Journal Homepage: http://dergipark.gov.tr/ethabd

ETHABD
Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi

DergiPark AKADEMİK

ISSN:2651-5334

ZEHİRLİ ARTHROPODLAR: AKREPLER, ÖRÜMCEKLER, BÖCEKLER VE ÇIYANLAR

Ebubekir YÜKSEL[1]*, Salih TAŞÇI[1] , Ramazan CANHİLAL[1]

[1]*Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, 38039, Melikgazi/Kayseri*
***sorumlu yazar**: ebubekiryuksel@erciyes.edu.tr*

Yayın Bilgisi

Geliş Tarihi: 13.02.2020
Revizyon Tarihi: 23.04.2020
Kabul Tarihi:05.06.2020

Anahtar Kelimeler
Böcek ısırması, Böcek sokması, Zehirli böcekler, Zehirli örümcekler

Özet

Arthropodlar yeryüzünde bulunan canlılar arasında hayatta kalma ve neslini devam ettirme bakımından en başarılı organizmalar arasında görülmektedir. Bu başarıya arthropodların avlanma ve savunma amaçlı kullandıkları bazı zehirli bileşiklerin oldukça ciddi bir katkısı olmuştur. Her yıl dünyanın birçok yerinde insanlar zehirli arthropodlarla farklı şekilllerde etkileşime girmekte ve bunun sonucunda bu arthropodlar tarafından klinik tedaviye ihtiyaç duyacak şekilde zarar görmektedirler. Bu durumun ortaya çıkmasında birçok insanın doğadaki organizmaları yeterince iyi tanımaması ve onların yaşam alanlarını işgal etmesi gibi sebepler bulunmaktadır. Bu derleme çalışması ile insanlar için tehlikeli olabilecek zehirli arthropodlara yönelik genel bir bilgi verilmeye çalışılmıştır.

Poisonous Arthropods: Scorpions, Spiders, Insects and Centipedes

Keywords
Insect bites, Insect sting, Poisonous insects, Poisonous spiders

Abstract

Arthropods are considered to be among the most successful organisms in terms of survival and continuing the generation among living things on earth. Some poisonous compounds that arthropods use for hunting and defense purposes have contributed significantly to this success. Each year, in many parts of the world, people interact with venomous arthropods in different ways and as a result, they get hurt by these arthropods that require clinical treatment. There are different reasons for this situation such as organisms in nature are not well known by people and occupation of their habitats by people. In this review, general information about poisonous arthropods that may be dangerous for humans has been outlined.

1. GİRİŞ

Arthropodlar yeryüzünde oldukça geniş bir alanda yaşamaktadırlar. Bugün yeryüzünde var olan hayvan türlerinin yaklaşık %85'i bu şube içerisinde yer almaktadır. Arthropoda (Eklembacaklılar) şubesi içerisinde birçok farklı sınıf bulunmaktadır ve bu şubenin üyeleri kitin içeren bir dış iskelete sahip olmaları, bilateral simetri göstermeleri ve vücutlarının segmentlerden oluşması gibi birtakım morfolojik benzerlikler göstermektedirler. Arthropoda şubesi, Chelicerata (Keliserliler), Myriapoda (Çok bacaklılar), Crustacea (Kabuklular) ve Hexapoda (altı bacaklılar) olmak üzere 4 alt şubeye (Subphyla) ayrılmaktadırlar (Alexander, 1984; Goddard, 1999; Cardoso ve ark., 2009; Giribet ve Edgecombe, 2012).

