

## Doğu Akdeniz Sahillerinde Yuvalayan *Chelonia mydas* ve *Caretta caretta* Deniz Kaplumbağalarında Reprodüktif Ultrasonografi <sup>[1]</sup>

Alev ÜLKÜ \* Yaşar ERGÜN \*

[1] Bu çalışma Alev ÜLKÜ'nün yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

\* Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Tayfur Sökmen Kampüsü 31034 Antakya, Hatay - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2009-391

### Özet

Çalışma, Doğu Akdeniz sahillerinde yuvalayan deniz kaplumbağalarının (*Chelonia mydas* ve *Caretta caretta*) üreme organları ve yumurta gelişimlerinin ultrasonografik görüntüleme tekniklerinin ve bu yapılara ait ölçülerin ortaya konması amacıyla düzenlendi. Çalışma materyalini 8 dişi *Chelonia mydas* ve 3 dişi *Caretta caretta* deniz kaplumbağası oluşturdu. Çalışma şubat ayının başı ile temmuz ayının sonu arasında yürütüldü. Çalışma, 5.0-7.5 MHz mikrokonveks probu B mode ultrasonografi cihazı kullanılarak deniz ortamında ve karasal ortamda yürütüldü. Üreme organları ve yumurta gelişiminin görüntülenmesi, sağ ve sol inguinal açıklıktan, ultrason probunun plastrona paralel olarak yerleştirilmesinden sonra farklı açılar deneyerek yapıldı. Çalışmada, (idrarla dolu iken) idrar kesesi, ovaryumlar, yumurta içeriyorken oviduktlar, gelişimlerinin farklı aşamalarındaki folliküller, kabuklu ve kabuksuz yumurtalarla yuvalama için sahile çıkan kaplumbağalarda fertilize yumurtalar görüntüldü. Kaydedilen görüntülerden yumurta, yumurta albumini ve vitellus çaplarının ölçümleri detaylı olarak yapıldı. *C. mydas* için üreme mevsimi başında kabuklanmamış yumurtalarda: yumurta çapı, vitellus çapı ve albumin genişliği sırayla  $3.72\pm 0.2$ ,  $2.55\pm 0.128$  ve  $0.62\pm 0.098$  cm olarak belirlendi. Aynı ölçüler üreme mevsimi ortasında  $3.96\pm 0.166$ ,  $2.64\pm 0.155$  ve  $0.678\pm 0.079$  cm olarak alındı. Kabuklanmamış yumurtalardaki vitellus çapı üreme mevsimi başı, ortası ve sonunda sırayla  $2.26$ ,  $2.1$  ve  $2.93\pm 0.07$  cm olarak belirlendi. Germinal disk genişliği üreme mevsimi başı, ortası ve sonunda  $0.69$ ,  $0.77\pm 0.1$  ve  $0.85\pm 0.26$  cm olarak belirlendi. Ovaryumun vertikal çapı ve oviduktun çapı üreme mevsimi ortasında  $5.8$  ve  $6.8$  cm, üreme mevsimi sonunda ise sırayla  $5.35\pm 0.63$  ve  $5.25\pm 0.49$  cm olarak belirlendi. Sonuç olarak; ultrasonografi ile 5.0-7.5 MHz mikrokonveks prob kullanılarak, deniz kaplumbağalarında üreme organları ve yumurta gelişiminin, deniz ya da karasal ortamda herhangi bir sedatif ya da anestezi madde kullanmadan ve kaplumbağada ekstra stres oluşturmadan izlenebileceği kanaatine varıldı.

**Anahtar sözcükler:** Deniz kaplumbağası, *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, Reprodüktif ultrasonografi, Follikül gelişimi, Yumurta

## Reproductive ultrasonography in *Chelonia mydas* and *Caretta caretta* Sea Turtles which Nesting in East Mediterranean Coasts

### Summary

This study was carried out to determine the ultrasonographic imaging techniques of the reproductive tracts and egg development of the sea turtles (*Chelonia mydas* and *Caretta caretta*) which are nesting in East Mediterranean coasts of Turkey. Research material consisted of 8 female *C. mydas* and 3 female *C. caretta* sea turtles. The study was carried out from february to july. Ultrasonographic examinations were performed in marine and coastal environment with a B mode real time ultrasonography and 5.0-7.5 MHz micro-convex probe. Probe was placed in left and right inguinal apertures parallel to plastron in different angels for screening the reproductive organs and egg development. Vesica urinaria, ovaries, oviducts (when filled with eggs) developing follicles in different stages and eggs with or without shell (before laying) were screened. Detailed examinations were performed in reproductive organs, developing follicles and eggs. Diameter of the egg's, egg's albumin and vitellus were measured. Fertilized eggs, in prenesting sea turtles were also screened. In *C. mydas* sea turtles at the beginning of the nesting season; egg diameter, vitellus diameter and albumin width in shelled eggs measures were determined as  $3.72\pm 0.2$ ,  $2.55\pm 0.128$  and  $0.62\pm 0.098$  cm respectively. The same measures in the mid-nesting season were  $3.96\pm 0.166$ ,  $2.64\pm 0.155$  and  $0.678\pm 0.079$  cm respectively. Vitellus diameters in eggs without shell at the beginning of the nesting season, mid-nesting season and at the end of nesting season were  $2.26$ ,  $2.1$  and  $2.93\pm 0.07$  cm respectively. Germinal disc width at the beginning of the nesting season, mid-nesting season and at the end of nesting season were  $0.69$ ,  $0.77\pm 0.1$  and  $0.85\pm 0.26$  cm respectively. Vertical diameters of the ovary in mid-nesting season and at the end of the nesting season were  $5.8$  and  $5.35\pm 0.63$  cm respectively. Diameters of the oviduct in mid-nesting season and at the end of nesting season were  $6.8$  and  $5.25\pm 0.49$  cm respectively. It was concluded that, ultrasonographic examinations with a 5.0-7.5 MHz microconvex probe was an easy imaging technique in the screening of reproductive organs, follicle development and eggs in the sea turtles without using sedative or anesthetic medications without giving any extra stress in marine and coastal environment.

