

تأثیر زهر کژدم سیاه در بروز عوارض پاتولوژیک در موش صحرائی

دکتر روح اله دهقانی*؛ دکتر طاهره خامه‌چیان**؛ محمد علی اسدی***

چکیده:

سابقه و هدف: کژدم سیاه یکی از کژدم‌های خطرناک دنیا و ایران است. این کژدم در مناطق گرمسیر کشور موجب گزش تعداد زیادی از افراد بوده که پیامد آن عوارض خطرناک و گاهی مرگ می‌باشد. با توجه به اینکه مطالعه تأثیرات زهر این کژدم در حیوانات آزمایشگاهی می‌تواند میزان آسیب بافتی زهر را روشن و کمک زیادی به درمان کژدم زدگان نماید، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر زهر کژدم سیاه در موش صحرائی انجام گردید.

مواد و روش‌ها: مطالعه به روش تجربی در روی ۸۸ موش صحرائی نژاد سفید (آلینو) از گونه راتوس نروژیکوس و سن تقریبی ۲-۳ ماهه و جنس ماده و با وزن ۲۵۰-۲۰۰ گرم صورت پذیرفت. موش‌های صحرائی به‌طور تصادفی و مساوی به دو گروه شاهد (۴۴ سر) و مورد (۴۴ سر) تقسیم گردیدند. به گروه شاهد ۰/۱ سی‌سی سرم فیزیولوژی و به گروه مورد ۰/۱ سی‌سی سرم فیزیولوژی که حاوی یک میکرولیتر زهر استخراجی کژدم سیاه بود، تزریق گردید. پس از مرگ و اتوپسی و تهیه لام، تغییرات پاتولوژیک ناشی از تزریق زهر با استفاده از میکروسکوپ مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. میزان مرگ در گروه شاهد و مورد با آزمون دقیق فیشر مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که مرگ و میر در موش‌های صحرائی گروه مورد به میزان ۹۵/۵ درصد و در بقیه موارد مسمومیت شدید پس از تزریق زهر کژدم سیاه رخ داده است. تغییرات پاتولوژیک بر اثر تزریق زهر این کژدم در مغز، کبد، ریه، کلیه، طحال، معده، پوست، بافت نرم، روده باریک، عضلات و قلب به ترتیب به میزان ۶۴/۵، ۶۹، ۸۸، ۵۹/۷، ۵۴/۷۵، ۵۹/۵، ۴۰/۸۵، ۷۰، ۶۲/۴، ۴۷ و ۴/۸ درصد روی داده است. تغییرات پاتولوژیک در این اندام‌ها شامل خونریزی، احتقان، نکروز، ادم و التهاب با درجه‌های شدید تا ملایم بود. در بافت نخاع و پانکراس تغییرات پاتولوژیک مشاهده نگردید.

بحث: بررسی تغییرات پاتولوژیک در اندام‌های مختلف در موارد انسانی، به صورت بیوپسی و اتوپسی موجب شناخت تأثیرات این زهر در انسان و در نتیجه درمان مناسب‌تر مصدومین می‌شود.

کلیدواژه‌ها: کژدم سیاه، زهر، عوارض پاتولوژیک، موش صحرائی.

« دریافت: ۱۳۸۳/۱۱/۲۵ پذیرش: زمستان ۱۳۸۴ »

* استادیار گروه حشره‌شناسی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کاشان

** استادیار گروه پاتولوژی دانشگاه علوم پزشکی کاشان

*** فوق لیسانس قارچ‌شناسی و عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی کاشان

* **عهده‌دار مکاتبات:** کاشان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کاشان، دانشکده بهداشت، تلفن: ۰۸۳۱-۵۵۵۰۱۱۱