Yapılan araştırmalar arhropodların günümüzden 250 milyon yıl önceki Permiyen Dönemi'nde dahi var olduklarını göstermektedir (Priest ve Dewar, 2000). Arthropodların yeryüzündeki dağılımı ve varoluşu adaptasyon kabiliyetlerinin yüksek olması ile yakından ilgilidir. Arthropodlar yaşadıkları habitatlara farklı şekillerde adaptasyon göstererek varlıklarını devam ettirmişlerdir. Bu adaptasyon türlerinden bazıları da savunma mekanizmasında gerçekleşmiştir. Bu athropodlar savunma mekanizmalarını geliştirerek doğal düşmanlarına karşı vücutlarında bazı toksik maddeleri tükettikleri besinlerden alarak veya zehir bezleri aracılığıyla salgılayarak depolamışlar ve toksinleri tehlike anında savunma ve avlarını yakalayıp beslenmek içinde aktif bir şekilde kullanmışlardır (Cardoso ve ark., 2009; Giribet ve Edgecombe, 2012; Sheikh ve ark., 2017; Heckel, 2018). Arthropodlar evrimsel süreçlerine bağlı olarak toksin ve zehirlerin iletim sistemlerini vücutlarının değişik bölgelerinde barındırmışlardır. Örneğin toksinleri ve zehirleri ileten organlar örümceklerde ağız bölümünde, bazı lepidopterlerde (Pul kanatlılarda) vücudu saran kıllar şeklinde dış yüzeyde, centipedlerde (Çıyanlarda) farklılaşmış ön bacaklarda ve akreplerde ise vücudun sonunda yer alan kuyruk ucunda yer almıştır (Şekil 1) (Goddard, 1999; Cardoso ve ark., 2003; Giribet ve Edgecombe, 2012). Arthropodlarda zehirli maddenin ağız parçaları ile iletilmesi durumunda buna "ısırma" adı verilirken sokma terimi daha çok vücut sonunda yer alan bir iğne gibi organ aracılığıyla zehrin iletilmesini ifade etmektedir. Arthropodların ağız gibi beslenme organlarında yer alan zehirli maddeler avlanma stratejisi içerisinde aktif bir şekilde kullanıldıklarından dolayı genellikle bu zehirli salgılar avlarında paralize, doku tahribatına ve ölüme neden olmaktadır. Böceklerin posterior bölgesinde yer alan zehirli iğneler ve uzantılar ise arthropodlar tarafından daha çok savunma amaçlı kullanılmaktadır. Bu zehirli bileşikler anında keskin bir acı verebilmektedir ve genellikle ölümcül değildirler (Vetter ve Visscher, 1998). Zehirli örümcekler ve akrepler, Chelicerata alt şubesi içerisinde Arachnida sınıfında yer almaktadırlar ve farklı bölgelerdeki biyoçeşitliliğe göre değişmekle beraber dünya genelinde zehirli arthropodlar arasında insanlara en çok zarar veren grubu oluşturmaktadırlar. Chelicerata içerisinde Acari, Araneae, Scorpiones ve Psudoscorpiones familyaları zehirli türler içermektedir (Haddad ve ark., 2012a, b; Haddad ve ark., 2015). Myripoda alt şubesinde yer alan Chilopoda ve Diplopoda (Centipedler ve milipedler) sınıfları da insanlar için tehlikeli bir diğer grubu oluşturmaktadır. Hexapoda (Altı bacaklılar) altşubesinde yer alan Coleoptera (Kınkanatlılar), Hemiptera (Yarım kanatlılar), Hymenoptera (Zar kanatlılar), Neuroptera (Sinir kanatlılar) ve Lepidoptera (Pul kanatlılar) takımları zehirli böcek türlerini içermektedir (Alexander, 1984; Goddard, 1999; Walker ve ark., 2016; Villas-Boas ve ark., 2018)İnsanların ve arthropodların yaşam alanları büyük ölçüde kesişmektedir ve arthropodların bazıları zararlı tür olarak adlandırılırken bazıları da yararlı tür olarak adlandırılmaktadır. Zararlı olarak adlandırılan ve zehirli olan türlerin çoğu insanları ısırdıklarında ya da soktuklarında hipersensitiviteye (Aşırı duyarlılığa), hipertansiyona, ısırma ya da sokma yerlerinde dokularda alerjik reaksiyonlara, şişme, kabarma, kızarıklık, renk koyulaşması, doku iltihabı ve çürümeleri gibi rahatsızlara neden olabilmektedirler. Bazı durumlarda ölümcül de olabilmektedirler. Amerika'da 1950-1954 yılları arasında 86 kişinin zehirli hymenopterler tarafından ve 39 kişinin de zehirli örümcekler tarafından sokulması sonucunda hayatını kaybettiği rapor edilmiştir (Russell, 1961). Yine Amerika'da yapılan bir başka çalışmada yıl bazında en az 100.000 kişinin zararlı arthropodlar tarfından ısırıldığı ya da sokulduğu bildirilmektedir (Russell, 1961). İnsanlar ve zehirli arthropodlar çeşitli yaşam alanları içerisinde sık sık karşılaşmaktadırlar ve ortaya insan hayatını tehdit eden sonuçlar çıkabilmektedir. Bu derleme çalışmasında insanlar için zehirli olan arthropodlar hakkında genel bir bilgi verilmesi amaçlanmıştır



Şekil 1. Farklı arthropodlara ait zehir iletim yolları; A: Myripoda; B,E: Chelicerata; C, D,F: Hexapoda (Wikipedia, 2020.