**Keywords:** Sea turtle, *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, Reproductive ultrasonography, Follicular development, Egg

✉ İletişim (Correspondence)

☎ +90 326 2455840/1537

✉ yasarergun@yahoo.com

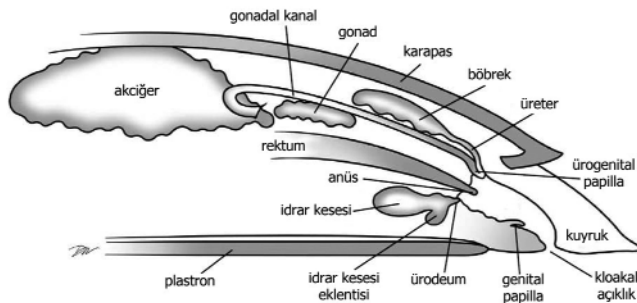
## GİRİŞ

Deniz kaplumbağaları; Animalia âleminin, Chordata şubesinin, Reptilia sınıfının, Testudines takımında yer almaktadır. Çeşitli denizlere yayılmış olan deniz kaplumbağaları, 2 familya altında 8 tür ile temsil edilmektedir<sup>1</sup>. *Caretta caretta* (Linnaeus 1758), *Chelonia agassizii* (Bocourt 1868), *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1766), *Lepidochelys kempii* (Garman 1880), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz 1829) ve *Natator depressus* (Garman 1880), Cheloniidae familyasına ait türler olup, *Dermochelys coriacea* (Vandelli 1761), Dermochelyidae familyasına ait bir türdür<sup>1</sup>.

Akdeniz sularında *C. mydas*, *C. caretta*, *D. coriacea*, *E. imbricata*, *L. kempii* olmak üzere 5 tür deniz kaplumbağası düzenli olarak bulunmaktadır<sup>2</sup>. Ancak bunlardan sadece *C. mydas* ve *C. caretta* türleri, Akdeniz kıyılarını yuvalama amaçlı kullanırken diğer türler Akdeniz sularında beslenme amaçlı bulunmaktadır<sup>2,3</sup>.

### Dişi Deniz Kaplumbağalarında Ürogenital Anatomi

Dişi deniz kaplumbağası üreme yapıları; bir çift ovaryum, bir çift ovidukt ve asıcı ligamentlerden (mezovaryum, mezosalinks ve mezotubaryum) oluşur (Şekil 1)<sup>4,5</sup>.



**Fig 1.** Urogenital anatomy in sea turtles (modified from Wyneken<sup>4</sup>)

**Şekil 1.** Deniz kaplumbağalarında ürogenital anatomi (Wyneken'den<sup>4</sup> değiştirilerek alınmıştır)

Medial ve dorsal yüzeyleri boyunca mezovaryum aracılığı ile peritona bağlanarak kloakaya doğru posterio-medial uzanan ovaryumlar, akciğerlerin hemen posteriorunda ve böbreklerin ventralinde yer almaktadır. Ovaryum mevsime bağlı olarak, previtellogenik, vitellogenik, atretik folliküller ile corpus luteumları içerir<sup>4,5</sup>.

Vücut boşluğunda mezotubaryum aracılığı ile asılı bir şekilde durmakta olan oviduktun<sup>5</sup> enine kesit çapı 1.5 cm'den fazla olup, *L. olivacea*'da 4-5 m, *C. mydas*'ta ise 6 m'yi geçen uzunlukta oviduktlar kaydedilmiştir<sup>6</sup>. Ovidukt, fonksiyonel olarak tanımlanabilen 5 bölgeye ayrılır.

Bunlar; ostium (infundibulum), aglandular segment, magnum, shell gland ve vagina'dır<sup>4</sup>. Yumurtlama boyunca oviduktun posterioru kloakaya yumurta geçişine izin verir. Yuvalamış kaplumbağalarda kloaka, kanalımsı bir delik şeklindedir<sup>4</sup>.

### Deniz Kaplumbağalarında Üreme Siklusu ve Ultrasonografi

Üreme olgunluğuna ulaşma yaşı; *C. caretta* için Zug ve ark.'na<sup>7</sup> göre 14-19 yıl, Frazer'e<sup>8</sup> göre 22 yıl, Frazer ve Ehrhart'a<sup>9</sup> göre 12-30 yıl ve Davenport'a<sup>10</sup> göre 15-20 yıl arasındadır. *C. mydas*'ın ise erginliğe 20-50 yıl arasında girdiği bildirilmektedir<sup>10</sup>.

Erkek bireyler, her üreme sezonunda üreme yeteneğine sahipken, dişi bireyler, 2-5 yılda bir üreme yeteneğine sahiptir<sup>11</sup>. Dişi deniz kaplumbağaları mevsimsel üreme gösterir<sup>6,11,12</sup>. Kaplumbağa çiftliklerinde yetiştirilen dişi *C. mydas* ve *L. kempii* deniz kaplumbağalarında üreme siklusunun, çiftleşmeyi takip eden 14. günde ovulasyon ve ovulasyonu takip eden 14. günde ise yuvalama şeklinde kronolojik bir sıra izlediği bildirilmektedir<sup>13</sup>. *C. mydas* ortalama 4.5 cm çapta ve 48 g ağırlıkta yumurtalar yumurtlarken *C. caretta* ortalama 4.0 cm çapta ve 36 g ağırlıkta yumurtalar yumurtlar<sup>14</sup>.