مقدمه

عضلات، انقباض یا همکشی و سخت شدن عضلات (۷) به دلیل افزایش آزاد سازی استیل کولین (۸)، ورم و خیز ریوی، آسیب عضله قلب، آشفتگی و اختلال عروقی و تغییرات پاتولوژیک بعضی از اندامها به تنهایی یا به صورت آسیب چندگانه در اندامهای مختلف می باشد (۹). بهرغم اینکه کژدم گزیدگی یکی از مشکلات بهداشتی عمده کشور می باشد، مطالعه چشم گیری در این زمینه صورت نگرفته است. باتوجه به این که مطالعه تأثیرات زهر این کژدم در حیوانات آزمایشگاهی می تواند میزان آسیب بافتی زهر را روشن و کمک زیادی به درمان کژدم زدگان نماید و نظر به اینکه اکثر قربانیان ناشی از گزش را در کشور ما کودکان تشکیل می دهند (۶)، مطالعه اثر زهر کژدم سیاه در موش صحرائی انجام گردید. بررسی عوارض مختلف زهر روی مدل حیوانی می تواند کمک شایانی به بخش های درگیر کژدم زدگی نماید.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر به روش تجربی انجام گرفت. موش های صحرائی ماده که به منظور پژوهش با وزن ۲۰۰ تا ۲۵۰ گرم و سن تقریبی ۲ تا ۳ ماهه از نژاد سفید (آلبینو) و گونه راتوس نروژیکوس پرورش داده شده بودند، به دو گروه شاهد با ۴۴ سر و مورد ۴۴ سر تخصیص داده شدند. به کارگیری گروه شاهد به دلیل مقایسه میزان مرگ و میر با گروه مورد بوده است تا اثر هرگونه عوامل مداخله گر و یا مخدوش کننده در ایجاد مرگ از جمله نوع تغذیه یا عوامل دیگر به حداقل برسد. به گروه مورد به میزان ۰/۱ سی سی سرم فیزیولوژی که حاوی یک میکرولیتر زهر کژدم سیاه بود، تزریق گردید. در یک مطالعه راهنما در کاشان تزریق ۰/۵ میکرولیتر زهر موجب

کژدمها، در مناطق گرمسیری و خشک دنیا، زندگی افراد زیادی را مورد تهدید قرار می دهند. هر ساله موارد متعددی کژدم گزیدگی از کشورهای مختلف دنیا گزارش شده است. در کشور ما نیز هر ساله موارد متعددی کژدم گزیدگی از نقاط مختلف گزارش شده که در مواردی منجر به مرگ گردیده است (۱). بنابر گزارش مدیر کل اداره پیشگیری و مبارزه با بیماری های وزارت بهداشت فقط در سال ۱۳۷۶، ۳۳۷۳۱ مورد کژدم گزیدگی اتفاق افتاده که ۳۹ مورد آن منجر به مرگ شده است. ۲۳۴۳۷ مورد گزیدگی، یعنی حدود ۷۰ درصد موارد در سراسر کشور و ۳۲ مورد مرگ آن یعنی ۸۲ درصد موارد مرگ در خوزستان اتفاق افتاده است. این بدین معناست که کشندگی کژدم های خوزستان از سایر استانها بیشتر است و سبب مرگ بیشتری شده است (۲). در ایران حدود ۳۲ گونه کژدم گزارش شده است (۳). کژدم سیاه (*Androctonus crassicauda*) یکی از خطرناک ترین کژدم های دنیا محسوب می گردد که در تمام نقاط ایران پراکندگی دارد و در مناطق گرمسیری و خشک از وفور بالاتری برخوردار است. این کژدم دارای زهری نورو توکسیک است و می تواند اکثر اعضای حیاتی بدن را درگیر کند و پیامد مرگبار به دنبال داشته باشد (۴). گزیدگی این کژدم در استان های خوزستان، هرمزگان، اصفهان (به ویژه در مناطق کویری و خشک استان) گزارش شده است. این کژدم در استان خوزستان موجب ۳۵ تا ۴۰ درصد (۵) و در کاشان ۳۰ درصد کژدم زدگی می شود (۶). مهم ترین پیامدهای گزش کژدم های خانواده بوتیده در انسان به صورت تنفس سریع، فلج عضله دیافراگم، اسپاسم عضلات ارادی، تکان های شدید عضلانی، تشنج

بافت برای قالب‌گیری آماده شود. پس از برش و رنگ‌آمیزی با استفاده از میکروسکوپ مورد مطالعه قرار گرفتند. داده‌های پژوهش دسته‌بندی و سپس با رسم جداول توصیف‌گردیدند. میزان مرگ و میر در گروه شاهد و مورد با آزمون آماری دقیق فیشر مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