2. TEHLİKELİ ARTHROPOD GRUPLARI

SUBPHYLUM (Altşube): Chelicerata (Keliserliler)

Sınıf: Arachnida

Akrepler

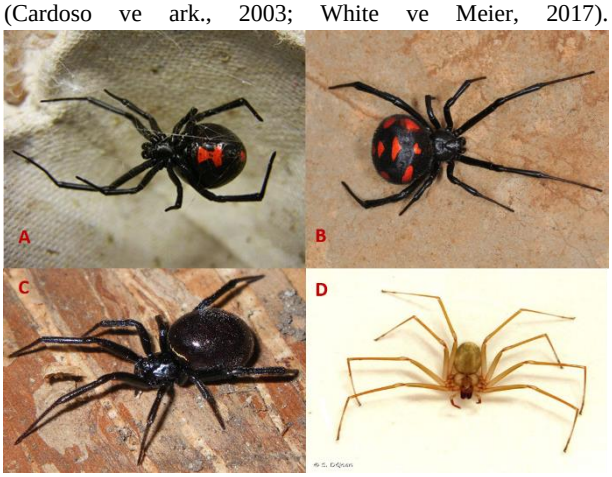
Zararlı arthropodların sokması sonucunda meydana gelen zehirlenmelerde ilk sırada genellikle akrepler yer almaktadır. Akreplerin şimdiye kadar yaklaşık 2408 kadar türü tanımlanmıştır ve bu türlerin sadece yaklaşık %2'si (50 tür) insanlar için tehlikeli olarak bilinmektedir (Sadık ve ark., 2003; Bawaskar, 2005; Özkan ve Kat, 2005; Adıgüzel ve ark., 2007; Ozkan ve ark., 2008; Yakıncı ve ark., 2015; Herzig, 2019). Ülkemizde bu tehlikeli türlerin 13 tanesinin bulunduğu ve bu türler içerisinde 4 türün diğer türlere göre çok daha ölümcül olabileceği bildirilmektedir (Söker ve Haspolat, 2000; Kekeç ve ark., 2003; Kurt ve ark., 2004; Ozkan ve ark., 2008). Bu türler, Leiurus abdullahbayrami, Androctonus crassicauda, Mesobuthus gibbosus ve Mesobuthus eupeus türleridir (Şekil 2). Bu türler içerisinde en zehirli türün Leiurus abdullahbayrami olduğu ve ardından Androctonus crassicauda geldiği bilinmektedir. Akrep sokması vakalarının yarısından fazlasının Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde olduğu ve daha çok yaz aylarında vakaların görüldüğü rapor edilmiştir (Söker ve Haspolat, 2000; Kekeç ve ark., 2003; Kurt ve ark., 2004; Adıgüzel ve ark., 2007; Özkan ve ark., 2008; Uluğ ve ark., 2012). Tüm akrep türlerinin zehirli olduğu ve akrep sokmalarında, kişinin yaşına, kilosuna, sokulan bölgeye ve vücuda enjekte edilen doz miktarına bağlı olarak hayati tehlike oluşturabilecek komplikasyonların gelişebileceği bildirilmektedir (Kurt ve ark., 2004; Bosnak ve ark., 2009; Yakıncı ve ark., 2015). Akrep sokması sonucunda sokulan bölgede şiddetli lokal ağrılar, yüksek ateş ve kızarma, yoğun terleme, ağız suyu akıntısı, karın bölgesinde kramp, hipotermi ve hipertansiyon gibi rahatsızlıklar oluşabilmektedir. Ölümle sonuçlanan vakalar genellikle çocuklarda ve bağışıklığı zayıf yaşlı bireylerde görülmektedir. Akrep sokması vakaları en çok 4-15 yaş aralığındaki çocuklarda görülmektedir ve genellikle çocukların boyun, göğüs, koltuk altları ve el üzerinden sokulduğu bildirilmiştir. Çocuklarda akrep sokması sonucu meydana gelen ölüm oranı ise % 5 ila 8 arasında değişmektedir. Akrep sokmalarında ilk 24 saatteki antiserum uygulamasının hayati tehlikeyi büyük ölçüde azalttığı bildirilmektedir (Kekeç ve ark., 2003; Kurt ve ark., 2004; Adıgüzel ve ark., 2007; Bosnak ve ark., 2009; Yakıncı ve ark., 2015).