Ultrasonografi, 1960'lardan beri veteriner hekimlerin kullanımında<sup>15</sup> olmasına rağmen sürüngenlerdeki uygulamalar nispeten yenidir<sup>16-19</sup>. Daha önce yapılan çalışmalarla, deniz kaplumbağalarında ultrasonografinin kullanımı, birçok araştırmacı tarafından önerilmiş ve farklı türlerde yumurta gelişiminin izlenmesinde etkin bir yöntem olarak kullanılmıştır<sup>5,20-23</sup>.

Sunulan çalışmada, Şubat ayından başlanarak Temmuz ayı sonuna kadar *C. mydas* ve *C. caretta* deniz kaplumbağaları, ultrasonografi ile muayene edilip idrar kesesi, ovaryumun sınırları, ovidukt sınırları ve çapı, gelişmekte olan follikül ve yumurtaların çapları, gelişmekte olan yumurtaların albumin ve vitellus çapları, bir sahada görülen yumurta sayısı ve ovule olduktan sonra oviduktta inmiş olan yumurtaların görüntülenebilmesi ve deniz kaplumbağalarında ultrasonografi ile muayene tekniğinin, üreme mevsimi dışında ve/veya döneminde, deniz ya da kara ortamında kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlandı.

## MATERYAL ve METOT

Çalışma, deniz ortamında gemide muayene edilen ve karasal ortamda Hatay ili, Samandağ İlçesi sahillerinde 2007 yılı üreme sezonunda yuvalamak için sahile çıktktan sonra yumurtlamadan ya da yumurtlama işlemini tamamlayıp denize yönelen 8 adet dişi *C. mydas* ve 3

adet dışı *C. caretta* olmak üzere 11 adet deniz kaplumbağası ile gerçekleştirildi. Deniz kaplumbağalarında ultrasonografi ile ovaryumdaki folliküllerin ve ovidukt içindeki yumurtaların incelenmesinde, B-mode, real time ultrasonografi cihazı (Falco, Pie Medical) ve 5.0-7.5 MHz'lik mikrokonveks prob kullanıldı.

Kaplumbağalara, ultrasonografik muayene yapmak için, herhangi bir anestezi madde uygulanmadı. Deniz ortamında, geminin güvertesinde yapılan ultrasonografik muayeneler, kaplumbağanın boyutuyla orantılı, kullanılmış eski bir otomobil dış lastiği üzerine, kaplumbağanın kabuğunun dorsal kısmı olan karapas ya da kabuğunun ventralde kalan kısmı olan plastron (*Şekil 1*) altta kalacak şekilde yerleştirilmesi ile yapıldı. Karasal ortamda, sahilde yapılan ultrasonografik muayeneler ise, kaplumbağaların yine otomobil dış lastiği üzerinde karapası veya plastronu altta kalacak şekilde ya da herhangi bir yardımcı gerece ihtiyaç duyulmadan sadece kum üzerinde karapası altta kalacak şekilde yerleştirilmesi ile gerçekleştirildi. Kaplumbağalar, karapasları altta kalacak şekilde yerleştirildiklerinde bir yardımcıya ihtiyaç duymazken, plastron üzerine yerleştirildiklerinde arka yüzgeçlerini posterior yönde sabit bir şekilde tutmak için bir yardımcıya ihtiyaç duyuldu. Muayene sırasında karapası üzerine yerleştirilen kaplumbağaların kafasının aşağıda kalmasını engellemek ve baş - boyun bölümlerinin rahat bir pozisyonda kalmasını sağlamak amacıyla uygun bir kafa dayanağı kullanıldı.

Genital sistemi görüntüleyebilmek için kaplumbağa plastronunun kaudalinde yer alan sağ ve sol inguinal boşluklar kullanıldı. Deri ile kaplı bu bölgeye yeterli prob - deri teması sağlayabilmek amacıyla ultrasonografi jeli uygulandı. Arka yüzgeçlerin plastron ile kesiştiği alandan başlanarak kaudodistal yöne doğru farklı açılarla yerleştirilen prob ile öncelikli olarak yeri tespit edilen idrar kesesi rehberliğinde muayeneler yapıldı (Mustafa Kemal Üniversitesi Etik Kurulu izin no: 23).

## BULGULAR

### *Ultrasonografi ile Tespit Edilen Yapıların Tanımlanması*

Oviduktta bulunan yumurtalar, ekoik yumurta sarısı ve anekoik bir halkanın (albumin) çevresindeki ekoik halka (kabuk) vasıtasıyla tanımlandı. Preovulatrör ovaryumda vitellojenik folliküller ekoik görüntüsü temel alınarak kolayca tarandı. Ovaryum ve ovidukt sınırlarının ve çaplarının, follikül ve yumurtaların, gelişmekte olan yumurtaların albumin ve vitellusları ile germinal disklerinin, atretik follikül ve fertilize yumurtaların belirlenmesinin ardından dondurulan görüntülerden, ultrasonografi cihazının elektronik cetveli kullanılarak, olu-