نتایج نشان‌داد زهر کژدم سیاه در پیرو تزریق در موش صحرایی موجب مسمومیت و بروز تغییرات پاتولوژیک در اندام‌هایی مانند: مغز، کبد، کلیه، طحال، معده، روده باریک، پوست، ریه، عضلات، قلب و بافت نرم می‌گردد. مرگ و میر در موش‌های صحرایی گروه مورد به میزان ۹۵/۵ درصد، پس از تزریق زهر کژدم سیاه رخ داده است. مدت زمان مرگ پس از تزریق زهر کژدم مزبور $32/5 \pm 5/1$ دقیقه بود که حداکثر ۱۵۰ دقیقه و حداقل ۱۰ دقیقه بوده است. میزان مرگ و میر در گروه‌های مورد و شاهد بر اثر تزریق زهر کژدم سیاه اختلاف داشت ($P < 0/0001$). ۰/۵ درصد موش‌های صحرایی گروه مورد، بعد از تزریق زهر و پس از بروز علائم کامل مسمومیت و گاهی بیهوشی، بعد از ۱۱ تا ۲۸ ساعت بهبودی کامل یافتند و هوشیار شدند. مدت زمان بهبودی پس از تزریق زهر کژدم مزبور $12 \pm 19/5$ ساعت بود. پس از این مدت، این موش‌ها با سلامت مشغول خوردن آب و غذا و گرومینگ شدند و دیگر تلفاتی در میان آن‌ها مشاهده نشد. بالاترین تغییرات پاتولوژیک در ریه به میزان ۸۸/۱ درصد و کمترین آن در قلب به میزان ۴/۸ درصد رخ داد، و در نخاع و پانکراس تغییرات پاتولوژیک مشاهده‌نگردید. تغییرات پاتولوژیک در مغز به میزان ۶۴/۲۷ درصد و شامل کانون نکروزی با درجات خفیف

مرگ موش‌های صحرایی به میزان حدود ۴۰ درصد شده‌است، لذا با توجه به اهداف مطالعه و به منظور بررسی اثر کشندگی زهر و سپس بررسی میزان تخریب بافتی ناشی از آن در این مطالعه ۱ میکرولیتر زهر تزریق گردید. زهر تزریق‌شده به میزان ۲۰ درصد از کژدم‌های کاشان و ۸۰ درصد از کژدم‌های خوزستان استخراج و به صورت مخلوط استفاده‌گردید. این زهر به صورت تازه، طبیعی، لیوفلیزه‌نشده و خشک‌نشده مورد استفاده قرار گرفت. این کژدم‌ها از شهرستان‌های شوش، رامهرمز، باغملک، ایده در استان خوزستان و روستاهای کاشان جمع‌آوری و سپس به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در طول مدت نگهداری با سوسری آلمانی زنده تغذیه شدند. به منظور تهیه زهر یک‌دست از نمونه‌های صیدشده در دو منطقه پس از تغذیه با یک نوع رژیم غذایی به مدت حدود ۲ ماه از آنان زهر استخراج گردید و با استفاده از دستگاه الکتروشوک از آن‌ها زهرگیری شد و سپس به‌وسیله پی‌پت ۱۰۰ میکرولیتر جمع‌آوری و اندازه‌گیری گردید و با مقدار مشخص با سرم فیزیولوژی هر ۱۰ میکرولیتر زهر در ۱ سی‌سی سرم فیزیولوژی در محیط استریل مخلوط شد و حداکثر برای ۲۴ ساعت مورد استفاده قرار گرفت. به گروه شاهد فقط ۰/۱ سی‌سی سرم فیزیولوژی استریل تزریق گردید. سپس نتایج مرگ و میر حاصل از تزریق در گروه شاهد و مورد مقایسه گردید. بعد از مرگ موش‌های گروه مورد، تک‌تک نمونه‌ها مورد تشریح قرار گرفت. قطعات بافت جداشده از حیوان در عمل اتوپسی، پس از برداشت، در محلول فرمالین ۱۰ درصد برای ثبوت بافت گذاشته‌شدند. پس از ثبوت برش‌های مناسبی از آن‌ها تهیه‌شد و برای پاساژ بافت در دستگاه اتوتکنیکون قرار داده شدند تا

