

TURKISH JOURNAL OF AQUATIC SCIENCES

© Istanbul University Faculty of Aquatic Sciences

REVIEW/DERLEME

ISSN: 2149-9659

E-ISSN: 2528-9462

TÜRKİYE DENİZLERİNDE ZEHİRLİ DENİZANALARI VE TOKSİK ETKİLERİ

Melek İŞİNİBİLİR¹ ORCID ID: 0000-0002-1200-6878, Alper OKYAR² ORCID ID: 0000-0002-9891-5588,
Narin ÖZTÜRK² ORCID ID: 0000-0003-4594-4251

¹İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi, Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı, İstanbul-Türkiye

²İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji Anabilim Dalı, İstanbul-Türkiye

ARTICLE INFO

Received: 01.06.2017

Accepted: 20.06.2017

Published online: 16.07.2017

İşinibilir et al. 32(3): 154-169 (2017)

doi: 10.18864/TJAS201714

Corresponding author: Melek İŞİNİBİLİR,
İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi, Deniz
Biyolojisi Anabilim Dalı, Ordu Cad. No: 200, 34470
Laleli-İstanbul

E-mail: melekis@istanbul.edu.tr

Anahtar Kelimeler:

Zehirlenme,
Denizanası,
Nematocist,
Tedavi,
Türkiye

Keywords:

Envenomation,
Jellyfish,
Nematocyst,
Treatment,
Turkey

Öz

Akdeniz, hem yerli hem de yabancı çeşitli denizanası türlerine ev sahipliği yapmaktadır. Son yıllarda, çoğunlukla kıyı bölgelerimizde meydana gelen aşırı artışlara bağlı olarak, Akdeniz Bölgesi'nde denizanası biyolojisi, ekolojisi ve toksikolojisi üzerine yapılan araştırmalar da artmıştır. Yakın zamanda, küresel ısınma ve deniz taşımacılığı gibi sebeplerle Akdeniz'e giren yabancı denizanası türlerinin içerdiği zehirlerin, insanlar üzerindeki istenmeyen etkileri son dönemdeki çalışmaların ilgi odağı olmuştur. Çoğu zararsız olmakla birlikte, bazı türler lokal olarak akut ve bazen de gecikmiş tipte enflamatuvar-allerjik yanıtta (ağrı, şişme, kaşıntı ve nematosistlerle temas eden bölgede lokalize eritem) yol açabilmektedirler. Bazı durumlarda, özellikle atopik bireylerde veya maruz kalan zehirin miktarına bağlı olarak, akut ve gecikmiş tipte aşırı duyarlılık reaksiyonları, solunum güçlüğü, anjiyoödem ve anafilaktik şok gibi sistemik reaksiyonlar oluşabilmektedir. Bu derlemede, Türkiye'nin kıyı sularında bulunan denizanası türleri ele alınarak, bu türlerin morfolojileri ve ekolojileri hakkında kısa bilgiler verilmiştir. Ek olarak, bu organizmaların insanda neden olduğu lokal ve sistemik toksik etkiler ile bu organizmalara maruziyet durumunda yapılacak acil müdahaleler, klinik, terapötik ve önleyici tedbirler açısından gözden geçirilerek sunulmuştur.

Abstract

VENOMOUS JELLYFISHES IN THE TURKISH SEAS AND THEIR TOXIC EFFECTS

The Mediterranean Sea is home to numerous species of both native and invasive jellyfish. Research on the biology, ecology, and toxicology of jellyfish has been increasing in recent years in the Mediterranean region, largely because of the extreme increases in coastal areas. Recent research focus has been on the adverse effects of the venoms of foreign jellyfish species that enter the Mediterranean Sea due to global warming and maritime transport. Although most venoms are harmless, the venoms of some species may cause local effects, including immediate and delayed inflammatory-allergic responses (pain, swelling, itching, and localized erythema due to skin contact with nematocysts). Some venoms may cause systemic reactions involving acute and delayed type hypersensitivity reactions, respiratory distress, angioedema, and anaphylactic shock, especially in atopic individuals and depending on the amount of venom that is being exposed. This review presents brief information about the morphology and ecology of the jellyfish species found in the coastal areas of Turkey. In addition, the clinical, therapeutic, and preventive aspects of the injuries caused by jellyfish, focusing on first aid measures and treatments, are summarized.

GİRİŞ

Akdeniz Bölgesi'nde, denizanası biyolojisi, ekolojisi ve toksikolojisini içeren çalışmalar, çoğunlukla kıyı bölgelerde meydana gelen aşırı artışlara bağlı olarak son yıllarda artmıştır. Özellikle 1970'li yıllara kadar Akdeniz'de dağılım gösteren denizanalarının insanlarda düşük oranda toksik etkiler göstermesi sebebiyle, bu canlılar hiç dikkat çekmemiştir. Fakat küresel ısınma ve deniz taşımacılığı gibi sebeplerle Akdeniz'e giren yabancı denizanası türlerinin içerdiği zehirlerin insanlar üzerindeki istenmeyen etkileri son dönemdeki çalışmaların ilgi odağı olmuştur. Bu metinde, Türkiye kıyı sularında bulunan *Aurelia aurita*, *Chrysaora hysoscella*, *Pelagia noctiluca*, *Cotylorhiza tuberculata*, *Rhizostoma pulmo*, *Rhopilema nomadica*, *Cassiopea andromeda* gibi türler ele alınarak, bu türlerin morfolojileri ve ekolojileri hakkında kısa bilgiler verilmiş ve ek olarak bu organizmaların insanda gösterebileceği lokal/sistemik toksik etkiler ve bu organizmalara maruziyet durumunda yapılacak acil müdahaleler hakkında bilgiler gözden geçirilerek sunulmuştur.

DENİZANALARININ ÖZELLİKLERİ VE TÜRKİYE KIYI SULARINDA BULUNAN TÜRLER

Filum Cnidaria (knidiller, haşlamlılar) üyeleri genelde denizlerde, çok az türü tatlı sularda bulunan, hayat evrelerinde belirgin bir polimorfizm görülen canlılar topluluğudur ve 5 sınıfa (Hydrozoa, Scyphozoa, Staurozoa, Cubozoa, Anthozoa) ayrılır. Scyphozoa, Hydrozoa ve Cubozoa sınıfı üyeleri genelde denizanaları olarak bilinir ve zararlı denizanaları çoğunlukla bu sınıflara ait türlerden oluşur. Dünya üzerinde yaklaşık 250 Scyphozoa türü bulunurken, bunların sadece 20 türü Akdeniz'de yaşamakta ve 13 türü yaygın olarak bulunmaktadır (Mariottini ve Pane, 2010). Türkiye kıyı sularında ise 13 Scyphozoa, 19 Hydrozoa ve 1 Cubozoa türü bulunmaktadır (İşinibilir ve Yılmaz, 2017; Yılmaz ve ark., 2017). Bu canlıların yaşadıkları bölgelere göre boyları, renkleri ve zehirin toksisite potansiyeli değişmektedir.

Tüm denizanalarında düşmanlarından korunmaya ve avlarını yakalamaya yarayan mikroskobik bir organ olan nematosistler (yakıcı kapsül) bulunur. Nematostistin dış tarafını çepeçevre saran bir kapsül, içinde çok defa dikenler, kıllar ve dişlerle donatılmış bir iplik, zehir ve uç kısmında bir kapak bulunur. Uyarılmayla uçtaki kapaklar açılır ve diken ya da testerelerle donatılmış ipliksi yapı dışarıya fırlatılarak temas eden canlıya saplanır veya sarılır (Fautin, 2009; Birsa ve ark., 2010). Nematostistler tentakül dediğimiz dokunaçlarda ve vücudunun etrafında yer alır. Denizanalarının zehirlerinin, dermatotoksik, kardiyotoksik ve hemolitik etki gibi çok çeşitli toksik etkileri bulunmaktadır (Burnett ve ark., 1998). Görülen etkiler genelde maruziyetin kolay olduğu deride ortaya çıkmaktadır. Özellikle deride gözlenen akut etkiler ağrı ve enflamasyondur. Ancak, tekrar vurgulamak gerekir ki bu denizanalarının hayatı tehdit edebilecek sistemik toksik etkiler gösterdiği bilinmektedir.

Aurelia Aurita (Linnaeus, 1758)

Türkçe ismi: Ay Denizanası

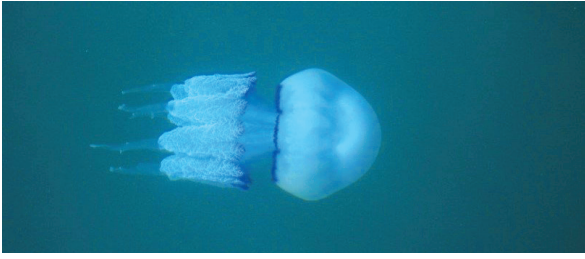
İngilizce ismi: Moon Jellyfish

Aurelia aurita genelde renksiz olmasına karşın üreme döneminde, dört adet at nalı şeklindeki gonadları pembe renge dönüşür. Vücudun umbrella (şemsiye) kısmı hafif bombeli bir disk şeklindedir ve yüksekliği 3-15 cm, çapı 5-17 cm arasında değişir (Şekil 1). Ağız etrafında 4 adet uzun ağız kolları yer alır. Umbrella kenarında 8 ana lob ve bu loblar arasındaki oyuklarda 8 adet ropalyum bulunur. Loblar üzerinde çok sayıda kısa marjinal tentaküller vardır. Ayrı eşeyli olan bu türde, yumurtalar genellikle oral tentaküllerin kıvrımları arasında taşınır. Yumurtalardan serbest yüzen planula larvası çıkar. Bu larva birkaç günde kendini bir yere tespit eder ve skifopolibe dönüşerek skifostoma larvasını oluşturur. Skifopolipler birkaç sene yaşarlar, her enine bölünmeden (strobilasyon) sonra beslenme ve polip oluşumu yeniden başlar. Daha sonra bu larva stolonlarla tomurcuklanabilir. İlk baharda bu larvalar strobilasyonla serbest yüzen efira larvalarını (yani genç medüzleri) oluştururlar. Efiralarda, 0,4-5,0 mm çapında olan ve biraz ergin medüzlere benzeyen larvalardır. Bunlar radyal simetrik olup, çatallı 8 kol içerirler. *Aurelia aurita*'nın genellikle insanlar için zararsız olduğu du-



Şekil 1. *Aurelia aurita* (Fotoğraf: Yard. Doç. Bülent Topaloğlu).