Şekil 2. Türkiye'deki en tehlikeli akrep türlerinden bazıları. A: Mesobuthus eupeus (Doğu sarı akrebi); B: Mesobuthus gibbosus (Anadolu sarı akrebi); C: Leiurus abdullahbayrami (Sarı akrep); D: Androctonus crassicauda (Kara akrep) (Wikipedia, 2020a,b).

Örümcekler

Günümüzde 500.000 üzerinde örümcek türü tanımlanmıştır ve Uloboridae ve Archaeidae familyalarına ait türler hariç diğer tüm türlerde zehir bezlerinin bulunduğu bilinmektedir. İnsanlar için tehlikeli olabilecek tür sayısının ise yaklaşık 100 tür olduğu bildirilmektedir (Vetter ve Visscher, 1998; Haddad ve ark., 2012a; Herzig, 2019) Örümcek sokmalarının çoğunun yatak odasında insanlar uyurken ya da giyinirken gerçekleşmektedir. Örümcek zehirleri nörotoksik ve nekrotoksik etkilere sahiptir. Nörotoksinler paralize (felç) neden olurken nekrotoksinler dokularda yaralara ve doku tahribatına neden olmaktadır. Örümcek sokması sonucu bireylerde hipertansiyon, bulantı, kusma ve nefes darlığı gibi semptomlar görülmektedir (Cardoso ve ark., 2003; Haddad ve ark., 2012a,b; Haddad ve ark., 2015). Latrodectus cinsine ait olan karadul örümcekleri dünyadaki en zehirli örümcek türleri olarak bilinmektedir. Bu örümcekler ağlarını kulübeler, kümesler ve taşlar üzerine örmektedirler. Akdeniz Karadul Örümceği olarak bilinen Latrodectus tredecimguttatus'un ülkemizde Ankara ve İstanbul'da görüldüğü bildirilmiştir. Steatoda grossa'nın ülkemizde hemen hemen her yerde görülebileceği ve Loxosceles rufescens'in ise Mardin, Muğla, Hatay ve Kahramanmaraş'ta bulunduğu rapor edilmiştir (Bayram ve ark., 2007). Örümceklerin tür sayısına ve bütün türlerin zehirli olmasına bağlı olarak toksin ve zehirli maddelerin çeşitliliği örümceklerde daha çoktur. Bu nedenle örümcek sokma vakalarında hastanın doğru şekilde tedavi edilebilmesi için örümcek türünün doğru teşhis edilmesi oldukça önemlidir (Cardoso ve ark., 2003; White ve Meier, 2017).



Şekil 3. Türkiye'deki en zehirli örümcek türlerinden bazıları. A: *Latrodectus mactans* (Karadul); B: *Latrodectus tredecimguttatus* (Akdeniz Karadul Örümceği); C: *Steatoda grossa* (Dolap örümceği); D:*Loxosceles rufescens* (Akdeniz Münzevi Örümceği) (Wikipedia, 2020a,b).

SUBPHYLUM (Altşube): Hexapoda (Altıbacaklılar)

Sınıf: Insecta (Böcekler)

Takım: Lepidoptera (Pul Kanatlılar)

Kelebekler Lepidoptera takımı içerisinde yer almaktadır ve bu takım içerisinde yer alan bazı türlere ait larvaların ve ergin güvelerin zehirli bileşiklere sahip