شدید بود. تغییرات پاتولوژیک معده به میزان ۵۹/۵ درصد و شامل نکروز موکوسال ملایم تا شدید، احتقان ملایم تا متوسط و خونریزی همراه با احتقان بود. تغییرات پاتولوژیک پوست به میزان ۴۰/۸۵ درصد و شامل خونریزی، نکروز، ادم همراه با نکروز و یا ادم همراه با

جدول ۲- توزیع فراوانی کبد موش صحرائی برحسب تغییرات

پاتولوژیک پس از تزریق زهر کزدم سیاه

تغییرات پاتولوژیک در کبد	تعداد	درصد
احتقان ملایم تا شدید	۱۵	۳۵/۷۲
احتقان شدید و خونریزی	۵	۱۱/۹
احتقان سینوسوئیدال	۳	۷/۱۴
کانون سلولی مرده	۲	۴/۷۲
کانون سلولی مرده و خونریزی	۱	۲/۳۸
کانون سلولی مرده و احتقان	۳	۷/۱۴
طبیعی	۱۳	۳۱
جمع	۴۲	۱۰۰

جدول ۳- توزیع فراوانی کلیه موش‌های صحرائی برحسب تغییرات

پاتولوژیک پس از تزریق زهر کزدم سیاه

تغییرات پاتولوژیک در کلیه	تعداد	درصد
احتقان ملایم	۱۳	۳۱
احتقان متوسط	۵	۱۱/۹
احتقان شدید	۳	۷/۱
احتقان عروق	۲	۴/۹
احتقان شدید و خونریزی	۲	۴/۹
طبیعی	۱۷	۴۰/۳
جمع	۴۲	۱۰۰

تا شدید، احتقان، التهاب، خونریزی و بروز واکنش گلیوزیس و آتیپسیم سلولی بود(جدول ۱). تغییرات پاتولوژیک در کبد موش صحرائی به میزان ۶۹ درصد و شامل احتقان و خونریزی با درجات خفیف تا شدید کانون نکروزی به تنهایی یا همراه با خونریزی بود(جدول ۲). تغییرات پاتولوژیک در کلیه موش‌های صحرائی به میزان ۵۹/۷ درصد و شامل احتقان ملایم تا شدید، احتقان عروق و خونریزی همراه با احتقان بود(جدول ۳). تغییرات پاتولوژیک در بافت ریه بیش از بقیه اندام‌ها و به میزان ۸۸/۱ درصد و شامل احتقان ملایم تا شدید، ادم ملایم، خونریزی شدید همراه با ادم حبابچه‌ای، خونریزی شدید همراه با احتقان و ادم شدید همراه با التهاب، احتقان و خونریزی و یا کانون نکروزی بود(جدول ۴). تغییرات در طحال به میزان ۵۴/۷۵ درصد و شامل احتقان ملایم تا شدید، خونریزی خفیف تا شدید، احتقان همراه با خونریزی متوسط تا

جدول ۱- توزیع فراوانی مغز موش صحرائی برحسب تغییرات

پاتولوژیک پس از تزریق زهر کزدم سیاه

تغییرات پاتولوژیک در مغز	تعداد	درصد
کانون سلولی مرده ملایم تا متوسط	۱۹	۴۵/۲۵
کانون سلولی مرده، احتقان و التهاب	۲	۴/۷۵
کانون سلولی مرده و التهاب	۱	۲/۳۸
احتقان ملایم تا متوسط و خونریزی	۲	۴/۷۵
گلیوزیس و بافت سلولی مرده	۱	۲/۳۸
راکتیو گلیوزیس	۱	۲/۳۸
آتیپسیم(بدون تیپ) سلولی	۱	۲/۳۸
طبیعی	۱۵	۳۵/۷۳
جمع	۴۲	۱۰۰

جدول ۴- توزیع فراوانی ریه موش‌های صحرائی برحسب تغییرات

پاتولوژیک پس از تزریق زهر کژدم سیاه

تغییرات پاتولوژیک در ریه	تعداد	درصد
احتقان ملایم تا شدید	۷	۱۶/۷۸
خیز و ورم ملایم	۳	۷/۱۴
خونریزی شدید و خیز و ورم حبابچه‌ای	۸	۱۹
خونریزی شدید و احتقان	۱۰	۲۳/۸
خونریزی، ادم شدید، احتقان و التهاب	۸	۱۹
خونریزی، احتقان شدید و کانون سلولی مرده	۱	۲/۳۸
طبیعی	۵	۱۱/۹
جمع	۴۲	۱۰۰