Figure 1. *Aurelia aurita* (Photo: Assist. Prof. Bülent Topaloğlu).



Şekil 2. *Rhizostoma pulmo* (Fotoğraf: Yard. Doç. Bülent Topaloğlu).

Figure 2. *Aurelia aurita* (Photo: Assist. Prof. Bülent Topaloğlu).



Şekil 3. *Rhopilema nomadica* (Fotoğraf: Prof. Bayram Öztürk).

Figure 3. *Rhopilema nomadica* (Photo: Prof. Bayram Öztürk).

şünülse de aşırı çoğaldıkları dönemlerde turizmi ve balıkçılığı olumsuz etkileyebilirler.

Aurelia aurita tüm denizlerde dağılım gösteren kozmopolit bir türdür. Medüzlerin bolluğu açık deniz sistemlerine göre küçük, sığ, kapalı veya yarı kapalı sistemlerde genelde daha yüksektir. Ayrıca, Karadeniz gibi kirli ve ötrofik sistemlerde de yoğun olarak bulunabilirler (Mutlu, 2001). Tüm denizlerimizde bulunan ve özellikle yaz aylarında aşırı artış yaparak kıyısız alanlarda biriken *Aurelia aurita*, zooplankton, balık yumurta ve larvaları üzerinde oldukça güçlü bir predatör baskı oluşturur.

Aurelia aurita'nın nematosistleri zayıf ve rahatsız edici olmayan zehir içermesine karşın, hassas deriye ve mukozalara (dudak, göz vb.) temasları halinde hafif kaşıntı oluşturarak rahatsızlık verebilir.

***Rhizostoma Pulmo* (Macri, 1778)**

Türkçe ismi: Deniz Ciğeri

İngilizce ismi: Barrel Jellyfish

Oldukça büyük bir tür olan *Rhizostoma pulmo*'nun çapı 12-75 cm arasında değişir ve umbrella'nın kenarında menekşe renginde ve çok sayıda küçük

loblar yer alır (Şekil 2). 4 adet gonad, gastral boşluğun tavanında torba şeklinde sarkar ve bu tür genelde sonbahar aylarında ürer. Ayrı eşeyli olan bu türde de serbest yüzen planula larvası kendini bir yere tespit eder ve skifopolibe dönüşerek skifostoma larvasını oluşturur. Skifopolipler strobilasyondan sonra serbest yüzen efira larvalarını oluştururlar (Fuentes ve ark., 2011). Umbrellanın ritmik hareketleri sayesinde akıntıya karşı aktif şekilde yer değiştirebilirler.

Bu tür, Atlantik, Akdeniz, Kızıl Deniz ve Karadeniz'de yayılım gösterir. Türkiye kıyı sularında ise Marmara Denizi ve Karadeniz sahillerinde iyi bilinen yaygın bir türdür (İşinibilir, 2012; Özer ve Çelikkale, 1998). Ege Denizi ve Akdeniz sahillerinde ise geniş bir yayılım gösterir (Bingel ve ark., 1991; Özel, 2003). *Rhizostoma pulmo* aşırı çoğaldığı dönemlerde balıkçılığı ve turizmi olumsuz yönde etkilemektedir.

Bu türün zehirinin protein yapısında olmadığı, bu nedenle de bağışıklık sistemini provoke etmediği ve -20 °C'de dondurulduğunda bir ayda hemolitik aktivitesinin %50'sini kaybettiği tespit edilmiştir.

Rhizostoma pulmo'nun ham toksini, Akdeniz'deki diğer denizanaları ve anemonlara göre daha güçlü sitotoksik etkiye sahiptir (Moriottini and Pane, 2010). *Rhizostoma pulmo* insana hafif-orta derecede toksisite gösteren türler arasında yer almaktadır. İnsanlar için hayatı tehdit edebilecek duruma yol açmaz. Bu tür insana temas ettiğinde deride eritematöz ve ülser tipinde yaralar oluşturabilir. Özellikle, dudaklarda yanma, hapsirme, nezle, ürtiker ve bazı sistemik semptomlar rapor edilmiştir. Deride enflamasyon oluşturduğu ile ilgili veriler de son çalışmalarda ortaya konulmuş ve deride kızarıklık, ağrı ve plazmanın intraselüler bölgeye infiltrasyonunu takiben şişlik oluşturduğu belirtilmiştir. Lokal glukokortikoid tedavisini takip eden 1-2 gün içinde, yukarıda belirtilen semptomların düzeldiği bildirilmiştir (Kokelç ve Plozzer, 2002).

***Rhopilema Nomadica* (Galil, 1990)**

Türkçe ismi: Göçmen Denizanası

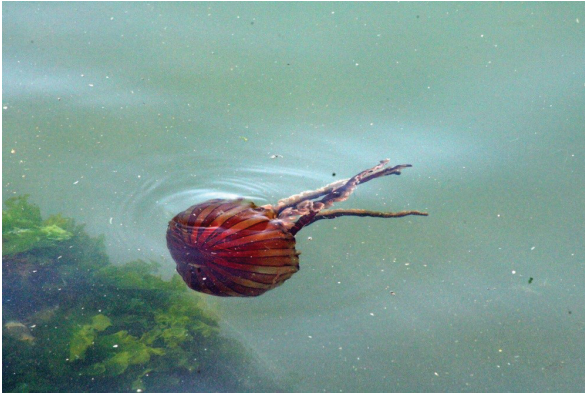
İngilizce ismi: Nomad Jellyfish

Dış görünüşü ile bir çana benzeyen bu türün vücudunun kenarlarında uzantılar bulunmaz (Şekil 3). Nematosistler ağız kolları üzerinde ve umbrella'nın çevresinde bulunur. Ergin bir bireyin çapı 10-80 cm arasında değişirken, ağırlığı 40 kg'a ulaşabilir (Lotan ve ark., 1992).



Şekil 4. *Cotylorhiza tuberculata* (Fotoğraf: Prof. Bayram Öztürk).

Figure 4. *Cotylorhiza tuberculata* (Photo: Prof. Bayram Öztürk).



Şekil 5. *Chrysaora hysoscella* (Fotoğraf: Gökhan Karakaş).

Figure 5. *Chrysaora hysoscella* (Photo: Gökhan Kara).

Rhopilema nomadica hem eşeyli hem de eşeysiz olarak çoğalabildiği için oldukça yüksek üreme potansiyeline sahiptir. Poliplerin eşeysiz üremesi sıcaklıkla orantılıdır. Optimum strobilasyon, 18-20°C'de gerçekleşir. 16°C'nin altında ve 24-26 °C'de de poliplerin strobilasyonu durur (Lotan ve ark., 1992).

Rhopilema nomadica kıyılarımız için az bilinen bir türdür. İndopasifik olan bu tür, Akdeniz'e 1970'li yıllarda Süveyş Kanalı'ndan geçerek gelmiştir (Galil ve ark., 1990). İlk olarak büyük kümeler halinde oluşumlar, 1980'lerde İsrail kıyıları boyunca görülmüştür (Lotan ve ark., 1992). *Rhopilema nomadica* daha sonra hızlı bir şekilde yayılım göstererek Türkiye'den Malta adasına kadar tüm Doğu Akdeniz'de yayılım göstermiştir (Al-Rubiay ve ark., 2009; Deidun ve ark., 2011; Öztürk ve İşinibilir, 2010; Yahia ve ark., 2013). Sularımızda ilk olarak Mersin ve İskenderun Körfezleri'nde görülmüştür (Avşar ve ark., 1996; Kıdeys ve Gücü, 1995). Daha sonra Finike, Kaş ve son olarak da Marmaris'te kaydedilmiştir (Gülşahin ve Tarkan, 2011; Öztürk ve İşinibilir, 2010).

Türkiye kıyı sularında özellikle Haziran-Eylül aylarında daha fazla görülen bu tür, yüzücüler, balıkçılar ve dalgıçlar için potansiyel bir tehlike oluşturur. Nitekim 2009 yılında Akdeniz sahillerimizde tıbbi müdahaleleri gerektirecek vakalarla karşılaşmıştır (Öztürk ve İşinibilir, 2010).

