T.C.
ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇANKIRI DEVLET HASTANESİ AKREP SOKMASI VAKALARININ KLİNİK VE EPİDEMİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Sibel SARIKAYA

GENEL BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
ÇANKIRI
2019

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Sibel Sarıkaya tarafından hazırlanan "Çankırı Devlet Hastanesi akrep sokması vakalarının klinik ve epidemiyolojik özelliklerinin araştırılması" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Genel Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi İlkay ÇORAK ÖCAL

İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Tuba Koç

Jüri Üyeleri:

Prof. Dr. Özcan ÖZKAN

Dr. Öğr. Üyesi Zafer SANCAK

Dr. Öğr. Üyesi İlkay ÇORAK ÖCAL

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. İbrahim Çiftçi

ÖZET

Bu çalışmada Kasım 2019'a kadar Çankırı Devlet Hastanesi acil servise akrep sokmasından gelen vakaların geriye dönük son beş yıllık değerlendirmesi yapılmıştır. Başvuru yapan vakaların dosyalarının incelenmesi sonucunda bu beş yıllık süreçte 815 vakanın olduğu, 400 (%49.07) vakanın kadın, 415 (%50.92) vakanın ise erkek olduğu tespit edilmiştir. 815 vakadan en çok 2017 yılında 209 ve en az ise 2015 yılında 109 vaka yer almaktadır. Vakalar Temmuz-Ağustos-Eylül aylarında sık görülmüştür. Gelen vakalardan sadece 261'ine akrep serumu ve 248'ine tetanoz aşısı uygulaması yapılmıştır. Tıbbi tedavilerinin (soğuk uygulama, antihistaminik, tetenoz aşısı, akrep serumu vb.) uygulanması sonrası gözetim altında bekletilen hastaların hangi durumlarda tekrar hastaneye başvurmaları gerektiği (nefes almada güçlük, kızarıklık, ödem, var olan şikâyetlerinde artış gibi) anlatıldıktan sonra taburcu edildiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Akrep, envenomasyon, scorpionizm, klinik ve epidemiyolojik veri, Çankırı.

ABSTRACT

This study offers a retrospective evaluation of the scorpion sting cases reported at the emergency department of Çankırı State Hospital within the last five years until November, 2019. The examination of the applicant files revealed 815 cases within this five-year period; 400 (49.07%) of these cases were of females and 415 (50.92%) of males. The maximum number of cases reported within a year was 209 in 2017 and the minimum number of cases reported within a year was 109 in 2015. The cases were observed frequently during the months of July, August and September. Of the incoming cases, only 261 were administered scorpion serum and 248 were administered tetanus vaccine. It was determined that the patients, who were kept under observation following the administration of medical treatments (such as cold application, antihistamine, tetanus vaccine, scorpion serum, etc.), were discharged after being told under which conditions (such as difficulty breathing, redness, edema, increase in existing complaints) they should apply to the hospital again.

Key words: Scorpion, envenomation, scorpionism, clinical and epidemiological data, Çankırı.

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez çalışmamda bana her konuda bilgi ve tecrübeleri ile yol gösteren, manevi olarak da her daim desteğini esirgemeyen danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi İlkay ÇORAK ÖCAL'a teşekkürlerimi sunarım. İkinci danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Tuba KOÇ' a bu süreçte bana desteğinden dolayı teşekkür ederim.

Bu çalışma sürecinde yaşamış olduğum hamilelik ve erkenden hayata gözlerini açan bebeğimin hayata karşı vermiş olduğu mücadele ile annelik duygusunu tattırdığı için canım oğlum Kuzey Meriç'e ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Umut SARIKAYA'ya teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **Sayfa**

ÖZET…….....İ
ABSTRACT……..İİ
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR…….....İİİ
İÇİNDEKİLER……..……İV
SİMGELER DiZİNİ……....V
ŞEKİLLER DİZİNİ…….....Vİ
ÇİZELGELER DİZİNİ…….Vİİ
1.GİRİŞ…….…1
1.1. Akreplerin Biyoekolojik Özellikleri……..3
1.2. Akreplerin Morfolojik Özellikleri……4
1.3. Akrep Venomları……...15
1.3.1. Antivenom Üretiminin Tarihçesi……..16
1.3.2. Akrep Venomlarının Biyokimyasal Yapısı……17
1.3.3. Venomun Elde Edilmesi……..17
1.3.4. Akrep Venomunun Canlılar Üzerindeki Etkileri…….19
1.3.5. Akrep Sokmalarında Klinik Bulgular…….20
1.3.6. Akrep Sokmalarının Tanı Ve Tedavisi……..21
1.4. Akrep Türleri……..23
2. KAYNAK ÖZETLERİ……27
3 .MATERYAL VE METOD…….30
4.BULGULAR…….…30
5.TARTIŞMA VE SONUÇ……..39
6.KAYNAKLAR……..41
7. ÖZGEÇMİŞ……52

SİMGELER DİZİNİ

BUN	Kan Üre Azotu (Blood Urea Nitrogen)
Ca^{2+}	Kalsiyum
EKG	Elektrokardiyografi
İV	İntravenöz
KVH	Kardiyovasküler Hastalık
K^{+}	Potasyum
ml	Mililitre
Na^{-}	Sodyum
RBC	Eritrosit (Red Blood Cell)
RSHM	Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı
%	Yüzde

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Akreplerde dorsal vücut bölgeleri (Yeşilyurt 2005)……....5
Şekil 1.2 Akrebin dorsalden görünümü 1: Prosoma, 2: Mesosoma (Yağmur 2005)…….....5
Şekil 1.3 Keliser (Yağmur 2005)…….6
Şekil 1.4 Pedipalplerin ventral yüzeyinde bulunan trichobothrium ve dağılımı (Özkan vd. 2007b)……..….7
Şekil 1.5 Lateralden bacağın genel görünümü (Yağmur 2005)……..….8
Şekil 1.6 Akreplerde ventral vücut kısımları (Keegan 1980; değiştirilerek)……...9
Şekil 1.7 Sağ (A) ve sol (B) tarak organı (Yağmur 2005)……..... 10
Şekil 1.8 Akreplerde metasomanın kısımları (Levy ve Amitai 1980, değiştirilerek)……11
Şekil 1.9 Akreplerde erkek ve dişi üreme sistemi (Barnes 1980; değiştirilerek)…...…...15
Şekil 4.1 Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran vakaların 2015 yılı içindeki değerlendirmesi…….….31
Şekil 4.2 Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran vakaların 2016 yılı içindeki değerlendirmesi……..32
Şekil 4.3 Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran vakaların 2017 yılı içindeki değerlendirmesi……..33
Şekil 4.4 Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran vakaların 2018 yılı içindeki değerlendirmesi……..35
Şekil 4.5 Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran vakaların 2019 yılı içindeki değerlendirmesi……..36
Şekil 4.6 Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran vakaların 2015-2019 yılları için değerlendirmesi……...37

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 2015 yılına ait demografik faktörlere yönelik frekans analizi sonuçları...….30
Çizelge 4.2 2016 yılına ait demografik faktörlere yönelik frekans analizi sonuçları…....31
Çizelge 4.3 2017 yılına ait demografik faktörlere yönelik frekans analizi sonuçları…....33
Çizelge 4.4 2018 yılına ait demografik faktörlere yönelik frekans analizi sonuçları…....34
Çizelge 4.5 2019 yılına ait demografik faktörlere yönelik frekans analizi sonuçları……35

1.GİRİŞ

Fosil kanıtlarına göre akreplerin sudan karaya geçen ilk hayvan gruplarından oldukları anlaşılmaktadır. İlk akrep cinsi olarak bilinen *Paleophonus* (Thorell ve Lindström 1884), denizlerde yaşamıştır. Akrepler karasal yaşama en iyi adapte olmuş eklembacaklılar olarak bilinmektedirler. Karada yaşayan ilk akrepler ise 420 milyon yıl önce Silurian dönemde ortaya çıkmışlardır (Legros et al. 1998). Akrepler, jeolojik devirlerde ilk ortaya çıkışlarından günümüze dek fazla değişikliğe uğramamışlardır. Fosil akreplerin fazladan bir çift kitapsı trakeye sahip oldukları tespit edilmiştir.

Akrepler; çoğunlukla tropik, subtropik ve ılıman bölgelerde yayılış göstermektedir. Coğrafik dağılışları ise familyalara göre faklılık göstermektedir. Dünyada en yaygın olan familya Buthidae familyasıdır (Fet 1997b).

Akrepler ince ve uzun vücutludurlar. Kendilerine özgü şekilleriyle rahatça tanınabilirler. Akrepler nocturnal canlılardır. Genellikle taş altları, ağaç kovukları ve mağaralar da bulunurlar. Gündüzleri habitatların nemli bölgelerinde saklanırlar.

Arachnida sınıfı içinde yer alan akrepler eklembacaklılar grubundan omurgasız hayvanlardır. Karnivor olarak beslenen ve avlarını etkili zehriyle etkisiz hale getiren akreplerin avlanma ve korunmaya yönelik özel duyu organları bulunur. Bazı akrep türleri insanlar için de tehlikeli olmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) verilerine göre, yılda yaklaşık 5.000 insan akrep sokması nedeniyle hayatını kaybetmektedir.

Günümüze değin yaklaşık 50 kadar türün insan için tehlikeli olduğu ve böylece tıbbi öneme sahip olduğu tespit edilmiştir (Yeşilyurt 2005). Birçok akrep türü modern dünyanın yardımı ile farklı coğrafyalara insanlar tarafından taşınmışlardır.

Akrepler, insan ve hayvan sağlığını tehdit eden arthropodlardır. Ancak normal şartlar altında diğer zehirli hayvanlar gibi insanlardan uzak alanlarda yaşamlarını sürdürürler.

Varlığı ve zehirlilikleri çok eski çağlardan beri (420 milyon yıl) bilinen akrepler, hastalık etkenlerini taşımamakla beraber, çoğu zaman kendilerini korumak ya da avlanmak amacıyla, insan ve hayvanları sokarak zehirlenme ve ölümlere neden olabilirler (Özkan 2008). Ancak halen az gelişmiş veya gelişmesini tamamlayamayan ülkelerde ve özellikle kırsal kesimlerde yaşayanlar için akrep sokmaları önemli bir sağlık sorunudur. Akrep zehirlenmesi klinik olarak bazen yalnızca sokmanın gerçekleştiği bölgede ağrı, kızarıklık şeklinde görülürken bazen de hayatı tehdit eden kalp yetmezliği, akciğer ödemi gibi olgulara sebep olabilir (Özkan ve Karaer 2003).

Uzun bir vücut yapısı ile segmentli kuyruklarının sonundaki iğnesi ile tanınan akrepler (Özkan ve Karaer 2004), Arthropoda şubesi, Chelicerata alt şubesi, Arachnida sınıfı, Scorpiones takımında olan eklem bacaklılardır (Isbister et al. 2003).

Akreplerin zehir iğnesi, postabdomenin en son halkası olan telsonun (zehir kesesi) uç kısmında kıvrık bir şekilde bulunmaktadır. Telsonda bulunan iki zehir bezi iğnenin içine birbirlerinden bağımsız iki kanal ile zehir iğnesine açılmaktadır (Çağlar 1957). Akrepler zehirlerini canlıya zerk ettiklerinde oluşabilecek etkiler, sokulan canlının duyarlılığına, zehrin toksisitesine, zehirli hayvanın büyüklüğü, zehrin etki derecesine göre degiştirmektedir (Uğurtaş vd. 2000). Akrep venomları; mukopolisakkaritlerin (glikozaminoglikan), seratonin, fosfolipaz, histamin, hyaluronidaz gibi düşük moleküllü komponentlerin karışımı sonucu meydana gelir (Polis 1990).

Akreplerin tümü zehir barındırmakta olup, sitotoksin ve nörotoksin olarak iki şekilde etkiler. Akreplerin, nörotoksin özelliğindeki zehri içeren türleri insanlar için tehlike arz etmektedir. Nörotoksinler, sinir sistemini etkilemekle beraber eritrositlerin (RBC-Red Blood Cell) yapılarında bozulma ve erimeye sebep olurlar (Hjelle 1990).

Dünyada 2587 türü olan akreplerin ortalama 1270-1300 türünün tıbbi önemi olmamasına karşın akrepler, özellikle immün sistemi zayıf insanlar, çocuklar ve yaşlılar açısından tehlike oluşturmaktadır (Rein 2017). Türkiye'deki zehirli olan türlerinin büyük kısmı Güney ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yer almaktadır. Zehir, akrebin türüne göre değişiklik göstermekle beraber nörotoksinler, nefrotoksinler,

kardiyotoksinler, histamin, hemolitik toksinler, asetil kolin esteraz, 5-hidroksitriptamin ve seratonin içerebilir. Bunlar canlıda lokal ve sistemik bulgulara sebep olabilirler (Viswanathan and Prabhu 2011). Oluşum şeması tam açıklanamasada akrep zehri en çok direkt renal hasar, tübülointerstisyel nefrit, hemolitik üremik sendrom, rabdomiyoliz ve hipovolemiye yol açarak böbrek yetmezliği yapar (Mocan et al. 1988).

1.1. Akreplerin Biyoekolojik Özellikleri

Akreplerin yaşam alanları içinde orman, çöl, taşlık ve kayalık bölgeler yer almaktadır. Genellikle gececil (nocturnal) türler olup, böceklerle ve bazen de küçük rodentlerle beslenirler (Çağlar 1957, Altıntaş 2002). Yüksek sıcaklıklara duyarlı olup, nemli ortamlara ihtiyaç duyduklarından dolayı ılıman ve nemli alanları tercih ederler (Yaman 1996, Demirsoy vd. 2001, Özkan ve Yaman 2004, Özkan ve Karaer 2007).

Akrepler, besin zincirinde üst aşamada yer alıp predatör olduklarından dolayı yakaladıkları avları ile popülasyonu dengede tutmaktadırlar. Ayrıca kendileride diğer hayvan türleri için besin kaynağı olmalarından dolayı besin zincirinin önem arz eden bir parçasıdır (Crucitti and Vignoli 2002, Yeşilyurt 2011).

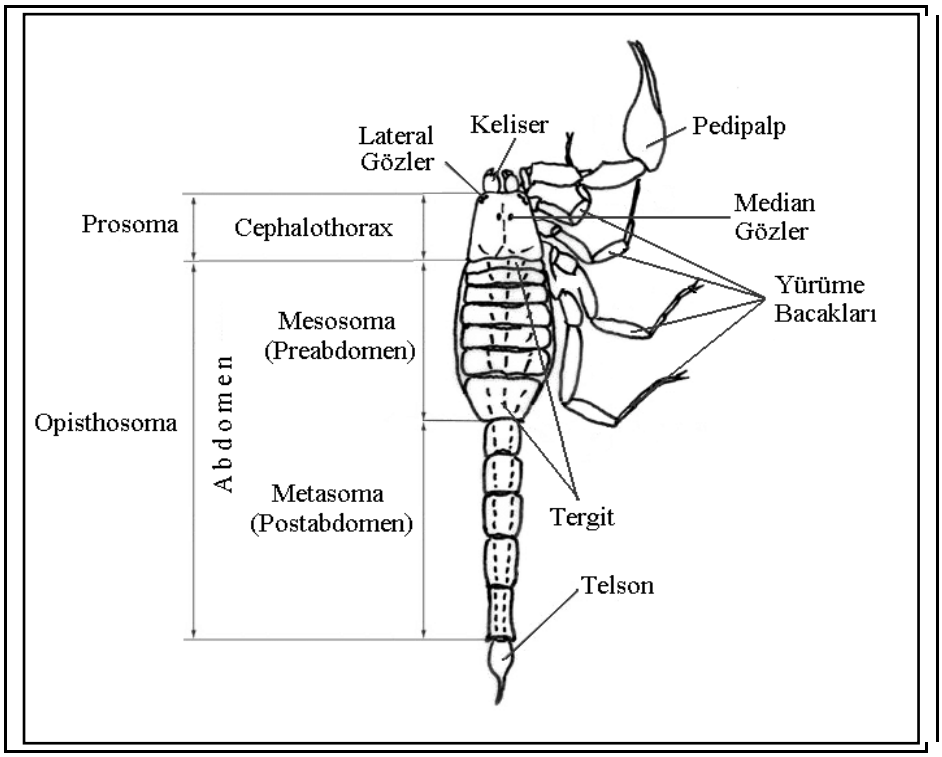
Bir türün, yaşadığı bölgede bulunmasının ekolojik ve evrimsel olmak üzere iki sebebi vardır. Ekolojik olarak, bulundukları bölge bakımından yaşayabilecekleri ve üreyebilecekleri bir yer ile uyumlu iken evrimsel olarak türün ataları bulundukları bölgede yaşamış ve orada oluşmuştur ya da atası bulundukları bölgede yaşamamış başka yerde oluşmuş sonrasında bulundukları bölgeye taşınmışlardır (Demirsoy 1998). Türlerin, bulundukları yaşam alanlarında mı evrimleştiği ya da sonrasında mı yerleştikleri akraba türlerinin yayılımı ile tahmin edilme olasılığı mevcuttur. Yayılımları, türleşme şekilleri ile türleşme şekilleri ise yayılımları konusunda bilgi verir. Türlerin, yayılış alanları ekolojik gereksinimlerinin karşılanması ile gelişim gösterir. Gelişen bu alanlar yeni engellerin meydana gelmesiyle bölünebilir. Buna bağlı olarak popülâsyonu alt gen havuzlarına böler ve neticede ise zaman içerisinde

farklılıklar gelişerek yeni bağımsız gen havuzları ile yeni türler oluşur (Ergüden 2007, Özkan 2009).

