

## Türkiye'nin Zehirli Balıklarından Trakonya Balığının Toksik Etkileri

### *Toxic Effects of Weever Fishes among Poisonous Fishes along the Coast of Turkey*

Taner Yıldız , F. Saadet Karakulak 

Cite this article as: Yıldız, T. and Karakulak, F.S. (2018). Toxic Effects of Weever Fishes Among Poisonous Fishes Along the Coast of Turkey. *Aquatic Sciences and Engineering*, 2018; 33(1): 20-24.

#### ÖZ

Bu derleme çalışmasında ülkemiz kıyılarında dağılım gösteren trakonya balıklarının zehir ve toksik etki mekanizmaları ile tedavi yolları irdelenmiştir. Trakonya zehri, solungaç kapağı üzerinde bulunan operküller dikende ve 1.dorsal yüzgeçte bulunan 5-8 dorsal dikende bulunur. Trakonya zehirlenmeleri ani bir ağrı, yanma ve iğneleme şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu bulguların süresi hastaya, balığın cinsine ve mevsimlere göre değişmektedir. Halk arasında bilinenin aksine acil servis müdahalesi olarak soğuk su yerine etkilenen bölgenin 60-90 dakika yaklaşık 40°C veya daha sıcak suya daldırılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Zehirli balıklar, trakonya, ilk yardım

#### ABSTRACT

In this review, the mechanism of action of poisons and toxic effects of and treatment methods for the same among weever fishes, which are present along the coast of Turkey, were addressed. Weever fish poison is present in the spicule located on the operculum and in the 5<sup>th</sup>-8<sup>th</sup> dorsal spines located on the first dorsal fin. Weever fish poisoning is identified through symptoms of intense pain, burning, and stinging. The duration of these symptoms varies among patients and depends on the species and season. Contrary to common belief, instead of immersion in cold water, immersion in hot water at about  $\geq 40^{\circ}\text{C}$  is used during emergencies.

**Keywords:** Poisonous fishes, weever fishes, first aid

İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri  
Fakültesi, Avlama ve İşleme  
Teknolojisi Bölümü, İstanbul,  
Türkiye

Submitted:  
13.07.2017

Accepted:  
30.11.2017

Available Online Date:  
06.01.2018

Correspondence:

Taner Yıldız

E-mail:

yildztmr@istanbul.edu.tr

©Copyright 2018 by Aquatic  
Sciences and Engineering  
Available online at  
dergipark.gov.tr/tjas

#### BİYOLOJİLERİ VE DAĞILIM ALANLARI

Trakonya balıkları, Akdeniz ve Doğu Atlantik'in dip ve kıyasal bölgelerinde bulunurlar. Birkaç metreden yaklaşık 150 m (kış dönemi) derinliğe kadar kumluk, çamurlu veya çakıllı dip bölgeler de dağılım gösterirler. Zeminde dinlenir, bazen gözleri ve birinci dorsal yüzgecin ucunu dışarıda bırakacak şekilde saklanırlar. Küçük omurgasızlarla ve balıklarla beslenirler. Akdeniz'de üremesi ilkbahar ve yazın gerçekleşir; yumurta ve larvalar başlangıçta pelajiktir. Güçlü bir zehir enjekte eden ışınları (dorsal yüzgeç ve solungaç kapağı) nedeniyle tehlikelidirler (Tortonese, 1986; Fischer ve ark., 1987).

Trakonya familyasına dâhil olan balıkların vücutları oldukça uzun ve basıktır. Gözler büyük ve gözler arası mesafe dardır. Güçlü solungaç kapağı geriye doğru yatay olarak uzanan zehirli bir diken bulundurur. Baş küçük, burun kısa; ağız büyük, eğik veya daima diktir. Üst çenenin ön kemiği uzayabilir ve alt çene neredeyse çıkıntılıdır. Çeneler, damak ve sapan kemiğinde ki dişler küçük ve sivridir. İki dorsal yüzgeç bulunur. Birkaç zehirli dikenli içeren ilk dorsal yüzgeç kısa ve rengi genellikle siyahtır. İkinci dorsal yüzgeç ve anal yüzgeç uzun ve karşılıklıdır. Kuyruk yüzgeci düz veya içbükeydir. Pullar küçük, ktenoid, belirgin şekilde eğik seriler halindedir. Gaz kesesi bulunmaz (Tortonese, 1986).