Toksinin dermonekrotik etkisinin olduğu, kalp ve solunumla ilgili problemlere yol açtığı bildirilmiştir (Lotan ve ark., 1996). Bu tür, temas edilen deri bölgesinde yanma, acı ve kızarıklık oluşturur ve semptomlar genel olarak lokal seyredir. Denizanasıyla temastan iki gün sonra yanma, ağrı ve kaşıntı ile, etkilenen bölgelerde kırmızı lekelerle lokal etkiler ortaya çıkmaktadır. Ek olarak, papüloveziküller ve isilik benzeri oluşumlar meydana gelmektedir (Mariottini ve Pane, 2010). Gözle temas etmeleri durumunda, konjonktivit, kemozis ve ödem gibi gözde enflamasyonla sonuçlanan ciddi reaksiyonlar rapor edilmiştir (Silfen ve ark., 2003).

***Cotylorhiza Tuberculata* (Macri, 1778)**

Türkçe ismi: Maviş Denizanası

İngilizce ismi: Fried Egg Jellyfish

Kestane renkli umbrellası kubbe şeklindedir. Umbrella kenarı biraz yukarı doğru kıvrılmış ve 16 loba ayrılmıştır. Bu ana loblar arasında ayrıca çok sayıda lobçuklar bulunur. Çok sayıda tentakül şeklindeki uzantılar, menekşe renkli tüberküllerle biter (Şekil 4).

Cotylorhiza tuberculata, Akdeniz'in endemik bir türü olarak bilinmesine rağmen Kızıl Deniz ve Kanarya adalarında da kaydedilmiştir (Yahia ve ark., 2003). Hem açık deniz hem de kıyısız bölgelerde yüksek sayılara ulaşan *Cotylorhiza tuberculata*, Türkiye'nin Ege ve Akdeniz sahillerinde özellikle yaz aylarında yüksek sayılara ulaşmaktadır (Öztürk ve ark., 2006).

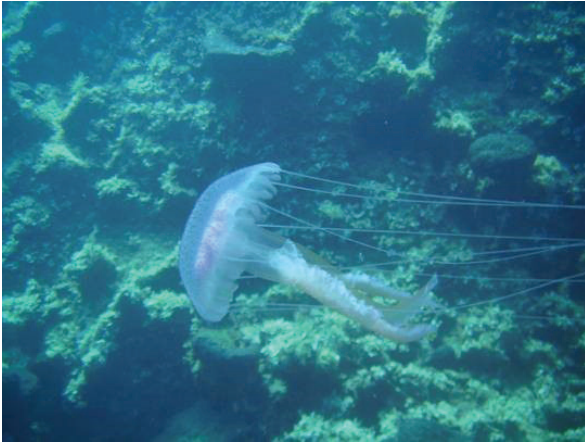
Cotylorhiza tuberculata zehirli bir tür değildir. Bununla birlikte hassas deriye ve mukozalara temasları halinde hafif kaşıntı oluşturarak rahatsızlık verebilir.

***Chrysaora Hysoscella* (Linnaeus, 1767)**

Türkçe ismi: Pusula Denizanası

İngilizce ismi: Compass Jellyfish

Bu denizanasının, yarı küre şeklindeki vücut yapısının tepesinden kenarına doğru uzanan sarı-kahverengi 16 adet V şeklinde bantlar bulunur (Şekil 5).



Şekil 6. *Pelagia noctiluca* (Fotoğraf: Yunus Pense).
Figure 6. *Pelagia noctiluca* (Photo: Yunus Pense).

Vücut çapı 30 cm'dir, fakat 42 cm'ye kadar ulaşabilir. Vücut yapısının rengi kahverengi, sarı-kırmızı tonlarında olabilir. Ağız etrafında 4 adet uzun ve kenarları kıvrımlı ağız kolları bulunur ve boyları vücudunun 3-4 katı uzunluğundadır. Bunların da rengi portakal rengi-kahverengi ve kırmızı arasında değişkenlik gösterir. Vücudunun ritmik hareketleriyle büzülen hayvan ileriye doğru hareket eder.

Bu tür, skifozoonlar arasındaki tek hermafrodit formdur. Genç bireyler erkek, ergin olanlar ise dişidir. Serbest yüzen larva dişiden yaz veya sonbahar ayında ayrılır. Bu denizanası genelde bahar aylarında başlayıp yaz sonuna kadar yaygın olarak görülür fakat ömürleri yaklaşık bir yıldır.

Genelde kıyısız bölgelerde yayılım gösteren *Chrysaora hysoscella*, tüm dünya denizlerinde bulunur. Öldüklerinde rüzgar ve dalgalarla sürüklenerek sahillerde birikirler. Akdeniz ve Ege Denizi'nde de görülen bu tür, Marmara Denizi'nde ilk defa Erdek Körfezi'nde Ağustos-Eylül 2000'de kaydedilmiştir (İnanmaz ve ark., 2002). O tarihten beri Marmara Denizi'nde özellikle kıyısız alanlarda genelde az sayıda gözlemlenmektedir. Bu türün Marmara Denizi'ne ya akıntılarla ya da gemilerin balast suları ile taşındığı tahmin edilmektedir.

Chrysaora hysoscella'nın 3 tip nematosisti vardır ve toksisitesi ile ilgili bilgileri sınırlıdır (Mariottini ve Pane, 2010). 1990'lı yıllarda yalnızca bir tane cilt lezyonu vakası subtropikal sularda meydana gelmiştir. Böyle bir durumda *Chrysaora hysoscella* gerçekten çok tehlikelidir; uzun tentakülleri ve geniş çanı ile geniş yüzeye yayılabilirler. Kaşınmayla beraber deride enflamasyon ve yanma gözlenmektedir. Birkaç saat içinde de bu durumlar kaybolmaktadır. Mayıs-Ağustos 1997 tarihlerinde 90 kişide bu türe bağlı olarak İtalya Trieste'de yalnızca dermatotoksik yaralanmalar meydana gel-

miştir (Kokelj ve ark., 1999). Yaralılar üzerinde yapılan araştırmalar, *Chrysaora hysoscella*'nın zehirinin hemolitik fraksiyonu üzerinedir (Del Negro, 1991).

Araştırmalar, *Chrysaora hysoscella* nematosistlerinin içeriği tam olarak belli olmamakla beraber, bunların dermatotoksik ve sitotoksik aktiviteye sahip olduğunu göstermektedir (Mariottini ve Pane, 2010).

***Pelagia Noctulica* (Forsskal, 1775)**

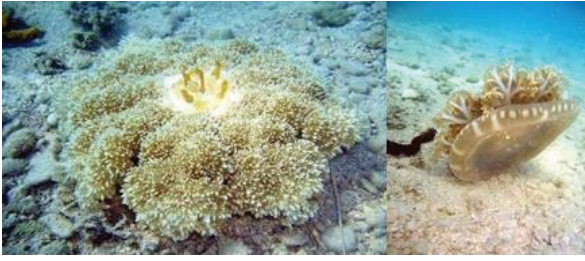
Türkçe ismi: Mor Sokar Denizanası

İngilizce ismi: Mauve Stinger

Yüksekliği 3 cm, çapı 5 cm olan mantar şeklinde vücuda sahiptir. Umbrella kenarında 16 lob ve 8 marjinal tentakül yer alır (Şekil 6). 8 adet küçük ve ağız çevresinde yer alan 4 adet büyük tentakül ile hoş bir görüntü oluşturan *Pelagia noctiluca*, aslında zehirli ve tehlikeli bir denizanasıdır (Russell, 1970). 16 adet mide cebinden radyal olarak uzanan basit şekilli gastrovasküler kanallar bulunur. Fosforesans özelliğinden dolayı suyun altında hafif bir ışık yayar. Rengi, kırmızımsı sarıdan mora kadar değişebilir.

Pelagia noctiluca Akdeniz'de son derece yaygın ve göze çarpan bir türdür. Holoplanktonik bir tür olup polip safhası görülmez. Bu özelliğinden dolayı da okyanus bölgelerinden kıyısız alanlara çok geniş biyocoğrafik dağılım özelliği gösterir. Türkiye kıyı sularında Ege ve Akdeniz kıyılarında özellikle yaz aylarında sıkça rastlanabilir. Pelajik ekosistemde 1400 m derinliğe kadar bulunabilmesine (Mariottini ve ark., 2008) rağmen kıyısız alanlarda planktonun daha yoğun bulunması sebebiyle daha sık rastlanır. Ergin bireyler sonbahar mevsiminde seksüel olgunluğa ulaşır ve üremenin hemen sonunda ölürlür. Efra larvası kış mevsiminde, genç medüzler ise ilkbahar ayında görülürler (Mariottini ve Pane, 2010). Tentakül etrafında bulunan nematosistler ile insana dokunduğunda vücutta acı ve hassasiyete neden olabilirler.

Pelagia noctiluca çok zehirli bir denizanasıdır ve zehirini boşalttıktan sonra birkaç gün içerisinde yeniden zehir oluşturma yeteneğine sahiptir (Theoharides ve ark., 1983). Bu türün zehiri, deride kızarıklık, ödem, kabarcık ve bunların yanı sıra devam eden acıya da sebep olmaktadır (Kokelj ve Burnett, 1988). Bu zehir ne çok şiddetli ne de çok uzun süreli etki gösterir (Kokelj ve Burnett, 1990). Ağrı, kaşıntı, ödem, kurdeşen benzeri lezyonlar, aşırı pigmentleşme gibi deride lokal seyreden re-



Şekil 7. *Cassiopea andromeda* (Fotoğraf: Elif Özgür Özbek).