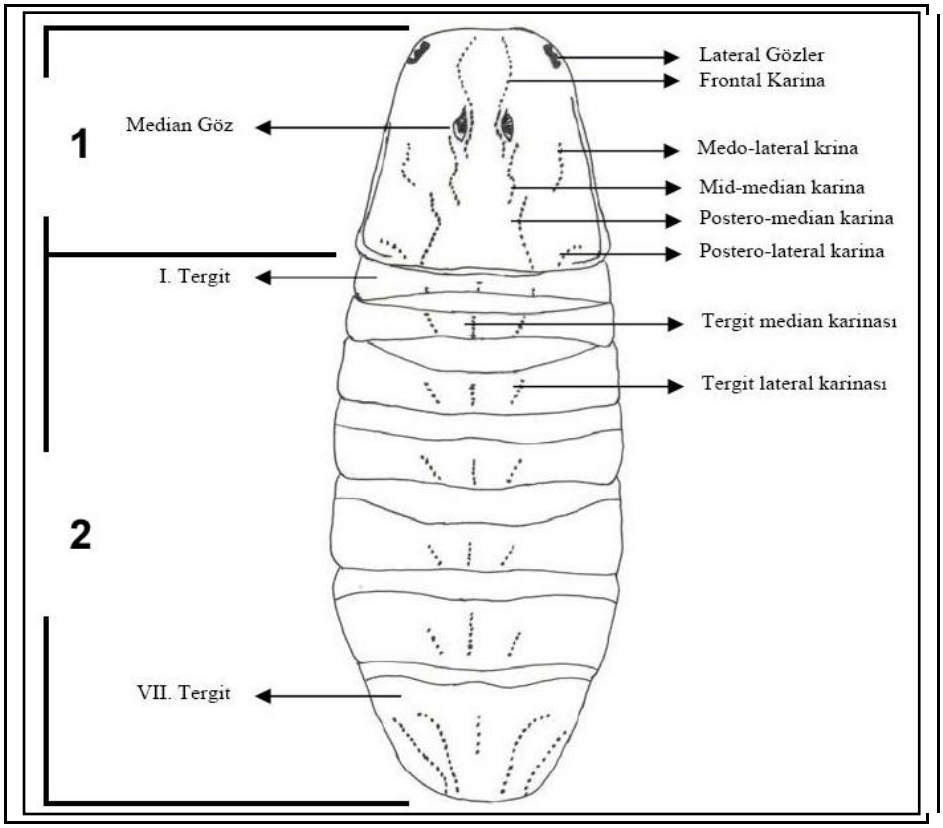
1.2. Akreplerin Morfolojik Özellikleri

İnce uzun bir vücut yapısına sahip olup yaklaşık 5-10 cm boyundadırlar (Yeşilyurt 2011). Hayatlarını sürdükleri alanlara göre renklerinde değişiklikler (saman renginden sarıya, açık kahverenginden siyaha) görülür (Özcel ve Daldal 1997). Akrepler, yaşamlarını bulundukları ortama adapte olup, ona yönelik değişim geçirerek sağlarlar (Stathi 1998).

Akreplerin vücutları, prosoma ve opisthosoma olmak üzere iki ayrı bölümden oluşup dorso-ventral basıktır. Baş ve göğüs kısmının kaynaşması ile oluşan prosoma tek parçalı karapaks ile örtülmüşür. Karapaksın, antero median kısmında bilateral göz ve antero lateral kısmında ise türlere göre farklılık gösteren iki ile beş çift yan gözler bulunur. Türlerin bazılarında lateral gözler bulunmaz. Sistematikte önemli olan mahmuz, kıl ve diken gibi yapılar bacaklarda bulunur. Bacaklar geniş bir coxa ile vücuda bağlanmışlardır. Bacakların son segmentinin uç kısmında bir tırnak (unguikuli) mevcuttur. Asıl görevi hareket ve kazma olsada üzerlerinde barındırdıkları kıl ve dikenler sayesinde yerde oluşan titreşimleri algılamaktada görev alırlar (Levy and Amitai 1980).



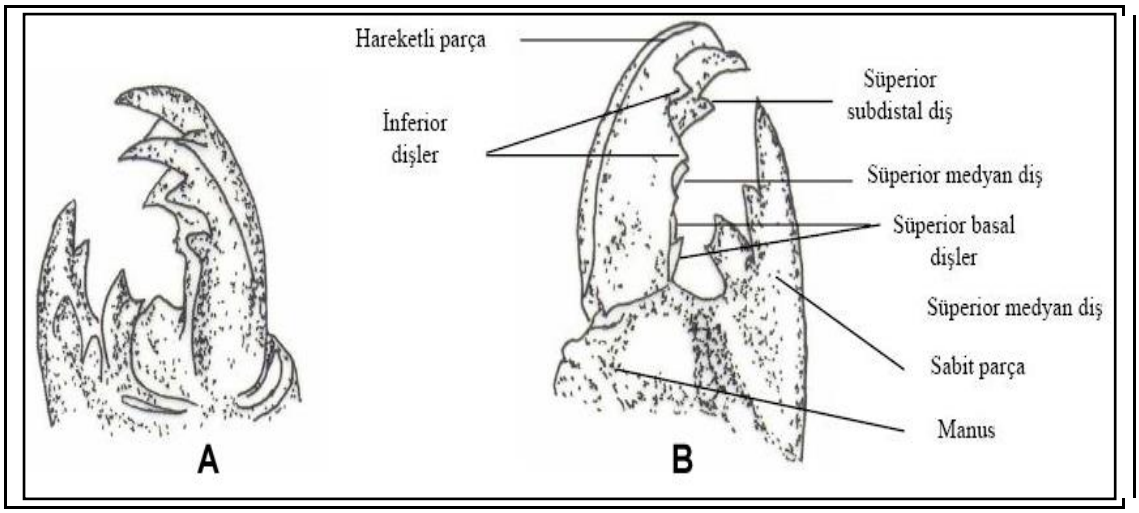
Şekil 1.1 Akreplerde dorsal vücut bölgeleri (Yeşilyurt 2005)



Şekil 1.2 Akrebin dorsalden görünümü 1: Prosoma, 2: Mesosoma (Yağmur 2005)

Prosoma (Cephalothorax): Prosoma, baş ve gövdenin birleşmesi sonucu oluşup segmentsiz bir yapısı mevcuttur. Prosomanın üst kısmı zırh ve baş kalkanı olarak da adlandırılan sert bir kabuk (karapaks) ile örtülüdür (Özkan ve Karaer 2004). Prosomada; bir çift keliser, bir çift pedipalp ve 4 çift yürüme bacağı olmak üzere 6 çift eksremite bulunmaktadır (Levy and Amitai 1980).

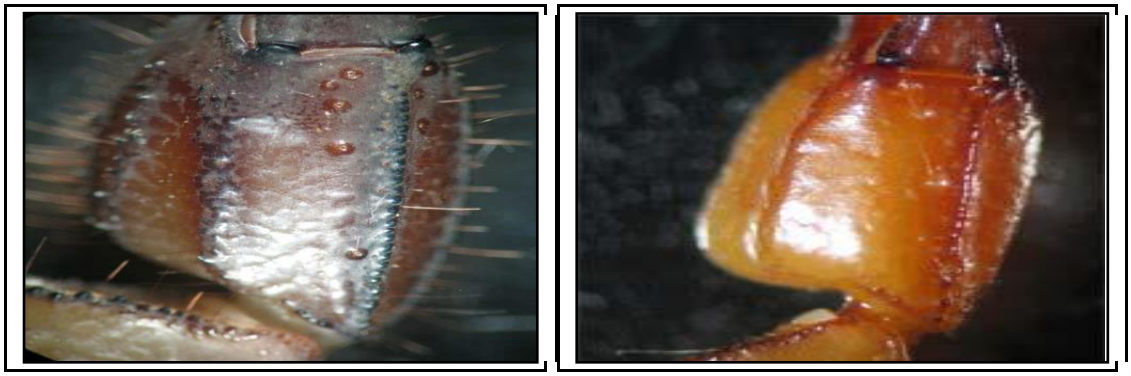
Keliserler, prosomanın ilk çift ekstremitesi olup 3 parçalıdır (hareketli parça, hareketsiz parça ve manus). Uçtaki iki segment kıskaç oluşturacak şekildedir ve üstteki hareketli, alttaki sabittir. Keliserler, familyalar ve bazı türler için karakteristiktir (Levy ve Amitai 1980). Keliserler, pedipalplere bakarak çok daha küçüktür. Çoğunlukla pençe tırnaklı çeneler şeklinde olup familyalara bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Özkan 1992). Keliserler, besinlerin parçalanarak emici tipteki farinkse götürülmesinde, avların tutulmasında görevlidir (Yağmur 2005).



Şekil 1.3 Keliser (Yağmur 2005)

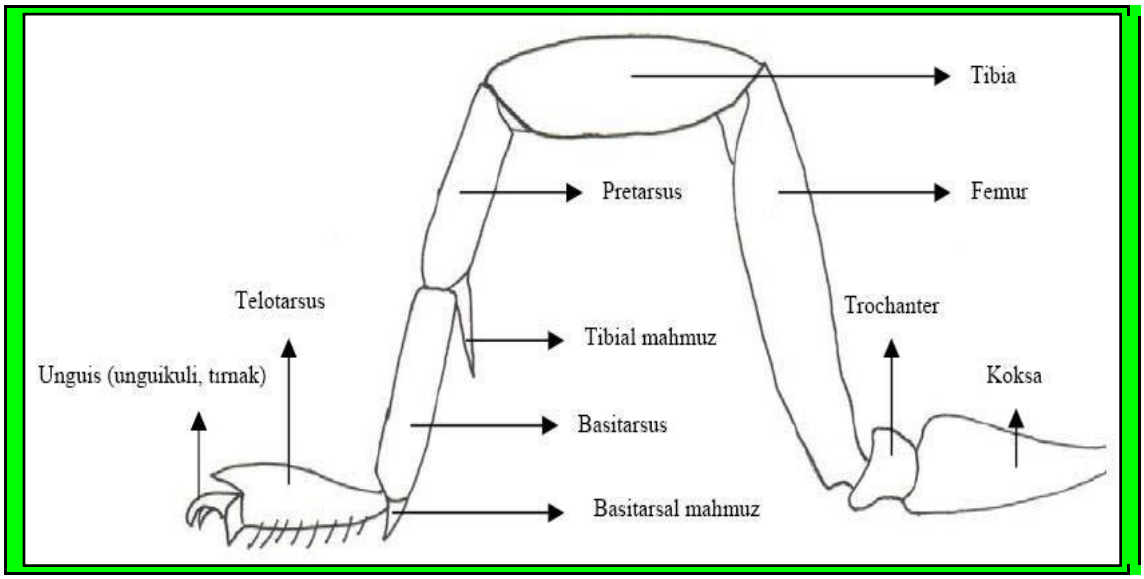
Pedipalpler, 6 segmentten meydana gelir. Bunlar sırası ile coxa, trochanter, femur, tibia, palpenkela (Movable finger = Hareketli parmak ve Fixed finger = Hareketsiz parmak)'dır. Bu segmentlerden son iki tanesi bir makas şeklinde farklılaşmış olup bu yapıya Chela adı verilir. Keliserlerin aksine alttaki parça hareketli olup parmakların iç kısımlarında iki sıra halinde kitin diş sıraları bulunur (Yağmur 2005). Pedipalplerin

üzerinde havadaki titreşimleri algılayan “trichobothrium” olarak adlandırılan küçük duyusal tüyler bulunmaktadır (Barth 1978). Trichobotrium’un alt kısmı fincan gibi ve ince uzun tek bir tüy bulunmaktadır ve kaide kısmında sinir bağlantıları vardır (Stahnke 1970). Pedipalpler akrep’in avını yakalama, yaralama ve tutma işlevlerinden başka dokunma organı görevide yaparlar. Pedipalpte bulunan femur, tibia ve chela’nın karina sayıları, granülleşmeleri, trichobothriaların durumu, hareketli ve sabit parmakta bulunan diş sıraları tür teşhisinde önemlidir (Yağmur 2005).



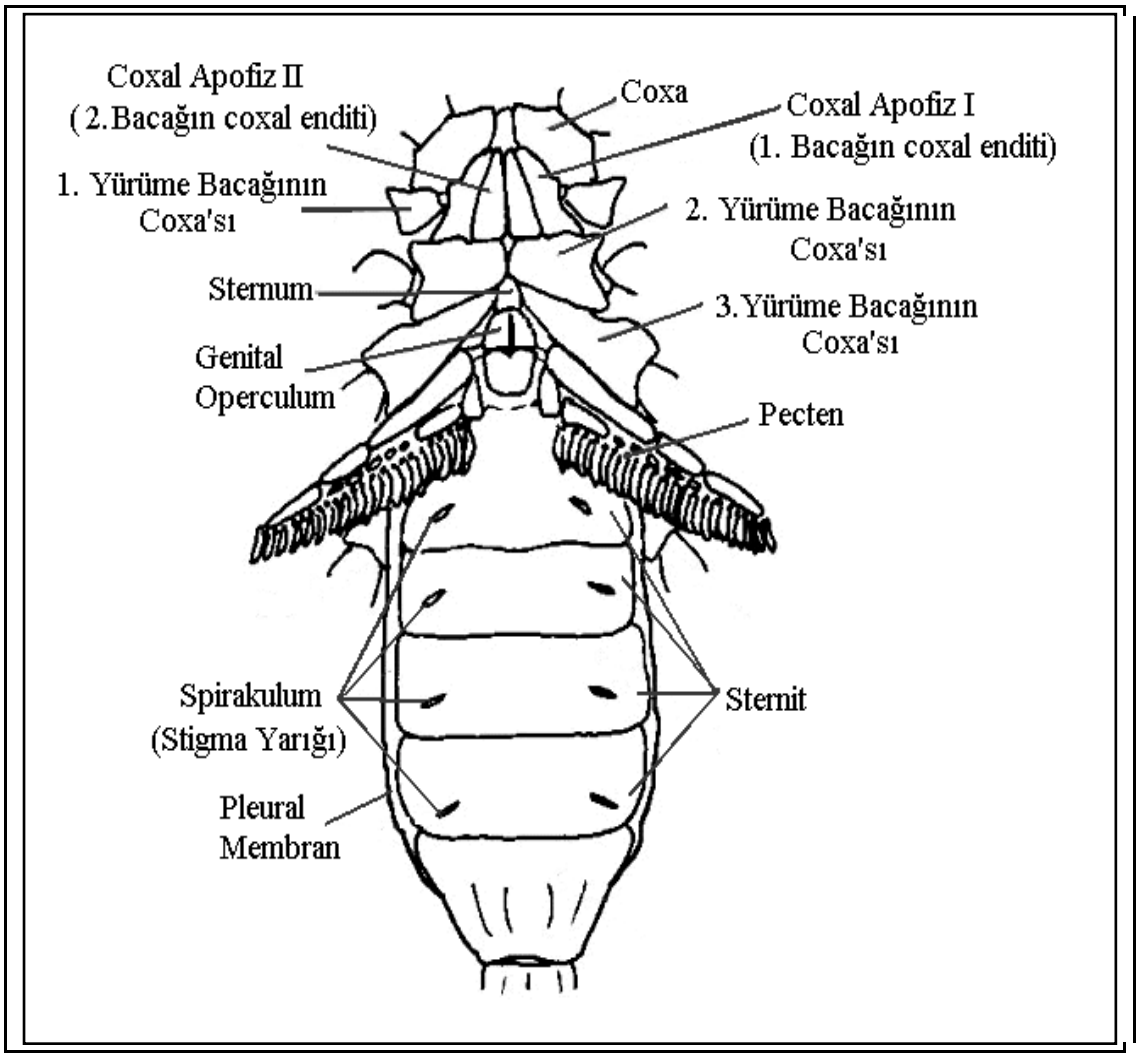
Şekil 1.4 Pedipalplerin ventral yüzeyinde bulunan trichobothrium ve dağılımı (Özkan vd. 2007b)

Bacaklar, prosomadaki göğüs halkalarının her birinde birer çift olup toplamda dört çift bacak bulunmaktadır. Geniş bir coxa ile başlayan bacaklar; coxa, trochanter, femur, patella, tibia, basitarsus ve telotarsus olmak üzere yedi eklemden oluşmaktadır. Bu segmentler birbirlerine ince bir membran ile bağlıdır. Bacakların en ucunda yer alan ve tarsal segmenti olarak anılan bölgede vantuz adındaki tırnaklar mevcuttur. Birinci coxa (en küçük) ikinci coxa'nın köşeleri arasında yer alıp prosomanın ventral yüzeyinde (birinci ve ikinci coxa 'da) salgı bezleri ve kitinli plaklar mevcuttur. Dördüncü coxa ise en uzunlarıdır. Akrepler bacaklarını yürümenin yanında kazma işleminde de kullanmaktadırlar. Bacakların üzerinde yer alan ince tüyler sayesinde yerdeki titreşimleri algılamaktadırlar (Alexander 1984, Özkan ve Karaer 2004).