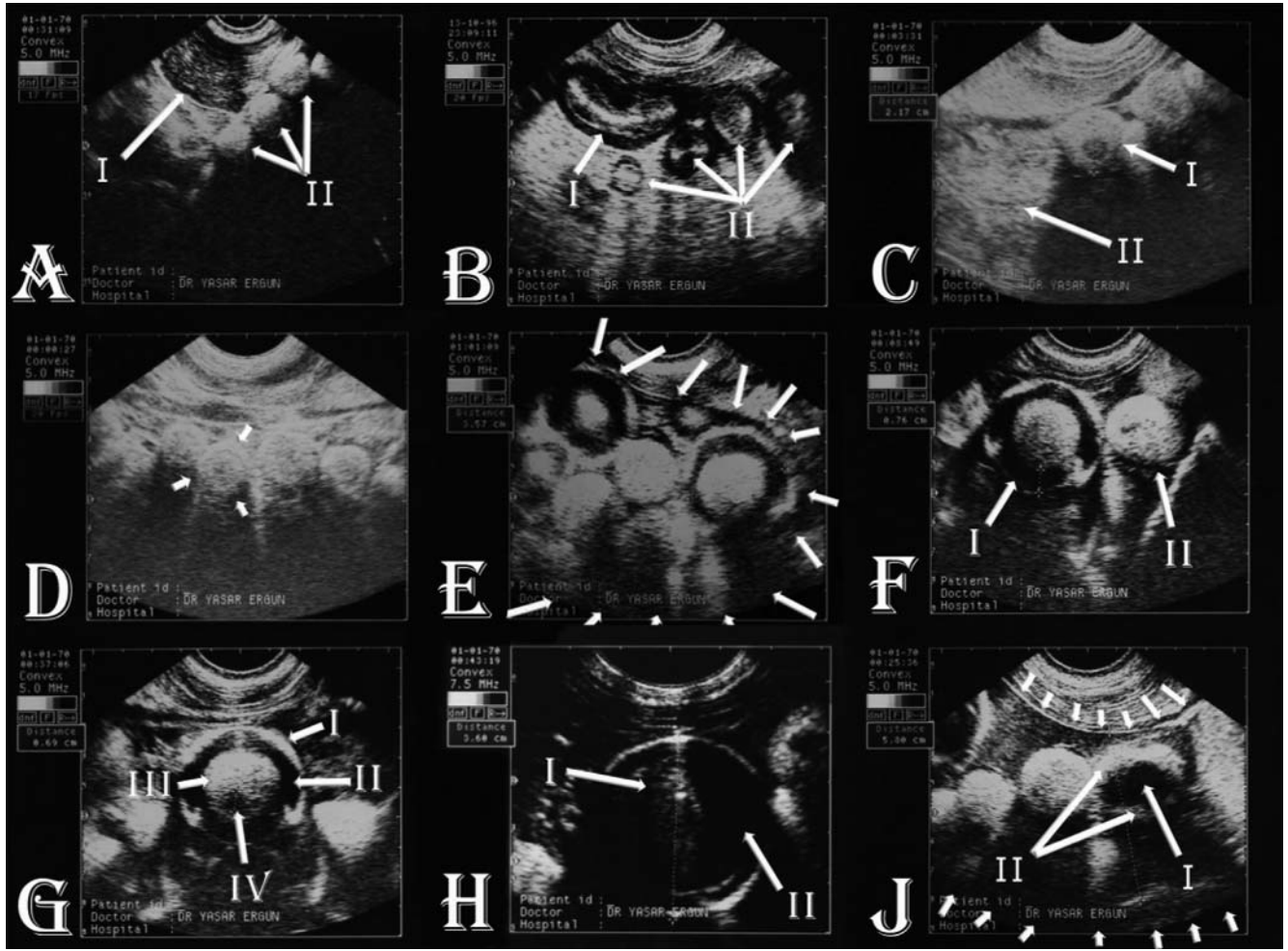
şumların -en geniş alanlarına ait sınırları başlangıç ve bitiş noktasını oluşturacak şekilde- ölçümleri alındı.

Yapılan ultrasonografik muayenelerde idrar ile dolu idrar kesesinin evcil hayvanlarda olduğu gibi net siyah görüntülenmediği gözlemlendi. İdrar içerisinde bulunan ürat kristallerinin açık gri tonlarda- beyaz eko veren ve probun dokunuşunun verdiği hareketle uçuşan noktacıklar olarak kolayca tanımlanabileceği belirlendi.

### *Gonadal Durumlarının Ultrasonografi ile Belirlenmesi*

Beslenme bölgesinde deniz ortamında yapılan muayenelerde, ovaryum üzerinde çok sayıda vitellojenik follikül görüntülendi. Üreme mevsiminde gerek deniz ortamında gerekse karasal ortamda muayene edilen deniz kaplumbağalarında, gelişiminin farklı dönemlerindeki vitellojenik folliküller (*Şekil 2 AII*, *Şekil 2D* küçük oklarla sınırlandırılmış), ovule olmuş ve henüz albumin tabakası ile kaplanmamış yumurtalar (*Şekil 2 FII*), albumin tabakası ile kaplanmış yumurtalar, kabuklanmış yumurtalar (*Şekil 2 FI*), fertilize yumurtalar (*Şekil 2H*) ve atretik folliküller (*Şekil 2J*) belirlendi.