Figure 7. *Cassiopea andromeda* (Photo: Elif Özgür Özbek).

aksiyonlar ve bronş düz kasının kasılmasına bağlı solunum güçlüğü görülmesine rağmen, diğer sistemik semptomlar çok yaygın değildir (Auerbach, 1997; Carli ve ark., 1995). Bu türün salgısı, leke ve kabartı gibi düzensiz şekilli lezyonlar oluşturur (Russo ve ark., 1983).

***Cassiopea Andromeda* (Forsskål, 1775)**

Türkçe ismi: Ters-düz Denizanası

İngilizce ismi: Upside-down Jellyfish

Cassiopea andromeda genelde lagün ve sığ kıyısız ve kumluk alanlarda çanı zemine değerek, ağız ve tentakülleri yukarı gelecek şekilde ters durur (Şekil 7). Sarı-kahverengi, beyaz veya soluk çizgiler ve noktalar olan çanı, solunum ve yiyecek elde etmek için suyun kollarından akmasını sağlamak için titreşir. Yetişkinler 30 cm çapında büyüyebilir. Genellikle deniz anemonları ile karıştırılır. *Cassiopea andromeda* indopasifik bir türdür, Akdeniz'e Süveyş Kanalı'ndan geçerek girmiş olan ilk türdür (Galil ve ark., 1990). Akdeniz'de Malta'ya kadar yayılım gösteren bu tür (Schembri ve ark., 2010), Türkiye kıyılarında Muğla sahillerine kadar ulaşmıştır (Gülşahin ve Tarkan, 2012; Özgür ve Öztürk, 2015). Bu tür kıyısız bölgelerde dağılım göstermesi ve dipte hareketsiz olarak durması sebebiyle dalgıçların oldukça ilgisini çeker ve içerdiği nematosistlerin etkisi ile pek çok dalgıç ve tatilciler için sağlık sorunları yaratır (İşinibilir ve Yılmaz, 2017). Temas halinde yanma, kızarıklık ve kaşıntı olabilir.

DENİZANALARI İLE TEMAS SONRASI OLUŞAN YARALANMALARA YAKLAŞIM

İlk Yardım ve Genel Tedavi Tavsiyeleri

Denizanalarının deri ve mukozalara teması sonucunda, genellikle istenmeyen lokal reaksiyonlar ve nadiren de sistemik toksik etkiler görülmektedir. En yaygın görülen etkiler, lokalize ağrı, şişme ve

kaşıntı gibi cilt reaksiyonlarıdır. Bununla birlikte deri iltihaplanmasından nekroza varan ciddi lokal etkiler de görülebilmektedir. Bazı türlere maruziyet sonucu, kişinin bünyesine göre kardiyak ve nörolojik semptomları içeren daha ciddi komplikasyonlar, anjiyoödem ve anafilaksi oluşabilmekte, hatta ölüm görülebilmektedir (Al-Rubiay ve ark., 2009). Bu etkiler denizanalarında bulunan ve genellikle polipeptid yapıda olan zehirlerin bulaşmasıyla oluşmaktadır. Denizanası ile temas sonucunda, nematosistlerden salıverilen zehirler, türden türe farklılık göstermekle birlikte; genel olarak nörotoksik peptidler, biyoaktif lipidler, katekolaminler, histamin, hiyalüranidazlar, fibrolizinler, kininler, fosfolipazlar ve çeşitli hemolitik, kardiyotoksik, nefrotoksik, miyotoksik ve dermonekrotik etkiye sahip toksinleri içermektedir (Lakkis ve ark., 2015). Denizanası zehirlenmelerine bağlı olarak, lokal düzeyde akut ve bazen de gecikmiş enflamatuvar-allerjik yanıt; sistemik olarak ise akut veya gecikmiş tipte aşırı duyarlılık reaksiyonları (bronkokonstrüksiyona bağlı solunum güçlüğü, hipotansiyon ve şok) görülebilmektedir. Denizanası zehirlenmelerinin tedavisinde amaç genel olarak, zehiri etkisizleştirmek veya etkisini azaltmak, nematosistlerden daha fazla zehir salınımını önlemek, zehirin lokal ve sistemik etkilerini hafifletmek veya bertaraf etmek ve en önemlisi insan hayatını korumaya yöneliktir (Cegolon ve ark., 2013). Unutulmamalıdır ki, denizanalarına bağlı zehirlenmeler sonucu görülen semptomlar, denizanası türüne göre değişmekte olup, tedavi yaklaşımları da küçük farklılıklar arz edebilmektedir (Montgomery ve ark., 2016). Lokal seyreden durumlarda, lokal anestezi, topikal antihistaminik ve glukokortikoidler ile sistemik uygulanan analjezik ve antihistaminik ilaçlar tercih edilirken; sistemik reaksiyonlarda (şok, solunum güçlüğü vb.) derhal klinikte müdahale şarttır. Hayatı tehdit eden bir durumda, havayolu desteği ile birlikte oksijen uygulaması, aşırı hipotansiyon için intravenöz sıvı desteği ve sempatomimetikler; aşırı duyarlılık reaksiyonları için ise sistemik yoldan glukokortikoidler (kortikosteroidler) hastaya uygulanır. Acı ve ağrının geçmemesi durumunda vakit kaybetmeden bir hekime başvurulmalıdır. Bu aşamada, hastaya hekim tarafından oral yoldan analjezik kullanımı (örn. parasetamol, ibuprofen) önerilebilir. Kaşıntı görülmesi durumunda ise lokal glukokortikoidler (örn. hidrokortizon) ve sistemik etkili birinci (örn. feniramin) veya ikinci kuşak antihistaminik (örn. setirizin, loratadin) ilaçlar hastaya hekim tarafından tavsiye edilebilir. Glukokortikoidler ve antihistaminikler, ağrı, yanma ve kızarıklığı hafifletmeleri açısından faydalı bulunmuştur. Benzokain, lidoka-

in gibi anesteziik maddelerin lokal uygulanmasının da ağrı ve kaşıntıda rahatlatma sağladığı bilinmektedir. Denizaneları ile temas sonucunda, bölgedeki deri, hassas deri (örn. dudak) veya mukozanın (örn. burun mukozası veya konjonktiva) bütünlüğünün bozulması sonucu enfeksiyon da gelişebilir. Bu durumda, yumuşak doku enfeksiyonlarında etkin olan sistemik etkili kemoterapötikler (antibiyotikler) kullanılmalıdır (Auerbach, 1991). Denizanası ile maruziyet sonucunda oluşan lokal ve sistemik etkilerin tedavisinde kullanılan genel ilaç grupları, etki mekanizmaları, ilaç etken maddeleri ve farmasötik müstahzarları ile çeşitli topikal ve sistemik farmasötik dozaj formları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Denizanasına maruziyet sonucu oluşan ağrının, zehirde bulunan kinin ve kinin-benzeri faktör gibi endojen veya eksojen kimyasal mediyatörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Kinin veya kinin-benzeri faktör, kütanöz duyu sinirleri üzerine etki ederek, ürtiker ve eritem gibi reaksiyonlara yol açabilmektedir. Bu oluşan etkilerin süresi, kişiye ve türe bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Montgomery ve ark., 2016). Denizanasının tübül omurgalarında kitin adı verilen yapısal bir karbonhidrat bulunmaktadır ve denizanasına maruziyet sonucu bu kitin maddesine karşı vücutta immün yanıt tetiklenebilmektedir. Temas bölgesinin sürekli olarak ovulması veya kaşınması, likenifikasyona ve cildin sertleşmesine neden olabilir. Denizanasına maruziyetten hemen sonra derinin ovulması veya kaşınması, nematosistlerde kalan zehirin salıverilmesine neden olabilir (Montgomery ve ark., 2016). Denizanası zehiri, cildin ovuşturulması veya tentakül traksiyonu gibi mekanik uyarılar ile salınabileceğinden dikkatli olunmalıdır.

Denizanasına maruziyette uygulanacak olan tedavi temelde tentaküllerin uzaklaştırılması ve maruziyet alanının tedavisi şeklindedir; ancak burada, tentaküllerin uzaklaştırılması veya tedavi esnasında osmotik basınç veya mekanik uyarılarla nematosistlerden daha fazla zehir salınımının önlenmesi son derece önemli bir noktadır. Zehirin içeriye alım hızı doza bağımlıdır ve hastanın periferik kan akım hızına göre değişmektedir. Bu nedenle, yaralının, kan akım hızının artışının önlenmesi açısından sakin ve hareketsiz olması son derece önemlidir. Denizanası sokmalarında, osmotik konsantrasyondaki bir değişiklik, nematosistlerden zehir salınımını tetikleyebileceği ve inaktif haldeki nematosistleri aktif hale getirebileceği için tatlı su kullanımından kesinlikle kaçınılmalıdır. Denizanası ile temas etmiş vücut bölgesi, deniz

