles, R., Rostal, D.C. & Owens, D.W.** (1995) Independent versus socially facilitated oceanic migrations of the olive ridley *Lepidochelys olivacea*. *Marine Biology*. **122**, s137 – 142
- Porter, K.R.**, (1972) “Herpetology”. *W.B. Saunders Company, Philadelphia, PA*.
- Pritchard, P.C.H.** (1997) Evolution, Phylogeny and Current Status. P.L. Lutz & J.A. Musick (Ed). *The Biology of Sea Turtles. CRC Press. Boca Raton London New York Washington, D.C.* s1 – 24
- Rahmstorf, S., Cazenave, A., Church, J. A., Hansen, J. E., Keeling, R. F., Parker, D. E. & Somerville, R. C. J.** (2007) Recent climate observations compared to projections. *Science*. **316**, s709-709
- Raphael, B.L.** (2003) Chelonians (turtles and tortoises). In Fowler, M.E., Miller, R.E. (Ed.) *Zoo and Wild Animal Medicine*. 5 th ed. Philadelphia. *W.B. Saunders Company*. s48 – 58
- Romer, A.S.** (1966) “Vertebrate Paleontology” 3rd ed. *The University of Chicago Press, Chicago, Illinois*, s687
- Ross, J. P., & Barwani, M. A.** (1982) Review of Sea Turtles in the Arabian Area, s373-383 In K. Bjorndal (Ed.) *Biology and Conservation of Sea Turtles. Smithsonian Institution Press, Washington, DC*. s583
- Saint Gironis, M.C.** (1970) Morphology of the circulating blood cells. In Gans, C. (Ed.) London. *Academic Press Inc*. S73 – 90
- Samour, J.H., Howlett, J.C., Silvanose, C., Hasbun, C.R. & Al-Ghais, S.M.** (1998) Normal Haematology of Free-Living Green Sea Turtles (*Chelonia mydas*) from the United Arab Emirates. *Comparative Haematology International. Springer-Verlag London Limited*. **8**, s102 – 107
- Schwantes, N.** (1986) Aspects of Corticosterone Levels in Two Species of Sea Turtles (*Caretta caretta*) and (*Lepidochelys olivacea*). (MS Thesis). *Texas A&M University, College Station, TX*, 1986, 60 sayfa
- Shaver, D.J.** (2005) Analysis of the Kemp-s ridley imprinting and headstart project at Padre Island National Seashore, Texas, 1978–88, with subsequent nesting and stranding records on the Texas coast. *Chelonian Conserv Biol*. **4**, s846 – 859