Follikül ve yumurtalarda germinal disk (*Şekil 2 GIV*) her dönemde ayırt edildi. Ayrıca, ovulasyon sonrasında yumurtlamaya doğru giden aşamalarda germinal disk ortalama çapında belirgin olarak büyüme tespit edildi. Ovaryum (*Şekil 2J* küçük oklarla sınırlandırılmış) ve ovidukt (*Şekil 2E* küçük oklarla sınırlandırılmış) enine kesit çapı belirlendi. Ovidukt, içerisinde yumurtalar olan, yatay doğrultuda, birbirine hemen hemen paralel düzeyde ilerleyen iki ekoik çizgi olarak görüntülendi. Beş MHz frekansta ultrasonografi ekranında bir alanda sayılabilen en fazla follikül sayısı 8, yumurta sayısı 7 olarak tespit edildi. Oviduktta hem kabuklu (*Şekil 2 FI*) hem de kabuksuz (*Şekil 2 FII*) yumurtalar görüntülendi. Oviduktta yer alan albumin ile çevrili ve henüz kabuklanmamış yumurtalar; ekoik bir daire etrafında anekoik bir halka ile çevrili olması, bunun yanında hiperekoik bir yumurta kabuğunun yokluğu ile belirlendi. Oviduktta yer alan kabuklanmış yumurtalar (*Şekil 2 FI*); ekoik bir daire etrafında anekoik bir albumin halkası ve onun da çevresinde kabuğun oluşturduğu hiperekoik bir halkanın varlığı ile saptandı. Oviduktta yer alan fertilize yumurtalar; vitellin membran ile kabuk arasındaki albumin tabakasının incelmış olması ve vitellusun yarı yarıya ekoik (vegetal kutup) (*Şekil 2 HI*) ve anekoik (animal kutup) (*Şekil 2 HII*) bölümlere ayrılmış olması ile belirlendi. Fertilize yumurtanın ultrasonografi ile belirlenmesini sağlayan vegetal ve animal kutuplaşmanın 7.5 MHz frekansta daha ayrıntılı gözlenebildiği belirlendi. Atretik foliküller; anekoik oval bir merkeze (*Şekil 2 JI*) sahip olan ekoik bir daire (*Şekil 2 JII*) şeklinde görüntü vermesi (kedigözü görünüşü) ile tanımlandı. Atretik folliküllerin mevsimin son



**Şekil 2.** (A) Sağ inguinal açıklıktan alınan görüntüde idrar kesesi (A.I) ve ovaryum üzerinde gelişen vitellojenik folliküller (A.II), (B) Bağırsak boyuna kesit (B.I) ile enine kesit (B.II) görüntüsü, (C) Ovaryum - böbrek sınırında 5 MHz ile (8 cm derinlikte) alınan ayrıntılı görüntüde follikül (C.I) ve böbrek görüntüsü (C.II), (D) Ultrasonografi ekranında, bir alanda gözlenen folliküllerin görüntüsü, (E) İçerdiği yumurtalar ile oviduktun sınırları (oklarla sınırlanmış alan), (F) Bir ultrasonografi ekranında aynı anda görüntülenmiş kabuklanmış (F.I) ve kabuklanmamış yumurta (F.II) görüntüsü, (G) Yumurta kabuğu (G.I), yumurta albumini (G.II), yumurta vitellusu (G.III) ve germinal disk görüntüsü (G.IV), (H) Kabuklanmış oviduktal fertilize yumurta vitellusunda yer alan vegetal (H.I) ve animal kutup (H.II), (J) Atretik follikül üzerindeki (kedi gözü) aneikoik merkez (J.I) ve çevresinde ekoik korteks (J.II) ve ovaryumun sınırları (oklarla sınırlı alan)

**Fig 2.** (A) Bladder image from the right inguinal aperture (A.I) and developing vitellogenic follicles on ovary (A.II), (B) longitudinal and (B.II) vertical image of the intestines (C) detailed image of the ovary and kidney at 5 MHz (in 8 cm deep) (C.I) follicles and kidney (C.II), (D) follicle images at screen (E), eggs in oviduct and oviduct's margins (arrows) (F) egg with shell (F.I) and without shell on screen (G) egg shell (G.I), egg albumin (G.II) egg vitellus (G.III) and germinal disk (G.IV), (H) vegetal pole on oviductal fertilised egg (H.I) and animal pole (H.II), (J) anechoic center on atretic follicle (cat eye) (J.I) and echoic cortex around it (J.II) and ovarium's margins (arrows)

yuvalamasını takip ederek şekillenmesi göz önüne alınarak atretik follikül tespit edilen bireylerin tür için üreme mevsimi sonu olmasa dahi bireysel olarak son yuvalamalarını yapmış oldukları düşünüldü. Deniz ortamında yapılan muayenelerin yuvalama - yumurtlama mevsimi dışında olanlarında kabuklanmış yumurtalara rastlanmadı. Yuvalama mevsimi dahilinde çiftleşme alanı açıklarında balık ağına takılan deniz kaplumbağalarında kabuklanmış yumurtalar ile birlikte az miktarda da olsa kabuklanmamış yumurtalar görüntülenirken; yumurtlama sonrasında denize dönüş sırasında muayene edilen bireylerde kabuklanmış yumurtalara rastlanmadı. Reprodüktif yapıların ultrasonografi ile görüntülenme alanında yer alan böbrek, bağırsak ile idrar kesesinden oluşan abdo-

minal organlar görüntülendi. Çalışmada ultrasonografi cihazı kullanılarak görüntülenmesi hedeflenen organlar ile organların üzerindeki ve içindeki yapıların inguinal açıklıktan kolayca ve yeterli detaylarda görüntülenebildiği ve ölçülerinin alınabildiği belirlendi.

#### **Üreme Organlarının ve Gonadal Yapıların Metrik Bulguları**

*C. caretta* deniz kaplumbağalarında üreme mevsimi dışında, tek bireyden yapılan ölçümde ovaryum enine kesit çapı 4.03 cm, germinal disk genişliği 0.85 cm ve ortalama vitellus çapı ise  $2.08 \pm 0.12$  cm olarak belirlendi.

*C. mydas* deniz kaplumbağalarında üreme mevsimi



minde yapılan ölçümde ovaryum boyutları ortalama  $5.4 \pm 0.47$  cm olarak belirlendi. *C. mydas* deniz kaplumbağalarında (8 birey) sadece üreme mevsiminde yapılan ölçümlerle üreme organları ve üzerindeki yapıların boyutları **Tablo 1**'de verilmiştir.