suyu ile ovalamadan nazikçe yıkanmalıdır. Deniz suyunun acil müdahalelerdeki yararı ve ağrıyı azaltmadaki etkinliği kanıtlanmıştır. Tentaküllerin yıkanmasında deniz suyu tercih edilmelidir. Bu aşamada, temas bölgesini bandajla kapatmamak (oklüzyon yapmamak), etil alkol (kolonya vs.) ve sirke kullanmamak gerekmektedir. Laboratuvar çalışmaları, nematosistlerden zehir salınımını arttırdığını gösterdiğinden, bölgenin bandajlamasından kaçınılmalıdır (Cegolon ve ark., 2013). Yine etil alkol ve metil alkol (metanol), nematosistlerden zehir salınımını büyük oranda arttıracığından kesinlikle kullanılmamalıdır. Bazı türler için yararlı olsa da sirkenin, denizanası maruziyeti tedavisinde olumlu etkisine kıyasla daha fazla olumsuz etkisi bulunmuştur (Cegolon ve ark., 2013). Sadece *Carybdea marsupialis* (Cubozoa) ve *Chrysaora hysoscella* (Scyphozoa) türleri ile zehirlenmelerde, maruziyet bölgesi 30 saniye boyunca %4-6 asetik asit içeren sirkeye daldırılmalıdır (Montgomery ve ark., 2016). Eğer bulunabiliyorsa 5 dakika boyunca soda (kabartma tozu, sodyum bikarbonat)-deniz suyu kombinasyonu (%50 NaHCO₃ ve %50 deniz suyu karışımı) temas eden tentaküllerin zehirinin daha fazla difüze olmasını önlemek için uygulanmalıdır (Montgomery ve ark., 2016). Bu arada deri üzerine yapışmış nematosist içeren tentakül kalıntılarını sert plastik bir kart, forseps veya cımbız ile uzaklaştırmak doğru bir yaklaşımdır. Acıyı ve ağrıyı azaltmak için 5-15 dakika süreyle buz kompresyonu uygulamak yarar sağlayabilir. Bazı durumlarda, 42-45°C sıcak su uygulamasının, nematosistlerden zehir salınımını önlemede ve oluşan ağrıyı hafifletmede buz kompresyonuna göre daha fazla fayda sağlayabildiği bildirilmiştir.

Bazı denizanası zehirlenmelerinin, gecikmiş denizanası envenomasyon (zehirlenme) sendromu olarak adlandırılan, gecikmiş böbrek ve karaciğer yetmezliği komplikasyonlarına yol açtığı bildirilmiştir. Yüksek miktarda denizanası zehirine maruziyete bağlı kardiyotoksiste sonucu oluşan kardiyovasküler kollaps nedeniyle iki saat içinde gelişen ölüm vakaları da raporlanmıştır. Aynı zamanda zehirlenmeden dakikalar veya saatler sonra solunum depresyonu görülebildiği bilinmektedir. Zehir içindeki proteolitik enzimler, kan damarları çevresindeki bağ dokusunun parçalanmasına ve ekstraselüler matrisin bozulması sonucu hemorajiye neden olabilmekte bu da organ hasarına yol açabilmektedir (Montgomery ve ark., 2016). Denizanasına maruziyet sonucu salınan zehire tepki, doğrudan toksinin etkisiyle veya dolaylı olarak hüneral (B hüneresi) ve/veya hünera-aracı-

Tablo 1. a-d. Denizanası maruziyetine bağlı olarak gelişen semptomların tedavisinde kullanılan lokal ve sistemik etkili ilaçlar ve müstahzarları.

(a) Antihistaminikler (b) Glukokortikoidler (c) Analjezik (ağrı kesici) ve antipiretik (ateş düşürücü) ilaçlar ve (d) Analjezik, antipiretik ve antiinflamatuar (AAA) ilaçlar. Her ilaç grubu için lokal ve sistemik olarak kullanılan ilaçların tüm farmasötik formlarına (örn. tablet, şurup, krem) tablolarda yer verilmiş ancak aynı etken maddeyi aynı miktarda içeren müstahzarlardan (farmasötik eşdeğer olanlardan) yalnızca bir tanesi rastgele seçilmiştir. Verilen müstahzarların tümü ülkemizde Mayıs-2017 itibarıyla pazardadır (Üstünes, 2017). İ.V.: intravenöz, İ.M.: İntramüsküler.

Table 1. a-d. Topically and systemically administered drugs used in the treatments of symptoms caused by jellyfish exposure and their pharmaceutical products.

(a) Antihistamines (b) Glucocorticoids (c) Analgesic and antipyretic drugs and (d) Analgesic, antipyretic and anti-inflammatory (AAA) drugs. All pharmaceutical drug forms (e.g. tablets, syrups, creams) administered by topical and systemic ways were included for the each group. Note that only one of the pharmaceutical preparations (from pharmaceutical equivalents) was randomly selected. All pharmaceutical products given are available on the market in Turkey as of May 2017 (Ustunes, 2017). I.V.: intravenous, I.M.: intramuscular.

Table 1. a. Antihistaminikler.

Table 1. a. Antihistamines.

Farmakolojik Etki	Etken madde	Müstahzar	Farmasötik form	Miktar	Üretici	Etki mekanizması
Antihistaminik	Feniramin	Avil	Merhem	%1,25	Sandoz	H1-reseptör antagonist
Antihistaminik	Feniramin	Avil	Tablet	22,7 mg	Sandoz	H1-reseptör antagonist
Antihistaminik	Feniramin	Avil	Şurup	15 mg/5 mL	Sandoz	H1-reseptör antagonist
Antihistaminik	Feniramin	Avil	Ampul i.m./i.v.	45,5 mg/2 mL	Sandoz	H1-reseptör antagonist
Antihistaminik (2. kuşak)	Akrivastin	Semprex	Kapsül	8 mg	Glaxosmithkline	H1-reseptör antagonist
Antihistaminik	Difenhidramin	Kalmosan	Losyon	%1	Kurtsan	H1-reseptör antagonist
Antihistaminik	Klorfenoksamin	Sistral	Krem	%1,50	İ.E. Ulagay	H1-reseptör antagonist
Antihistaminik	Klorfenoksamin	Sistral	Jel	%1,50	İ.E. Ulagay	H1-reseptör antagonist
Antihistaminik	Klorfenoksamin	Sistral	Ampul i.m./i.v.	10 mg/mL	İ.E. Ulagay	H1-reseptör antagonist
Antihistaminik	Mepiramin	Stilex	Jel	%1,50	Abdi İbrahim	H1-reseptör antagonist
Antihistaminik (2. kuşak)	Levometirizin	Xyzal	Film tablet	5 mg	Mustafa Nevzat	H1-reseptör antagonist
Antihistaminik (2. kuşak)	Levometirizin	Xyzal	Oral çözelti	0,5 mg/mL	Mustafa Nevzat	H1-reseptör antagonist
Antihistaminik (2. kuşak)	Levometirizin	Leviset	Oral damla	5 mg/mL	Biofarma	H1-reseptör antagonist
Antihistaminik (2. kuşak)	Setirizin	Zyrtec	Film tablet	10 mg	UCB Pharma	H1-reseptör antagonist

Tablo 1. a-d. Denizanası maruziyetine bağlı olarak gelişen semptomların tedavisinde kullanılan lokal ve sistemik etkili ilaçlar ve müstahzarları.

(a) Antihistaminikler (b) Glukokortikoidler (c) Analjezik (ağrı kesici) ve antipiretik (ateş düşürücü) ilaçlar ve (d) Analjezik, antipiretik ve antiinflamatuar (AAA) ilaçlar. Her ilaç grubu için lokal ve sistemik olarak kullanılan ilaçların tüm farmasötik formlarına (örn. tablet, şurup, krem) tablolarında yer verilmiş ancak aynı etken maddeyi aynı miktarda içeren müstahzarlardan (farmasötik eşdeğer olanlardan) yalnızca bir tanesi rastgele seçilmiştir. Verilen müstahzarların tümü ülkemizde Mayıs-2017 itibarıyla pazardadır (Üstünes, 2017). İ.V.: intravenöz, İ.M.: İntramüsküler. (devamı)

Table 1. a-d. Topically and systemically administered drugs used in the treatments of symptoms caused by jellyfish exposure and their pharmaceutical products.

(a) Antihistamines (b) Glucocorticoids (c) Analgesic and antipyretic drugs and (d) Analgesic, antipyretic and anti-inflammatory (AAA) drugs. All pharmaceutical drug forms (e.g. tablets, syrups, creams) administered by topical and systemic ways were included for the each group. Note that only one of the pharmaceutical preparations (from pharmaceutical equivalents) was randomly selected. All pharmaceutical products given are available on the market in Turkey as of May 2017 (Ustunes, 2017). I.V.: intravenous, I.M.: intramuscular. (continued)

Table 1. a. Antihistaminikler. (devamı)

Table 1. a. Antihistamines. (continued)

Farmakolojik Etki	Etken madde	Müstahzar	Farmasötik form	Miktar	Üretici	Etki mekanizması
Antihistaminik	Hidroksizin	Atarax	Film tablet	25 mg	UCB Pharma	H1-reseptör antagonisti
Antihistaminik	Hidroksizin	Atarax	Şurup	10 mg/5 mL	UCB Pharma	H1-reseptör antagonisti
Antihistaminik (2. kuşak)	Loratadin	Claritine	Tablet	10 mg	MSD	H1-reseptör antagonisti
Antihistaminik (2. kuşak)	Loratadin	Claritine	Şurup	5 mg/5 mL	MSD	H1-reseptör antagonisti
Antihistaminik (2. kuşak)	Desloratadin	Aerius	Film tablet	5 mg	MSD	H1-reseptör antagonisti
Antihistaminik (2. kuşak)	Desloratadin	Aerius	Oral çözelti	0.5 mg/mL	MSD	H1-reseptör antagonisti
Antihistaminik (2. kuşak)	Desloratadin	Aerius	Şurup	2,5 mg/5 mL	MSD	H1-reseptör antagonisti
Antihistaminik (2. kuşak)	Feksofenadin	Allegra	Film tablet	120 mg, 180 mg	Sanofi	H1-reseptör antagonisti
Antihistaminik	Siproheptadin	Sipraktin	Şurup	2 mg/5 mL	İ.E. Ulagay	H1-reseptör antagonisti
Antihistaminik	Dimetinden	Fenistil	Jel	%0.1	Novartis	H1-reseptör antagonisti

Tablo 1. b. Glukokortikoidler.
Table 1. b. Glucocorticoids.