Şekil 1.5 Lateralden bacağın genel görünümü (Yağmur 2005).

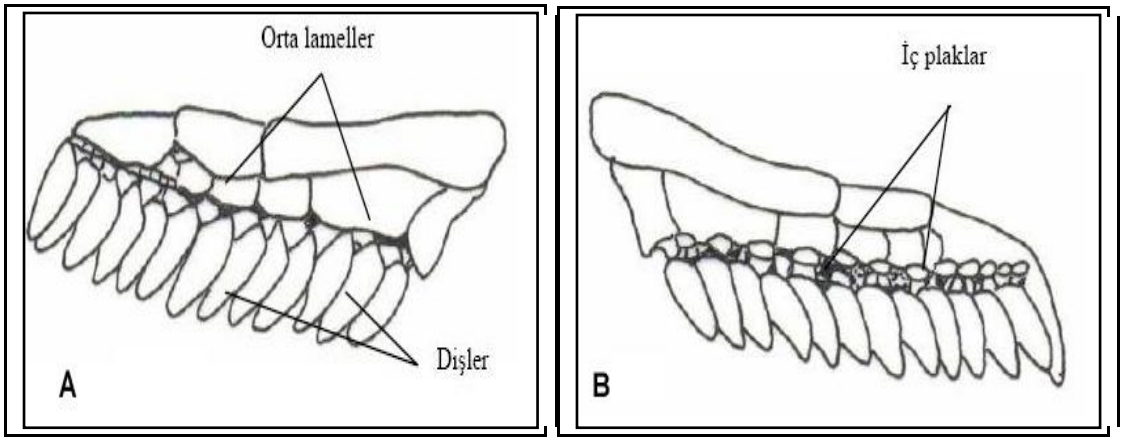
Genital operculum, genital segment olarak bilinen birinci mesosomal segmentin ventral yüzeyinde sternum ile tarak organı arasında yer alan ve üreme organlarını örten yarık bir kapak mevcuttur (Aytaç 1992, Lourenço 2000b). Bu kapağa genital operculum denilmektedir. Kapağın altından dişilerde dışarıya açılan 14 genital delik bulunmaktadır. Genital operculum, aynı tür erkek ve dişilerde bile farklılık ve çeşitlilik göstermektedir. Ekrek akreplerde genital operculum çoğunlukla kısmen ya da tamamen ayrılmışken, dişi akreplerde her iki operculum orta hat boyunca birleşir. Erkek akreplerde papillae genitale adı verilen konik çiftleşme aygıtı sternitin altında yer alan genital açıklıkta bulunmaktadır (Özkan ve Karaer 2004).



Şekil 1.6 Akreplerde ventral vücut kısımları (Keegan 1980; değiştirilerek)

Pectens (Tarak organı), eksremitelerin değişmesiyle meydana gelen genital deliğin ön kısmında bir çift şeklinde yer almaktadır. Her birinde bir sap mevcut olup, sapın üzerinde sıralanmış dişlerden oluşmaktadır. Tarak organ üç bölümden oluşup; en uzunu proksimalde, en kısası ise orta parçadadır. Tarak organın kemoreseptör ve mekanoreseptör olarak görev yaptığı düşünülmektedir. Kemoreseptör olarak çiftleşmede, mekanoreseptör olarak yüzey titreşimlerini algılamakta görev yaptığı düşülmektedir (Özkan 1992). Tarak organ hem dişide hem de erkekte bulunmaktadır. Ancak erkeklerde bulunan pectens, dişilere nazaran daha geniş ve daha fazla sayıda küçük diş bulundurmaktadır. Taraklar yanlara doğru açılabilme özelliğine sahiptir.

Tarak organların birbirlerinin izini bulmakta ve nemli yerleri tespit etmekte kullandıkları belirlenmiştir (Brownell and Polis 2001).



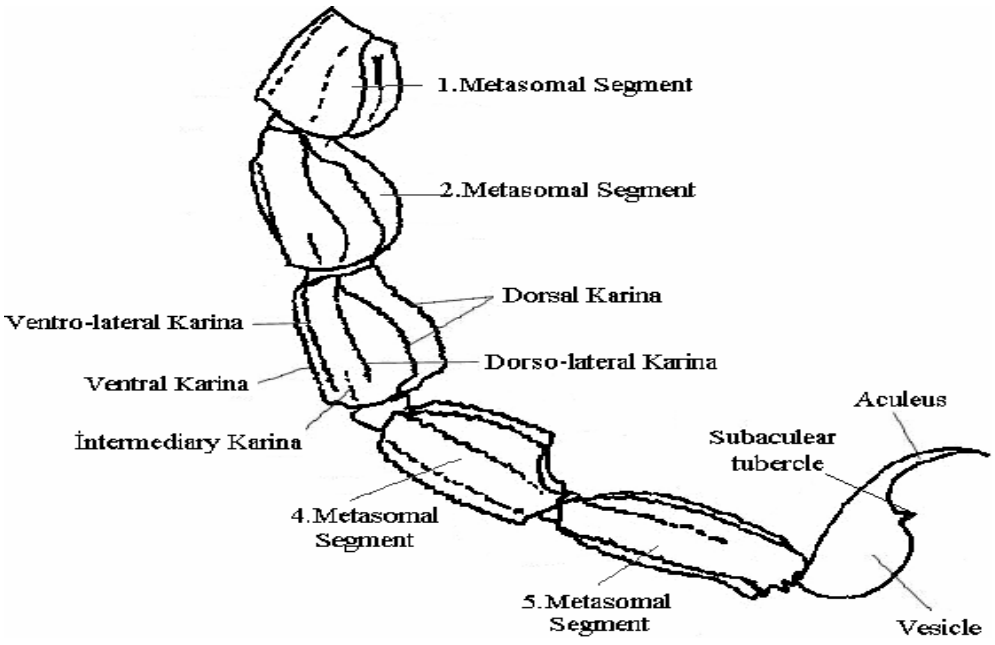
Şekil 1.7 Sağ (A) ve sol (B) tarak organı (Yağmur 2005)

Sternum, genital operkulumun anterior kısmında yerleşmiş olup (Yağmur 2005, Uçak 2006, Aydemir Yücel 2007), çok küçük plaklardan meydana gelmiştir. Üçüncü ve dördüncü coxa arasında yer almaktadır. Akrep soylarından bazılarının sternumu enine dar olup kitin şeritleri halinde iken bazısında küçük bir üçgen plak ya da pentogonal şeklindedir (Yaman 1996, Demirsoy vd. 2001). Bu nedenle sternum akreplerin teşhisinde önemlidir. (Yağmur 2005, Uçak 2006, Aydemir Yücel 2007).

Opisthosoma (Abdomen): Preabdomen ve postabdomen olmak üzere ikiye ayrılır. Ovariyum içinde gelişmenin ilk döneminde, sekiz segmetli olan preabdomen ilk yedi segmentinde sonradan kaybolan ekstremite taslaklarına sahiptir. Küçük taslaklar halinde beliren abdomen ekstremiteleri sonradan kaybolduklarından yetişkin hayvanlarda preabdomen ve postabdomen tamamen ekstremitesizdir. Cephalothoraks'a bütün genişliği ile bağlanan preabdomen yedi geniş halka segmentten oluşmuştur. Bu segmentlerin sırt taraflarında tergit, karın taraflarında sternit adı verilen kitin plak bulunur. Preabdomenin birinci segmenti dar sternitlidir. Bu sternitin ortasında, serbest

kenarı yuvarlak ve ortası yarık olan genital kapak (genital operculum) bulunur. İkinci sternit üzerinde de bir çift tarak (pecten) bulunur. 3-6. sternitlerde kitap trakealarına ait birer çift solunum delikleri (stigma) vardır (Alexander 1984, Williams 1987, Yağmur 2005, Kürtüllü 2006, Aydemir Yücel 2007).

Postabdomen ise, ince ve yuvarlak bir kuyruğa benzeyen postabdomenin biri zehir kesesi olmak üzere altı segmentten oluşmuştur. Postabdomenin ilk beş segmentinin her biri yekpare bir kitin zırhla örtülüdür. Postabdomen halkaları, preabdomen halkalarına oranla daha incedir. Kuyruk halkaları (postabdomen), zehir kesesi hariç aynı kalınlıktadır. Postabdomen, dinlenme sırasında yana doğru kıvrık durur. Yürüme sırasında arkaya uzanır. Sokma anında ise, kuyruk tamamen yay biçiminde ve üstten olmak üzere cephalothoraxa doğru kıvrıktır. Postabdomenin en son halkasında armuda benzeyen zehir kesesi (telson) ve zehir kesesinin ucunda kıvrık duran birde zehir iğnesi vardır. Kesenin içinde ayrıca iki tane zehir bezi bulunur. Zehir bezleri birbirinden bağımsız olarak ve birer kanalla iğneye açılırlar. Zehir kesesi aşağı yöne hariç tüm yönlere doğru hareket edebilir. Zehir kesesinin ucundaki iğnenin çıkış yeri (terminal, subterminal gibi) türlere göre değişebilmektedir (Özkan ve Karaer 2004).



Şekil 1.8 Akreplerde metasomanın kısımları (Levy ve Amitai 1980, değiştirilerek)

Sindirim sistemi, Akreplerin, sindirim sitesimi çok küçük bir ağızdan başlayıp ağızları; atriyumun içinde, üst dudağın alt kısmında, pedipalplerle birinci ve ikinci yürüme bacaklarının dip kısımları arasına yerleşmiştir. Sonrasında emici yutak, içine açılan tükürük bezleri ile yemek borusu, median hatta yer alan uzunca ve darca orta bağırsak bulunur, son bağırsak ise kısadır. Orta bağırsakta yer alan büyük bir bezden beş çift kanal ayrılmaktadır. Bu kanallar orta bağırsak boyunca uzanıp yine orta bağırsağa açıklık gösterirler (Çağlar 1957, Özkan 1992). Bu sistem anal açıklık ile son bulurken, anal açıklık beşinci metasomal segmentin önünde yer alır (Aytaç 1992). Akrepler, karnivor beslendikleri için yiyecekleri arasında böcekler, örümcekler, kırkayak, yılan ve küçük kemirgenler gibi canlılar yer alır. Pedipalpleri ile yakaladıkları avlarını iğnesi ile sokarak zehrini iletirler. Sonuç olarak felç olan ve iç organları parçalanan, sıvılaşan avlar, akreplerin keliserleri ile parçalanır ve yutakları ile emerek beslenmiş olurlar (Demirsoy 1998, Yeşilyurt 2005, Özkan ve Karaer 2007).

Boşaltım sistemi, Boşaltım organlarını malpighi tüpleri ve coxa bezleri oluşturmakta olup, preabdomenin son segmentinin içinde ve orta barsağın son bölümüne açılmaktadırlar. Malpighi türleri bir ya da iki çift olabilmektedir (Özkan 1992). Cephalothoraxta diyaframın önünde yer alan ve bir çift olan coxa bezlerinde başlangıç kesesi, toplama kanalı ve son kısmı oluşturan boşaltım kanalı mevcuttur. Bu oluşan boşaltım kanalı üçüncü yürüme bacaklarının dibinden dışarıya açılmaktadır (Özkan ve Karaer 2007).

Dolaşım sistemi, Dolaşım sistemleri oldukça gelişmiştir. Akreplerin dolaşım sistemi; kalp, kan damarları ve sinüslerden meydana gelmiştir. Kalp, sırt tarafta 7. segmentten 13. segmente kadar tüm preabdomen boyunca devam eden 8 çift ostiyumlu bir boru şeklindedir (Çağlar 1957, Aytaç 1992).

Solunum sistemi, Akreplerin solunum organı kitap akciğerlerdir. İşlev gören organları, eliptikal ve sirküler açılımlı dört parçadan oluşan kitapsı trakeleri, preabdomenin 4., 5. ve 6. sternitlerinde yer alır. Kitap trakeler, vücudun orta kısmında ventral yüzeyde yer alıp, ince kütikül tabakasından oluşan tarafı ve iki akciğer boşluğunun iç yüzeylerinin kalınlıkları farklıdır. Değişik gruplarda yer alan akreplerin kitapsı trakeleri farklı amaç

ve özellikler gösterdikeri için sistematikte önemlidir. Yelpaze şeklinde olan ve ana solunum organına bağlı olan stigma adı verilen birer çift solunum deliği vardır. Stigmaların her biri ayrı bir şekilde vücut boşluğuna açılmaktadır (Çağlar 1957, Aytaç 1992, Özkan 1992, Demirsoy vd. 2001).

Sinir sistemi, Akreplerin sinir sistemleri iki loplu bir beyin ile başlayıp büyük bir göğüs ganglion kitlesi ile 7-8 abdomen ganglionları oluşturmaktadır. Abdomende bulunan ganglionlardan dördü postabdomende yer almaktadır (Wirkner and Prendini 2007). Yemek borusunun ilk giriş kısmında yer alan küçük bir gangliyon sinir bağlantıları ile beyine bağlanan bu ganglion, sindirim borusuna ve visceral sinir sistemindeki sinirleri oluşturan sinir yapılarına ayrılır. Lateral ve ana gözler ile mandibulalara bağlanan sinirler ise pharingeal gagliondan (vücudun ön kısmında) çıkış yapmaktadır (Çağlar 1957, Özkan ve Karaer 2004, Wirkner and Prendini 2007).

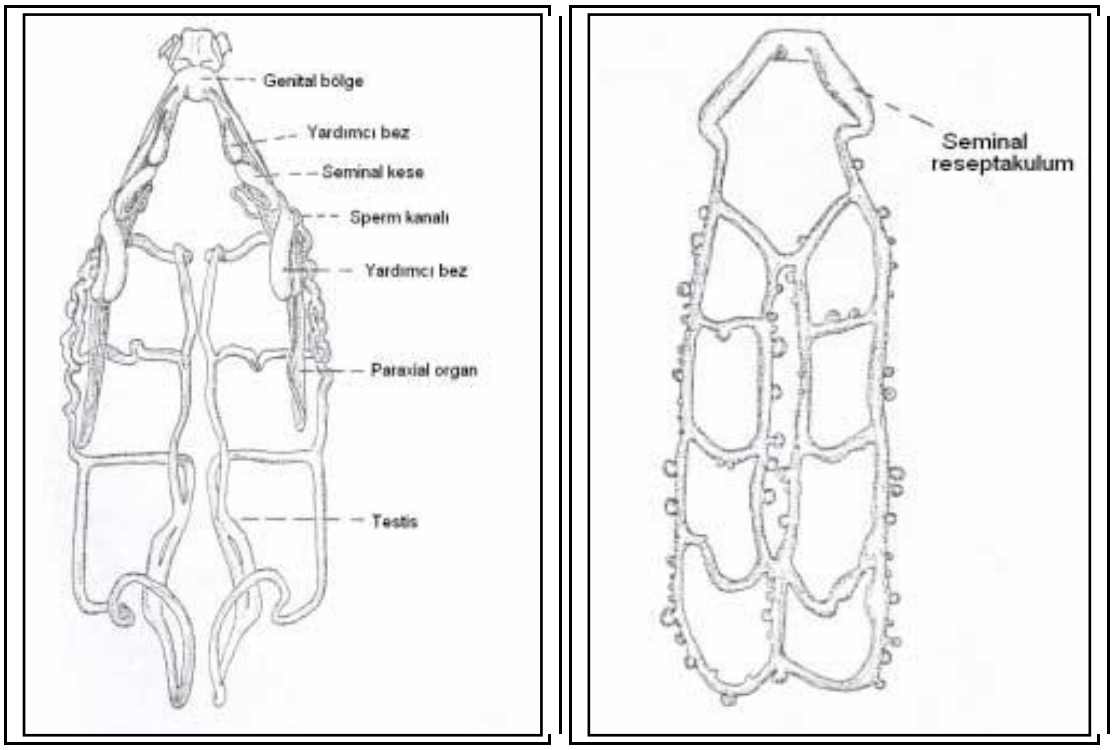
Duyu organları, Akrepler çevrelerini bacaklarında yer alan ince tüyler, dokunum tüyleri, cephelathoraxta yer alan lateral ve median gözler, abdomenin ikinci sternitinde yer alan taraklar sayesinde algılarlar. Bunlar, akreplerin duyu organlarını oluşturup yürüme esnasında pedipalplerini biraz yukarda tutup etraflarını kollarlar. Bu pedipalplerin üzerinde yer alan trichobothrium adı verilen küçük duyusal tüyler sayesinde havadaki titreşimi algılama özellikleri vardır (Aytaç 1992, Özkan 1992, Özkan ve Karaer 2004). Akreplerin duyu organları arasından en önemlisi ve ayırt edici özellikteki pectin organı olup diğerleri ise, median ve lateral gözler, pedipalplerde yer alan taktil kılları, trichobotrium ve bacaklardaki ince tüylerdir (Demirsoy 1998). Ayrıca akreplerde ekstraoküler fotoreseptörler mevcuttur. Mekanoreseptör bunlardan ilki olup vibrasyon, temas ve ses duyularını algılamada görevlidir. Exremitele segmentlerinin bağlantı kesimlerinde yer alan eklem reseptörleri esneme, gerilme, genleşme hareketlerinde rol alır (Stockmann ve Ythier 2010).

