

اثرات هیستوپاتولوژیک سم کژدم گادیم در موشهای صحرائی

دکتر روح... دهقانی

دکترای حشره‌شناسی، عضو هیأت علمی (مریی) دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی کاشان

دکتر طاهره خامه چیان

متخصص پاتولوژی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی کاشان

دکتر سید محسن رفیع زاده طبائی زواره *

پزشک عمومی، سازمان پزشکی قانونی کشور

دکتر مریم نساجی زواره

پزشک عمومی

چکیده

زمینه و هدف: هر ساله حدود ۵۰۰۰ مورد مرگ و میر بر اثر گزش کژدم در دنیا گزارش می‌شود که بیشتر قربانیان را کودکان تشکیل می‌دهند. این میزان در کشور ما حدود ۴۰ مورد در سال است که ۸۰ درصد آن در استان خوزستان رخ می‌دهد و بیشترین کشندگی مربوط به کژدم گادیم است. هدف از این مطالعه بررسی تغییرات آسیب شناسی از گزش کژدم گادیم، روی مدل حیوانی است. روشها: این مطالعه تجربی در دانشگاه علوم پزشکی کاشان انجام شد. ۵۱ سر موش صحرائی به عنوان گروه مورد و ۵۰ سر موش صحرائی به عنوان گروه شاهد انتخاب شد. پس از تزریق سم کژدم گادیم به موشهای صحرائی، تغییرات آسیب شناسی ایجاد شده در کبد، طحال و کلیه‌ها، تغییرات موضعی پوستی و تغییرات گویچه قرمز، گویچه سفید و غلظت خون بررسی شد. یافته‌ها: بیشترین تغییرات آسیب شناسی در کبد (۷۰/۶ درصد) و کلیه‌ها (۳۵/۳ درصد) و کمترین تغییرات در طحال (۲۷/۴ درصد) مشاهده شد. شایعترین نوع تغییر آسیب شناسی در کبد و کلیه‌ها، به صورت احتقان (به ترتیب ۴۹ و ۴۳/۲ درصد) و در طحال به صورت خونریزی (۱۵/۷ درصد) بود. تغییرات پوستی به شکل زخم در ۵۵ درصد موشهای گروه مورد دیده شد ولی در هیچ یک از موشهای گروه شاهد (با تزریق سرم فیزیولوژیک به جای سم) یافت نشد. میانگین تعداد گویچه‌های قرمز و غلظت خون کاهش و میانگین تعداد گویچه‌های سفید در خون افزایش یافت که این مقادیر از نظر آماری معنی‌دار بود. نتیجه‌گیری: سم کژدم گادیم باعث تغییرات آسیب شناسی مختلفی در اعضاء بدن حیوان می‌شود که درصد و نوع این تغییرات در هر عضو، متفاوت است. افزایش گویچه سفید نشاندهنده قدرت این سم در تحریک سیستم ایمنی بدن حیوان است و کاهش گویچه‌های قرمز و غلظت خون، فعالیت هموکیتیک سم را نشان می‌دهد. واژگان کلیدی: کژدم، گزیدگی، کژدم گادیم، تغییرات آسیب شناسی، اتوپسی

مقدمه

و میر ناشی از گزش کژدم در دنیا اتفاق می‌افتد (۲). هر ساله موارد متعددی کژدم گزیدگی از کشورهای مختلف دنیا گزارش می‌شود. در کشور تونس سالیانه ۴۰ هزار مورد گزیدگی گزارش می‌شود که از این موارد ۱۰۰۰ نفر به دلیل تظاهرات بالینی سیستمیک به بیمارستان ارجاع می‌گردند که حدود ۱۰۰ نفر از آنها فوت می‌کنند (۳).

تخمین زده می‌شود که در کشور مراکش هم سالیانه حدود ۴۰

در دنیا حدود ۱۵۰۰ گونه کژدم توصیف شده است که در تمامی قاره‌ها پراکنده‌اند، اما در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری از وفور بیشتری برخوردارند (۱).

Maguire و همکاران ۳۰ گونه کژدم را از نظر پزشکی با اهمیت دانسته‌اند. آنها همچنین گزارش نموده‌اند که هر ساله ۵۰۰۰ مورد مرگ

کمک شایانی به روشن شدن مکانیسم این گزیدگی بنماید و ما را در درمان مصدومین یاری کند.