**Tablo 1.** *C. mydas* deniz kaplumbağalarında farklı üreme dönemlerindeki üreme organlarına ve üzerindeki yapılara ait ölçümler

**Table 1.** Measures on reproductive organs and its structures in different reproductive periods on *C. mydas* sea turtles

Ölçülen Parametreler	Üreme mevsimi başı (cm)	Üreme mevsimi ortası (cm)	Üreme mevsimi sonu (cm)
Ovaryum çapı	-	5.8*	5.35±0.63
Yumurta kanalı çapı	-	6.8*	5.25±0.49
Kabuk kalınlığı	0.16*	0.22±0.028	-
Kabuklu yumurta çapı	3.72±0.2	3.96±0.166	-
Kabuklu yumurta vitellus çapı	2.55±0.128	2.64±0.155	-
Kabuklu yumurta albumin genişliği	0.62±0.098	0.678±0.079	-
Germinal disk genişliği	0.69*	0.77±0.1	0.85±0.26
Kabuksuz yumurta vitellus çapı	2.26*	2.1*	2.93±0.07
Kabuksuz yumurta albumin genişliği	-	-	0.32 *

\* tek örnekten ölçü alındı

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Schumacher ve Toal <sup>21</sup>, radyografi ve ultrasonografinin, iç organların morfolojik ve fonksiyonel değişimleri ile sürüngenlerdeki patolojik durumların teşhisi için önemli bir görüntüleme aracı olduğunu bildirmektedir. Rostal <sup>5</sup>, ultrasonografi kullanarak hem kaplumbağa çiftliklerinde yetiştirilen hem de doğal ortamlarındaki deniz kaplumbağalarında (*L. kempii* ve *L. olivacea*) yumurta gelişimini izlediği çalışmada, ultrasonografinin yumurta gelişiminin izlenmesinde başarılı bir yöntem olduğunu bildirmiştir. Sunulan çalışmada doğal ortamdaki *C. mydas* türü deniz kaplumbağalarının yumurta gelişimi, kullandıkları beslenme alanında ve yuvalama sahilinde, deniz ortamında ve karasal ortamda izlendi. Ancak yapılan çalışmada kaplumbağalar muayene sonrasında tekrar görüntülenemediği ve öncesinde çiftleşme durumu tespit edilmediğinden Rostal <sup>5</sup> tarafından bildirilen 'çiftleşmeden önce folliküllerin tamamen gelişip uygun boyutlara ulaştığı' bilgisi *C. mydas* için doğrulanamadı. Bununla birlikte, oviduktal, kabuklanmamış, etrafı albuminle çevrilmeye başlamış yumurtaların varlığından yaklaşık olarak üreme periyodunun hangi döneminde olduğu tahmin edilmeye çalışıldı.

Küçük figürlerin görüntülenememesi nedeniyle ultrasonografik muayenelerin laparoskopi ile doğrulandığı <sup>11,16,22</sup> bildirilmesine rağmen, yapılan çalışmada, laparoskopiye ihtiyaç duyulmadan, hedeflenen tüm yapılar görüntüledi ve gerekli ölçüleri alındı.

Ultrases dalgaları, yumuşak-kabuklu kaplumbağalar

gibi istisnalar olsa da Cheloniidae familyasına ait olan türlerin, plastron ve karapası içinden geçemediği <sup>24,25</sup> ve ultrasonografik muayenenin derinin bulunduğu inguinal ve mediastinal alanlar gibi ufak parçalarla sınırlandığı bildirilmektedir <sup>19</sup>. Yapılan çalışmada cranial açıklıktan hedef türlerdeki çalışmanın konusu olan üreme ile ilgili yapılar (ovaryumlar, oviduktlar ve içerdikleri yapılar)'ın görüntüsü alınamadı. Bunun nedeninin hem *C. mydas* ve *C. caretta*'nın fiziki yapısının büyük olmasından hem de kullanılan problemlerin cranial açıklık ile ovaryum ve ovidukt arasındaki mesafenin maksimum görüntüleme alanının dışında kalmasından dolayı olduğu düşünüldü.

Schumacher ve Toal <sup>21</sup>, preovulatör folliküllerin hipokoik, postovulatör folliküllerin hiperekoik görüntü verdiğini ve oviduktun kalsifiye kabuklu yumurtalar içerdiğini bildirmektedir. Sunulan çalışmada da tespit edilen folliküllerin ovulasyon öncesi ya da sonrası dönemde oldukları literatürde bildirilen şekilde belirlendi.

Rostal <sup>5</sup> tarafından yuvalama mevsiminin tamamlanmasını takiben kalan folliküllerin ovule olmadan atreziye uğradığı bildirilmiştir. Rostal <sup>17</sup> atretik follikülleri, anekoik bir merkez ve ekoik bir kortekse sahip yapılar olarak tanımlamıştır. Yapılan çalışmada atretik folliküller literatürde belirtildiği şekilde görüntülendi. Atretik folliküllere, haziran ayının sonunda alınan görüntülerde rastlandı ve bu bireyin yılın son yuvalamasını gerçekleştirdiği düşünüldü.