Dünya genelinde 6 türle temsil edilen trakonya balıklarının ve olmak üzere iki cinsi bulunmaktadır.

### **Echiichthys**

Göz çukurunun üst kenarı ve önünde iki küçük diken bulunmaz. Dudaklar püsküllüdür. Alt ve üst çenelerin ön kemiklerinde bazıları köpek dişi formunda 2-3 sıra diş bulunur. Pektoral yüzgeç daima yuvarlaktır. Kuyruk yüzgecinin kenarı düzdür. Yanal çizgi üzerinde yaklaşık 60 pul bulunur (Tortonese, 1986).

### **Varsam Balığı (*Echiichthys vipera* (Cuvier, 1829) - Lesser weever)**

Tayın: D1 V-VIII; D2 21-24; A I + 24-26. Renk: sarımsı-kahverengidir ve yan taraflarında boydan boya uzanan sarı bant veya kahverengi benekler taşır (Resim 1). Boyut: yaklaşık 15 cm standart boya ulaşır. Dağılım: Akdeniz, Adriyatik, Doğu Atlantik de Skagerrak'dan İskoçya, İrlanda ve Kanarya Adalarına kadar dağılım gösterir. Yerel olarak çok yaygındır. Atlanto-Mediterran kökenli olan bu tür, ülkemiz sularında ise Marmara, Ege ve Akdeniz'de görülür.

### **Trachinus**

Göz çukurunun üst kenarı ve önünde iki küçük diken bulunur. Dudaklar düzdür. Pektoral yüzgeç dörtkenarlıdır. Kuyruk yüzgecinin kenarları neredeyse düz veya çok az içbükeydir. Yanaklarda birkaç grup pul bulunur. Yanal çizgide ise 70'den fazla pul vardır. Akdeniz'de; kum trakonyası (trakonyaçarpan balığı olmak üzere toplam üç adet türü bulunur.

### **Kum trakonyası (*Trachinus araneus* Cuvier, 1829 - Spotted weever)**

Tayın: D1 VII; D2 26-29; A II + 29-31; kuyruk yüzgeci kısmen içbükey veya düzdür. Yanal çizgi üzerinde 75-80 pul bulunur. Gözler arası mesafe geniş, göz çapına eşittir, yan taraflarda bir seri siyah leke bulunur, vücut yüksekliği standart boyun 4,3-4,5 de biri kadardır (Resim 2). Renk: sarımsı-kahverengidir ve yan taraflarında birçok siyah benekler taşır. Kuyruk yüzgecinin siyah ucunda ve tabanının yarısında bazı benekler vardır. Boyut: yaklaşık 40 cm standart boya ulaşır, genellikle 25-30 cm'dir. Dağılım: Akdeniz, Adriyatik, Karadeniz, Doğu Atlantik de Portekiz'den Angola'ya kadar dağılım gösterir. Atlanto-Mediterran kökenli olan bu tür, ülkemiz sularında ise Marmara, Ege ve Akdeniz'de görülür.

### **Trakonya (*Trachinus draco* Linnaeus, 1758 -Greater weever)**

Tayın: D1 V-VII; D2 29-32; A II + 28-34; kuyruk yüzgeci kısmen içbükeydir. Yanal çizgi üzerinde yaklaşık 80 pul bulunur. Gözler arası mesafe dar, göz çapının yarısı kadardır. Yan taraflarda dar ve yatay çizgiler bulunur, vücut yüksekliği standart boyun 5,5-6 da biri kadardır (Resim 3). Renk: üst taraflar yeşilimsi-kahverengi ve başta siyah noktalar bulunur. Yan taraflar yatay çizgilerle kesilen sarımsı-beyaz renktedir. Mavi ve sarı renk değişimi sıklıkla görülür. Boyut: yaklaşık 40 cm standart boya ulaşır, genellikle 25-30 cm'dir. Dağılım: Akdeniz'de çok yaygın, Karadeniz, Doğu Atlantik de Norveç'ten Fas ve Maderia'ya kadar dağılım gösterir. Atlanto-Mediterran kökenli olan bu tür, ülkemiz sularında ise Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz'de görülür.