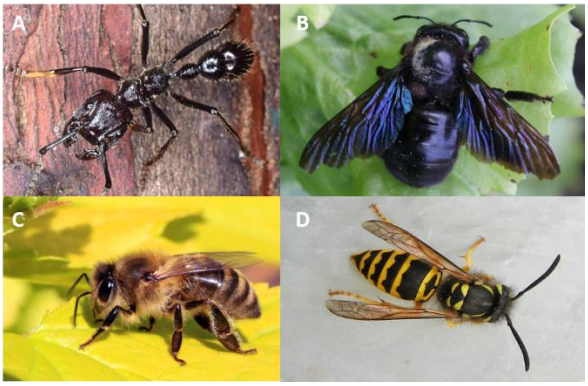
olduğu bilinmektedir. Saturniidae familyası içerisinde yer alan *Hylesia* cinsine ait larvaların vücut yüzeyini kaplayan kılların zehirli olduğu bilinmektedir (Cardoso ve ark., 1990; Moreira ve ark., 2007). Bu cinse ait türlerde populasyon ilkbahar ve sonbahar aylarında artmakta ve çevredeki ışık yayan evlere doğru hareket etmektedirler. Herhangi tehdit algıladıklarında ise bu kılları etrafa salarlar. Zehir içeren bu kıllar insan derisine saplanarak dermatitlere, gözlerde konjuktivitlere ve diğer bölgelerde kaşıntı, şişme ve kızarma gibi rahatsızlıklara sebep olur. Bu rahatsızlıklara neden olan ve en çok rapor edilen türler Megalopygidae, Erebidae, Notodontidae ve Saturniidae familyalarında yer almaktadır (Villas-Boas ve ark., 2018).



Şekil 4. Zehirli kıl içeren bazı türlere ait larvalar. A: Leucanella memusae; B: Arctia caja (Kaplan güvesi); C: Lymantria dispar (Çingene güvesi); D: Thaumetopoea pityocampa (Çam kese tırtılı) (Wikipedia, 2020a,b).

Takım: Hymenoptera (Zar Kanatlılar)

Arılar ve karıncalar bu takım içerisinde yer almaktadır ve Apidae (Bal arıları), Vespidae (Yaban arıları) ve Formicidae (Karıncalar) familyaları en zehirli türleri içermektedir. *Paraponera* ve *Dinoponera* cinslerine bağlı türler karıncalar içerisinde en zehirli türler olarak bilinmektedir. Bu karıncaların yanı sıra ateş karıncaları olarak bilinen *Solenopsis invicta* türünün de oldukça zehirli olduğu bilinmektedir. Her iki tür Amerika kıtasında ve Brezilya'da bulunmaktadır. Arılar abdomen sonunda sivri çengel uçlu bir iğneye sahiptir ve birden fazla arının sokması durumunda bu iğneler ölümcül olabilmektedir. Vespidae familyasında yer alan yaban arıları ardı ardına birden fazla sokabilmekte ve daha fazla zehir enjekte edebilmektedir. Amerika'da 1999-2007 yılları arasında Hymenopter böceklerin neden olduğu yıllık ölüm sayısının 79 olduğu ve söz konusu yıllar arasında hymenopter kaynaklı ölümlerin, hayvan kaynaklı ölümlerin %28'ini oluşturduğu rapor edilmiştir (Forrester,ve ark., 2012; Haddad ve ark., 2012a,b; Haddad ve ark., 2015).



Şekil 4. Hymenoptera içerisinde yer alan bazı zehirli türler. A: *Paraponera clavata* (Mermi karıncası); B: *Xylocopa violacea* (Odun arısı); C: *Apis mellifera* (Bal arısı); D: *Vespula maculifrons* (Yaban arısı) (Wikipedia, 2020a,b).

Takım: Coleoptera (Kın kanatlılar)

Kınkanatlılar olarak bilinen bu takım içerisinde *Paederus* cinsine ait türler insan derisini tahriş eden, kaşıntı ve kızarıklıklara neden olan pederin toksini içermektedirler. Ayrıca Meloidae familyasında yer alan *Lytta* ve *Epicauta* cinsleri cantharidin adlı toksin üretmektedirler. Bu böceklerin ışıklara doğru yönelmeleri ve evlere girmeleri sonucunda vakalar meydana gelmektedir. Bu böceklerin sokmaları sonucunda sokulan bölgede yoğun bir yanma ve kaşıntı ardından sokulan bireyde mide bulantısı, kusma ve yüksek ateş görülebileceği bildirilmektedir (Goddard, 1999; Haddad ve ark., 2015; Herzig, 2019).