Wyneken <sup>4</sup> tarafından, laparoskopik muayenede korpus albicansın büyük olanlarının küçük olanlardan genellikle daha yeni olduğunu ve bu bilginin kaplumbağanın önceden yuvalamış olup olmadığını basit bir şekilde belirlenmesinde güvenli bir yöntem olduğunu bildirilmiştir. Sunulan çalışmada ultrasonografi ile korpus albicansların ayırımının hedeflendiği bir görüntüleme çalışması yapılmadı. Ultrasonografik muayenelerde idrar ile dolu idrar kesesinin diğer evcil hayvanlarda olduğu gibi net siyah renkte görüntülenmediği ve idrar içerisindeki ekojenik idrar kristallerinin normal bir bulgu olduğu ve bu durumun idrarın viskozitesinden kaynaklanıp patolojik olmadığı bildirilmektedir <sup>26</sup>. Yapılan çalışmada idrar içerisinde bulunan urat kristallerinin gri tonlarda beyaz eko veren ve probun dokunuşunun verdiği hareketle uçuşan noktacıklar olarak kolayca tanımlanabileceği belirlendi. Ultrasonografi ekranına bağırsak enine kesit görüntülerinin yansıması durumunda probun açısının değiştirilip farklı tarama alanlarından kesitler alınarak, bağırsak boyuna kesit görüntülerinin belirlenebildiği ve lumeninde akışkanlığın gözlemlendiği bildirilmektedir <sup>27</sup>. Yapılan çalışmada muayene esnasında bağırsakların, reproduktif organların görüntülenme alanında bulunması ve bağırsak enine kesit görüntülerinin probun açısına bağlı olarak, follikül ve yumurtalar ile benzerlik

göstermesi nedeniyle prob açılırları değiştirilip bağırsağın uzayıp kıvrımlanarak gittiğinin belirlenmesi ve lumeninde akışkanlığın gözlenmesi ile alınan görüntülerin folikül ve yumurtalar ile karışmasının önüne geçildi.

Sunulan çalışmada muayene edilen kaşektik bir *C. caretta* deniz kaplumbağasının, üreme mevsiminde yumurtlama sahilinde olmasına rağmen oviduktlarında kabuklanmış ya da kabuklanmamış yumurtalara sahip olmadığı ovaryumlarında ise sadece bir adet follikül bulunduğu ultrasonografik muayene ile belirlendi.

Sunulan çalışmada, Doğu Akdeniz sahillerini yuvalama için kullanan dişi *C. mydas* ve *C. caretta* deniz kaplumbağalarının üreme organları ve farklı gelişim dönemindeki yumurtaları, ultrasonografi cihazı kullanılarak şubat - temmuz ayları arasında görüntüledi ve görüntülenen yapıların ölçümleri yapılarak görüntüler kaydedilip çıktıkları alındı. Bu çalışma ile Doğu Akdeniz sahillerinde yaşayan populasyonu temsilen örneklenen bireylerde ovaryumun sınırları, ovaryumdaki gelişmekte olan folliküllerin çapları, ovule olduktan sonra ovidukta inmiş ve gelişmekte olan yumurtaların vitellus çapları, albumin genişlikleri, kabuklanmış yumurta içeriyorken oviduktun sınırlarının belirlenmesi mümkün oldu. Sunulan çalışma ile süresi 5-10 dakika olarak belirlenen muayenelerin, taşınabilir ultrasonografi cihazları kullanılarak, deniz ortamlarında ya da yumurtlamak üzere sahile çıkan kaplumbağalarda, yumurtlama sonrasında denize dönerken, plastronun morfolojik ölçülerinin alınması esnasında kaplumbağayı ek bir strese sokmadan ve herhangi bir anestezi madde uygulamadan pratik olarak 5.0-7.5 MHz mikrokonveks prob kullanılarak yapılabileceği belirlendi. Ultrasonografinin memeli türlerinde olduğu gibi sürüngen türlerinden deniz kaplumbağalarının reproduktif durumlarının belirlenmesinde ve yumurta gelişmelerinin izlenmesinde uygun, basit ve verimli bir muayene yöntemi olduğu, temel ultrason fiziği bilgisine sahip ve reproduktif ultrasonografi hakkında ön eğitime tabi tutulmuş araştırmacılarca kolaylıkla kullanılabileceği belirlendi.

Bu çalışma, Doğu Akdeniz sahillerinde yuvalayan *C. mydas* ve *C. caretta* deniz kaplumbağalarında reproduktif ultrasonografik görüntülemenin yapıldığı ilk çalışmadır. Ayrıca *C. mydas* türü için sunulan çalışmadaki kadar ayrıntılı reproduktif ultrasonografik görüntüleme ve ölçümlerin olduğu bir başka çalışmaya rastlanmamıştır. Ultrasonografik muayene yönteminin teknik olarak uygulanabilirliği, reproduktif organların ve ilgili yapıların görüntülenmesinin mümkün olduğu, görüntülenen organ ve yapıların ölçümlerinin yapılabildiği ve görüntülemenin literatürle uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca şubat-temmuz dönemlerini kapsayan, beslenme bölgesindeki kaplumbağalar, üreme sahili açıklarına gelen ve balıkçı ağlarına takılan kaplumbağalar ve sahile yumurt-

lamak üzere çıkış yapan kaplumbağalar üzerinde yürütülen bu çalışmada özellikle yuvalama dönemine ait yumurta gelişimleri ayrıntılı olarak görüntülenmiştir. Sunulan çalışmaya ek olarak doğal ortamda yaşayan deniz kaplumbağalarında üreme biyolojisinin daha ayrıntılı olarak anlaşılması açısından, aynı türe ait birkaç bireyin ortalama üç yıllık periyotlarla gerçekleşen yuvalama periyodunun tamamında düzenli aralıklarla muayene edilmesi gerekmektedir. Birçok teknolojik aygıt ve izleme yönteminin birlikte kullanılacağı ve beslenme bölgeleri arasında tüm Akdeniz'de -belki de atlas okyanusunda- gezinen birden fazla bireyin izlenmesi, periyodik olarak yakalanması ve muayene edildikten sonra tekrar doğal ortamına bırakılması her ne kadar zor, zahmetli ve maliyeti yüksek bir işlem olsa da imkansız değildir.