مواد و روشها

این مطالعه، یک مطالعه تجربی است که در آزمایشگاه دانشگاه علوم پزشکی کاشان بر روی ۱۰۱ سر موش صحرایی آزمایشگاهی انجام شد. ملاک انتخاب تعداد موشهای صحرایی، مشاوره با متخصصین آمار، حداکثر توانایی گروه همکاری کننده و حداکثر امکان استفاده از ابزار مورد نیاز بود. موشهای صحرایی از یک نژاد، یک سن و با وزن ۲۵۰-۲۰۰ گرم انتخاب شدند. موشها از نژاد ویستار و سن آنها بین ۶-۸ هفته بود.

۵۱ سر موش صحرایی برای گروه مورد و ۵۰ سر برای گروه شاهد در نظر گرفته شد. موشها بطور تصادفی در گروه شاهد و مورد قرار گرفتند. جهت تهیه سم، یکصد کژدم از شهرستانهای استان خوزستان جمع آوری و به کاشان منتقل شد. با استفاده از دستگاه الکتروشوک، از هر کژدم یک بار و به میزان دو لاند، سم گیری و سپس سم بوسیله پی پت دیویست لاند جمع آوری شد و با مقدار مشخص با نرمال سالین (هر ده لاند سم در یک سی سی نرمال سالین) در محیط استریل مخلوط شد. جهت تزریق سم ابتدا موهای پشت موشها تراشیده شد و سم در محل تراشیده شده بصورت زیر پوستی تزریق گردید. به گروه مورد یک دهم سی سی نرمال سالین که حاوی یک لاند سم کژدم گادیم بود تزریق شد. به گروه شاهد فقط یک دهم سی سی نرمال سالین تزریق گردید. با معاینه و مشاهده روزانه زخمهای ایجاد شده در محل تزریق، نتایج گروه شاهد با نتایج گروه مورد مقایسه شد. قبل از تزریق و سه روز پس از تزریق سم به گروه مورد، با قطع قسمت انتهایی دم موش بوسیله تیغ بیستوری، با پی پت مخصوص غلظت خون و ملانژور سفید و قرمز، ۰/۵ سی سی خون برداشت گردید. پی پت مخصوص غلظت خون در سانتریفوژ قرار داده شد و به مدت پنج دقیقه سانتریفوژ گردید. سپس با خط کش ویژه دستگاه، میزان غلظت خون اندازه گیری و ثبت شد. ملانژورهای سفید و قرمز به ترتیب با محلولهای مارکانو و هایم به اندازه لازم رقیق شدند و سپس بوسیله دستگاه شیکر کاملاً مخلوط گردیدند. با استفاده از لام نوبار و میکروسکوپ نوری، گویچه های سفید و قرمز شمارش شدند. برای بررسی تغییرات آسیب شناسی در احشاء، ۳ روز پس از تزریق سم، از طحال، کبد و کلیه اتوپسی به عمل آمد. برای ثبوت و فیکساسیون، قطعات بافتهای جداشده در محلول فرمالین ده درصد، گذاشته شدند و برشهای مناسب از آن تهیه شد و به منظور پاساژ بافت در دستگاه اتوتکنیکون قرار داده شدند تا بافتها برای قالبگیری آماده شوند. پاساژ بافت شامل مراحل آبیگری و الکل گیری بود. پس از پاساژ، قالبگیری با پارافین انجام شد. سپس برش توسط دستگاه میکروتوم انجام شد و بعد برشهای نازک تهیه شده داخل حمام آب

هزار گزیدگی اتفاق می افتد که یکی از مشکلات بهداشتی آن کشور محسوب می گردد (۴).

در برزیل سالیانه ۷ هزار کژدم گزیدگی گزارش می گردد که حتی با وجود درمان افراد مصدوم با سرم ضد سم در یک درصد موارد منجر به مرگ می شود. مرگ و میر بیشتر در کودکان اتفاق می افتد (۵).

در ایران با توجه به نوع اقلیم و آب و هوا و تنوع گونه های کژدم هر ساله گزیدگی از نقاط گوناگون کشور و بیشتر در ماههای گرم سال گزارش می گردد و بنابر گزارش مدیر کل اداره پیشگیری و مبارزه با بیماری های وزارت بهداشت، تنها در سال ۱۳۷۶، ۳۳۷۳۱ مورد کژدم گزیدگی اتفاق افتاده بود که ۳۹ مورد آن منجر به مرگ شد. ۲۳۴۳۷ مورد گزیدگی و ۳۲ مورد مرگ، (۸۲ درصد کل مرگها) در خوزستان اتفاق افتاده بود. این بدین معنا است که کشندگی کژدم های خوزستان از سایر استانها بیشتر است (۶).