Şekil 5. Bazı zehirli coleopter türleri. A: *Paederus* sp.; B: *Epicauta* sp. (Wikipedia, 2020a,b).

Takım: Hemiptera (Yarım Kanatlılar)

Bu takım içerisinde Pentotamidae, Belostatamidae ve Cimicidae familyaları insanlar için tehlikeli olabilecek türler içermektedir. Pentotamidae familyasına ait türler, pis koku böcekleri olarak da bilinirler ve insan derisini tahriş edebilecek kimyasallar içermektedirler. Belostatamidae familyası içerisinde *Lethocerus* ve *Belostoma* cinsine ait türler zehirli sucul türlerdir ve insanları sokmaları durumunda çok acı verici ağrılara neden olabilirler. Bu böcekler göl, nehir ve ırmak gibi alanlarda yaşarlar. Genellikle bu alanlarda yürüyen insanları ayaklarından sokmaları nedeniyle de İngilizcede "toe biter" olarak isimlendirilmişlerdir. Diğer böceklere kıyasla oldukça büyüktürler ve 10 cm

uzunluğa erişebilirler. Bu takım içerisinde yer alan diğer bir zehirli tür ise ev tahtakurularıdır ve ev içerisinde yatak ve diğer mobilyaların etrafında saklanarak ve kan emerek beslenirler. Ev tahtakurularının saldırıları genellikle gece gerçekleşir ve ağız salgıları beslenme yerlerinde ağrı, kızarıklık, kaşıntı ve tahrişe sebep olur ve alerjik reaksiyonlar görülebilir (Haddad ve ark., 2012a; White ve Meier, 2017).



Şekil 6. A: *Belostoma bakeri* (Dev su böceği); B: *Nezara viridula* (Pis kokulu böcek); C: *Cimex hemipteras* (Ev tahtakurusu) (Wikipedia, 2020a,b).

SUBPHYLUM (Altşube): MYRİAPODA (ÇOK BACAKLILAR)

Sınıf: Diplopoda (Kırkayaklar)

Milipedler olarak da bilinen Kırkayaklar her segmentinde iki çift bacak bulunan çok segmentli eklem bacaklılardır. Milipedler zehir içeren canlılardır ve tutulduklarında ya da sıkıldıklarında her vücut segmentinde bulunan lateral salgı bezlerinden zehirli cyanide ve quinone toksinlerini dışarıya salarlar. İnsanların yaşam alanlarına oldukça sık girerler ve karanlık yerlerde gizlenirler. Etkilenen bölgede yanmalara, iltihaplanmalara ve siyah-kahverengi lezyonlara neden olurlar. Alkol ya da etherin bu zehirli böceklerin içerdiği toksinleri çözücü nitelikte olmasından dolayı sokulan bölgeye uygulaması önerilmektedir (Vetter ve Visscher, 1998; Haddad ve ark., 2012a, b; Haddad ve ark., 2015).

Sınıf: Chilopoda (Çıyanlar)

Chilopoda sınıfı üyeleri genellikle karnivordurlar her ne kadar Diplopoda üyeleri ile benzerlik gösterseler de her segmentte 1 çift bacak bulunması ve kırkayaklara göre daha hızlı hareket etmeleri ile kolayca ayırt edilebilirler. Birinci çift bacaklarından salınan zehirli maddeleri hem kendilerini savunma hem de avlarını yakalamak amaçlı kullanılmaktadırlar. Bu sınıf içerisinde *Scolpopendra* cinsi en zehirli türleri içermektedir ve dünyanın farklı bölgelerine yayılmış yaklaşık 80 türü bulunmaktadır. Bu türlerin zehrine maruz kalanlarda sokulan bölge ve etrafında şişme, kızarıklık, baş ağrısı, kalp çarpıntısı, bulantı ve kusma gibi semptomlar görülmektedir (Vetter ve Visscher, 1998; Haddad ve ark., 2012a, b; Haddad ve ark., 2015).



Şekil 6. Bazı çok bacaklı (Myriapoda) türleri. A: (Diplopoda) *Spirobolus walkeri;* B: (Chilopoda) *Scolopendra heros.* (Wikipedia, 2020a,b).