- Schoop, C. R., Ruckdeschel, C. A. & Kenney, R. D.** (1998) Female-biased sex ratio of juvenile loggerhead sea turtles in Georgia. *Chelonian Conserv. Biol.* **3**, s93- 96
- Solberg, H.E.** (1987) International Federation of Clinical Chemistry (IFCC) Scientific Committee, Clinical Section. Expert Panel on Theory of Reference Values (EPTRV) and International Committee for Standardization in Haematology (ICSH) Standing Committee on Reference Values. Approved recommendation (1987) on the theory of reference values. Part 5. Statistical treatment of collected reference values. Determination of reference limits. *Clinica Chimica Acta.* **170**, s13 – 32
- Stamper, M.A., Harms, C., Epperly, S.P., Braun-McNeill, J., Stoskopf, M.K.,** (2005). Relationship between barnacle epibiotic load and hematologic parameters in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*), a comparison between migratory and residential animals in Pamlico Sound, North Carolina. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine.* **36**, s635 – 641
- Sypek, J., Borysenko, M.** (1988) Reptiles. In Rowley, A.F., Ratcliffe, N.A. (Ed.) Vertebrate Blood Cells. *Cambridge University Press, Cambridge.* s211 – 256
- TEWG** (Turtle Expert Working Group) (2000). Assessment update for the Kemp's Ridley and loggerhead sea turtle populations in the western North Atlantic. US Department of Commerce, *NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFCS* s444
- Uchida, I.** (1967) On the growth of the loggerhead turtle, *Caretta caretta*, under rearing conditions. *Bull. Jap. Soc. Scient. Fish.* **33**, s497 – 506
- Ülkü, A.** Doğu Akdeniz Sahillerinde Yuvalayan *Chelonia Mydas* ve *Caretta caretta* Deniz Kaplumbağalarında Reprodüktif Organların ve Yumurta Gelisiminin Ultrasonografi ile Görüntülenmesi (Yüksek Lisans Tezi). *Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Hatay, 2009*
- Url – 1** (2011). Basi Biologiche Del Comportamento Modulo Ii Neuroendocrinologia Del Comportamento (2010-2011). <http://www.dafml.unito.it/anatomy/panzica/neuroendo/neuroendocrinologia.html> (17.01.2011)
- Url – 2** www.seaturtle.org/tracking (28.02.2011)
- Whiting, S.D., Guinea, M.L., Limpus, C.J., Fomiatti, K.** (2007) Blood chemistry reference values for two ecologically distinct population of foraging green turtles, eastern Indian Ocean. *Comparative Clinical Pathology.* **16**, s109 – 118
- Whittier, J.M., Corrie, F. & Limpus, C.J.** (1997) Plasma Steroid Profiles in Nesting Loggerhead Turtles (*Caretta caretta*) in Queensland, Australia: Relationship to Nesting Episode and Season. *Gen. Comp. Endocrinol.* **106**, 39–47
- Wibbels, T.** 1988. Gonadal steroid endocrinology of sea turtle reproduction. Ph.D. thesis, *Texas A&M University, College Station. Texas, 1988*

- Wibbels, T., Balazs, G.H., Owens D.W. & Amoss, M.S., Jr.** (1993) Sex ratio of immature green turtles inhabiting the Hawaiian archipelago. *Journal of Herpetology*. **27**, s327 – 329
- Wibbels, T., Martin, R.E., Owens, D.W., Amoss Jr., M.S.** (1991a) Female-biased sex ratio of immature loggerhead sea turtles inhabiting the Atlantic coastal waters of Florida. *Can. J. Zool.* **69/12**, s2973 – 2977
- Wibbels, T., Owens, D. W. & Rostal, D.R.** (1991b) Soft plastra of adult male sea turtles: an apparent secondary sexual characteristic. *Herpetol. Rev.* **22**, s47
- Wibbels, T., Owens, D. W., Licht, P., Limpus, C. J., Reed, P. C., & Amoss, M. S., Jr.** (1992) Serum gonadotropins and gonadal steroids associated with ovulation and egg production in sea turtles. *Gen. Comp. Endocrinol.* **87**, s71 – 78
- Wibbels, T., Owens, D. W., Limpus, C. J., Reed, P. C., & Amoss, M. S., Jr.** (1990) Seasonal changes in serum gonadal steroids associated with migration, mating, and nesting in the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). *Gen. Comp. Endocrinol.* **79**, s154 – 164
- Wibbels, T., Owens, D.W., Amoss, M.S.** (1987a) Seasonal Changes in the Serum Testosterone Titers of Loggerhead Sea Turtles Captured Along the Atlantic Coast of the United States. Ecology of East Florida Sea Turtles. *NOAA Technical Report NMFS 53*, s59 – 64
- Wibbels, T., Owens, D.W., Limpus, C.J., Martin, R.E. & Amos, M.S.** (1987c) A sea turtle sex ratio. *Am. Zool.* **27**, 21A
- Wibbels, T., Owens, D.W., Morris, Y.A., Amoss, M.S.** (1987b) Sex Ratios for Immature Loggerhead Sea Turtles Captured Along the Atlantic Coast of the United States. Ecology of East Florida Sea Turtles. *NOAA Technical Report NMFS 53*, s65 – 74
- Wibbels, T.** (1999) Diagnosing the Sex of Sea Turtles in Foraging Habitats. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, M. Donnelly (Ed). *IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4*, 1999
- Wibbels, T.** (2003) Critical Approaches to Sex Determination in Sea Turtles. P.L. Lutz & J.A. Musick (Ed). The Biology of Sea Turtles. *CRC Press, Boca Raton London New York Washington, D.C.* s103 – 134
- Witt, M.J., Hawkes, L.A., Godfrey, M.H., Godley, B.J. & Broderick, A.C.** (2010) Predicting the impacts of climate change on a globally distributed species: the case of the loggerhead turtle. *The Journal of Experimental Biology.* **213**, s901-911
- Wood, F. E. & Ebanks, G.K.** (1984) Blood cytology and hematology of the green sea turtle, *Chelonia mydas*. *Herpetologica.* **40**, s331 – 336
- Wood, J. R., & Wood, F.E.** (1980) Reproductive biology of captive green sea turtles *Chelonia mydas*. *Amer. Zool.* **20**, s499 – 505