## KAYNAKLAR

1. **Lutz PL, Musick JA:** The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Newyork, 1997.
2. **Kaska Y, Gidiş M, Başkale E, Katılmış Y, Urhan R:** Deniz kaplumbağa yavru cinsiyet oranının kuluçka sıcaklık analizi ve gonad histolojisiyle araştırılması. *1. Ulusal Deniz Kaplumbağası Sempozyumu*, İstanbul, 2003.
3. **Sönmez B, Sammy D, Yalçın-Özdilek Ş, Gönenler ÖA, Açıkbaş U, Ergün Y, Kaska Y:** A stranded leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761) in the North-eastern Mediterranean, Hatay. *Turkey Mar Turtle Newsl*, 119, 2008.
4. **Wyneken J:** The anatomy of sea turtles. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470, pp.1-172, 2001.
5. **Rostal DC:** Reproductive Physiology of the Ridley Sea Turtle. **In**, Plotkin PT (Ed): Biology and Conservation of Ridley Sea Turtles. Johns Hopkins Press, Baltimore, MD. ISBN: 0801886112, 9780801886119, 2007.
6. **Hamann M, Limpus CJ, Owens DW:** Reproductive cycles of males and females. **In**, Lutz PL, Musick JA, Wyneken J (Ed): The Biology of Sea Turtles. Vol 2, CRC Press, Newyork, ISBN: 0849311233, 9780849311239, 2003.
7. **Zug GR, Wynn A, Ruckdeschel C:** Age estimates of Cumberland Island loggerhead sea turtles. *Mar Turtle Newsl*, 25, 9-11, 1983.
8. **Frazer NB:** Survivorship of adult female loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, nesting on Little Cumberland, Georgia, USA. *Herpetologica*, 39, 436-447, 1983.
9. **Frazer NB, Ehrhart LM:** Preliminary growth models for green, *Chelonia mydas*, and loggerhead, *Caretta caretta*, turtles in the wild. *Copeia*, 73-79, 1985.
10. **Davenport J:** Temperature and the life-history strategies of sea turtles. *J Therm Bio*, 22 (6): 479-488, 1997.
11. **Wibbels T, Owens DW, Limpus CJ, Reed PC, Amoss MS:** Seasonal changes in serum gonadal steroids associated with migration, mating, and nesting in the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). *Gen Comp Endocrinol*, 79 (1): 154-164, 1990.

- 12. Licht P, Wood J, Owens DW, Wood F:** Serum gonadotropin and steroids associated with breeding activities in the green sea turtle, *Chelonia mydas*. *Gen Comp Endocrinol*, 39 (3): 274-289, 1979.
- 13. Owens DW:** Hormones in the life history of sea turtles. In, Lutz PL, Musick JA (Eds): *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton, Florida. 33431, ISBN 0849384222, 9780849384226, 1997.
- 14. Van Buskirk J, Crowder LB:** Life-history variation in marine turtles. *Copeia*, 66-81. 1994.
- 15. Lamb C, Stowater JL, Pipers FS:** The first twenty-one years of veterinary diagnostic ultrasound: A bibliography. *Vet Radiol Ultrasound*, 29, 37-45, 1988.
- 16. Robeck TR, Rostal DC, Burchfield PM, Owens DW, Kraemer DC:** Ultrasound imaging of reproductive organs and eggs in *Galapagos tortoises*, *Geochelone elephantopus* spp. *Zoo Biology*, 9 (5): 349-359, 1989.
- 17. Rostal DC, Robeck T, Owens DW, Kraemer DC:** Ultrasonic imaging of ovaries and eggs in Kemp's ridley sea turtles (*Lepidochelys kempii*). *J Zoo Wildl Med*, 21, 27-35, 1990.
- 18. Penninck DG, Stewart JS, Murphy JP, Pion P:** Ultrasonography of the California desert tortoise (*Xerobates agassizii*): Anatomy and application. *Vet Radiol Ultrasound*, 32, 112-116, 1991.
- 19. Henen BT, Hofmeyr MD:** Viewing chelonian reproductive ecology through acoustic windows: Cranial and inguinal perspectives. *J Exp Zool A Comp Exp Zool*, 297 (1): 88-104, 2003.
- 20. Shimizu T, Asami K, Yamamoto K, Dan S, Yoseda K:** Successful spontaneous nesting of the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) at Yaeyama Station, National Center for Stock Enhancement, Japan. Proc. 6th SEASTAR2000 Workshop, 69-74, 2006.
- 21. Schumacher J, Toal RL:** Advanced radiography and ultrasonography in reptiles. *Seminars in Avian Exotic Pet Med*, 10 (4): 162-168, 2001.
- 22. Owens DW:** Reproductive cycles and endocrinology. In, Eckert KL, Bjorndal KA, Abreu-Grobois FA, Donnelly M (Eds): *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication 4. Blanchard, Pennsylvania, U.S.A. 1999.
- 23. Plotkin PT, Byles RA, Rostal DC, Owens DW:** Independent versus socially facilitated oceanic migrations of the olive ridley *Lepidochelys olivacea*. *Marine Biol*, 122, 137-142, 1995.
- 24. Kuchling G:** Assessment of ovarian follicles and oviductal eggs by ultrasound scanning in live freshwater turtles, *Chelodina oblonga*. *Herpetologica*, 45, 89-94, 1989.
- 25. Kuchling G:** *The reproductive biology of the chelonian*. pp. 223. Springer Verlag, Berlin, Germany, 1999.
- 26. McArthur S, Wilkinson R, Meyer J:** *Diagnostic Imaging Techniques. Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles*. Iowa State Pres, Blackwell Publishing Company, 2004.
- 27. Kähn W:** *Veterinary Reproductive Ultrasonography*. Schlütersche Verlag GmbH&Co. KG. Hannover 1994.