Görme organları, Akreplerin, lateralde bulunan iki ile beş çift arasında ve karapaksın median kısmında bir çift göz bulunur (Yaman 1996). Median gözler; iki katmandan oluşup, karapaksın anterior sınırından sonra çoğunlukla aynı yönde, altta yer alan oküler tümsek üstünde yerleşmişlerdir (Yaman 1996, Özkan ve Karaer 2004). Lateral gözler;

bazılarında körelmiş olan bu gözler, karapaksın ön kısmında köşelerde yer alır. *Sotanochactas elliotti* gibi mağara akrepleri gözsüz de olabilmektedir. Gözler tür teşhisinde önemlidir (Özkan ve Karaer 2004).

Salgı bezleri, Salgı; coxal, lenfoid ve lenfatik bezlerden meydana gelmektedir. Coxal bezler, bacakların üçüncü parçasının vücuda bağlandığı yerde bulunur (Çağlar 1957, Aytaç 1992, Özkan 1992). Lenfatik bezler; küçük oval, yarım halka ve tam halka olmak üzere üç şekilde görülürken lenfoid bezler vücut boşluğu içinde serbest şekilde sallanıp iki kısa keseden meydana gelmiştir. Bu keseler ön uçları ile diyaframa bağlanmıştır. Lenfatik ve lenfoid bezlerin salgıları, akrebin vücuduna giren bakterileri etkisiz hale getirirken aynı zamanda vücuttaki yabancı maddeleride absorbe etme özelliklerine sahiptir (Çağlar 1957, Aytaç 1992, Özkan 1992, Demirsoy vd. 2001, Özkan ve Karaer 2004, Wirkner and Prendini 2007).

Üreme sistemi, Akrepler, eşeysel dimorfizm gösterip ayrı eşeylidirler. Dişilerde, tek yumurtalık olup bu yumurtalık üç borudan ve bunları birbirine bağlayan beş çift enine borucuklardan oluşmaktadıır. Yumurtalık preabdomende yer alıp bağırsak bezlerinin arasına gömülü şekildedir. Operkulün altından tek bir delik olarak, yumurta kanalı genişleyip dışarı açılmaktadır. Erkek akreplerde ise bir çift testis bulunup her iki tarafa ait sperm kanalları tek eşeysel delikle dışarıya açılmaktadır. Spermler iplik şeklinde olup birleşme saatlece hatta günlerce dans ederek gerçekleşir ve döllenme vücut içinde oluşur (Çolak 2004). Döllenme sonucu oluşan embriyo, vivipar embriyonik gelişim gösterip bu süreç birkaç aydan iki yıla kadar devam edebilir. Embriyo oluşumu sonrası gelişim süreci ise yedi sekiz ay aralarında değişim gösterebilmektedir (Lourenço 2000).



Şekil 1.9 Akreplerde erkek ve dişi üreme sistemi (Barnes 1980; değiştirilerek)

Kas sistemi, Akreplerin kasları deriyle bağlantlı olup, hücresiz fibrillerle dış iskelete bağlanmıştır. Lifleri enine çizgili yapıda olup silli hücrelerinin bulunmaması histolojik özelliklerinden birisidir. Birkaç nöron tipi olmasına karşın birçok kasa tek bir nörondan kol iletilir. Hızlı ve yavaş hareket eden nöron tipleri ile inhibitör nöron tipleri mevcuttur. Hızlı ve yavaşın anlamı, iletimi sağlanan impulsların hızını değil, verilmiş olan tepkinin hızından bahsetmektedir. Bu nöron tiplerinin hepsi aynı kasa iletilebilir (Çolak 2004).

1.3. Akrep Venomları

Besin ihtiyaçlarını karşılamak ve kendilerini müdafaa etmek amacıyla, akrep, yılan, arı, örümcek gibi çeşitli hayvanların ürettikleri zehir içeren salgıya venom adı verilmektedir. Venom protein, peptid ve bileşiklerden meydana gelmiş biyolojik yönden etkili bir salgıdır (Karabay 2019).

Chippaux ve Gayffon (2008) tarafından yayınlanmış olan raporda, akrep sokması sayısının küresel çapta tahmini bir yılda 1,2 milyon vakayı aştığı belirtilmiştir. Orta Doğu'da ki akrep sokmalarında 46.500 vaka ile vaka-ölüm oranı % 0.42 iken Kuzey Afrika'daki 350.000 vaka ile vaka-ölüm % 0.52 olduğu tahmin edilmektedir (Brent et al. 2017)

1.3.1. Antivenom Üretiminin Tarihçesi

Joussetde Bellesme, 1872 yılında maserasyon yöntemi ile venom elde etme çalışmaları başlatılmış olup bu yöntem halen birçok araştırma ve antivenom üretiminde kullanılmaya devam edilmektedir. Todd (1909), ilk kez antivenom üretimini sağlayıp sonrasında Cezayir (1936), Türkiye (1942), Tunus (1958), Bombay (1961) ve İran (1965)'da akrep antivenom üretimine başlanmış (EMEA 2002) ve halen üretimi sürdürülmektedir. Türkiye'de *Androctonus crassicauda* (Oliver 1807) akrebinden elde edilen venom sayesinde antivenom üretiminde antijen olarak kullanılmakta (Tulga 1964) ve bu işlem 1942 yılından itibaren RSHMB'ında üretilmiştir (Özkan 2008). Ancak RSHMB'nın 2011 yılında kapatılması ile Vetal firması tarafından üretilen antivenom (Acsera™) kullanılmaktadır (Gümüştekin vd. 2019).

Yapılan çalışmaların başlangıcında saflaştırma işlemi yapılmadan kullanılan at kaynaklı serumlar ciddi reaksiyonlara sebep olmakla kalmayıp aynı zamanda venomun etkisi kadar tehlikeli sonuçlara yol açtığı için yapılan bu araştırmalar ve antivenomu geliştirme çalışmaları günümüze kadar devam etmiştir (Christensen 1979, Krifi et al. 1999, Theakston 2003) .

Ülkemizde, antivenom üretimi için 1500-2000 tane telson ile bir atın hiperimmünizasyonu sağlanabilmektedir. Yine bir atın hiperimmünizasyonu, laboratuvar koşullarında bakımları, beslenmeleri ile sağımlarının güvenilir ve başarılı bir şekilde yapılıp 400-500 tane akrepten sağılan saf venomdan sağlanabileceği tespit edilmiştir (Özkan ve Filazi 2004).

1.3.2. Akrep Venomlarının Biyokimyasal Yapısı

Akreplerin hayatta kalmak için en güçlü ve etkili silahı venomları olduğundan stok yapmaktadırlar (Edmunds and Sibly 2010). Akrep venomları; şeffaf sıvı formda olup salgılandığında parlak halden mat hale geçer ve kimyasal reaksiyonlarda asidik özellik gösterir (Oytun 1969). Venom bir takım organik bileşiklerden oluşmuş toksik bir salgıdır ve bu salgıyı mukus, aminoasitler, proteinler, mukoproteinler, mukopolisakkaritler, lipitler, biyojenikaminler, oligopeptitler, nükleotidler, serotonin ya da histamin gibi düşük moleküler ağırlıkta moleküller, proteaz inhibitörleri ve diğer bazı organik bileşikler oluşturur (Gwee et al. 2002).

1.3.3. Venomun Elde Edilmesi

Venomun elde edilmesinde öncelikle antivenom üretimi için akrebin türü, bölgesi ve kökeninin tam olarak tanımlanmasının yapılması gerekmektedir. Manuel ve elektrostimülasyon teknikleri ile yapılan sağım işlemi sonucu venomların birbirlerinden farklı özellikler içerdiklerini tespit edilmiştir. Antivenom üretimi için toksisite oranı yüksek venomlar kullanılması önem arz ettiğinden manuel sağım ile elde edilen venom toksisitesi düşük olduğu için manuel sağım tekniğinin uygun düşmeyeceği belirtilmiştir. Elekrostimülasyon tekniği ile yaklaşık %100 oranında venom elde edilirken aynı zamanda tüm toksin peptidlerinde toplanmasına imkân sunmaktadır (Oukkache et al. 2013).

Doğal yaşam alanlarından ayrılarak kontrol grubu oluşturulan akreplere, üç aylık süreçlerle elektrostimülasyona tabii tutulmuş sonrasında ışık ve elektron mikroskopları ile ince ve genel özellikleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda akreplerin venom bezlerini sarmalayan kaslarda altıncı aydan başlayarak deformasyonun başladığı, on ikinci ayın bitiminde ise komple yıkım olduğu ve kas liflerinde kopmalar olduğunu tespit etmişlerdir. On ikinci ayda yaşanan bu tahribatlar neticesinde akreplerin venom ürettikleri yalnız dışarı çıkartamadıkları tespit edilmiştir. Dünya genelinde elektrostimülasyon tekniğinin en genel ve en iyi olduğunu Oukkache ve diğer

araştırmacılar tanıtmış olsada, *M. gibbosus* (Brulle 1832) türlerinde on iki ay sonunda yapısal deformitite oluştuğundan venomun elde edilmesini imkânsız kılmıştır (işcan 2013). Venomun elde edilmesinde kullanılan teknikler:

Maserasyon yöntemi: Zehiri elde edebilmek için kullanılan eski bir metotdur. Yeterli miktarda elde edebilmek için fazlaca akrep öldürmek gerektiğinden pek tercih edilmemektedir. Bu yöntemde eter ile öldürülen akreplerin veya ticari yolla elde edilen telsonların öncelikle havanda öğütülme işlemi yapılmaktadır. Elde edilen toz, bir şişe içine alınarak 10 mililitre (ml) %9'luk serum fizyoloji ilave edilerek homojen bir karışım elde edilir. Elde edilen bu karışımın ağzı kapatılarak +4 °C'de 3 gün boyunca maserasyona bırakılır. Sonrasında 2000 rpm de 10 dakika boyunca santrifüj işlemi yapılır. Bu işlemin sonunda süpernatant kısım ayrılır ve dipte kalan çökelti üstüne son hacim 10 ml olacak şekilde serum fizyolojik eklenir (Özkan ve Filazi 2004, Özlü Ekmekcioğlu 2019).

Elektrik stimülasyon yöntemi: Günümüzde en yaygın olarak kullanılan bu yöntem ilk kez 1970 yılında Meadows ve Russell tarafından uygulanmıştır. Akrebin sabitlenmesi sonrasında telsonuna 12 voltluk elektrik, 5-10 saniyelik aralıklarla verilir. Venom salınımı için uyarılma gerçekleşir. Telsonun altına yerleştirilen saat camı ya da tüp ile salınan venom toplanması sağlanır. Elde edilen venom %9'luk 10 ml'lik serum fizyolojik ile sulandırılır (Gopalakrishnakone et al. 1995, Özkan ve Filazi 2004, Özlü Ekmekcioğlu 2019).

Delme yöntemi: Bu yöntem akreplerde ciddi hasara sebebiyet vermektedir. Delme yönteminde akrebin kitin tabakasının delici bir alet ile açılarak venom bezinin içinden venomun çekilmesi şeklinde uygulandığı için hem az venom elde edilir hem de venom bezinde hasara sebep vermektedir (Gopalakrishnakone et al. 1995).

Elle sağım yöntemi: Bu yöntem hem riskli hem de venomun elde edilmesi yönünden zayıftır çünkü telson iki parmak arasına alınıp telsonun sıkılması ile elde edilen bir yöntemdir (Gopalakrishnakone et al. 1995).

1.3.4. Akrep Venomunun Canlılar Üzerindeki Etkileri

Venom etkisini, hücre zarında verdiği tahribat ile iyonlar harekete geçerek ölümcül depolarizasyon gerçekleşir. Venomun bileşenleri, hücrenin zar yapısında gözenekler oluşturarak hücre içeriğinin dışarıya sızmasına sebep olur. Bileşenler arasında yer alan peptidler hidrolazları içermektedir ve bu hidrolazlar hücre zarının bozulmasında etkili olup membran lipitlerinin dağılımını etkileyerek membran fonksiyonunu bozarlar (Tossi et al. 2000). Akreplerden Afrika'nın kuzeyinde yer alan Büyük Sahra'da yaşamlarını sürdüren *Androctonus australis* (Linnaeus 1758) türü, kobra yılanın zehri kadar etkili olup bir köpeği birkaç dakika içinde, bir insanın ise 6-7 saat içinde ölümüne sebep olmaktadır (Barnes 1980).

Ancak akrep zehrinin, ciddi etkilerinin yanında bazı hastalıkların tedavisinde özellikle epilepsi, felç gibi merkezi sinir sistemi hastalıklarının tedavisinde etkilidir (Xiong et al. 1999, Mortari et al. 2007). Ayrıca bazı kanser türlerinde (cilt, meme, böbrek, prostat, beyin gibi), lösemi, HIV, kardiyovasküler hastalıklar (KVH), romatizma, deri altında oluşan nodüller, akut ya da kronik konvülsiyon tedavilerinde de kullanım sağlanmaktadır (Chen et al. 2012). Bunun yanı sıra analjezik, antitümör, antifungal, insektisid, antibakteriyal, sitotoksik etkileri ile bazı hücrelerde apoptotik etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Diniz 1978, Willems et al. 2002). Akrep zehri sağlık yönünden tehlikeli görülsede doğru kullanımı ile çeşitli hastalıklarla savaşmayı mümkün kılma potansiyeline sahiptir (Al-Asmari et al. 2018).

Akrep zehrinin barındırdığı bileşenler canlılar üzerinde toksik etki yaratan düşük moleküllü zengin bir peptid kaynağıdır. Yapılan bir çalışmada *Androctonus crassicauda* (Olivier 1807) türünden elde edilen ham zehirden izole edilmiş Acra3 peptidinin BC3H1 fare beyin tümörü hücreleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Venom içinde yer alan peptidlerin bazı kanser hücrelerinin büyümesini inhibe ettiği ve güçlü bir sitotoksik etki gösterdiği izlenmiştir (Calıskan et al. 2013). Güney Doğu'da yaygın olan *Androctonus crassicauda* (Olivier 1807) en çok scorpionizm vakalarına sebep olan türdür. Bu türün venomu kalp ve solunum sisteminde bozulmalar ile ciddi otonom ve

merkezi sinir sistemi bozukluklarına sebep olmaktadır. Bu türün venomundan izole edilen peptid Acra3'ün farelerde şiddetli nörotoksik bulgulara sebep olduğu ve birkaç dakika içindede ölümüne sebep olduğu belirlenmiştir (Caliskan et al. 2012).

1.3.5. Akrep Sokmalarında Klinik Bulgular

Scorpionizm vakalarındaki klinik bulgular; akrebin türü, büyüklüğü, yaşı, sokma sayısı, zehir bezlerinin sayısı, zehir kanallarının kuyrukta yerleşkesi ile akrebin enjekte ettiği miktar akrebe özgü etkiler iken vakada ise kişinin yaşı, kilosu, sağlık durumu, sokulma sonrası hastaneye başvuru süresi ve soktuğu yerin anatomik lokalizasyonlarına bağlı olarak zehirin etkileri değişkenlik göstermektedir (Boşnak vd. 2009, Uluğ vd. 2012). Bu kriterler doğrultusunda klinik bulguların şiddetide değişmektedir. Örneğin; *Centruroides sculpturatus* (Ewing 1928) akrebinin sokması sonucunda hissedilen ağrının normalden farklı olması ve parastezi ile tanımlanırken, *Androctonus australis* (Linnaeus 1758) akrebi ile zehirlenme durumunda kusma, karın ağrısı, midriyazis, mide şikâyetleri görülmüştür (Clot-Faybesse et al. 2000). Akrep zehri ile oluşan semptomlar deney hayvanları ile insanlarda benzerlik sergilemektedir ve bu süreçte olayın işleniş şekli ve olası mekanizmaları akrebin cinsinin önemi olmaksızın aynıdır (Fatani et al. 2000).

Akrep zehrinin etkisini adrenarjik ve kolinarjik olarak gösterip, subsinaptik membranlar üzerinde direkt etki ederler. Zehrin en önemli etkisi ise sodyum (Na^-) kanallarını etkileyerek Na^- ve kalsiyumun (Ca^{2+}) hücrenin içine girişine sebep olur. Scorpionizm vakalarında sempatik ve parasempatik sistemlerin etkilenmesiyle tremor, nistagmus, hipotermi, hipertemi, kas rijiditesi, irritabilite, konvülsiyon ve bilinç bulanıklığından komaya kadar giden durumlar oluşabilir (Tunçok ve Kalyoncu 2007, Bawaskar 2012).

Vakada aynı zamanda lokal eritem, karıncalanma hissi, nekroz, ağrı gibi şikayetlerin anamnezi alınırken geniş çaplı olarak salivasyon, hiperglisemi, hipertansiyon, taşikardi, karın ağrısı, solunum sıkıntısı, elektrokardiyografi'de (EKG) iskemi bulguları, konvülsiyon, kardiyojenik şok, nörotoksisite, akciğer ödemi ve peşine gelişebilecek

çoklu organ yetmezlikleri izlenebilmektedir. Bu süreçlere bağlı olarak nörotoksisite ve kardiyotoksisite ile morbidite ve mortalite değişim göstermektedir (Abroug et al. 1994, Karnad 1998, Karataş 2005).