- Wood, J. R., Wood, F.E., Critchley, K.H., Wildt, D.E. & Bush, M.** (1983) Laparoscopy of the green sea turtle. *British Journal of Herpetology*. **6**, s323 – 327
- Work, T.M., Raskin, R.E., Balazs, G.H., Whittaker, S.D.** (1998) Morphologic and cytochemical characteristics of blood cells from Hawaiian green turtles. *Am. J. Vet. Res.* **59**, s1252 – 1257
- Yntema, C.L., & Mrosovsky, N.**, 1980, Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices. *Biol. Conserv.* **8**, s271 – 280
- Zug, G.R., Balazs, G.H., Wetherall, J.A., Parker, D.M.P., Murakawa S.K.K.** (2002) Age and growth of Hawaiian green sea turtles (*Chelonia mydas*): an analysis based on skeletochronology. *Fish. Bull.* **100**, s117–127
- Zug, G.R., Wynn, A. & Ruckdeschel, C.** (1983) Age estimates of Cumberland Island loggerhead sea turtles. *Marine Turtle Newsletter*. **25**, s9 – 11

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad	Doğan Sözbilen
Doğum Yeri ve Tarihi	Bartın 09.10.1980
Adres	İlkyerleşim Mah. 1931. Sok. No: 16 Batıkent/Ankara
Askerlik Durumu	Tamamlandı
Lisans (üniversite)	Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümü

Yayınlar

2010 Natural and Anthropogenic Factors Affecting the Nest-site Selection of Loggerhead Turtles, *Caretta caretta*, on Dalaman-Sarıgerme Beach in South-West Turkey. *Zoology in the Middle East* 48, 25-34. *Yakup KASKA, Eyüp BAŞKALE, Raşit URHAN, Yusuf KATILMIŞ, Müge GİDİŞ, Fikret SARI, Doğan SÖZBİLEN, Ali Fuat Canbolat, Fevziye YILMAZ, Murat BARLAS, Nedim ÖZDEMİR, Mehmet ÖZKUL*

2008 Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi, Dalyan (İztuzu) Kumsalı Deniz Kaplumbağaları (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*) ve Nil Kaplumbağası (*Trionyx triunguis*) Popülasyonlarının Korunması ve İzlenmesi Projesi Sonuç Kitapçığı. Doç Dr. *Yakup KASKA, Doğan SÖZBİLEN, Fikret SARI*

Uluslar Arası Tebliğ, Poster Sunumlar

2011 31th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, *First Sea Turtle Physiological Blood Parameters From Turkey, Sözbilen, D., Kaska Y. and Aybek, H.*