Farmakolojik etki	Etken madde	Müstahzar	Farmasötik form	Miktar	Üretici	Etki mekanizması
Glukokortikoid	Prednizolon	Deltacortil	Tablet	5 mg	Pfizer	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Metilprednizolon	Prednol-L	Enjeksiyonluk liyofilize ampul	20 mg	Mustafa Nevzat	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Metilprednizolon	Prednol	Tablet	4 mg, 16 mg	Mustafa Nevzat	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Metilprednizolon	Precort-Liyo	Ampul i.m./i.v.	20 mg, 40 mg	Koçak	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Metilprednizolon	Advantan	Krem/pomat	%0,1	Bayer	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Metilprednizolon	Advantan M	Losyon	%0,1	Bayer	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Metilprednizolon	Advantan S	Çözelti	%0,1	Bayer	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Metilprednizolon	Depo-Medrol	Enj. süsp. flakon	40 mg/mL	Pfizer	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Halometazon	Sicorten	Krem	%0,05	Vitalis Sağlık	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Triamsinolon	Kenacort-A	i.m. ampul	40 mg/mL	Deva	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Triamsinolon	Kenacort-A	Pomad	%0,1	Deva	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Deksametazon	Dekort	Tablet	0,5 mg, 0,75 mg	Deva	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Deksametazon	Dekort	Ampul i.m./i.v.	8 mg/2 mL	Deva	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Deksametazon	Kordexa	Tablet	4/8 mg	Koçak	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Betametazon	Brumeton	Göz damlası	%0,1	Bio-Gen	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Beklometazon	Beklazon	Krem/pomad	%0,025	Bilim	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Beklometazon	Beklazon	Losyon	%0,025	Bilim	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Flutikazon	Cutivate	Pomad	%0,005	Glaxosmithkline	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Hidrokortizon	Hipokort	Krem	%0,5	Orva	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Hidrokortizon	Cortimycine	Göz pomadı	%1,0	Abdi İbrahim	Fosfolipaz A2 inhibitörü
Glukokortikoid	Hidrokortizon	Locoderm	Krem/pomad	%0,1	Santa Farma	Fosfolipaz A2 inhibitörü

Tablo 1. c. Analjezik (ağrı kesici) ve antipiretik (ateş düşürücü) ilaçlar.
Table 1. c. Analgesic and antipyretic drugs.

Farmakolojik etki	Etken madde	Müstahzar	Farmasötik form	Miktar	Üretici	Etki mekanizması
Analjezik-antipiretik	Parasetamol	Minoset	Tablet	500 mg	Bayer	COX-3 inhibitörü
Analjezik-antipiretik	Parasetamol	Minoset Plus	Tablet	250 mg	Bayer	COX-3 inhibitörü
Analjezik-antipiretik	Parasetamol	Minoset	Pediyatrik şurup	120 mg/5 mL	Bayer	COX-3 inhibitörü
Analjezik-antipiretik	Parasetamol	Parol	Tablet	500 mg	Atabay	COX-3 inhibitörü
Analjezik-antipiretik	Parasetamol	Parol	Flakon	10 mg/mL	Atabay	COX-3 inhibitörü
Analjezik-antipiretik	Parasetamol+kafein	Vermidon	Tablet	500 mg+30 mg	Sandoz	COX-3 inhibitörü
Analjezik-antipiretik	Parasetamol	Vermidon	Pediyatrik şurup	160 mg/5 mL	Sandoz	COX-3 inhibitörü
Analjezik-antipiretik	Metamizol sodyum	Novalgin	Tablet	500 mg	Sanofi	COX-1/2 inhibitörü
Analjezik-antipiretik	Metamizol sodyum	Novalgin	Ampul i.m./i.v.	1000 mg/2 mL	Sanofi	COX-1/2 inhibitörü
Analjezik-antipiretik	Metamizol sodyum	Novalgin	Oral damla	500 mg/mL	Sanofi	COX-1/2 inhibitörü
Analjezik-antipiretik	Metamizol sodyum	Novalgin	Şurup	250 mg/5 mL	Sanofi	COX-1/2 inhibitörü

lı (T hücresi) immün yanıt yoluyla oluşmaktadır. İmmunolojik veya allerjik yanıt daha önce zehire maruz kalanlarda oluşmakla birlikte, tüm bireylerde oluşmayabilir. Büyük miktarda histamin salınımına bağlı olarak anjiyoödem veya anafilaktik şoka bağlı daha ciddi semptomlar görülebilir. Bu durum bireylerin bağışıklık sisteminin bazı antijenlere aşırı tepki vermesiyle ilişkilidir ki bu reaksiyonlara aşırı duyarlılık reaksiyonları denir. Artmış olan türe özgü immünoglobulinler (Ig), daha önce zehire maruz kalan kişinin kan dolaşımında bulunduğundan zehirle tekrar maruziyet sonrası immün yanıt oluşabilir. Yani, allerjik bir yanıtın oluşması için daha önce zehire maruz kalınması gerekmektedir. Bununla birlikte zehire her maruz kalma sonrasında allerjik bir reaksiyonun oluşması veya her zehirlenmede daha şiddetli bir yanıtın oluşacağını düşünmek yanlış bir yaklaşımdır (Montgomery ve ark., 2016).

Denizanası maruziyeti sonucunda uygulanması gereken tedavi yöntemleri konusunda bilginin yaygınlaştırılması, özellikle de risk altındaki kişilerin iyi eğitilip bilgilendirilmesi son derece önemlidir. Denizanelerinden korunmak için bazı önlemlerin alınması fayda sağlayabilir. Bireyleri denizanası riskine karşı uyarmak için yeterli işaret levhaları plajlara yerleştirilmelidir. Riskli bölgelerdeki yüzücüler koruyucu ekipman giymelidirler. Daha önce denizanasına maruz kalan bireylere, yeni bir denizanası ile maruziyet sonrası gelişebilecek olan ciddi allerjik reaksiyon riskine karşı yanlarında epinefrin (adrenalin) kalemi ve antihistaminik taşıması tavsiye edilmektedir. Aynı zamanda denizanelerinin yoğun olduğu bölgelerde suya girmekten kaçınılmalıdır (Cegolon ve ark., 2013; Montgomery ve ark., 2016).

Genel olarak, denizanası zehirlenmeleri sonucu yapılması gereken acil ilk yardım tedavileri aşağıdaki aşamaları içermelidir (Montgomery ve ark., 2016):

Hastanın yanıt vermesini ve stabil kalmasını sağlamak için temel yaşam desteği sağlanmalıdır. (Epinefrin enjeksiyonu vs.)

Yaralının rahatlayıp gevşemesi sağlanırken diğer taraftan zehirin dolaşıma karışmasını önleyici tedbirler alınmalıdır.

Ağız yolundan analjezik uygulanmalıdır.

Tentaküller deniz suyu ile yıkanmalıdır, tatlı sudan kesinlikle kaçınılmalıdır.

Yapışkan tentaküller uzaklaştırılmalıdır (cımbız,

Tablo 1. d. Analjezik, antipiretik ve antiinflamatuar (AAA) ilaçlar.**Table 1. d.** Analgesic, antipyretic and anti-inflammatory (AAA) drugs.

Farmakolojik etki Etken madde	Müstahzar	Farmasötik form	Miktar	Üretici	Etki mekanizması	
AAA	Asetilsalisilik asit	Aspirin	Tablet	500 mg	Bayer	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Asetilsalisilik asit	Aspirin	Tablet/Çocuklar için	100 mg	Bayer	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Asetilsalisilik asit	Coraspin	Enterik kaplı tablet	100 mg/300 mg	Bayer	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Diflunisal	Dolphin	Film tablet	500 mg	Sanovel	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Flurbiprofen	Fortine	Film tablet	100 mg	Bilim	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Flurbiprofen	Majezik SR	Uzatılmış-salımlı kapsül	200 mg	Sanovel	COX-1/2 inhibitörü
AAA	İbuprofen	Dolven	Pediyatrik şurup	100 mg/5 mL	Sanofi	COX-1/2 inhibitörü
AAA	İbuprofen	Dolven	Film tablet	400/600 mg	Sanofi	COX-1/2 inhibitörü
AAA	İbuprofen	Gerofen	Süspansiyon/Şurup	100 mg/5 mL	Biofarma /Abbott	COX-1/2 inhibitörü
AAA	İbuprofen	Brufen	Film tablet	600 mg	Abbott	COX-1/2 inhibitörü
AAA	İbuprofen	Brufen Retard	Yavaş salımlı film tablet	800 mg	Abbott	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Ketoprofen	Profenid	Ampul i.m.	100 mg/2 mL	Sanofi	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Ketoprofen	Profenid	Şurup	1 mg/mL	Sanofi	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Ketoprofen	Profenid	Retard tablet	200 mg	Sanofi	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Naproksen	Naprosyn	Kontrollü salım tableti	750 mg	Abdi İbrahim	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Naproksen	Naprosyn	Enterik kaplı tablet	250 mg, 500 mg	Abdi İbrahim	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Naproksen	Apranax	Film kaplı tablet	275/550 mg	Abdi İbrahim	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Diklofenak	Diclomec	Uzatılmış salımlı tablet	75/100 mg	Abdi İbrahim	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Diklofenak	Diclomec	Ampul	75 mg/3 mL	Abdi İbrahim	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Diklofenak	Dikloron	Enterik film tablet	25 mg, 50 mg	Deva	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Diklofenak	Dikloron	Uzatılmış salımlı tablet	75 mg	Deva	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Diklofenak	Voltaren Retard	Tablet	100 mg	Novartis	COX-1/2 inhibitörü