مشاک (۱۳۷۹) در بررسی ۷۹۳۰ فرد کژدم زده در طی سالهای ۶۹-۱۳۶۸ که به بیمارستان ابوذر اهواز ارجاع شده بودند، ۴۷ مورد مرگ گزارش نمود و میزان کشندگی را برابر ۵/۹ در هزار اعلام نمود. کژدم گادیم بیشترین میزان کشندگی را در بین مصدومین داشت. بیشترین میزان گزش در افراد فعال جامعه یعنی گروههای سنی ۲۹-۲۰ سال و ۳۹-۳۰ سال رخ داده بود و بیشترین میزان کشندگی در آسیب پذیرترین گروه سنی یعنی کودکان ۹-۰ ساله مشاهده شد (۷). سم کژدم گادیم می تواند اکثر اعضاء حیاتی بدن را درگیر کند و پیامدهای مرگبار به دنبال داشته باشد (۸).

با توجه به این که بیشترین مرگ و میر کژدم گزیدگی در ایران از استان خوزستان و در نتیجه گزش گادیم گزارش شده است، می توان گفت این جانور خطرناکترین کژدم ایران است که در استان خوزستان به ویژه شرق آن به فراوانی یافت می گردد (۹).

سم این کژدم خاصیت هموتوکسیک و سیتوتوکسیک دارد و در ایران تاکنون موفق به تهیه سرم ضد سم مونووالان بر علیه آن نشده اند. با توجه به این که این کژدم، بومی کشور ایران، عراق و یمن است و بایستی در این کشورها جنبه های گوناگون اثرات سم این کژدم مطالعه گردد، بنابراین این مشکل، کاملاً بومی است. با توجه به موارد فوق و اهمیت مطالعه نحوه اثر و مکانیسم سم کژدم مزبور و این که تاکنون در کشور ما مطالعه ای در این زمینه طراحی و انجام نشده است، بررسی اثر سم کژدم گادیم روی موش صحرایی پیشنهاد می گردد تا به وسیله آن بتوان به نتایجی دست یافت و با استفاده از آن نتایج به کمک کژدم گزیدگان ناشی از گادیم شتافت و عوارض ناشی از گزیدگی و مرگ و میر ناشی از آن را در کشور کاهش داد (به ویژه که در کشور ما اکثر قربانیان ناشی از گزش را کودکان تشکیل می دهند). با توجه به این که مهمترین پیامدهای موضعی گزش این کژدم در انسان به صورت نکروز، آماس، اریتما، اکیموز و پیامدهای سیستمیک آن به صورت همولیز شدید، خون شاشی و نارسایی حاد کلیه است (۱۱، ۱۰، ۸)، بررسی عوارض مختلف گزش روی مدل حیوانی می تواند

جدول شماره ۲ - توزیع فراوانی و فراوانی نسبی تغییرات آسیب شناسی در کلیه ۵۱ موش صحرائی پس از تزریق سم کژدم گادیم

تعداد	درصد	تغییرات آسیب شناسی در کلیه
۲۲	۴۳/۲	احتقان
۵	۹/۸	احتقان + خونریزی
۳	۵/۹	خونریزی
۲	۳/۹	خونریزی در بافت چربی اطراف کلیه
۱	۱/۹	خونریزی خفیف
۱۸	۳۵/۳	بدون تغییرات آسیب شناسی
۵۱	۱۰۰	جمع

اطراف کلیه ۳/۹ درصد بود (جدول شماره ۲). از ۵۱ سر موش صحرائی ۱۴ سر دچار تغییرات آسیب شناسی در طحال شدند که بیشترین تغییر به صورت خونریزی (۱۵/۷ درصد) بود. احتقان در ۷/۸ درصد و خونریزی در بافت چربی اطراف طحال در ۳/۹ درصد موشها ایجاد شد. در ۷۶/۶ درصد موارد هم تغییرات آسیب شناسی در طحال دیده نشد (جدول شماره ۳).
 نتایج مطالعه نشان داد که تزریق سم کژدم گادیم در پوست، موجب زخم و یا کانون نکروتیک می‌گردد. در اثر تزریق سم کژدم گادیم در پوست موش صحرائی، در ۵۵ درصد موشهای گروه مورد ۳-۴ روز پس از تزریق سم، زخمی به عمق ۱-۳ میلی‌متر و قطر ۲۰-۵ میلی‌متر تشکیل گردید. در ۴۵ درصد موارد هم زخم مشاهده نشد. در گروه شاهد که فقط سرم فیزیولوژی در جلد تزریق شده بود، زخمی ایجاد نشد (جدول شماره ۴).