### **Çarpan Balığı (*Trachinus radiatus* Cuvier, 1829 - Streaked weever)**

Tayın: D1 VII; D2 24-27; A II + 26-29; kuyruk yüzgeci kısmen içbü-

keydir. Yanal çizgi üzerinde 69-70 pul bulunur. Başın üst kısmında bazı kaba, kemiksi plaklar bulunur (Resim 4). Renk: sarımsı-kahverengi; başın üst kısmında ve arka kısımda birçok kahverengi noktalar ve kısa çizgiler bulunur. Yan taraflarda bu çizgiler daha büyük ve sıklıkla yuvarlak şekillidir, bazen ise düzensiz yatay sıralar halinde. Kuyruk yüzgecinin uç kısmı koyu renklidir. Boyut: 42 cm



**Resim 1.** Varsam (*Echiichthys vipera*) (Froese and Pauly, 2017)

**Figure 1.** Lesser weever (*Echiichthys vipera*) (Froese and Pauly, 2017)



**Resim 2.** Kum trakonyası (*Trachinus araneus*) (orjinal)

**Figure 2.** Spotted weever (*Trachinus araneus*) (original)



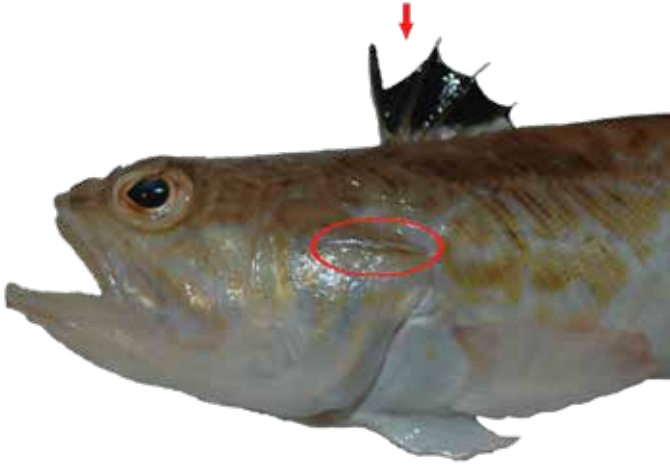
**Resim 3.** Trakonya (*Trachinus draco*) (orjinal)

**Figure 3.** Greater weever (*Trachinus draco*) (original)



**Resim 4.** Çarpan (*Trachinus radiatus*) (orjinal)

**Figure 4.** Streaked weever (*Trachinus radiatus*) (original)



**Resim 5.** *T. draco* türünün zehirli operküler diken ve birinci dorsal yüzgeç ışınları

**Figure 5.** Venomous opercular spicule and rays in the first dorsal fin of *T. draco*

standart boya ulaşır, genellikle 25-30 cm'dir. Dağılım: Akdeniz, Adriyatik, Doğu Atlantik de Cadiz Körfezi'nden Angola'ya kadar dağılım gösterir. Atlanto-Mediterran kökenli olan bu tür, ülkemiz sularında ise Marmara, Ege ve Akdeniz'de görülür.