Akrep sokması vakalarında Abrough klinik derecelendirmesi ile üç evre mevcuttur. Bunlar:
Evre 1: Akrebin soktuğu bölgede lokal olan karıncalanma hissi, ağrı, ödem ve eritem gibi bulgular,
Evre 2: Tremor, hipertermi, diare, hiperhidroz, bulantı, kusma ve priapizm,
Evre 3: KVH, respirasyon ve nörolojik bulguları olan vakalardır (Abroug et al. 1994).

1.3.6. Akrep Sokmalarının Tanı Ve Tedavisi

Akrep sokması sonucu vakanın ısırılan bölgesinde substance P, serotonin vasıtasıyla yüksek eşik değerli nosiseptörlerde sensitizasyon meydana gelir. Bu olaylar zincirinde düşük yoğunluktaki mekanik uyarılar normalde ağrıya sebep olmazken ağrılı hissedilir ve sokmanın olduğu kısma temas edildiği takdirde şiddetli, yanıcı tarzda bir ağrı türer ve scorpionizm vakalarında tipiktir (Foex and Wallis 2005).

Scorpionizm vakalarında tanı klinik bulgulardan yola çıkılarak konulur. Vakadan istenebilecek kan tetkiki ile Na^{-}, Potasyum (K^{+}), Ca^{2+} gibi serum elektrolitleri, troponin gibi kardiyak enzimler, kreatinin, Blood Urea Nitrogen (BUN-Kan üre azotu) gibi böbrek fonksiyon testleri, amilaz, lipaz gibi pankreatik enzimlerin sonuçlarına yönelik toksinin hangi organ disfonksiyonuna neden olduğu tespit edilebilmektedir. Aynı zamanda çekilen EKG ve akciğer grafisi değerlendirmesi yapılıp solunum problemi yaşıyorsa arteriyel kan gazı değerlendirilmelidir. Nörolojik anlamda şikâyetleri var olan hastanın bu şikâyetlerinin akrep sokması dışı düşünülüyorsa beyin tomografisi ve lomber ponksiyon (LP) uygulanabilir (Lo Vecchio 2003, Bawaskar 2012).

Tedavide ise semptomatik tedavi uygulanıp antivenom yapılmaktadır (Schneir and ClarkRF 2016). Sokulan bölgeyi kesme, emme gibi uygulamalar önerilmeyip sadece

sabunlu su ile yıkanması, ödemin önlenmesi veya var olan ödemin artmasını engelleyip ödemin inmesi için elevasyona alınması önerilmektedir. Ağrının etkisinin azaltılması ya da geçmesi için lokal soğuk uygulama yapılması ve önerilen opioid türevi anajezikler başlanması uygun olup, tetenoza karşı bağışıklanması için tetenoz aşısı yapılmalıdır. Vakada kusma, hiperhidroz, salivasyon gibi durumlar mevcutsa dehidratasyon yönünden branül takılarak intravenöz (IV) sıvı desteği başlanmalıdır. Hastaya ampirik antibiyotik tedavisi başlanabilir ve ajite durumda ise giderilmesi için benzodiazepinler uygulanabilir. Hastada gelişebilecek ciddi taşikardi ve hipertansiyon mevcutsa esmolol veya nitroprussid kullanılabilmektedir. Respiratuar yetmezliği veya solunum yolu güvenliğinin sağlanması için hastaya entübasyon işlemi uygulanmalıdır. Çok nadir de olsa görülebilen koagülopati ve pankreatit durumlarında hastanın yoğun bakımda takibi uygun olup mayi ve kan ürünü replasmanı yapılıp sistemik bulguları olan vakalar ileri tetkik ve tedavi için üst kuruma nakli yapılmalıdır (Bawaskar 2012, Schneir and ClarkRF 2016).

Scorpionizm olgularında, sistemik belirti ve bulguların mevcut olduğu durumlarda uygulanabilmektedir ancak antivenomun anaflaksi riskinin olması sebebiyle anaflaksi durumunda müdahele edilebilecek sağlık kurumlarında uygulanması gerekmektedir. Vaka da oluşabilecek yüz bölgesinde özellikle dudak ve gözlerde oluşan ödem, ciltte döküntü, bronkospazm, hipotansiyon, solukluk gibi anaflaktik belirtiler yönünden takip edilmelidir. Özellikle bireyde alerji öyküsü varsa, daha önceden antivenom uygulaması yapılmışsa (IgE taşıdıkları için) yüksek risk grubunda olduklarından anaflaksi yönünden daha dikkatli takibi yapılmalıdır (Tunçok ve Kalyoncu 2007). Antivenom uygulaması konusunda farklı yayınlar mevcut olup kimisi bu uygulamanın yararlı olmadığını kimisi ise etkili olduğunu belirtmiştir (Amitai 1998, Al-Asmari et al. 2008). Bazı kaynaklarda ise sadece uygulanabilecek semptomatik tedavinin yeterli olduğunu ancak hayati fonksiyonları etkileyen sistemik toksisitenin 3. ve 4. olgularında yapılması gerektiğini belirten çalışmalarda mevcuttur (Curry et al. 1983, Doğanay vd. 2006).

1.4. Akrep Türleri

Son yapılan çalışmalar ile dünyadaki akreplerin 23 aile ve 226 cins ile 2587 türü olduğu tespit edilmiştir (Rein 2017). Akrep familyaları;

Akravıdae familyası (Levy 2007), 1 cins ve 1 türü ile İsrail'de mevcuttur (Rein 2017).

Belısarııdae familyası (Lourenço 1998), 2 cinsi ve 3 türü mevcuttur. Fransa, İspanya ve İtalya'da dağılım göstermektedir (Rein 2017).

Bothrıurıdae familyası (Simon 1880), 17 cins ve 160 türü mevcuttur (Rein 2017).

Buthidae familyası (Koch 1837), dünya genelinde yaygın olup (Antarktika ve Yeni Zelanda'da bulunmaz) tropikal, subtropikal ve kısmi ılıman ortamlarda yaşamlarını sürdürürler. Bu aile 96 cinsi (bir cinsin nesli tükenmiş) ve 1227 türü ile akrep familyasının en genişine sahiptir (Rein 2017).

Caraboctonidae familyasının (Kraepelin 1905), 2 cinsi ve 23 türü ile Güney Amerika'nın Galapagos adaları, Ekvator, Peru, Şili bölgelerinde yayılım göstermektedirler (Rein 2017).

Chactidae familyasının (Pocock 1893) 15 cinsi ve 209 türü ile Kuzey, Güney ve Orta Amerika'da yayılım göstermektedirler (Rein 2017).

Chaerilidae familyasının (Pocock 1893), 1 cinsi ve 54 türü ile Güney ve Güneydoğu Asya'da yayılım göstermektedir (Rein 2017).

Dıplocentrıdae (Karsch 1880), 10 cins ve 134 türü mevcuttur. Kuzey Amerika (Meksika, Güneybatı ABD), Orta Amerika (Belize, Kosta Rika, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nikaragua) ve Güney Amerika (Kolombiya, Venezuela), Karayipler (Büyük ve Küçük Antiller), Asya (Mısır, İran, İsrail, Ürdün, Lübnan,

Umman, Suudi Arabistan, Suriye, Yemen) bölgelerinde dağılım göstermektedirler(Rein 2017).

Euscorpiidae familyasının (Laurie 1896), 6 cinsi ve 91 türü ile Orta ve Güney Avrupa'da, Afrika'nın Akdeniz kıyılarında, Kuzey Amerika'nın Meksika bölgesinde, Orta Amerika'nın Guatemala bölgesinde, Güney Amerika'nın Brezilya, Peru, Venezuella bölgelerinde yayılım göstermektedirler (Rein 2017).

Hadrurıdae familyası (Stahnke 1974), 2 cins ve 9 türü mevcuttur. Kuzey Amerika'da (ABD ve Meksika) yayılım göstermektedirler(Rein 2017).

Hemiscorpiidae familyasının (Pocock 1893), 1 cinsi ve 16 türü ile Orta Doğu ve Asya bölgesinin doğu kesimlerinde yaşamaktadırlar (Rein 2017).

Heteroscorpıonıdae familyasının (Kraepelin 1905), 1 cinsi ve 6 türü ile Madagaskar'a özgü bir akreptir(Rein 2017).

Hormurıdae familyası (Laurie 1896), 11 cins ve 93 tür ile Güneydoğu Asya ve Avustralya'da yayılım göstermektedir(Rein 2017).

Iuridae familyasının (Thorell 1876), 4 cinsi ve 14 türü Asya (Türkiye, Irak, Suriye?) ve Yunanistan'da yayılım göstermektedirler (Rein 2017).
Mıcrocharmıdae familyası (Lourenço 1996), 2 cinsi ve 17 türü ile Afrika'da (Demokratik Kongo Cumhuriyeti ve Madagaskar) bulunmaktadır(Rein 2017).

Pseudochactidae familyasının (Gromov 1998), 3 cinsi ve 9 türü Orta Asya bölgelerinde (Tacikistan, Özbekistan) yayılım göstermektedirler (Rein 2017).

Rugodentıdae familyası (Bastawade, Sureshan, Radhakrishnan 2005), 1 cins ve 1 türü ile Hindistan'ın Kerala eyaletinde bulunmaktadır(Rein 2017).

Scorpionidae familyasının (Latreille 1802), 18 cinsi ve 185 türü (2 cins ve 2 türün nesli tükenmiştir) Afrika, Asya, Avustralya, Güney, Orta ve Kuzey Amerika bölgelerinde yayılım göstermektedirler (Rein 2017).

Scorpıopıdae familyası (Kraepelin 1905), 2 cins ve 96 tür ile Asya'da (batı, orta, güney ve güneydoğu) dağılm göstermektedir(Rein 2017).

Superstitioniidae familyasının (Stahnke 1940), 1 cinsi ve 1 türü Kuzey Amerika'da (Güneybatı ABD) yayılım göstermektedir (Rein 2017).

Troglotayosıcıdae familyasının(Lourenço 1998), 1 cins ve 5 türü mevcuttur. Güney Amerika'da, Ekvador ve Kolombiya'da yayılım gösterirler(Rein 2017).

Typhlochactidae familyasının (Mitchell 1971), 4 cinsi ve 11 türü Kuzey Amerika'da yayılım göstermektedirler (Rein 2017).

Vaejovidae familyasının (Thorell 1876), 25 cinsi ve 221 türü Kuzey Amerika'nın Güneybatı Kanada, ABD, Meksika bölgelerinde ve Orta Amerika'nın Guatemala bölgesinde yayılım göstermektedir (Rein 2017).

Akrep familyalarından öldürücü olabilen çoğu cinsi Buthidae (Koch 1837) familyasına sahip olan *Buthus* (Leach 1815), *Parabuthus* (Pocock 1890), *Mesobuthus* (Vachon 1950), *Tityus* (Koch 1836), *Androctonus* (Ehrenberg 1828), *Centruroides* (Marx 1890) akrep cinsleridir. Güney Amerika'nın Meksika bölgesinde yaşayan *Tityus serrulatus* (Lutz and Mello 1922), *Centruroides suffusus* (Pocock 1902), Ortadoğu ve Kuzey Afrika'nın *Androctonus crassicauda* (Olivier 1807), *Buthotus occitanus* (Amoreux 1789), Güney Afrika'nın, *Parabuthus granulatus* (Ehrenberg 1831) ve Hindistan'nın *Mesobuthus tamulus* (Fabricius 1798) ve *Palamneus swammerdami* (Simon 1872) akrep türleri yaygın ve mortalitesi olan türlerdir.

Fransa'nın Güney kesiminde ve Akdeniz ülkelerinde scorpionizm vakalarıyla oldukça sık karşılaşılmaktadır. Bu vakaların sorumluları *E. flavicaudis* (De Geer 1778), *E.*

italicus (Herbst 1800), *E. carpathicus* (Linnaeus 1767), *Behsarius xambeni* (Simon 1879) ve *Buthus occitanus* (Amoreux 1789) türleridir (Paulson 2001).

Bir senede yaklaşık 10000 kişinin scorpionizm sebebiyle Brezilya'da sağlık kurumlarına başvurdukları ve bu vakalardan %50'sinin sorumlusu olan *Tityus serrulatus* (Lutz and Mello 1922) yer almaktadır (Revelo et al. 1996).

Amerika'da tıbbi açıdan önemli olan *Centruroides sculpturatus* (Ewing 1928) türü yer almaktadır. Ancak Arizona Üniversitesi Zehir Merkezi'nin verileri bir yılda 2600 scorpionizm vakası olduğunu ve son 65 yıldır ise ölüm tespit edilmediğini bildirmiştir (Reeves 1998).

Androctonus crassicauda (Olivier 1807), *Leiurus quinquestriatus* (Ehrenberg 1828), *Buthus occitanus* (Amoreux 1789) tüm Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da scorpionizm vakalarına sebep olan türlerdir. Güney Amerika'da ise *Parabuthus granulatus* (Ehrenberg 1831) türüdür. Bu vakaların %9 'u mortalite ile sonuçlanıp tümünü çocuklar oluşturmaktadır. *Mesobuthus tamulus* (Fabricius 1798) ve *Palamneus swammerdami* (Simon 1872) türleri Hindistan'da mortaliteye sebep olan başlıca türler olup çocuklarda bu oran %6'tır (Reeves 1998).

Türkiye'de 4 familya, 16 cins ve 45 tür akrep bulunmaktadır (Rein 2017). Türkiye'de tıbbi bakımdan en önemli türler Buthidae (Koch 1837) familyasında bulunup, *Androctonus* (Ehrenberg 1828), *Leiurus* (Ehrenberg 1828) ve *Mesobuthus* (Vachon 1950) cinsleri içinde yer alan türler içermektedir (Yeşilyurt 2005). Bu türler; *Androctonus crassicauda* (Olivier 1807), *Hottentotta saulcyi* (Simon 1880), *Leiurus abdullahbayrami* (Yagmur, Koc ve Kunt 2009), *Mesobuthus eupeus* (Koch 1839), *Mesobuthus gibbosus* (Brulle 1832) türleri yer almaktadır (Rein 2017).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

İlk kez Todd tarafından (1909) antivenom üretilmiştir. İlerleryen yıllarda Cezayir (1936), Türkiye (1942), Tunus (1958), Bombay (1961) ve İran (1965)'da antivenom üretimi başlamıştır (EMEA 2002). *Androctonus crassicauda* (Oliver 1807) türünün venomundan Türkiye'de, antivenom üretiminde antijen olarak kullanımı sağlanmaktadır (Tulga 1964).

Akreplerin vücutlarının kabuk kısmında kumarin türevi organik bir bileşen yer almaktadır. Bu bileşen UV ışığına (365 nanometre) maruz bırakıldığında yeşilimsi bir yansıma gerçekleşir. Bu özellik ile karanlıkta fosforlu yeşil renkte parlak görünümde olduğu için (Stahnke 1972) araştırmacılara gece yapılan arazi çalışmalarında yardımcı olmaktadır (Frost et al. 2001, Özkan ve Karaer 2007). Bu özellik ile akreplerin DNA hasarından korunduğu hipotezi ortaya konmuştur (Kloock et al. 2010).

19. yüzyılın ikinci yarısında Pavesi (1876), Türkiye'de akrep faunası ile ilgili çalışmaları başlatmıştır ve Birula, Bolkar Dağları'ndan *Euscorpius ciliciensi*'i (1898), Çoruh Vadisi'nden *Calchas nordmanni*'yi (1899), Toroslardan *Iurus dufoureius asiaticus* 'u (1903) tanımlamıştır.

Yeni bir alttür belirleyen Schenkel (1947) ise *Mesobuthus gibbosus anatolicus*'u tanımlamıştır. Türkiye'de yer alan akrepler üzerinde önemli çalışmaları olan Vachon (1947a, 1947b, 1953, 1971), 1951 ve 1966' da Orta Doğu'nun akrepleri listesine Türkiye'yi de ekleyerek hazırlamıştır. Türkiye ve çevresinde yaşayan akrepler ile ilgili diğer çalışmalar, Kinzelbach (1966, 1975, 1980, 1982, 1985), Kinzelbach et al. (1985), Crucitti (1993, 1998) ve Crucittie Malori (1998) tarafından yapılmıştır (Çolak 2004).

Antalya Finike'den 1922'de Von Ubisch *Iurus kraepelini (Protoiurus kraepelini)* türünü kayıt altına almıştır.

Sivas ve Amasya arasındaki bölgelerden, Shenkel 1947'de *Mesobuthus gibbosus anatolicus* alttürünü tanımlamıştır.

1960 yılında Tulga, Adıyaman bölgesinden *Leiurus quinquestriatus*'u (Ehrenberg 1828) kayıt altına almış olup *Leiurus abdullahbayrami* türü Yağmur ve arkadaşlarının 2009'da yapmış oldukları çalışmaya kadar *Leiurus quinquestriatus* olarak adlandırılmıştır.

1995'de Lacroix Bursa'nın Uludağ bölgesinden *Euscopius* cinsinden olan *Euscorpius uludagensis* türünü kayıt altına almıştır.

Özkan ve Filazi (2004), *Androctonus crassicauda* (Oliver 1807) türü akrepten çeşitli yöntemler kullanarak elde ettikleri venomların fareler üzerinde yarattıkları akut LD50 seviyesinin tespit edilmesi ile ilgili çalışmalar yapmıştır.