- 2010** 30th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, *Sea Turtle Research and Rehabilitation Centre (DEKAMER), Dalyan, Mugla-Turkey.* Kaska, Y., Sahin, B., **Sozbilen, D.**, Sari, F., Owczarczak, S.
- 2009** 15. Avrupa Herpetoloji Kongresi, *Sugözü Beaches as a sea turtle nesting site during the last seven years (2002-2008)* Onur CANDAN, Ali Fuat CANBOLAT, Dürdane KOLANKAYA, **Doğan SÖZBİLEN**
- 2005** 2. Uluslararası Akdeniz Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, *Importance of Media Co-Work In Sea Turtle Conservation Schemes.* Devrim BARCAK, Ali Fuat CANBOLAT, **Dogan SOZBİLEN**, Fatih ILHAN
- 2005** 2. Uluslararası Akdeniz Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, *Importance of Achieving Public Awareness And Participation In Sea Turtle Protection Schemes; Case Study: SUGOZU BEACH.* Ali Fuat CANBOLAT, Devrim BARCAK, Fatih ILHAN, **Dogan SOZBİLEN**
- 2005** 2. Uluslararası Akdeniz Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, *Dalyan Beach as a Sea Turtle Nesting Site During The Last Sixteen Years (1988-2003).* Ali Fuat CANBOLAT, Onur CANDAN, **Dogan SOZBİLEN**

Ulusal Tebliğ Ve Sunumlar

- 2009** 3. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, *DEKAMER-Deniz Kaplumbağaları Araştırma Kurtarma ve Rehabilitasyon Merkezi Tanıtımı, Sözlü Sunum*, **Doğan SÖZBİLEN**, Fikret SARI, Melda HARBALIOĞLU, Merve PARLAKGÖRÜR, Abdullah KASKA, Çisem SEZGİN, Stefanie OWCZARCZAK, Ahmet ERYİĞİT, İrfan EKMEKÇİ, Barbaros ŞAHİN, Yakup KASKA
- 2009** 3. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, *Dalyan Kumsalında Deniz Kaplumbağası Yavru Cinsiyet Oranlarının Yuva Sıcaklığının Kullanılarak Tayin Edilmesi*, Fikret SARI, **Doğan SÖZBİLEN**, Yakup KASKA
- 2009** 3. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, *Dalaman Kumsalı Deniz Kaplumbağası Yuvalarının Dağılımının İncelenmesi: Turizmin Muhtemel Etkisi*, Fikret SARI, **Doğan SÖZBİLEN**, Mücahit SEÇME, Ayşe SAVRAN GENCER, Yakup KASKA

- 2009** 3. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, DEKAMER Ziyaretçi Profili ve Bilgilendirme Çalışmaları, *Ahmet ERYIĞIT, Fikret SARI, Doğan SÖZBİLEN, Melda HARBALIOĞLU, Merve PARLAKGÖRÜR, Abdullah KASKA, Çisem SEZGIN, Stefanie OWCZARCZAK, Yakup KASKA*
- 2009** 3. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, *Deniz Kaplumbağalarının Kan Özelliklerinin Fizyolojik ve Biyokimyasal Olarak İncelenmesi, Doğan SÖZBİLEN, Fikret SARI, Yakup KASKA*
- 2007** 2. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, *Deniz Kaplumbağası Yuvalama Kumsallarında (Dalyan, Dalaman, Fethiye, Patara, Belek, Demirtaş, Göksu Deltası ve Sugözü-Yumurtalık) 2006 Yılı Yuvalama Sonuçları. Ali Fuat CANBOLAT, Yakup KASKA, Onur CANDAN, Kerem Yekta ATATUNÇ, Doğan SÖZBİLEN, Burak AKBABA, Murat ÖZAYDINLI, Haydar Metin*