## ZEHİR VE TOKSİK ETKİ MEKANİZMALARI

Eğer bir hayvan zehrini enjekte etmek için özel bir donanıma sahipse bu hayvan zehirli olarak sınıflandırılabilir. Zehirli sıvılar, kendini koruma veya avını yakalama amacıyla tam bir biyolojik ihtiyaç olarak kullanılır ve özel dişler, dikenler, nematositler, oklar veya kıllar aracılığıyla dışarı atılırlar (Junghans ve Bodio, 2006). Trakonyanın zehiri, solungaç kapağı üzerinde bulunan diken (operküler diken), 1.dorsal yüzgeçte bulunan 5-8 dorsal diken ışını ve dikenleri saran deriden oluşan kılıflar içinde uzanan dokuda bulunur (Resim 5) (Russell ve Emery, 1960).

Trachinidae familyasının tüm üyeleri ılıman kuşağın çok zehirli balıklarındandır (Halstead, 1959; Cain, 1983; Barton, 2001). Bonnet (2000)'e göre ise varsam balığı, ılıman kuşağın Doğu Atlantik, Akdeniz, Baltık Denizi, Kuzey Denizi ve Karadeniz sularında ki en zehirli balıktır. Familyanın İngilizce ismi olan "weever" muhtemelen engerek yılanı anlamındaki Anglo-sakson kökenli "wivre" kelimesinin değişikliğe uğramasıyla türetilmiştir (Russell ve Emery, 1960).

Zehirli balıklar kendilerini korumak için zehir bezleriyle bağlantılı yüzgeç ışınları taşırlar (Junghans ve Bodio, 2006). Trakonya balıklarının zehir içeriğinin tümü etkili bir koruma mekanizması oluşturmak için bir araya gelir (Barton, 2001). Trakonya balıklarının dikenlerini beslenme için kullandıklarına dair her hangi bir bulgu yoktur. Laboratuvar ortamında yapılan deneylerde saklandıkları yerden avlarını saldırarak yakaladıkları ve dikenlerini yalnızca savunma amaçlı kullandıkları bildirilmiştir (Carlisle, 1962).

Yaz boyunca sığ kıyı sulara gelir ve karides veya yengeç gibi avlarını bekleyeceği kumluk veya çamurlu su zemininde kendini

gömerek saklanırlar. Hareketsiz kalır, sadece gözleri, ağı ve dorsal dikenlerin dikleşmiş ucu dışarıdadır (Bonnet, 2000). Geceleyin etrafta serbestçe yüzer, hatta pelajiktirler. Üreme, Haziran ayından Ağustos ayına kadar sürer. Bu periyotta trakonyalar oldukça agresif ve çok tehlikelidirler (Evans, 1907, Maretic, 1988) ve insanların zehirlenme vakalarının sayısı artmaktadır (Maretic, 1988).

Saklanma davranışları, agresif tavırları ve iyi gelişmiş zehirli donanımları nedeniyle trakonyalar doğada çalışan her bir balıkadam için gerçek bir tehlike oluştururlar (Halstead, 1959). İnsan zehirlenmeleri genellikle kumluk kıyılarda yürüyenlerde, yüzenlerde ve ağdan balıkları temizleyen balıkçılar da meydana gelmektedir (Elirs ve ark., 1974; Bonnet, 2000). Yüzmeye gidenler ayak, topuk veya baldırlarından sokulabilirler (Junghans ve Bodio, 2006). Balık marketlerinde ve tüketim için hazırlık yapılırken balığı elleyenler dikkatli olmalıdırlar çünkü balık öldürüldükten sonra zehir aktif olmaya devam eder (Halstead, 1988; Sutherland ve Tibballs, 2001).

1. dorsal yüzgeç koruyucu bir silah olması yanında bir uyarıcı olarak çalışır. Arkaya doğru yönelmiştir fakat hızlıca batmak için kalkar (Dehaan ve ark., 1991). Eğer bir trakonya kıskırılır ya da tahrik edilirse dorsal yüzgeç biranda kalkar ve solungaç kapağı genişler (Halstead, 1959). Varsam balığızehrinfamilyasının diğer türlerinden farklı kullanır. Varsam balığı tehlikeyi algıladığında yılan benzeri hareketlerle kum boyunca hareket edebilir, avına çarpmadan önce agresif bir şekilde yüzgeçlerini titreştirerek avına yüzünü döner (Evans, 1943, Bonnet, 2000).