Sonuç ve Öneriler

Her ne kadar arthropodlar insanlar tarafından tehlikeli olarak görülse de arthropodlar genellikle köşeye sıkıştırılmadığı, yakalanmadığı, zarar verilmediği ve kolonileri tehdit edilmediği sürece saldırgan değildirler ve insanlarla temas kurmaktan kaçınırlar. Fakat çeşitli etkileşimler sonucunda her yıl birçok insan zehirli arthropodların saldırısına maruz kalmakta ve maalesef bazen ölümcül sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bu olumsuz ve istenmeyen sonuçların ortaya çıkmasının önlenmesi adına alınabilecek bazı basit önlemler bulunmaktadır. Bunlar;

- Doğada türünden emin olunmayan arthropodlarla temas kurmaktan kaçınılmalıdır. Ev içerisinde özellikle de kırsal alanlarda kıyafetler giyilmeden önce kontrol edilmeli ve çırpılarak içinde olması muhtemel arthropodların uzaklaştırılması sağlanmalıdır.
- Özellikle kırsal alanlarda ayakkabılar ve montlar giyilmeden önce kontrol edilmelidir.
- Kırsal alanlara çıkılmadan önce böcek repellentleri kullanılabilir.
- Eğer herhangi bir şekilde etkileşim sonrası arthropodun sokması ya da ısırması gerçekleşmişse, etkilenen bölgenin incelenmesi ve eğer arthropoda ait bir iğne varsa zehrin deri içerisine daha fazla enjekte olmasının engellenmesi amacıyla derhal bir cımbız vb. materyal yardımıyla çıkarılmalıdır.
- Etkilenen bölge su ve sabun ile temizlenmelidir ve ardından etkilenen bölgeye soğuk pansuman yapılarak alerjik reaksiyonlara bağlı olarak şişme ve kabarma gibi reaksiyonların yavaşlaması sağlanır.
- Hasta en kısa zamanda hastaneye ulaştırılmalı ve mümkünse ısıran ya da sokan arthropodun teşhisine imkân sağlayacak bilgiler (Fotoğraf, morfolojik gözlemler, eğer ölü ise arthropodun kendisi) toplanmalıdır.

KAYNAKLAR

Adiguzel, S., Ozkan, O., and Inceoglu, B., 2007. Epidemiological and clinical characteristics of scorpionism in children in Sanliurfa, Turkey. Toxicon, 49(6): 875-880.

Alexander Jd., 1984. Arthropods And Human Skin: Springer Verlag, London.

Bayram, A., Yiğit, N., Danışman, T., Çorak, İ., Sancak, Z., and Ulaşoğlu, D., 2007. Venomous Spiders of Turkey (Araneae). Journal of Applied Biological Sciences, 1(3): 33-36.

Bawaskar, H. S., 2005. Management of severe scorpion sting at rural settings: what is the role of scorpion antivenom. Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases, 11(1): 3-7.

Bosnak, M., Levent Yilmaz, H., Ece, A., Yildizdas, D., Yolbas, I., Kocamaz, H. and Bosnak, V., 2009. Severe scorpion envenomation in children: Management in pediatric intensive care unit. Human and experimental toxicology, 28(11):721-728.

Cardoso, J. L. C., França, F. D. S., Wen, F. H., Malaque, C. M. S., and Haddad Jr, V., 2003. Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 45(6): 338-338.

Goddard, J., 1999. Arthropods and medicine. Journal of Agromedicine, 5(4): 55-82.

Giribet, G., and Edgecombe, G. D., 2012. Reevaluating the arthropod tree of life. Annual review of entomology, 57: 167-186.

Cooper, A. M., and Hall, G., 2014. Allen M. Coopera, Gerad A. Foxa, David R. Nelsena, William K. Hayesa. Venom Yield, Regeneration, and Composition in the Centipede Scolopendra Polymorpha, 18.

Haddad Jr, V., Cardoso, J. L. C., Lupi, O., and Tyring, S. K., 2012. Tropical dermatology: Venomous arthropods and human skin: Part I. Insecta. Journal of the American Academy of Dermatology, 67(3): 331-e1.

Haddad Jr, V., Cardoso, J. L. C., Lupi, O., and Tyring, S. K., 2012. Tropical dermatology: Venomous arthropods and human skin: Part II. Diplopoda, Chilopoda, and Arachnida. Journal of the American Academy of Dermatology, 67(3): 347-e1.