جدول شماره ۳ - توزیع فراوانی و فراوانی نسبی تغییرات آسیب شناسی در طحال ۵۱ موش صحرائی پس از تزریق سم کژدم گادیم

تعداد	درصد	تغییرات آسیب شناسی در طحال
۸	۱۵/۷	خونریزی
۴	۷/۸	احتقان
۲	۳/۹	خونریزی در بافت چربی اطراف طحال
۲۷	۷۲/۶	بدون تغییرات آسیب شناسی
۵۱	۱۰۰	جمع

گرم قرار گرفتند و سپس روی لام منتقل شد. رنگ آمیزی به روش هماتوکسیلین اتوزین انجام شد. اطلاعات به دست آمده از اثر سم روی پوست و ایجاد زخم یا نکروز، با آزمون آماری Fisher's Exact test و اطلاعات به دست آمده از تغییرات خونی Hct, RBC, WBC با آزمون Wilcoxon Matched- Pairs Signred-Ranks test تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج

سم کژدم *Hemiscorpius Lepturus* (گادیم) موجب بروز تغییرات آسیب شناسی در کبد، طحال و کلیه‌ها می‌گردد. بیشترین تغییرات آسیب شناسی در کبد (۷۰/۶ درصد) و کلیه‌ها (۳۵/۳ درصد) و کمترین تغییر در طحال (۲۷/۴ درصد) ایجاد شد.

از ۵۱ سر موش صحرائی ۳۶ سر دچار تغییرات آسیب شناسی در کبد شدند. حداکثر تغییر به صورت احتقان (پرخونی) و حداقل آن به صورت کانونهای نکروتیک در کبد بود. فراوانی احتقان ۴۹ درصد، احتقان به همراه نکروز موضعی ۲ درصد، نکروز موضعی ۲ درصد، خونریزی همراه با احتقان ۵/۹ درصد، خونریزی شدید همراه با احتقان ۳/۹ درصد، خونریزی در بافت چربی اطراف کبد ۳/۹ درصد و خونریزی خفیف ۳/۹ درصد بود (جدول شماره ۱).

از ۵۱ سر موش صحرائی ۳۳ سر دچار تغییرات آسیب شناسی در کلیه شدند. حداکثر این تغییرات به صورت احتقان (۴۳/۲ درصد) و حداقل تغییرات به صورت خونریزی خفیف بود. خونریزی به همراه احتقان ۹/۸ درصد، خونریزی ۵/۹ درصد و خونریزی در بافت چربی

جدول شماره ۱ - توزیع فراوانی و فراوانی نسبی تغییرات آسیب شناسی در کبد ۵۱ موش صحرائی پس از تزریق سم کژدم گادیم

تعداد	درصد	تغییرات آسیب شناسی در کبد
۲۵	۴۹	احتقان
۱	۲	احتقان + نکروز موضعی
۱	۲	نکروز موضعی
۳	۵/۹	خونریزی + احتقان
۲	۳/۹	خونریزی شدید + احتقان
۲	۳/۹	خونریزی در بافت چربی اطراف کبد
۲	۳/۹	خونریزی خفیف
۱۵	۲۹/۴	بدون تغییرات آسیب شناسی
۵۱	۱۰۰	جمع

جدول شماره ۴ - توزیع فراوانی و فراوانی نسبی ۱۰۱ موش صحرایی بر حسب تغییرات موضعی پوست در اثر تزریق سم کژدم گادیم

تغییرات موضعی پوست	مورد (درصد)	شاهد (درصد)	جمع
دارد	۲۸ (۵۵)	۰ (۰)	۲۸
ندارد	۲۳ (۴۵)	۵۰ (۱۰۰)	۷۳
جمع	۵۱	۵۰	۱۰۱