Trakonyaların zehirli operkülleri, membran bir kılıfla örtülü iki bileşenden oluşur: zehir bezi (bezle ilgili hücreler ve yardımcı yapılar) ve operküler dikenden oluşan sert bileşen. Bu kılıf, bu yapıları çevresel faktörlerden korur ve tüm zehir sisteminin tamamlayıcısı olarak iş görür. Operküler zehir bezi iki tanedir. Bu bezler, operküler dikenin taban kanallarında bulunur. İki bez arasındaki tek fark alta ki bezin üsttekinden kısmen büyük olmasıdır. Zehir bezi, zehir içeren büyük yuvarlak hücreler ve liflerle çevrili diğer hücresel bileşenlerden oluşur. Bu yapı bir dış membran kılıfla çevrelenmiştir (Barton, 2001). Dorsal yüzgeç ışınları, omurların çıkıntıları arasında bulunan ince zarlarla bağlantılı çok katlı silindirik epitelyumundan oluşan kılıflarla örtülüdür. Bu kılıf avıyla temas halinde iken yırtılır ve zehri serbest bırakır (Russell ve Emery, 1960; Davies ve Evans, 1996). Her bir dorsal yüzgeç ışını içinde iki adet, her iki yanda simetrik olan kanallardan oluşan, zehir üreten ve kaideye gömülü holokrin bez dokuları bulunur. Işınlarda bulunan kanallar lokasyon, sayı ve büyüklük olarak her bir ışında simetrik değildir (Russell ve Emery, 1960). Zehir, dikenler avının etine girdiğinde bez dokusunun mekanik olarak yırtılmasıyla serbest bırakılır (Russell ve Emery, 1960, Bonnet, 2000) .

Taze zehir temiz, gri renkte ve amonyağımsı bir kokuya sahiptir. pH'ı ise 7,68'dir (Russell ve Emery, 1960). Zehirli balıklar tarafından salgılanan zehir benzeri bir ihtyoacantotoksin'dir. Bu zehir, karakteristik acıyı oluşturan 5-Hydroxytryptamine, kabarcık ve kızarıklık oluşturan histamin salgılanmasından sorumlu bir protein, kinin ya da kinin benzeri madde, adrenalin, noradrenalin, histamin ve enzimler gibi çok sayıda ısıya dayanıksız yüksek moleküler ağırlıklı protein ihtiva eder (Tablo 1) (Bonnet, 2000). Trakonya zehri yaklaşık olarak 1-20 µg/mg serotonin içerir (Carlisle, 1962). Diğer zehirler de olduğu gibi, mukopolisakaritler ve albumin içerir, fakat diğer

Tablo 1. Trakonya zehrinin içerik analizi (Russell ve Emery, 1960)

Table 1. Content analysis of Weever fish venom (Russell and Emery, 1960)

Elementel analiz	Ağırlıkça %	Besin analizi	%
Karbon	22,8	Nem	41,5
Hidrojen	3,5	Protein	21,7
Azot	6,9	Yağlar	3,5
Fosfor	2,2	İnorganik madde	12,9
Sülfür	0	Karbonhidrat	20,4

zehirlerin aksine bir heparin benzeri reaksiyon meydana getirmez. Zehir, hemotoksik etkiye sahip değildir (Bonnet, 2000). Birçok yönden trakonya zehri, iğneli vatoz zehri (Russell ve Emery, 1960) ve bazı yılan zehirlerine (Halstead, 1959) benzer.