Karataş ve Çolak (2005), *A. crassicauda* (Oliver 1807), *C. matthiesseni* (Birula 1905) *L. quinquestriatus* (Ehrenberg 1828), *M. eupeus* (Koch 1839), *M. nigrocinctus* (Ehrenberg 1828), *C. nordmanni* (Birula 1899), *S. maurus fuscus* (Ehrenberg 1828) türlerini yaptıkları çalışmalar ile Gaziantep ilinde de bulunduğunu kanıtlamışlardır.

Varol vd. (2006), Hatay bölgesinde yapmış oldukları çalışmalar ile *Compsobuthus schmiedeknechti* (Vachon 1949) kayıt etmişlerdir.

Fet et al. (2009), *Calchas* cinsi ile ilgili yapmış olduğu revizyonla *Calchas birulai* ve *Calchas gruberi* türlerini tanımlamışlardır.

Yağmur (2010), Hakkari' den *Orthochirus zagrosensis* (Kovarik 2004) türünü ülkemiz akrep faunasına eklemiş olup kayıt etmiştir.

Kovarik et al. (2010), *Iurus* (Thorell 1876) ile ilgili yapmış oldukları revizyonla *Iurus kinzelbachi* ve *Iurus kadleci* türlerini ülkemiz akrep faunasına kayıt etmişlerdir.

Leiurus quinquestriatus (Ehrenberg 1828) türünden *Leiurus abdullahbayrami* (Yagmur, Koç, Kunt 2009) türünü Güneydoğu Anadolu bölgesinden Yağmur vd. (2011) birbirinden ayırıp yeni bir başka tür olarak adlandırmışlardır. Yapmış oldukları bu çalışma neticesinde *Leiurus abdullahbayrami* 16S rRNA gen alanı ilk defa çıkarılmıştır.

Güneydoğu Anadolu bölgesinden *Mesobuthus phillipsii* (Pocock 1889) türünü Kovarik et al. (2011) yayınlamış olup ülkemiz akrep faunasına kayıt etmişlerdir.

Aydın ilinden Tropea et al. (2012), *Euscorpius avcii* türünü tanıtmışlardır.

Yağmur et al. (2013), *Neocalchas* cinsini tanımlayıp *Calchas gruberi* türünü Neocalchas cinsine taşımışlardır. Ayrıca *C. kosswigi* ve *C. anlasi* türlerinin tanımlamasını yapmışlardır.

Euscorpius lycius türü, Yağmur et al. (2013) tarafından kayıt altına alınmış olup ülkemiz akrep faunasına ilave etmişlerdir.

Yağmur ve Tropea (2013), *Euscorpius rahsenae* türünü yayınlayıp ülkemiz akrep faunasına eklemiştir.

Antalya bölgesinden *Euscorpius göçmeni* türünü Tropea et al. (2014) tanımlamışlardır. Yine Antalya bölgemizden *Euscorpius arikani,* Eskişehir bölgemizden *Euscorpius eskisehirensis ve* Mersin bölgemizden *Euscorpius koci* türlerini yayınlayıp ülkemiz akrep faunasına katan Yağmur ve Tropea (2015)'dır.

Hıdrellez Mağarasından, Yağmur et al. (2015) *Protoiurus kumlutasi* türünü yayınlayıp ülkemiz akrep faunasına ilave etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışma ile Ocak 2015- Kasım 2019 yılları arasında Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine gelen 815 akrep sokması vaka kayıtlarının beş yıllık dönem içinde değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu çalışmada, acil servise başvuru yapan scorpionizm olgularının triyaj evrakları arşiv bölümünden tek tek ayırt edilmiş ve incelemesi yapılmıştır. Evrakların incelenmesinde vakaya ne tür işlemler yapıldığı (tetenoz aşısı, akrep serumu, analjezikler, EKG, kan tahlilleri vs.) belirlenmiştir. Belirlenen olguların, bilgisayar sistemi üzerinden hangi il, ilçe ve köylerden başvuru yaptıkları tespit edilmiş ve kan tetkiki istenen vakalar ayırt edildikten sonra incelenmiştir.

4. BULGULAR

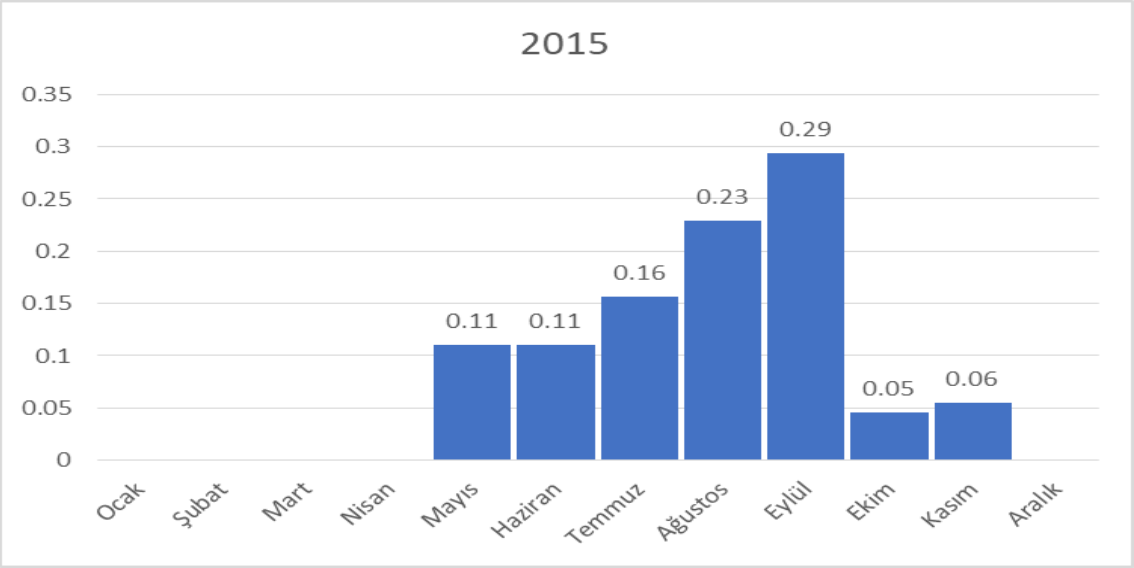
Çizelge 4.1'de demografik faktörlere yönelik frekans analizi sonuçları gösterilmektedir.

Çizelge 4.1 2015 yılına ait demografik faktörlere yönelik frekans analizi sonuçları

Değişken	Grup	n	%
Cinsiyet	Kadın	65	59.6
	Erkek	44	40.4
Yaş	18<	12	11
	18-31	23	21.1
	32-45	22	20.2
	45>	52	47.7
Konum	Merkez ve merkeze bağlı köyler	67	61.5
	Eldivan	3	2.8
	Korgun	5	4.6
	Orta	0	0
	Ilgaz	0	0
	Yapraklı	4	3.7
	Kızılırmak	1	0.9
	Diğer iller	29	26.6

2015 yılı Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran hastaların %59,6'sı kadın, %40,4'ü erkektir. Yaş durumlarına göre hastaların %11'i 18 yaş altı, %21,1'i 18-31 yaş arası, %20,2'si 32-45 yaş arası ve %47,7'si 45 yaş üzeridir. Kuruma başvuran hastaların

%61,5'i merkez ve merkeze bağlı köylerden, %26,6'sı diğer illerden gelmiştir. 2015 yılındaki vakaların aylara göre dağılımı aşağıdaki şekilde verildiği gibidir.



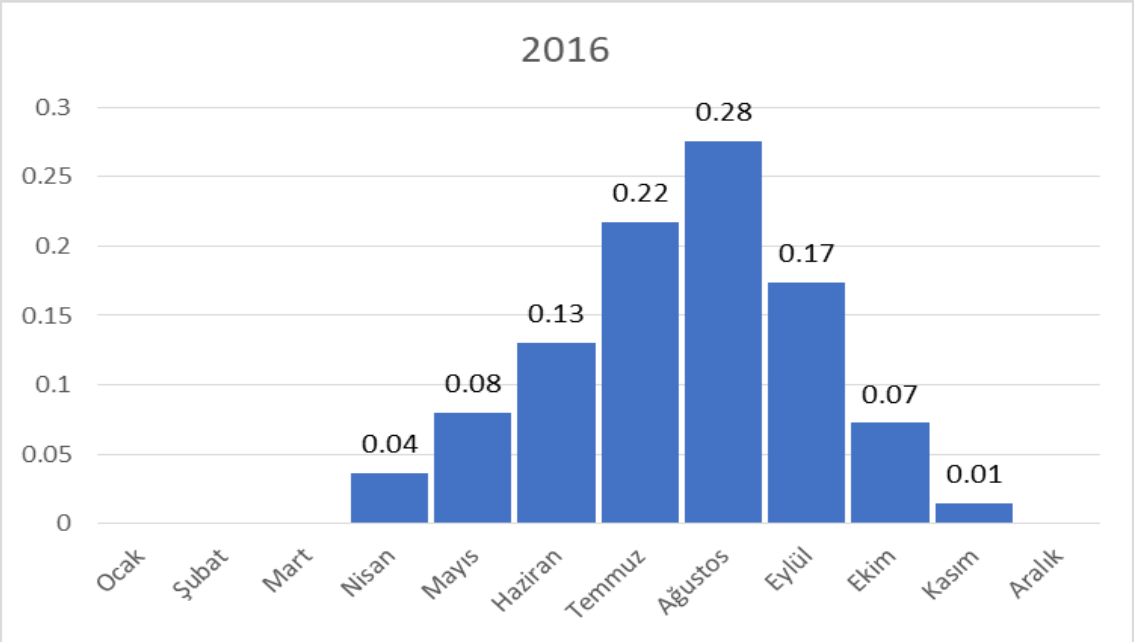
Şekil 4.1 Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran vakaların 2015 yılı içindeki değerlendirmesi

Şekil 4.1 incelendiğinde vakaların en çok %29 (32 vaka) ile Eylül ayında olduğu görülmüştür. Kuruma başvuru yapan hastaların %11 'ine (12 vaka) akrep serumu ve %2,75'ine (3 vaka) tetanoz aşısı uygulanmıştır.

Çizelge 4.2 2016 yılına ait demografik faktörlere yönelik frekans analizi sonuçları

Değişken	**Grup**	**n**	**%**
Cinsiyet	Kadın	68	49.3
	Erkek	70	50.7
Yaş	18<	15	10.9
	18-31	29	21.0
	32-45	28	20.3
	45>	66	47.8
Konum	Merkez ve merkeze bağlı köyler	87	63.0
	Eldivan	8	5.8
	Korgun	9	6.5
	Orta	1	0.7
	Ilgaz	3	2.2
	Yapraklı	30	21.7
	Kızılırmak	8	5.8
	Diğer iller	9	6.5

2016 yılında Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran hastaların %49,3'ü kadın, %50,7'si erkektir. Yaş durumlarına göre hastaların %10,9'u 18 yaş altı, %21'i 18-31 yaş arası, %20,3'ü 32-45 yaş arası ve %47,8'si 45 yaş üzeridir. Kuruma başvuran hastaların %63'ü merkez ve merkeze bağlı köylerden, %5,8'i Eldivan ilçesinden, %6,5'i Korgun ilçesinden, %0,7'si Orta ilçesinden, %2,2'si Ilgaz ilçesinden, %21,7'si Yapraklı ilçesinden ve %6,5'u diğer illerden gelmiştir.



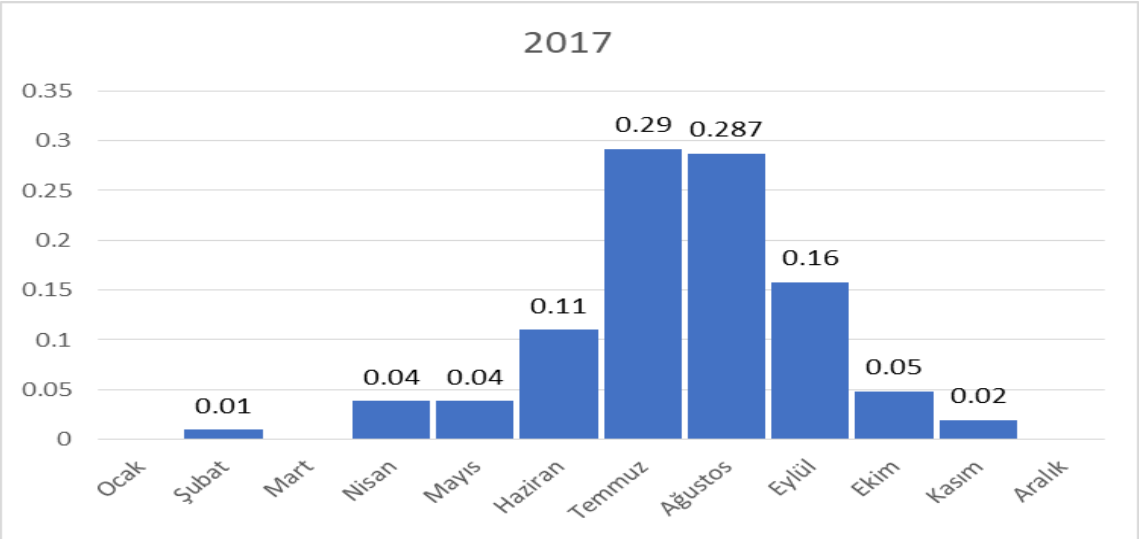
Şekil 4.2 Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran vakaların 2016 yılı içindeki değerlendirmesi

Şekil 4.2 incelendiğinde vakaların en çok %28 (38 vaka) ile Ağustos ayında olduğu görülmüştür. Vakaların %59,2'sine (82 vaka) akrep serumu ve %36,23'üne (50 vaka) ise tetanoz aşısı uygulaması yapılmıştır.

Çizelge 4.3 2017 yılına ait demografik faktörlere yönelik frekans analizi sonuçları

Değişken	Grup	n	%
Cinsiyet	Kadın	103	49.3
	Erkek	106	50.7
Yaş	18<	20	9.6
	18-31	41	19.6
	32-45	35	16.7
	45>	113	54.1
Konum	Merkez ve merkeze bağlı köyler	105	50.2
	Eldivan	10	4.8
	Korgun	11	5.3
	Ilgaz	3	1.4
	Yapraklı	10	4.8
	Kızılırmak	1	0.5
	Diğer iller	69	33.0

Çizelge 4.3 incelendiğinde 2017 yılında Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran hastaların %49,3'ü kadın, %50,7'si erkektir. Yaş durumlarına göre hastaların %9,6'sı 18 yaş altı, %19,6'sı 18-31 yaş arası, %16,7'si 32-45 yaş arası ve %54,1'i 45 yaş üzeridir. Kuruma başvuran hastaların %50,2'si merkez ve merkeze bağlı köylerden, %4,8'i Eldivan ilçesinden, %5,3'ü Korgun ilçesinden, %1,4'ü Ilgaz ilçesinden, %4,8'i Yapraklı ilçesinden, %0,5'i Kızılırmak ilçesinden ve %33'ü diğer illerden gelmiştir. Vakaların %51,19'una (107 vaka) akrep serumu ve %37.79'una (79 vaka) ise tetanoz aşısı uygulaması yapılmıştır.



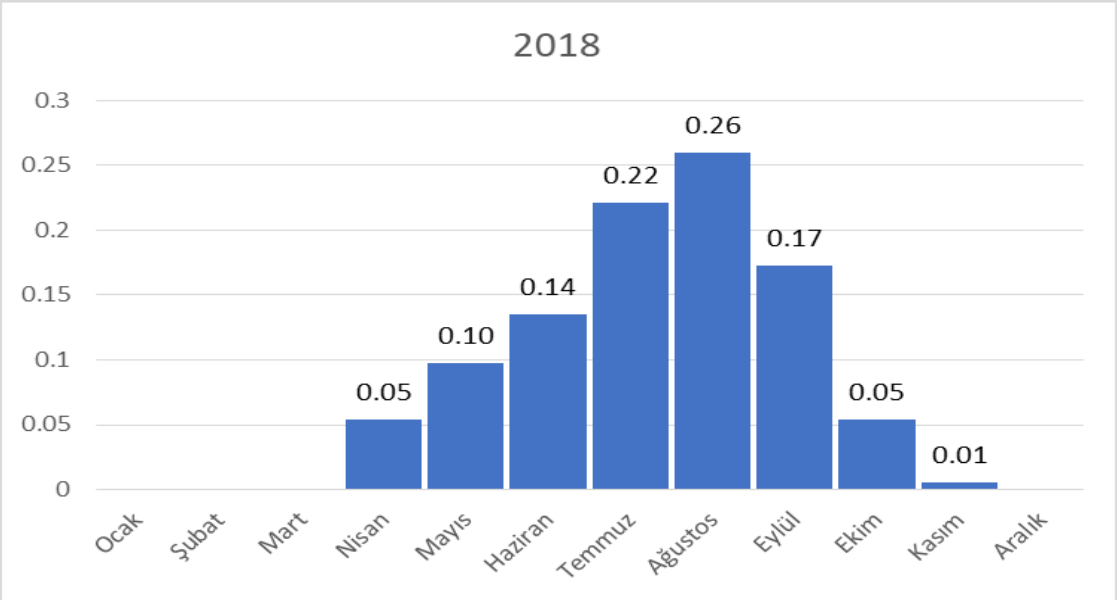
Şekil 4.3 Ç.D.H. Acil Servisine başvuran vakaların 2017 yılı içindeki değerlendirmesi

Şekil 4.3 incelendiğinde vakaların çoğunun %29 (61 vaka) ile Temmuz ayında ve %28,7 (60 vaka) ile Ağustos ayında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.4 2018 yılına ait demografik faktörlere yönelik frekans analizi sonuçları

Değişken	**Grup**	**n**	**%**
Cinsiyet	Kadın	79	42.7
	Erkek	106	57.3
Yaş	18<	27	14.6
	18-31	38	20.5
	32-45	42	22.7
	45>	78	42.2
Konum	Merkez ve merkeze bağlı köyler	87	47.0
	Eldivan	12	6.5
	Korgun	13	7.0
	Orta	1	0.5
	Yapraklı	6	3.2
	Kızılırmak	2	1.1
	Diğer iller	64	34.6

2018 yılında Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran hastaların %42,7'si kadın, %57,3'ü erkektir. Yaş durumlarına göre hastaların %14,6'sı 18 yaş altı, %20,5'i 18-31 yaş arası, %22,7'si 32-45 yaş arası ve %42,2'si 45 yaş üzeridir. Kuruma başvuran hastaların %47'si merkez ve merkeze bağlı köylerden, %6,5'u Eldivan ilçesinden, %7'si Korgun ilçesinden, %0,5'i Orta ilçesinden, %3,2'si Yapraklı ilçesinden, %1,1'i Kızılırmak ilçesinden ve %34,6'sı diğer illerden gelmiştir. Vakaların %11.35'ine (21 vaka) akrep serumu ve %30.27'sine (56 vaka) ise tetanoz aşısı uygulaması yapılmıştır.