Projeler ve İş Tecrübeleri

- 2009** Deniz Kaplumbağaları Araştırma Kurtarma Rehabilitasyon Merkezi, *Merkez Sorumlusu*
- 2008** Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi, Deniz Kaplumbağaları ve Nil Kaplumbağası İzleme ve Koruma Projesi, *Proje Asistanı*
- 2007** Botaş International Limited – BIL, Deniz Kaplumbağaları İzleme Çalışması, *Araştırmacı*
- 2006** Ekolojik Araştırmalar Derneği, *Projeler Görüntüleme ve Eğitim Sorumlusu*
- 2005** BTC Ham Petrol Boru Hattı Projesi, Ceyhan Deniz Terminali, *Çevre Denetçisi*
- 2005** British Council-EKAD, Youth Steps for Living Mediterranean Projesi, *Proje Koordinatörü*
- 2004** British Council-EKAD, Youth Steps for Living Mediterranean Projesi, *Koordinatör Yardımcısı*
- 2004** Belek Deniz Kaplumbağaları Koruma Projesi, *Proje Asistanı*

- 2004** Gençlik Servisleri Merkezi - GSM, Dalyan Uluslararası Gençlik Kampı, *EKAD Organizasyon Sorumlusu*
- 2003** Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi, Deniz Kaplumbağaları İzleme ve Koruma Projesi, *Proje Asistanı*
- 2002** Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi, Deniz Kaplumbağaları İzleme ve Koruma Projesi, *Ekip Şefi*
- 2002** Hacettepe Ekoloji Grubu– EkoG, 1. Ekoloji Kış Okulu, *Organizasyon sorumlusu*
- 2001** Nallıhan Av Yaban Hayatı Geliştirme Bölgesi, Av-Yaban Hayatı Envanter Sayımı Projesi, *Ekip Üyesi*
- 2001** Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi, Deniz Kaplumbağaları İzleme ve Koruma Projesi, *Ekip Üyesi*

Sempozyum, Konferans Katılımları

- 2009** 3. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, Mersin
- 2005** 2. Ulaslar arası Akdeniz Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, Dalyan-Muğla
- 2004** British Council – Connecting Futures Programı Küresel Konferansı, Newcastle
- 2003** 1. Ulusal Deniz Kaplumbağaları Sempozyumu, İstanbul
- 2003** British Council, Youth Energy Synergy – YES, Uluslararası Gençlik Konferansı, İzmir

Eğitim Seminerler Ve Sertifika Programları

2010 Dokuz Eylül Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu, Deney Hayvanları Kullanım Sertifikası Eğitim Programı

2003 Türkiye Çevre Mühendisleri Odası, ISO 14001 Eğitim Semineri

Diğer İş Ve Tecrübeler

2009 Beta Construction-Dalyan Kings' Villas Projesi Tanıtım Filmi Yapımcısı

2009 Beta Costruction-Dalyan Apartments Projesi Tanıtım Filmi Yapımcısı

2006 Beta Construction-Karia Houses Projesi Tanıtım Filmi Yapımcısı

2006 Ekolojik Araştırmalar Derneği, Göksu Özel Çevre Koruma Bölgesi, Deniz Kaplumbağaları ve Nil Kaplumbağası İzleme ve Koruma Projesi, Proje Filmi Yapımcısı

2006 Ekolojik Araştırmalar Derneği, Belek-Patara Özel Çevre Koruma Bölgesi, Deniz Kaplumbağaları ve Nil Kaplumbağası İzleme ve Koruma Projesi, Proje Filmi Yapımcısı

2006 Ekolojik Araştırmalar Derneği, Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi, Deniz Kaplumbağaları ve Nil Kaplumbağası İzleme ve Koruma Projesi, Proje Filmi Yapımcısı

2005 İngiliz Kısa Film Günleri, Festival Belgeseli, Film Yapım Ekibi

1999 – 2002 Mask Makine-İnşaat Ltd. Şti. Grup Aktiviteleri Lideri

1994 – 1999 Halk Bankası Voleybol Takımı, Minik-Yıldız-Genç Takımlar Oyuncusu

Üyelikler

Ekolojik Araştırmalar Derneği - EKAD