Varsamzehri trakonyazehrinden farklıdır çünkü trakonyazehri histamin ve kolinesteraz aktiviteye sahip protein ile çok miktarda katekolaminler ihtiva eder (Dehaan ve ark., 1991). Varsam balığı zehri tanımlanmış iki öldürücü kısma sahiptir. Birincisi, birbirinin tamamen aynısı ve moleküler ağırlıkları 81000 kDa olan 4 alt ünitelerden oluşan bir komplekstir. "Trachinine" olarak isimlendirilen bu kısım moleküler ağırlığı 324000 kDa'dır. Diğer kısım "yerleşik" olarak isimlendirilir ve moleküler ağırlıkları 40000-92000 kDa arasında değişen çeşitli öldürücü protein bileşenlerinin toplamıdır. Trachinine, şimdiki kadar bir balıktan izole edilen en öldürücü toksik kısımdır. Öldürücü etkisi, çingiraklı yılan zehirlerinin en zehirli kısmına yakındır (Perriere ve ark., 1988). Tek bir trakonyadan elde edilen zehir miktarı yarım saatte ortalama boyda bir kayabalığı türünü öldürmek için gerekli miktarın 300 katıdır (Carlisle, 1962). Bu zehir çok kararsızdır, zehirliliğini oda/vücut sıcaklığında bir saat içinde kaybeder. Bu zehirlilik kaybı doğrudan protein profilinin değişimi ile ilişkilidir (Perriere ve ark., 1988).

## KLİNİK BULGULAR

Trakonya zehirlenmelerinde, ağrı ani bir başlangıç, yanma ve etkilenen ekstremitelere (kol ya da bacak) yayılan iğneleme şeklinde tanımlanmaktadır (Gücü ve ark., 1994). Dracotoksinin membran depolarizasyonu ve kan hücrelerini yıkıcı aktiviteleri başta olmak üzere damar geçirgenliğini artırıcı ve ağrı üretici etkilerinin olduğu bilinmektedir (Dinçer ve ark., 2008). Hastalar genellikle çok şiddetli ve kararsız ağrılar için acil servis ünitelerine başvururlar (Eryılmaz ve ark., 2006). Ağrı, genellikle 30 dakika içinde dayanılmaz noktaya ulaşıncaya kadar gittikçe kötüleşir. Böylesi bir şiddette hasta çılgın atabilir, deli gibi kıvranabilir ve bilincini kaybedebilir. Birçok durumda, morfin rahatlık verir. Tedavi edilmediğinde, ağrı 2-24 saat arasında azalır. Bulguların süresi hastaya, balığın cinsine ve mevsimlere göre değişir, genellikle birkaç aya kadar sürebilir (Kalkan, 2012). Bazı zamanlarda, etkilenen bölgede ödem gelişebilir ve bunu takiben deri altı yangısı ve kas dokusunun hayatiyetini kaybetmesi (miyonekroz) takip edebilir (Davies ve Evans, 1996). Sızlamayı takip eden uyuşma sonucunda yara gelişir (Halstead, 1959). Klinik olarak, yara ilk önce yaklaşık yarım santimetre ve birbirinden ayrı bir ya

da iki adet nokta görünümündedir (Dehaan ve ark., 1991). Yara etrafında ki deri önce beyazlar, fakat sonra kızarıyor, yanar ve şişer. Şişkinlik oldukça genişir ve 10 gün veya daha fazla devam eder. Diğer semptomlar ve bulgular; baş ağrısı, ateş, soğuk ter dökme, sayıklama, mide bulantısı, kusma, baş dönmesi, morarma, eklem ağrısı, konuşma kaybı, kalp atışında yavaşlama, çarpıntı, zihinsel depresyon, havale, nefes almada zorluk ve ölümdür. Uygun tedavinin uygulanmadığı durumlarda ikincil enfeksiyonlar yaygındır. Bir komplikasyon olarak da kangrenin geliştiği bilinmektedir (Halstead, 1959). Yaralanma kollar da olduğu zaman, ağrı göğüs kafesine yayılır ve semptomlar kalp kasında (miyokardiyal) damar tıkanıklığına benzeyebilir. Sistemik semptomlar ve bulgular sık görülmez (Davies ve Evans, 1996). Trakonya zehirlenmesinden kaynaklı ölümlere ender rastlanır (Russell ve Emery, 1960). Antibiyotiklerin keşfinden önce trakonya zehrinden kaynaklı üç ölüm vakası rapor edilmiştir (Briars ve Gordon, 1992).