Tablo 1. d. Analjezik, antipiretik ve antiinflamatuar (AAA) ilaçlar. (devamı)
Table 1. d. Analgesic, antipyretic and anti-inflammatory (AAA) drugs. (continued)

Farmakolojik etki	Etken madde	Müstahzar	Farmasötik form	Miktar	Üretici	Etki mekanizması
AAA	Diklofenak	Voltaren Ophta	Steril göz damlası	%0,1	Alcon	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Diklofenak	Dolorex	Dräje	50 mg	Abdi İbrahim	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Ketorolak	Acular LS	Steril göz damlası	%0,4	Allergan	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Lornoksikam	Quando	Film kaplı tablet	8 mg	Santa Farma	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Tenoksikam	Tilcotil	Flakon i.m./i.v./tablet	20 mg	Deva	COX-1/2 inhibitörü
AAA	Etodolak	Edolar	Film tablet	300-500-600 mg	Mustafa Nevzat	Selektif COX-2 inhibitörü
AAA	Etodolak	Etol SR	Uzatılmış salımlı tablet	600 mg	Nobel	Selektif COX-2 inhibitörü
AAA	Meloksikam	Melox	Ampul	15 mg/1,5 mL	Nobel	Selektif COX-2 inhibitörü
AAA	Meloksikam	Melox	Tablet	7,5/15 mg	Nobel	Selektif COX-2 inhibitörü
AAA	Nimesulid	Nimelid	Tablet	100 mg	Deva	Selektif COX-2 inhibitörü

makas vb.), mümkünse bu işlem çıplak elle yapılmalıdır.

%50 sodyum bikarbonat ve %50 deniz suyu içerecek şekilde hazırlanmış kabartma tozu macunu, denizanasına maruz kalan bölgeye birkaç dakika uygulanmalıdır ve sonra deniz suyu ile yıkanmalıdır.

Duruma göre, etkilenen alana soğuk kompres uygulaması yapılmalı; fayda sağlanamazsa 30 dakika boyunca veya ağrı bastırılana kadar 42-45°C suya daldırılmalıdır.

Sistemik semptomların başlaması önlenemezse veya ağrı azalmayıp daha da yoğunlaşırsa yaralının hastaneye yatırılması gerekmektedir.

Semptomatik tedavi için antihistaminikler, kortikosteroidler, analjezikler, lokal anestezipler ve immunomodülatör ilaçlar kullanılabilir.

DENİZANALARI İLE TEMAS SONUCU OLUŞAN LOKAL VE SİSTEMİK ETKİLERİN TEDAVİSİNDE KULLANILAN FARMAKOLOJİK İLAÇ GRUPLARI VE ETKİ MEKANİZMALARI

Antihistaminikler: Antihistaminik ilaçlar, geniş kan damarları ve bronş düz kasında bulunan H1-reseptörlerini kompetitif ve geri dönüşümlü olarak inhibe ederek histaminin etkilerini antagonize ederler. Sistemik kullanımlarında düz kasların kasılması (bronkokonstriksiyon vs.) ve kılcal damarlarda permeabilitenin artması gibi histaminin ileri gelen etkileri ortadan kaldırır. Ödem, kızarıklık ve kaşıntıyı baskırlar. Sistemik antihistaminikler, aşırı duyarlılık reaksiyonları ve çeşitli nedenlerden ileri gelen kaşıntıların tedavisinde endikedir. Ürtikerlerde, anafilaktik reaksiyonlarda, anjiyoödemlerin tedavisinde parenteral olarak kullanılırlar. Lokal antihistaminikler, kaşıntı, kızarıklık ve şişkinlik gibi şikâyetlerin bulunduğu, alerjik deri lezyonları (örn. ürtiker) kullanılırlar (Blandina ve Passani, 2016).

Nonsteroidal Antiinflamatuar İlaçlar (NSAİ'ler): Bu ilaçların, analjezik, antiinflamatuar ve antipiretik etkileri bulunmaktadır. Antiinflamatuar aktivitelerini, prostaglandin sentezini inhibe ederek gösterirler. Prostaglandin sentezinden sorumlu siklooksijenaz enzimini inhibe ederler. Prostaglandinler, ağrı reseptörlerinin duyarlılığını arttırdıklarından (aljezik etki), prostaglandin sentezinin inhibisyonuyla analjezik etki oluştururlar. Antipiretik etkileri, hipotalamustaki santral aktivitelere bağlı periferik dilatasyonla ilişkilidir. Bu

mekanizma üzerinden derideki kan akımının artmasına ve vücudun ısı kaybetmesine neden olurlar (Lanas, 2016).

Lokal Anestezikler: Lokal anestezikler, voltaja duyarlı sodyum kanallarının intraselüler bölümüne içten bağlanarak bu kanalları stabilize ederler, böylece hücre membranında sinirsel uyarıların oluşumunu ve iletimini inhibe ederler. Lokal anestezikler, derideki çeşitli nedenlere bağlı ağrı ve kaşıntının semptomlarının hafifletilmesinde kullanılmaktadır. Lokal anestezikler, uygulandıkları bölgeyi uyuşturarak ağrının ve kaşıntının hissedilmesini önlerler. Lidokain yaygın olarak kullanılan bir lokal anesteziktir (Saadatniaki, 2012).

Kortikosteroidler (Glukokortikoidler): Kortikosteroidler güçlü antiinflamatuvar etkili ilaçlardır. Aynı zamanda, antiprütik (kaşıntıyı önleyici-giderici) ve vazokonstriktif etkilere sahiptirler. Kortikosteroidlerin antiinflamatuvar etkilerinin lipokortinler adı verilen fosfolipaz A2 inhibitör proteinlerine bağlı olduğu düşünülmektedir. Lipokortinler bir öncü madde olan araşidonik asit molekülünün salıverilmesini inhibe ederek prostaglandinler ve lökotrienler gibi enflamasyonun güçlü mediyatörlerinin biyosentezini kontrol altında tutarlar. Moleküler düzeyde bakıldığında, serbest kortikosteroidler hücre membranlarını hemen geçerek, sitoplazmada bulunan özgül reseptörlerine yüksek afinite ile bağlanırlar. Böylece transkripsiyon ve protein sentezini etkilerler. Makrofajların enflamasyon yerinde birikmesini önlerler, kapiller membranın geçirgenliğini azaltarak ödem oluşumunu önlerler. Allerjik durumların tedavisinde, allerjik cevapla ilgili mast hücreleri ve eozinofiller gibi bazı hücre tiplerinin allerjik cevaplarını azaltırlar. Topikal kortikosteroidler (dermokortikosteroidler), antiinflamatuvar ve antiprütik etkileriyle akut veya kronik çeşitli dermatit tiplerinde, böcek sokmalarında ve diğer allerjik ve iltihabi deri hastalıklarının tedavisinde kullanılırlar (Adkins, 2015).

KAYNAKLAR

- Adkins, C., (2015). Corticosteroids and Steroid Therapy: New Research. New York: Nova Biomedical. ISBN 1634823087.
- Al-Rubiay, K., Al-Musaoui, H., Alrubaiy, L., Al-Freje, M., (2009). Skin and systemic manifestations of jellyfish stings in Iraqi fishermen, *Libyan Journal of Medicine*, 4(2), 96-99.
- Auerbach, P.S., (1991). Marine envenomations. *The New England Journal of Medicine*, 325(7), 486-493.
- Auerbach, P.S., (1997). Envenomations from jellyfish and related species, *Journal of Emergency Nursing*, 23(6), 555-568.
- Avşar, D., Çevik, C., Türeli, C., (1996). İskenderun Körfezi için yeni bir tür olan *Rhopilema nomadica*'nın biyometrisi ve Yumurталık Koyu'ndaki bulunurluğu, XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 476-486, İstanbul.
- Bingel, F., Avşar, D., Gücü, A.C., (1991). Occurrence of jellyfish in Mersin Bay. In Jellyfish blooms in the Mediterranean. Proceedings of the II Workshop on Jellyfish in the Mediterranean Sea. *MAP Technical Reports Series*, No. 47. UNEP, 65-71, Athens, Greece.
- Birsa, L.M., Verity, P.G., Lee, R.F., (2010). Evaluation of the effects of various chemicals on discharge of and pain caused by jellyfish nematocysts. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, 151(4), 426-430.
- Blandina, P., Passani, M.B., (2016). Histamine Receptors: Preclinical and Clinical Aspects. Italy: Humana Press. ISBN 978-3-319-40306-9.
- Burnett, J.W., Weinrich, D., Williamson, J.A., Fenner, P.J., Lutz, L.L., Bloom, D.A., (1998). Autonomic neurotoxicity of jellyfish and marine animal venoms. *Clinical Autonomic Research*, 8(2), 125-130.
- Carli, A., Mariottini, G.L., Pane, L., (1995). Ecological and medical aspects of jellyfish poisoning. In Epidemiological studies related to the environmental quality criteria for bathing waters, shellfish-growing waters and edible marine organisms. *MAP Tech Rep Ser*, No. 93. UNEP, 1-21, Athens, Greece.
- Cegolon, L., Heymann, W.C., Lange, J.H., Mast-rangelo, G., (2013). Jellyfish stings and their management: a review. *Marine Drugs*, 11(2), 523-550.
- Deidun, A., Arrigo, S., Piraino, S., (2011). The westernmost record of *Rhopilema nomadica* (Galil, 1990) in the Mediterranean—off the Maltese Islands. *Aquatic Invasions*, 6(S1), S99-S103.
- Del Negro, P., Kokelj, F., Avian, M., Rottini-Sandrini, L., Rottini, G.D. (1991). Toxic property of the jellyfish *Chrysaora hysoscella*: preliminary report. *Rev Int Océanogr Méd*, 101-104, 168-171.