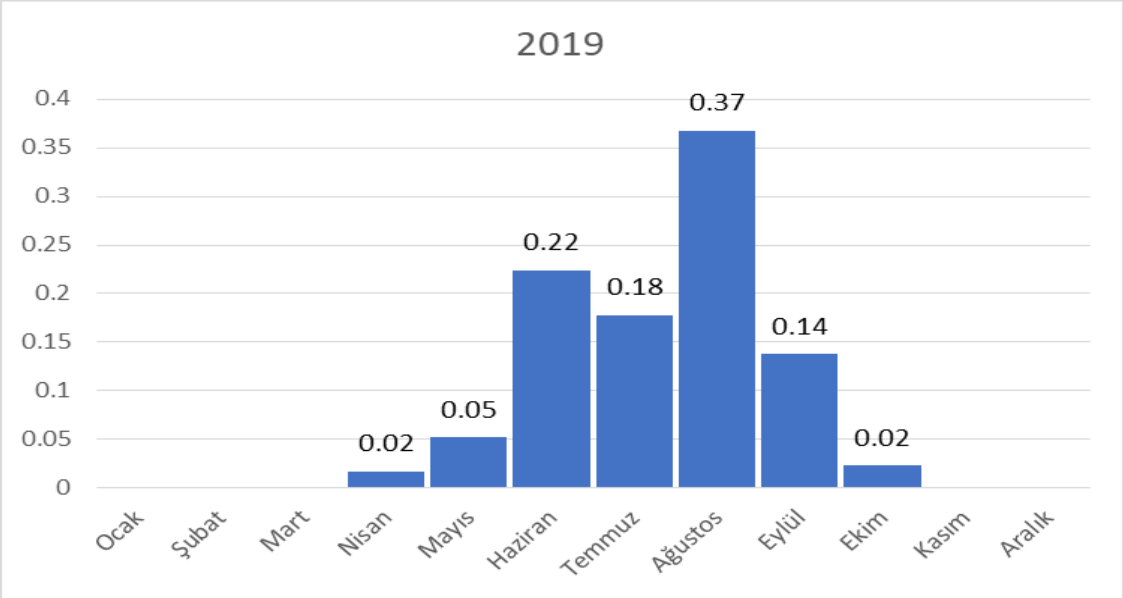
Şekil 4.4 Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran vakaların 2018 yılı içindeki değerlendirmesi

Şekil 4.4 incelendiğinde vakaların en çok %26 (48 vaka) ile Ağustos ayında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.5 2019 yılına ait demografik faktörlere yönelik frekans analizi sonuçları

Değişken	**Grup**	**n**	**%**
Cinsiyet	Kadın	84	48.3
	Erkek	90	51.7
Yaş	18<	22	12.6
	18-31	40	23.0
	32-45	26	14.9
	45>	86	49.4
Konum	Merkez (ve merkeze bağlı köyler)	85	48.9
	Eldivan	10	5.7
	Korgun	10	5.7
	Ilgaz	4	2.3
	Yapraklı	6	3.4
	Kızılırmak	4	2.3
	Diğer iller	55	31.6

Çizelge 4.5 incelendiğinde 2019 yılında Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran hastaların %48.3'ü kadın, %51.7'si erkektir. Yaş durumlarına göre hastaların %12,6'sı 18 yaş altı, %23'ü 18-31 yaş arası, %14,9'u 32-45 yaş arası ve %49,4'ü 45 yaş üzeridir. Kuruma başvuran hastaların %48,9'u merkez ve merkeze bağlı köylerden, %5,7'si Eldivan ilçesinden, %5,7'si Korgun ilçesinden, %2,3'ü Ilgaz ilçesinden, %3,4'ü Yapraklı ilçesinden, %2,3'ü Kızılırmak ilçesinden ve %31,6'sı diğer illerden gelmiştir.

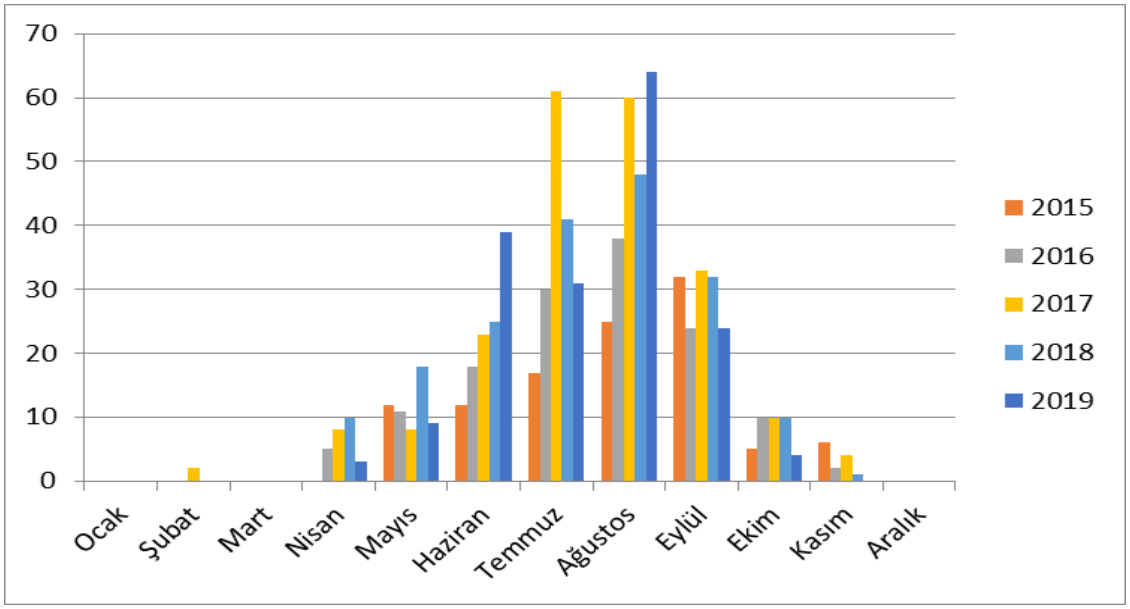


Şekil 4.5 Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran vakaların 2019 yılı içindeki değerlendirmesi

Şekil 4.5 incelendiğinde vakaların en çok %37 (64 vaka) ile Ağustos ayında olduğu görülmüştür. Vakaların %22,41'ine (39 vaka) akrep serumu ve %34,48'sine (60 vaka) ise tetanoz aşısı uygulaması yapılmıştır.

Yapılan bu çalışmada 5 yıllık elde edilen verilerden 815 vaka tespit edilmiştir. Vakalar incelendiğinde kadın hastaların yaş ortalaması 48.22∓19.57 şeklindedir. Ayrıca en küçük hasta yaşı 3, en büyük hasta yaşı 91 olarak görülmüştür. Erkek hastaların yaş ortalaması 40.12∓20.41 olarak bulunmuştur ve en küçük hasta yaşı 2, en büyük hasta yaşı 90 olarak görülmüştür. En çok vakanın görüldüğü yıl 2017'dir. Vaka sayıları (235

vaka) genel olarak Ağustos ayında en yüksektir. Scorpionizm vakalarından %32,02'sine akrep serumu ve %30,43'üne ise tetanoz aşısı uygulanmıştır.



Şekil 4.6 Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran vakaların 2015-2019 yılları için değerlendirmesi

Aylara göre vaka sayılarının yıllar için değerlendirmesi yapıldığında, Şubat ayında sadece 2017 yılında vaka tespit edilmiştir. Nisan ayında 2015 yılında hiç vaka görülmemiştir. Mayıs ayında en çok vakanın görüldüğü yıl 2018'dir. Haziran ayında en çok vaka 2019 yılında görülmüştür. Temmuz ayında en çok vaka 2017 yılında görülmüştür. Ağustos ayında 2017 ve 2019 yıllarında daha yüksek vaka sayıları görülmüştür. Eylül ayında 2015, 2017 ve 2018 yıllarında daha çok vaka sayısı görülmüştür. Ekim ayında vaka sayısı en düşük 2019 yılında görülmüştür. Kasım ayında 2019 yılında hiç vaka görülmemiştir.

Ayrıca Çankırı Devlet Hastanesi Acil Servisine başvuran vakaların dosyaları incelendiğine gelen hastalara genellikle soğuk uygulama, antihistamik, kortikosteroid ve analjezik uygulamalarının standart bir şekilde yapıldığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda hastalara, PPİ (proton pompa inhibitörü), H_2 reseptör antogonistleri de uygulanmıştır. Bu tedavilerin bazıları intramüsküler (İM) uygulanmışken bazıları %0,9'luk izotonik

sodyum klorür ile İV uygulaması gerçekleştirilmiştir. Başvuran 815 vakadan 76'sının ağrılarının giderilmesinde yeterli olmayan analjezikler üzerine hastalara opioid türevi ilaç uygulaması yapılmıştır. Hastaların vital bulguları incelendiğinde hipertansif olan 8 vakaya ADE inhibitörleri (anjiotensin dönüştürü enzim inhibitörleri) ve kalsiyum antagonistlerinden ilaçlar verilmiş ve kontrol altına alınmıştır. Gelen hastalardan toplamda 371 vakadan (2015-6, 2016-38, 2017-84, 2018-109, 2019-140) kan tetkiki istenmiş olup veriler incelendiğinde kan istemi yapılan vakaların sayısında her yıl giderek artış gözlenmiştir. Kan örneği alınan vakalardan hemogram (RBC, hemoglobin, hemotokrit, lökosit vs.) ve biyokimya (Aspartat transaminaz, Alanin Transaminaz, Gama-Glutamil Transpeptidaz, Kreatin Kinaz, BUN, Na^-, K^+, Ca^{2+}, Glukoz vs.) tahlilleri için rutin kan alımı yapılmışken bazı hastalardan koagülasyon (pıhtılaşma) ve troponin(kardiyak) istemlerininde mevcut olduğu tespit edilmiş olup EKG'de çekilmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Tüm akrepler zehirli olmakla birlikte medikal önlemleri, evrimsel süreçleri, barındırdıkları zehir aygıtı ve biyolojik aktif bileşenleri ile insanların ilgisini çekmektedir. Öyle ki, Antik Mısır döneminde akrepler ölümü sembolize ederken, Yunan mitolojisinde kötülüğü sembolize etmektedir (Oruç 2012).

Çoğunlukla vakaların gerekli tetkik ve tedavilerinin ardından şikâyetlerinin durumuna göre müşahade altında bekletilip öneriler yapıldıktan sonra acil servisten taburculukları gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak gelen 815 hastadan 261'ine(%32.02) akrep serumu yapılması, vakalarda ağrı, yanma ve karıncalanma hissi dışında fazla şikâyetlerinin bulunmaması, yapılan tetkiklerin sonuçlarına göre hastaların taburcu edilmesi Çankırı'da yaşamlarını sürdüren akreplerin insan üzerinde öldürücü bir etkiye rastlanmadığını düşündürmektedir.

Toplamda 815 vakadan sadece 261'ine akrep serumu uygulamasının yapılması, antivenom uygulamasının riskleri nedeniyle tartışmaya açık bir konu olduğunu göstermiştir. Ancak İç Anadolu bölgesinde de çok sık rastlanan sarı akrep olarak bilinen, Buthidae familyasından *Mesobuthus gibbosus'*un da zehrinin ölümcül düzeyde etkiye sahip olmamasıda antivenom uygulanma oranındaki düşüklük için bir neden sayılabilir.

Çankırı Tarım Ve Orman İl Müdürlüğü'nün 2019 yılı çalışma raporunun son beş yıllık değerlendirmelerinde ortalama sıcaklık 12.3°C ve ortalama yağış miktarının 516.7 mm olduğu tespit edilmiştir. 2017 yılında scorpionizm olgularının diğer yıllara nazaran daha fazla olmasının nedenlerinden birisinin de yağış miktarındaki azalmalar ve sıcaklık oranındaki artışların sebep olduğunu düşündürmektedir. Akreplerin nemli ortamları tercih etmeleri sebebiyle bulundukları yaşam alanlarından ayrıldıklarını ve insanların bulunduğu ortamlarda kendilerine uygun bir yaşam alanı arayışı içinde olduğunu düşüncesi yer etmektedir. 815 vakadan 226'sının diğer illerden (Çankırı iline gelen misafirler) gelen vakaların oluşturması bölgenin coğrafi yapısını bilmemeleri, yerli halkın tedbirlerinin bilinmemesi gibi sebepler olabileceği düşündürmektedir.

Bilerek ya da bilmeyerek akrepler, temas halinde bulunulduğunda tehlikede hissettiklerinden dolayı sokma eylemini gerçekleştirebilmektedir. Gelen vakalara, 11 yaşında olan bir kız çocuğunun sabah okula gitmek için ayakkabısını giyerken ayağından sokması, 56 yaşında olan kadın vakanın bacağında dolaşan akrebe dokunması ile hem elinden hem de ayağından sokulması gibi örnekler verilebilir. Görüldüğü gibi her iki durumda da aslında farkında olmadan akrebe vermek üzere olduğumuz hatta verdiğimiz zarardan dolayı akrep kendini savunmuş ve sokma eylemini gerçekleştirmiştir. Bu yüzden korunma önceliklidir.

Korunmada ayakkabı ve kıyafetler çırpılarak giyilmeli, ağaç kabukları, taşlar, kaya parçaları vs. evlerin çevresinden uzaklaştırılmalı, duvarlarda yer alan oyuklar örtülmeli, kapı ve pencelerin tam örtüldüğünden emin olunmalı, duvarların sıvaları iyi yapılmalı, taşlar elle kaldırılmamalı ve evler güneşin bol aldığı şekilde olmalıdır (Bahloul et al. 2010, Tunçok ve Kalyoncu 2007).

6. KAYNAKLAR

Abroug, F., Nouira, S., Haguiga, H. 1994. Envenomations scorpionniques: avenceschimiques, physiopathologiques et therapeutiquis. Monograph, 68pp.

Alexander, J.O. 1984. Scorpion stings. Arthropods and human skin. SpringerVerlag, 197-207 pp., New York.

Al-Asmari, A. K., Riyasdeen, A., Islam, M. 2018. Scorpion Venom Causes Upregulation of p53 and Downregulation of Bcl-xL and BID Protein Expression by Modulating Signaling Proteins Erk1/2 and STAT3, and DNA Damage in Breast and Colorectal Cancer Cell Lines. Integrative cancer therapies, 17(2); 271-281

Altıntaş, K. 2002. Tıbbi parazitoloji MN Medikal Nobel, 364-7.

Amitai, Y. 1998. Clinical manifestations and management of scorpion envenomation. Public Health Reviews, 26(3); 257-263.

Aytaç, G. 1992. *Mesobuthus gibbous* türü akrep zehirinin sıçanlara etkili minimal lethal dozunun (MLD50) saptanması. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji Anabilimdalı, İzmir.

Aydemir Yücel, D. 2007. Türkiye'nin Çeşitli Bölgelerinde Bulunan Akrep Türlerinin Trikobotriyumları Üzerine Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi, 83 s., Niğde.

Barnes, R.D. 1980. Invertebrate zoology, 4th edition. Saunders College, 1089 p, Philadelphia.

Bawaskar, H.S., Bawaskar, P.H. 2012. Scorpion Sting :Update. Journal of the Association of Physicians of India, 60; 46-55.

Boşnak, M., Ece, A., Yolbaş, İ., Boşnak, V., Kaplan, M., Gürkan, F. 2009. Scorpion sting envenomation in children in southeast Turkey. Wilderness Environ Med, 20(2); 118-24.

Brent, J., Burkhart, K., Dargan, P., Hatten, B., Megarbane, B., Palmer, R., White, J. 2017. Critical care toxicology: diagnosis and management of the critically poisoned patient. Springer, s. 3058.