## TEDAVİ

Akdeniz ve Kuzey Denizi'ndeki balıkçılar halen bölgesel olarak alkol, amonyak, karbolik asit, balık karaciğeri, formaldehit, petrol ürünleri, potasyum permanganat, tütün suyu, şarap, sirke veya sıcak su uygulamasını içeren çok farklı yöntemler kullanmaktadır (Russell ve Emery, 1960). Acil servis uygulaması, etkilenen bölgede zehrin kalanlarının uzaklaştırılması için temizlenmesini ve yaklaşık 60-90 dakika dayanabilir en yüksek sıcaklığa (yaklaşık 40 °C veya daha sıcak) kadar etkilenen bölgenin ısıtılmasını içermelidir (Davies ve Evans, 1996; Dehaan, ve ark., 1991). Eğer sıcak suya daldırma mümkün değil ise ıslatma veya bir lapa uygulanmalıdır (Briars ve Gordon, 1992). Soğuk uygulama acıyı daha da kötüleştirir (Russell, 1983). Sıcak yıkama suyuna, etkilenen bölgeyi yumuşatmak için magnezyum sülfat eklenebilir (Dehaan ve ark., 1991). Genellikle, basit ağrı kesiciler kalan ağrıları rahatlatacaktır fakat özel durumlarda uyuşturucu ağrı kesiciler gerekebilir. Bölgesel sinir bloğuyla veya filtrelemeyle bölgesel uyuşturucu enjeksiyonu da düşünülebilir (Davies ve Evans, 1996). Damar içi narkotiklerin işe yaramadığı durumlarda, damar içi kalsiyum glukonat uygulamasının ağrıyı hafifletmede etkili olduğu bulunmuştur (McGoldrick ve Marx, 1990). Yarada ki bütün yabancı cisimler çıkarılır ve tetanostan korunma gereklilik olarak sağlanır (Greenwood, 1975). Dikenler nadiren dokuya gömülür. İkincil bakteriyel enfeksiyon nadiren görülür (veya türleri) (Junghanss ve Bodio, 2006) fakat bölgesel enfeksiyon gelişirse antibiyotikler gereklidir ve bağışıklık yetersizliği olan hastalarda korunma için göz önünde tutulabilir. Bölgesel yangılı tepkileri antihistaminler dindirebilir. Zaman zaman, zehirlenmeye alerjik bir reaksiyon eşlik edecektir ve aşırı duyarlılık için uygulama gerekir (McGoldrick ve Marx, 1990). Alerjik şok görülen durumlarda hastaya steroidler verilmelidir (Evans, 1943). Genel kullanım için yeterli miktarda ilk trakonya panzehiri 1968 yılında üretilmiştir. O zamandan beri bu panzehir imal edilmektedir. Böyle bir panzehirin kullanımı normal sıcak su tedavisine reaksiyon veren hastalarla sınırlanmaktadır (Barton, 2001).

## KAYNAKLAR

- Barton, D. (2001). The venom apparatus of the Weever Fish (*Trachinus vipera*). www.users.totalise.co.uk/darrenbarton (19.11.2013).  
Bonnet, M.S. (2000). The toxicology of *Trachinus vipera*: The lesser weeverfish. *British Homeopathic Journal*, 89, 84-88. [CrossRef]