- Fautin, D.G., (2009). Structural diversity, systematics, and evolution of cnidae. *Toxicon*, 54(8), 1054-1064.
- Fuentes, V., Straehler-Pohl, I., Atienza, D., Franco, I., Tilves, U., Gentile, M., Acevedo, M., Olariaga, A., Gili, J.M., (2011). Life cycle of the jellyfish *Rhizostoma pulmo* (Scyphozoa: Rhizostomeae) and its distribution, seasonality and inter-annual variability along the Catalan coast and the Mar Menor (Spain, NW Mediterranean). *Marine Biology*, 158, 2247-2266.
- Galil, B.S., Spanier, E., Ferguson, W.W., (1990). The Scyphomedusae of the Mediterranean coast of Israel, including two Lessepsian migrants new to the Mediterranean. *Zoologische Mededelingen Leiden*, 64(7), 95-105.
- Gülşahin, N., & Tarkan, A.N., (2011). The first confirmed record of the alien jellyfish *Rhopilema nomadica* (Galil, 1990) from the southern Aegean coast of Turkey. *Aquatic Invasions Records*, 6(S1), S95-S97.
- Gülşahin, N., & Tarkan, A.N., (2012). Occurrence of the alien jellyfish *Cassiopea andromeda* (Scyphozoa: Rhizostomeae: Cassiopeidae) in Hisarönü Bay, Muğla, Turkey. *Biharean Biologist*, 6, 132-133.
- İnanmaz, Ö.E., Bekbölet, M., Kıdeyş, A.E., (2002). New scyphozoan species in the Sea of Marmara: *Chrysaora hysoscella*, 2nd International Conference Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea, METU, 857-859, Ankara, Turkey.
- İşinibilir, M., 2012. The seasonal occurrence and abundance of gelatinous macrozooplankton in Izmit Bay (the northeastern Marmara Sea). *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*, 18, 155-176.
- İşinibilir, M., & Yılmaz, İ.N., (2017). Jellyfish dynamics and their socioeconomic and ecological consequences in Turkish Seas. In: G.L. Mariottini (Ed.), *Jellyfish: Ecology, Distribution Patterns and Human Interactions* (pp. 51-70). New York, NY: Nova Publishers
- Kıdeyş, A.E., & Gücü, A.C., (1995). *Rhopilema nomadica*: A Lessepsian scyphomedusan new to the Mediterranean coast of Turkey, *Israel Journal of Zoology*, 41, 615-617.
- Kokelj, F., & Burnett, J.W., (1988). Reazioni inusuali indotte dal contatto con la medusa *Pelagia noctiluca*. G., *Italian Journal of Dermatology and Venereology*, 123, 501-503.
- Kokelj, F., & Burnett, J.W., (1990). Treatment of a pigmented lesion induced by a *Pelagia noctiluca* sting. *Cutis*, 46(1), 62-64.
- Kokelj, F., Brutto, R.L., Boccucci, N., (1999). Epidemiological study of human injuries following jellyfish stings in the Gulf of Trieste. *Contact Dermatitis*, 41(6), 349-350.
- Kokelj, F., & Plozzer, C., (2002). Irritant contact dermatitis from the jellyfish *Rhizostoma pulmo*. *Contact Dermatitis*, 46(3), 179-180.
- Lakkis, N.A., Maalouf, G.J., Mahmassani, D.M., (2015). Jellyfish Stings: A Practical Approach. *Wilderness & Environmental Medicine*, 26(3), 422-429.
- Lanas, A., (2016). NSAIDs and Aspirin: Recent Advances and Implications for Clinical Management. Spain: Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-33887-3.
- Lotan, A., Ben-Hillel, R., Loya, Y., (1992). Life cycle of *Rhopilema nomadica*: a new immigrant scyphomedusan in the Mediterranean. *Marine Biology*, 112(2), 237-242.
- Lotan, A., Fishman, L., Zlotkin, E., (1996). Toxin compartmentation and delivery in the Cnidaria: the nematocyst's tubule as a multiheaded poisonous arrow. *The Journal of Experimental Zoology*, 275(6), 444-451.
- Mariottini, G.L., Giacco, E., Pane, L., (2008). The mauve stinger *Pelagia noctiluca* (Forsskal, 1775). Distribution, ecology, toxicity and epidemiology of stings. A review. *Marine Drugs*, 6(3), 496-513.
- Mariottini, G.L., & Pane, L., (2010). Mediterranean jellyfish venoms: A review on scyphomedusae. *Marine Drugs*, 8(4), 1122-1152.
- Montgomery, L., Seys, J., Mees, J., (2016). To Pee, or Not to Pee: A Review on Envenomation and Treatment in European Jellyfish Species. *Marine Drugs*, 14(7), pii: E127. doi: 10.3390/md14070127.
- Mutlu, E., (2001). Distribution and abundance of moon jellyfish (*Aurelia aurita*) and its zooplankton food in the Black Sea. *Marine Biology*, 138(2), 329-339.

- Özel, İ., (2003). Planktonoloji II. Denizel Zooplankton, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları*, 49, 1-267.
- Özer, N.P., & Çelikkale, M.S., (1998). Seasonal occurrence of jellyfish *Rhizostoma pulmo* (Macri, 1778) in the Black Sea. FISHECO'98 First International Symposium on Fisheries and Ecology Proceedings, 358-361, Trabzon, Turkey.
- Özgür, E., & Öztürk, B., (2015). The new location record of *Cassiopea andromeda* (Forsskal, 1775) from Asin Bay, Gulf of Güllük, Muğla, Aegean coast of Turkey. *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment* 21, 96-101.
- Öztürk, B., Ünsal, N., Şener, E., Altuğ, G., Aktan, Y., Güven, E., Topaloğlu, B., Keskin, Ç., İşinibilir, M., Çardak, M., Eryalçın, K.M., Çiftçi, P.S., (2006). Muğla İlinde Su Ürünleri Yetiştiriciliği Açısından Hassas Alanlar ile Yeni Yetiştiricilik Alanlarının Belirlenerek Kirlenme Parametrelerinin İzlenmesi Projesi, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 1. Rapor.
- Öztürk, B., & İşinibilir, M., (2010). An alien jellyfish *Rhopilema nomadica* and its impacts to the eastern Mediterranean part of Turkey. *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 16(2), 149-156.
- Russell, F.S., (1970). *The medusae of the British Isles*. II, (pp. 1-325), Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Russo, A.J., Calton, G.J., Burnett, J. W., (1983). The relationship of the possible allergic response to jellyfish envenomation and serum antibody titers. *Toxicon*, 21(4), 475-480.
- Saadatniaki, A., (2012). Clinical Use of Local Anesthetics. Croatia: InTech. ISBN 9789535104308.
- Schembri, P.J., Deidun, A., Vella, P.J., (2010). First record of *Cassiopea andromeda* (Scyphozoa: Rhizostomeae: Cassiopeidae) from the central Mediterranean Sea. *Marine Biodiversity Records* 3, 1-2.
- Silfen, R., Vilan, A., Wohl, I., Leviav, A., (2003). Mediterranean jellyfish (*Rhopilema nomadica*) sting. *Burns*, 29(8), 868-870.
- Theoharides, T.C., (1983). Mast cell secretion: basis for jellyfish poisoning and prospects for relief. In Workshop on Jellyfish Blooms in the Mediterranean, 63-73, Athens, Greece.
- Üstünes, L. (Ed.), (2017). Rx MediaPharma İnteraktif İlaç Bilgi Kaynağı. İzmir: Gemaş.
- Yılmaz, I.N., İşinibilir, M., Vardar, D., Dursun, F., (2017). First record of *Aequorea vitrina* Gosse, 1853 (Hydrozoa) from the Sea of Marmara: a potential invader for the Mediterranean Sea, *Zoology in the Middle East*, 63, 1-3.
- Yahia, D., Goy, J., Daly Yahia-Kéfi, O., (2003). Distribution et écologie des méduses (Cnidaria) du golfe de Tunis (Méditerranée sud occidentale). *Oceanologica Acta*, 26, 645-655.
- Yahia, M.N.D., Yahia, O.K.D., Gueroun, S.K.M., Aissi, M., Deidun, A., Fuentes, V., Piraino, S. (2013). The invasive tropical scyphozoan *Rhopilema nomadica* (Galil, 1990) reaches the Tunisian coast of the Mediterranean Sea. *BioInvasions Records*, 2(4), 319-323.