Brownell, P.H. and Polis, G.A. 2001. Scorpion Biology and Research, Oxford University Press, 431 pp., New York.

Caliskan, F., Ergene, E., Sogut, I., Hatipoglu, I., Basalp, A., Sivas, H., Kanbak, G. 2013. Biological assays on the effects of Acra3 peptide from Turkish scorpion Androctonus crassicauda venom on a mouse brain tumor cell line (BC3H1) and production of specific monoclonal antibodies. Toxicon, 76; 350-361.

Caliskan, F., García, B. I., Coronas, F. I., Restano-Cassulini, R., Korkmaz, F., Sahin, Y., Corzo, G., Possani, L.D. 2012. Purification and cDNA cloning of a novel neurotoxic peptide (Acra3) from the scorpion Androctonus crassicauda. Peptides, 37(1); 106-112.

Chen, Y., Cao, L., Zhong, M., Zhang, Y., Han, C., Li, Q., Yang, J., Zhou, D., Shi W, He, B., Liu, F., Yu, J., Sun, Y., Cao, Y., Li, Y., Li, W., Guo, D., Cao, Z. 2012. Anti-HIV-1 Activity of a new Scorpion Venom Peptide Derivative Kn2-7. Plos One, 7(4); e34947.

Christensen, P.A. 1979. Production and standardization of antivenin. In: Lee CY Handbook of experimental pharmacology. Springer Verlag, 825, Berlin.

Clot-Faybesse. O., Devaux, C., Rochat, H., Guieu, R. 2000. In Vivo Neurotoxicity of, Androctonus australis hector Scorpion Venom Evidence That the Supra-Thoracic Nervous System is not Implicated in the Clinical Manifestations, Toxicon. 39(7); 1003-1007.

Crucitti, P., Vignoli, V. 2002. Gli scorpioni (Scorpiones) dell' Anatolia sudorientale (Turchia). Bollettino delle Museo di Scienze Naturale di Torino, 19(2); 433–480.

Curry, S.C., Vance, M.V., Ryan, P.J., Kunkel, D.B., Northey, W.T. 1983. Envenomation by the scorpion Centruroides sculpturatus. Journal of Toxicology Clinical Toxicology, 21 (4-5); 417-419.

Çağlar, M. 1957. Omurgasız Hayvanlar, İstanbul Üniversitesi Yayınlarından Sayı. 712, Fen Fakültesi Yayınları. 20; 103 – 108.

Çağlar M, 1957. Omurgasız Hayvanlar, Anatomi-sistematik II. Kısım. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi yayınları. İstanbul Sayısı: 712 Yayın No: 20; 231 – 236.

Çolak, M. 2004. Gaziantep İlindeki Akrep Türleri. Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, 36 s. Niğde.

Demisoy, A. 1998. Yaşamın temel kuralı omurgasızlar. Cilt II, Kısım I, II. Baskı, Omurgasızlar İnvertebra Böcekler Dışında. Meteksan Yayınları, 1210s., Ankara.

Demirsoy, A., Durmuş, Y., Akbulut, A. 2001. Türkiye scorpiones (akrep) faunasının sistematik ve biyolojik yönden incelenmesi. Proje No: 1998 K 1001 40. Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü Hayvanları Koruma Dairesi Başkanlığı, 118, Ankara.

Diniz, C.R. 1978. Chemical and pharmacological aspects of Tityinae venoms. Handbook of Experimental Pharmacology. Arthropod venoms, Springer, Berlin, 48(14); 379-394.

Doğanay, Z., Karataş, A.D., Baydın, A., Bildik, F., Aygün, D. 2006. Akrep antivenom uygulaması her olguda gerekli midir? Olgu Sunumu. Türkiye Acil Tıp Dergisi, 6(2); 76-80.

Edmunds, M.C., Sıbly, R.M., 2010. Optimal sting use in the feeding behavior of the scorpion Hadrurus spadix. Journal of Arachnology, 38 (1); 123-125.

EMEA. 2002. The European Agency for the Evaluation of Medical Products, Evaluation of Medicines for Human Use. Note for Guidance on production and quality control of animal immunoglobulins and immunosera for human use. CPMP/BWP/3354/99. London, 14.

Ergüden, D., 2007. Türkiye denizlerindeki tirsilerin (Alosa Spp.) moleküler sistematiği. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, 94 s., Adana.

Fatani, A.J., Harvey, A.L., Furman, B.L., Rowan, E.G. 2000. The Effects of Lignocaine on Actions of the Venom from the Yellow Scorpion *Leiurus quinquestriatus* in Vivo and Vitro. Toxicon; 38, 1787-1801.

Fet, V., 1997b. Notes on the taxonomy of some Old World scorpions (Scorpiones: Buthidae, Chactidae, Ischnuridae, Scorpionidae). The Journal of Arachnology, 25 (3); 245-250.

Foex, B., Wallis, L. 2005. Scorpion envenomation: does antivenom reduce serum venom concentrations?. Emergency Medicine Journal, 22(3); 195–197.

Frost, L.M., Butler, D.R., O'dell, B., Fet V. 2001. A coumarin as a fluorescent compound in scorpion cuticule. In ''Scorpions 2001: In memoriam Gary A. Polis'', Fet V. & Selden P.A. editors. British Arachnological Society, pp 365-368.

Gopalakrishnakone, P., Cheah, J., Gwee, M.C.E. 1995. Black scorpion (Heterometrus longimanus) as alaboratory animal: maintenance of a colony of scorpion for milking of venom for research, using a restraining device. Laboratory Animals, 29 (4); 456- 458.

Gümüştekin, M., Sarıçoban, B., Gürkan, M.A. 2019. Antivenomlar ve uygulama ilkeleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Dergisi, 34(1); 73-83.

Gwee, M.C.E., Nirthanan, S., Khoo, H., Gopalakrishnakone, P., Kini, R.M., Cheah, L. 2002. Autonomic effects of some scorpion venoms and toxins. Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology, 29(9); 795 – 801.

Hjelle, J.T. 1990. Anatomy and morphology. In G. A. Polis (ed.). The biology of scorpions. CA: Stanford University Pres, 9-63 pp., Stanford.

Isbister, G.K., Graudins, A., White, J., Warrell, D. 2003. Antivenom treatment in arachnidism. Journal of Toxicology Clinical Toxicology, 41(3); 291-300.

İşcan, A. 2013. Elektrostimulasyonun *Mesobuthus gibbosus* venom bezi yapısı üzerindeki etkisinin araştırılması. Yüksek lisans tezi. Osmangazi Üniversitesi, 72 s., Eskişehir.

Karabay, K. 2019. *Androctonus Crassicauda* Akrep Venomunun Protein İçerik Miktarının Belirlenmesinde Nanodrop Ve Bradford Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 46 s., Çankırı.

Karataş, A. 2005. *Mesobuthus caucasicus* (Nordmann, 1840) (Scorpiones: Buthidae) in Turkey, Euscorpius. Occasional Publications in Scorpiology, 25; 1-7.

Karnad, D.R. 1998. Haemodynamic patterns in patients with scorpion envenomations. Heart, 79(5); 485-489.

Kloock, C.T., Kubli, A., Reynolds, R. 2010. "Ultraviolet light detection: a function of scorpion fluorescence. Journal of Arachnology, 38(3); 441-445.

Krifi, M.N., El Ayeb, M., Dellagi, K. 1999. The Improvement and Standardization of Antivenom Production in Developıng Countries: Comparing Antivenom Quality, Therapeutical Efficiency, and Cost. The journal of venomous animals and toxins including tropical diseases, 5(2); 128-141.

Kürtüllü, M. 2006. Mardin ilinde akrep türlerinin (Ordo: Scorpiones) dağılımı ve sistematik yönden incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 51 s., Niğde.

Legros, C., Martin-Eauclaire, M.F., Cattaert, D. 1998. The myth of scorpion suicide: are scorpions insensitive to their own venom? Journal of Experimental Biology September, 201(18); 2625-2636.

Levy, G., Amitai, P. 1980. Scorpiones, In: Fauna Palaestina, Arachnida I: Scorpiones. Israel Academy of Sciences and Humanities, 130 pp., Jerusalem.

Lourenço, W.R. 2000a. Panbiogeographie, les familles des scorpions et leur repartition geographique. Biogeographica, 76(1); 21–39.

Lourenço, W.R. 2000b. Reproduction in scorpions, with special reference to Parthenogenesis. European Arachnology, pp 71-85, Aarhus.

LoVecchio, F., Mac Bride, C. 2003. Scorpion envenomations in young children in central Arizona. Journal of Toxicology - Clinical Toxicology, 41(7); 937-940.

Mocan, H., Mocan, M.Z., Kaynar, K. 1998. Haemolytic-uraemic syndrome following a scorpion sting. Nephrol Dial Transplant, 13(10); 2639-2640.

Mortari, M.R., Cunha, A.O.S., Ferreira, L.B., Dos Santos, W.F. 2007. Neurotoxins from invertebrates as anticonvulsants: From basic research to therapeutic application. Pharmacology Therapeutics, 114(2); 171-183.

Oukkache, N., Chgoury, F., Lalaoui, M., Cano, A., Ghalim, N. 2013. Comparison between two methods of scorpion venom milking in Morocco. Journal of Venomus Animals and Toxins including Tropical Diseases, 19; 1-5.

Oruç, M. 2012. *Iurus Kraepelını* (Von Ubısch,1922) Ve *Mesobuthus gıbbosus* (Brulle, 1832) Akreplerinin Pectin Organlarının Karşılaştırmalı Morfolojisi ve Histolojisi. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, 84.s., Kırıkkale.

Oytun, Ş. 1969. Tıbbi Entomoloji, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, 218 s., Ankara.

Özcel, M.A., Daldal, N. 1997. Parazitolojide arthropod hastalıkları ve vektörler. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını, İzmir, 13; 461-4.

Özkan, N. 1992. *Mesobuthus gibbous* türü akrep zehirinin farelerde minimal lethal dozunun (MLD50) saptanması. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji Anabilimdalı, İzmir.

Özkan, Ö., Karaer, Z. 2003. Türkiye akrepleri. Turk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 60(2); 55-62.

Özkan, Ö., Karaer, Z. 2004. Akreplerin Vücut Yapıları. Türk Parazitoloji Dergisi, 28 (1); 54-58.

Özkan, Ö., Filazi, A. 2004. *Androctonus crassicauda* (Oliver 1807) Türü Akreplerden Değişik Yöntemlerle Elde Edilen Venomların Farelerde Akut LD50 Miktarlarının Belirlenmesi. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 28(1); 50-53.

Özkan, Ö., Yaman, N. 2004. Akrepler. Ankara Bölgesi Veteriner Hekimler Odası Bülteni, Ankara. Kasım, 15-18.

Özkan, Ö., Karaer, Z. 2007. The Biology of Scorpions. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 64(1); 51-60.

Özkan, Ö. 2008. Akrep Antivenom üretimi. Turk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 65(2); 97-108.

Özkan, Ö. 2009. *Androctonus Crassicauda* (Olivier, 1807; Scorpiones: Buthidae)'nın Genotiplendirilmesi ve Filogenetik Konumu. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 237 s., Ankara.

Özlü Ekmekcioğlu, G. 2019. Çoklu İlaç Direncine Sahip Biyofilm Oluşturan Nozokominal Bakterilere Karşı Akrep (Scorpionidae) Zehrinin Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 64 s., Kastamonu.

Paulson, E. 2001. Bite And Sting Due to Terrestrial And Auquatic Animals in Europe. Canada Communıcable Disease Report , 27(20); 169-76.

Polis, GA. 1990. Biology of scorpion, Poisonous Arthropods Findlay E. Russell Department of Pharmacology and Toxicology. University of Arizona, p.504, Tucson, Arizona, U.S.A.

Reeves, J.J. 1998. Scorpion Envenomation, Massachusetts Poison control System, Clinical Toxicology Review, 20(6); 1-6.

Rein, J.O. 2017. The Scorpion Files. Norwegian University of Science and Technology. Erişim: [http://www.ub.ntnu.no/scorpion-files/]. Erişim Tarihi: 2017.01.23.

Revelo, M.P., Bambirra, E.A., Ferreiera, A.P., Diniz, R., Chavez-Olortegui, C. 1996. Body Distribution of *Tityus Serrulatus* Scorpion Venom in Mice and Effects of Scorpion Antivenom. Toxicon, 34(10); 1119-1125.

Schneir, A., Clark, R.F. 2016. Bites and Stings. In: Tintinalli J.E., Stapczynski J.S., Ma O.J., Yealy D.M., Meckler G.D., Cline D.M. editors. Emergency Medicine. McGraw-Hill Companies, 1376-77, New York.

Stahnke, H.L. 1972. Arizona's lethal scorpion. Arizona Medicinal, 29(6); 490-493.

Stockmann, R., Ythier, E. 2010. Scorpions of the world. NAP Editions, 572 pp., Verrieres-le Buisson.

Stathi, I. 1998. Distribution of Scorpions in the Central and Eastern Mediterranean Region and Preliminary Results on the Ecology of the Scorpions of Crete. MSc. Thesis, University of Crete, Department of Biology, 157pp., Irakleio.

Theakston, R.D.G., Warrell, D.A., Griffiths, E. 2003. Report of a WHO workshop on the standardization and control of antivenoms. Toxicon, 41(5); 541-557.

Tossi, A., Sandri, L., Giangaspero, A. 2000. Amphipathic, a-helical antimicrobial peptides. Biopolymers, 55(1); 4-30.

Tulga, T. 1964. Scorpions found in Turkey and paraspecific action of an antivenin produced with the venom of the species Androctonus crassicauda. Türk Hijiyen ve Tecrübi Biyoloji Dergisi, 24(2); 146-155.

Tunçok, Y., Kalyoncu, N.İ. 2007. T.C. Sağlık Bakanlığı, Birinci Basamağa Yönelik Zehirlenmeler Tanı ve Tedavi Rehberleri. T.C. Sağlık Bakanlığı Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı. Yücel Ofset Matbaacılık, 143- 146, Ankara.

Uçak, M. 2006. İstanbul İli'nde Akrep (Ordo: Scorpiones) Türlerinin Dağılımı Ve Sistematik Yönden İncelenmesi. Yüksek lisans tezi. Niğde Üniversitesi, 59 s., Niğde.

Uğurtaş, İ.H., Durmuş, S.H., Kete, R. 2000. Bursa Uludağ'da Belirlenen Bazı Zehirli Hayvanlar. Ekoloji Dergisi, 9(34); 3-8.

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

.

Viswanathan, S., Prabhu, C. 2011. Scorpion sting nephropathy. NDT Plus, 4; 376-382.

Wırkner, C.S., Prendını, L. 2007. Comparative morphology of the hemolymph vascular system in scorpions- a survey using corrosion casting, MicroCT, and 3D-Reconstruction. Journal of Morphology, 268(5); 401-413.

Williams, S.C. 1987. Scorpion Bionomics. Annual Review of Entomology, 32; 275-295.

Willems, J., Noppe, W., Moerman, L., Van der, WJ., Verdonck, F. 2002. Cationic peptides from scorpion venom can stimulate and inhibit polymorphonuclear granulocytes. Toxicon, 40(12); 1679-1683.

Xiong,Y., Lan, Z., Wang, M., Liu, B., Liu, X., Fei, H., Xu, I., Xia, Q., Wang, C., Wang, D. ve Chi, C. 1999. Molecular characterization of new excitatory insect neurotoxin with an analgesic effect on mice from the scorpion *Buthus martensii* Karsch. Toxicon, 37(8); 1165-1180.

Yağmur, E.A. 2005. Gaziantep akrepleri (Ordo: Scorpiones) ve zoocoğrafik dağılışları. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, 150s., Gaziantep.

Yaman, N. 1996. Akrepler ve tibbi önemleri, A.Ü. Sağlık Bilimleri Enst. Parazitoloji Anabilimdalı Entomoloji ve Protozooloji Bilim Dalı Seminer.

Yeşilyurt, F. 2005. Anadoludaki bazı akreplerin sistematiği ve biyoekelojisi (Arachnida: Scorpionida). Yüksek lisans tezi. Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 89 s., Kırıkkale.

Yeşilyurt, F. 2011. Güneybatı Anadolu Bölgesi akreplerinin taksonomisi ve biyoekolojisi (Arachnida: Scorpionida). Doktora tezi. Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 173 s., Kırıkkale

7. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sibel SARIKAYA
Doğum Yeri : Ankara
Doğum Tarihi : 17.08.1988
Yabancı Dili : İngilizce
Adres : Çankırı
E-posta : su.001905@gmail.com

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Pursaklar Yahya Kemal ve Mehmet Sönmez Sağlık Meslek Lisesi
Lisans : Çankırı Karatekin Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu
Yüksek Lisans : Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

2006-2007 Özel Ilgı Tıp Merkezi
2007-2008 Çağ Hastanesi
2010 Çankırı Devlet Hastanesi (devam etmekte)

Yayınlar

9. Ulusal Hemşirelik Öğrecileri Kongresi poster sunum.
11. Ulusal Hemşirelik Öğrecileri Kongresi sözel sunum.
Kronik hastalığı olan menopoz dönemindeki kadınların sağlık okur yazarlık durumlarının belirlenmesi. Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care. Yayın Tarihi:2019.
Hemodiyaliz hastası gözüyle sıvı ve diyet kısıtlaması kalitatif çalışma (Yayın aşamasında).