Haddad Junior, V., Amorim, P. C. H. D., Haddad Junior, W. T., and Cardoso, J. L. C., 2015. Venomous and poisonous arthropods: identification, clinical manifestations of envenomation, and treatments used in human injuries. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 48(6): 650-657.

Heckel, D. G., 2018. Insect detoxification and sequestration strategies. Annual Plant Reviews online, 77-114.

Herzig, V., 2019. Arthropod assassins: Crawling biochemists with diverse toxin pharmacopeias. Toxicon, 158: 33-37

Forrester, J. A., Holstege, C. P., and Forrester, J. D., 2012. Fatalities from venomous and nonvenomous animals in the United States (1999–2007). Wilderness and environmental medicine, 23(2): 146-152.

Kurt, İ., Erpek, G., Kurt, N., and Gürel, A., 2004. Adnan Menderes Üniversitesi'nde izlenen zehirlenme olguları. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 5(3): 37 – 40.

Kekeç, Z., Avsarogulları, L., Ikizceli, I., Kurtoglu, S., and Sözüer, E., 2003. Erciyes Universitesi Tıp Fakültesi hastaneleri acil servisine başvuran hayvansal zehirlenme olgularının incelenmesi. Acil Tıp Dergisi, 3(1): 45-8.

Moreira, S. C., Lima, J. C. D., Silva, L., and Haddad Junior, V., 2007. Description of an outbreak of lepidopterism (dermatitis associated with contact with moths) among sailors in Salvador, State of Bahia. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 40(5): 591-593.

Sadık, K., Karakurt, C., Elkıran, Ö., Karakuş, A., Koçak, G., and Kaya, Ö. A., 2013. Çocuk acil servisine başvuran yedi yıllık akrep sokması olgularının değerlendirilmesi. Düzce Tıp Fakültesi Dergisi, 15(1): 11-13.

Ozkan, O., Uzun, R., Adiguzel, S., Cesaretli, Y., and Ertek, M., 2008. Evaluation of scorpion sting incidence in Turkey. Journal of venomous animals and toxins including tropical diseases, 14(1): 128-140.

Ozkan, O., and Kat, I., 2005. Mesobuthus eupeus scorpionism in Sanliurfa region of Turkey. Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases, 11(4): 479-491.

Priest, F. G., and Dewar, S. J., 2000. Bacteria and insects. In: Priest F.G., Goodfellow M. (Eds) Applied microbial systematics, Springer, pp. 165-202.

Russell, F. E., 1961. Injuries by venomous animals in the United States. Jama, 177(13): 903-907.

Sheikh, A. A., Rehman, N., and Kumar, R., 2017. Diverse adaptations in insects: A Review. Journal of Entomology and Zoology Studies, 5: 343-350.

Uluğ, M., Yaman, Y., Yapici, F., and Can-Uluğ, N., 2012. Scorpion envenomation in children: an analysis of 99 cases. The Turkish Journal of Pediatrics, 54(2): 119-27.

Söker, M., and Haspolat, K., 2000. Scorpion sting in children in the southeast of Turkey: a review of 64 cases. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 43(1): 43-50.

Villas-Boas, I. M., Bonfá, G., and Tambourgi, D. V., 2018. Venomous caterpillars: From inoculation apparatus to venom composition and envenomation. Toxicon, 153: 39-52.

Vetter, R. S., and Visscher, P. K., 1998. Bites and stings of medically important venomous arthropods. International journal of dermatology, 37(7): 481-496.

Walker, A. A., Weirauch, C., Fry, B. G., and King, G. F., 2016. Venoms of heteropteran insects: a treasure trove of diverse pharmacological toolkits. Toxins, 8(2): 43.

Wikipedia, 2020a. Centipede, https://en.wikipedia.org/wiki/Centipede (Erişim tarihi:10.9.2020).

Wikipedia, 2020b. Arthropod, https://en.wikipedia.org/wiki/Arthropod (Erişim tarihi:10.9.2020).

White, J., and Meier, J., 2017. Handbook of clinical toxicology of animal venoms and poisons. CRC Press, New York.

Yakıncı, C., Almiş, H., Demirbağ, Ö., Kayhan, E., and Elkıran, Ö., 2015. Son Beş Yıldaki Akrep Sokması Olgularımız. Ege Tıp Dergisi, 54(2): 74