۱۹۹۸ (۱۲) در طی بررسی خود در موارد گزیدگی انسانی، آسیب عروقی ناشی از سم کژدم گادیم را گزارش نمود. به نظر می‌رسد که یکی از دلایل خونریزی و احتقان در احشاء موشهای تحت آزمایش آسیب عروقی باشد که در گزارش دکتر رادمنش در سال ۱۹۹۸ آمده است و از این نظر با نتایج مطالعه ما ارتباط و همخوانی دارد. نتایج مطالعه ما نشان داد که تزریق سم کژدم گادیم در پوست، موجب زخم و یا کانون نکروتیک می‌گردد. در ۵۵ درصد موش‌های تحت آزمایش در گروه مورد، زخم و یا کانون نکروتیک به قطر ۲۰-۵ میلی‌متر در پوست تشکیل گردید. دکتر رادمنش در سال ۱۹۹۸ در مقاله‌ای، میزان تظاهرات پوستی ناشی از گزش گادیم را در افراد مصدوم به میزان ۹۵/۵ درصد گزارش نمود. همچنین متذکر شد که بیشتر تظاهرات پوستی در نهایت منجر به نکروز و زخم گردیده است. وی قطر هر یک از زخم‌ها را کمتر از ۲ میلی‌متر تا بیشتر از ۲ سانتی‌متر گزارش نمود (۱۲). در این مورد نتایج گزارش آقای دکتر رادمنش با مطالعه ما همخوانی دارد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تزریق سم کژدم گادیم در موش موجب افزایش تعداد گویچه های سفید و کاهش تعداد گویچه های قرمز و غلظت خون می‌گردد.

سلیمیان و همکاران در یک بررسی در سال ۱۳۸۱ گزارش نمودند که سم کژدم گادیم در invitro فعالیت همولیزی از خود نشان می‌دهد و قادر است گویچه های قرمز گروهای خونی A,B,O را همولیز کند. میزان همولیز چه به روش لوله و چه به روش پلیت آگار با افزایش حضور سم در محیط افزایش یافت. آنها همچنین گزارش نمودند که گویچه های قرمز گاو و جوجه و بز با درجات مختلف در اثر سم گادیم دچار همولیز شدند (۱۳). مطالعه فوق با نتایج مطالعه ما در مورد کاهش غلظت خون و گویچه های قرمز همخوانی دارد.

دکتر رادمنش در سال ۱۳۶۷ در مطالعه‌ای گزارش نمود که سم گادیم باعث تغییرات جالبی در گستره گویچه های سفید خون می‌شود و نسبت نوتروفیل‌ها به لنفوسیت‌ها را افزایش می‌دهد. وی اظهار نمود سم گادیم به همان نسبتی که باعث افزایش نسبت نوتروفیل‌ها به لنفوسیت‌ها می‌گردد باعث افزایش شمارش گویچه های سفید هم می‌شود (۱۴).

مطالعه فوق با نتایج مطالعه ما در مورد افزایش تعداد گویچه های سفید موش صحرایی در اثر گزش گادیم همخوانی دارد.

یافته‌های نتایج مطالعه ما نشان می‌دهد که کژدم گادیم دارای سمی است که موجب تغییرات آسیب شناسی در احشاء گوناگون و همچنین تغییرات خونی موش صحرایی می‌شود. این مطالعه و سایر مطالعات در این زمینه می‌تواند به بخش درمان کمک کنند. به دلیل اهمیت این کژدم و به لحاظ عوارض خطرناک آن در کشور ما به ویژه در استان خوزستان، نیاز به مطالعات وسیعتری بصورت Invitro و Invivo وجود دارد.

نتایج بررسی نشان داد که تعداد گویچه های سفید پس از تزریق سم کژدم گادیم افزایش داشت. تعداد گویچه های سفید از $3732 / 636 \pm 142 / 823$ در هر میلی‌متر مکعب قبل از تزریق، به $11758 / 823 \pm 3732 / 636$ در هر میلی‌متر مکعب پس از تزریق افزایش پیدا کرد. آزمون آماری، این تغییرات را در تعداد گویچه های سفید معنی‌دار نشان داد ($Pvalue < 0/0007$).

تعداد گویچه های قرمز پس از تزریق سم کژدم گادیم کاهش یافت. قبل از آزمایش تعداد گویچه های قرمز $7509130 / 5 \pm 6954222 / 563$ در میلی‌متر مکعب و پس از آزمایش $7065098 \pm 1214128 / 625$ در میلی‌متر مکعب بود. آزمون آماری این تغییر را معنی‌دار نشان داد ($Pvalue < 0/0001$).

قبل از آزمایش مقدار غلظت خون برابر $4/087 \pm 4/1597$ و پس از آزمایش $39/059 \pm 4/7762$ بوده است. آزمون آماری این تغییرات میزان غلظت خون را معنی‌دار نشان داد ($Pvalue < 0/001$).