- Briars, G.L. and Gordon, G.S. (1992). Envenomation by the lesser weever fish. *British Journal of General Practice*, 42, 213.
- Cain, D. (1983). Weever fish sting: an unusual problem. *British Medical Journal*, 287, 406-407. [CrossRef]
- Carlisle, D.B. (1962). On the venom of the lesser weeverfish, *Trachinus vipera*. *Journal of the Marine Biological Association UK*, 42, 155-162. [CrossRef]
- Davies, R.S. and Evans, R.J. (1996). Weeverfish stings a report of two cases presenting to an accident and emergency department. *Journal of Accident & Emergency Medicine*, 13, 139-141. [CrossRef]
- Dehaan, A., Ben-Meir, P., Sagi, A. (1991). A "scorpion fish" (*Trachinus vipera*) sting: fishermen's hazard. *British Journal of Industrial Medicine*, 48: 718-720. [CrossRef]
- Dinçer, Ü., Çakar, E., Zeki, K.M., Dursun, H. (2008). Çarpan Balığı (Trakonya) ile Yaralanmaya Bağlı Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu: Bir Olgu Nedeniyle. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*, 1, 27-29.
- Eliras, A., Botwin, S., Von-der-Walde, I., Naor, B. (1974). Poisonous fish stings. *Harefuah*, 86, 367.
- Eryılmaz, M., Durusu, M., Menteş, M.O., Yiğit, T., Zeybek, N., Öner, K. (2006). Envenomation Caused by Weever Fish. *The Journal of Emergency Medicine*, 6(3), 142-145.
- Evans, H.M. (1907). Observations on the poisoned spines of the weeverfish *Trachinus draco*. *British Medical Journal*, 1, 73-76. [CrossRef]
- Evans, H.M. (1943). *Stingfish and seafarer*. London: Faber & Faber, Ltd.
- Fischer, W., Schneider, M., Bauchot, M.L. (1987). Fishes FAO d'identification des Especies pour Les Besoins de La Peche. Mediterranee et Mer Noire. Zone de Peche 37. Vertebres Vol 2.
- Froese, R. and Pauly, D. (2017). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. (20/11/2017).
- Gücü, A.C. and Güre, F. (1994). Akdeniz'in Türkiye sahilleri boyunca rastlanan zehirli deniz balıkları, zehirlenme aygıtları ve zehirlenme durumunda tedavi yöntemleri. *Turkish Journal of Zoology*, 18, 25-35.
- Greenwood, P.H. (1975). Weever fishes. *Practitioner*, 215, 223-5.
- Halstead, B.W. (1959). *Dangerous Marine Animals*. Cornell Maritime Press Cambridge, Maryland, 146p.
- Halstead, B.W. (1988). *Poisonous and venomous marine animals of the world*. Princeton: Darwin Press. ISBN: 978-0878500505 [CrossRef]
- Junghanss, T. and Bodio, M. (2006). Medically Important Venomous Animals: Biology, Prevention, First Aid, and Clinical Management. *Travel Medicine*, 43, 1309-1317.
- Kalkan, Ş. (2012). Deniz canlıları ısırma sokmaları. *Türk Farmakoloji Derneği Klinik Toksikoloji Çalışma Grubu e-Bülten*, 3, 2-17.
- Maretic, Z., and B. Vejnovic. (1990). Record weeverfish, *Trachinus radiatus*. *Toxicon*, 28, 125-126. [CrossRef]
- McGoldrick, J. and Marx, J.A. (1990). Marine envenomations. Part 1. Vertebrates. *The Journal of Emergency Medicine*, 9, 497-502. [CrossRef]
- Perriere, C., Goudey-Perriere, F., Petek, F. (1988). Purification of a lethal fraction from the venom of the weeverfish, *Trachinus vipera*. *Toxicon*, 26, 1222-1227. [CrossRef]
- Russell, F.E. and Emery, J.A. (1960). Venom of the weever *Trachinus draco* and *Trachinus vipera*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 90, 805-819. [CrossRef]
- Russell, F.E. (1983). Weever fish sting: the last word. *British Medical Journal*, 287: 981-982. [CrossRef]
- Sutherland, S.K. and Tibballs, J. (2001). *Australian animal toxins: the creatures, their toxins and care of the poisoned patient*. 2nd ed. Melbourne: Oxford University Press.
- Tortonese, E. (1986). *Trachinidae*. In J.C. Hureau and Th. Monod (eds.) Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean (CLOFNAM). UNESCO, Paris. Vol. 2. p.951-954.