بحث و نتیجه گیری

یافته‌های پژوهش نشان داد که سم کژدم گادیم در بافت کبد با فراوانی ۷۰/۶ درصد، در کلیه‌ها با فراوانی ۳۵/۳ درصد و در طحال با فراوانی ۲۷/۴ درصد، موجب تغییرات آسیب شناسی می‌گردد. این تغییرات به صورت احتقان، خونریزی و نکروز موضعی در بخش‌های مختلف این احشاء بود. کژدم گادیم، بومی کشورهای ایران، عراق و یمن است ولی تاکنون گزارشی از مطالعه اثرات سم این کژدم در حیوانات آزمایشگاهی ارائه نشده است. در سالهای گذشته اثرات سم این کژدم در انسان توسط آقای دکتر رادمنش مطالعه شد، ولی از مجموع گزارش‌ها چنین برمی‌آید که هرگز اتوپسی به منظور مطالعه اثر سم در موارد انسانی انجام نگردیده است. لذا این مطالعه برای اولین بار موضوع را مورد پژوهش قرار داده است. رادمنش در سال

تقدیر و تشکر

با سپاس فراوان از آقای دکتر سید منصور رفیع‌زاده که در این راه ما را یاری نمودند.

مراجع

- ۶- لباف قاسمی رضا. وضعیت کژدم گزیدگی در ایران و راههای پیشگیری از آن. انتشارات بهروز، ۱۳۷۸: صفحات ۳۵-۳۲.
- ۷- مشاک زهره. بررسی اپیدمیولوژیک کژدم‌زدگی در مراجعین به بخش کژدم‌زدگی بیمارستان اهواز. چهارمین کنگره ملی بیماریهای قابل انتقال بین حیوان و انسان (زئونوزها): ۱۳۷۹، تهران.
- ۸- افضل‌ی ناصر، پزشکی نصر... بررسی نارسایی حاد کلیه در اثر گزش گادیم در کودکان. مجله علمی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اهواز، ۱۳۷۷؛ شماره ۲۵: صفحه ۱۳.
- ۹- اکبری ابوالفضل. مطالعه پراکنندگی جغرافیایی کژدم‌های جنوب ایران. پژوهش و سازندگی ۱۳۷۶؛ شماره ۳۴: ۱۱۵-۱۱۲.
- ۱۰- رادمنش محمد. بررسی همگانی کژدم گزیدگی. دارو و درمان ۱۳۶۹؛ سال هفتم، شماره ۷۶: ۳۰-۲۶.
- ۱۱- چیت‌نیس پادماگار علی. بررسی اپیدمیولوژی و آزمایشگاهی کژدم‌زدگی در خوزستان. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گیلان ۱۳۷۲؛ سال دوم، شماره ۸: ۱۲-۵.
- 12- Radmanesh. Cutaneous Manifestations of Hemiscorpius Lepturus Sting: a clinical study. International Journal of Dermatology 1998; 37:500-507.
- ۱۳- سلیمان جعفر، زرگان جمیل، ابراهیمی فیروز، فرهمندزاد علیرضا، حاجی‌بیگی اصغر. بررسی نقش سم عقرب همی‌اسکورپیوس لپتوروس در شکنندگی گلبولهای قرمز. مجله پزشکی کوثر ۱۳۸۱؛ شماره ۷.
- ۱۴- رادمنش محمد. گادیم‌زدگی و بررسی بالینی آن. دارو و درمان ۱۳۶۷؛ سال پنجم، صفحات ۴۱-۳۲.
- 1- Polis G. The Biology of Scorpions. California: Stanford University Press, 1990: 587.
- 2- Magaire James H, Spielman. Ectoparasite Infestation, Arthropod Bites and Stings. In: Harrison's Principles of Internal Medicine. 5th ed. 2001: 2622-2629.
- 3- Abrougoof. Serotherapy in scorpion envenomation randomised controlled. the LANCET 1999 September; 354: 906-909.
- 4- Ghalim Noreddine. Scorpion envenomation and serotherapy in Morocco. Am J Trop Med Hyg 2000; 62: 277-283.
- 5- Rezende Niton Alves. Efficacy of antivenom therapy for neutralizing circulating venom antigen in patients by tityus serrulatus scorpion. Am J Trop Med Hyg 1995; 52: 276-280.