التهاب و نکروز و یا خونریزی با ادم بود. تغییرات پاتولوژیک در بافت نرم به میزان ۷۰ درصد و شامل خونریزی ملایم تا متوسط، خونریزی همراه با احتقان و یا التهاب همراه با خونریزی بود. تغییرات پاتولوژیک در قلب موش صحرائی از همه اندام‌ها کمتر و به میزان ۴/۸ درصد و فقط شامل احتقان عروقی بافت چربی اطراف قلب بود. تغییرات پاتولوژیک در عضلات موش صحرائی فقط شامل خونریزی شدید تا متوسط و به میزان ۴۷ درصد بود. تغییرات پاتولوژیک در روده باریک به میزان ۶۲/۴ درصد و شامل نکروز موکوسال به تنهایی و یا همراه با التهاب بود.

بحث

یافته‌های پژوهش نشان داد که زهر کژدم سیاه در موش صحرائی موجب بروز تغییرات پاتولوژیک متنوعی شده که بیشترین این تغییرات در ریه و کمترین آن در قلب موش‌های صحرائی تحت مطالعه بوده است. به جز ریه و

قلب اندام‌هایی چون مغز، کبد، کلیه، طحال، معده، روده باریک، پوست، بافت نرم و عضلات بر اثر تزریق زهر دچار تغییرات پاتولوژیک شدند، این تغییرات در بافت اندام‌های مذکور بسیار متنوع بوده و در اندام‌های گوناگون موجب بروز احتقان، نکروز بافتی، خونریزی و ادم با درجات ملایم تا شدید شده است. در یک بررسی به تأثیرات پاتولوژیک تزریق زهر کژدم *Buthus tamulus* در بافت اندام‌های خرگوش و خوکچه هندی از جمله ادم مغزی، خونریزی در قلب، احتقان عروقی، خونریزی و ادم ریوی و تغییرات پنومونیک، در کبد به احتقان و تغییرات هیدروپیک سلول‌های کبدی و در کلیه به نکروز توبولار و خونریزی اشاره شده است (۱۰). ادم ریوی و توقف تنفسی یکی از تظاهرات بالینی و پاتولوژیک گزش کژدم‌ها معرفی شده و آن را یکی از دلایل متداول و اصلی مرگ مصدومین گزارش کرده‌اند (۱۱). تأثیرات پاتولوژیک زهر کژدم‌ها در مغز، خونریزی داخل مغزی، آنسفالوپاتی و متعاقب آن سکتة مغزی گزارش شده است. زهر کژدم به علت تحریک اعصاب سمپاتیک، سبب افزایش شدید فشار خون می‌شود و این مسأله موجب پارگی شریان، خونریزی مغزی و سکتة مغزی می‌گردد. همچنین به تأثیر زهر در ریه که موجب آسیب ریوی و افزایش نفوذپذیری غشای عروقی حبابچه‌ای گردیده، اشاره شده است (۱۲). در یک بررسی در بین کودکان کژدم‌زده، عوارض پاتولوژیک و بالینی، ادم ریوی و نارسایی تنفسی و ادم مغزی گزارش شده است (۱۳). پرفشاری ناشی از مسمومیت با زهر کژدم‌ها به علت ریزش مقادیری از کاتکولامین‌ها در خون است که یکی از دلایل و یا مکانیسم اصلی ادم ریوی و نارسایی قلب است که هم در حیوانات آزمایشگاهی و هم کودکان

است. وجود فراکسیون‌های زهری متفاوت در هر گونه امری طبیعی است، بنابراین وجود این تفاوت‌ها در زهر گونه‌های مختلف کژدم عادی می‌باشد.

نتیجه‌گیری

زهر کژدم سیاه در بافت اندام‌های مختلف موش صحرایی به میزان قابل توجهی تخریب می‌کند. با توجه به اینکه این تخریب ممکن است در افراد مصدوم کژدم‌زده نیز بروز نماید، به منظور پیشگیری از بروز چنین عوارضی در انسان می‌توان پروتکل درمانی مناسب را طراحی و اجرا نمود. همچنین می‌توان در مدل حیوانی و یا افراد کژدم‌زده مطالعات دیگری را به منظور بررسی عوامل بیوشیمیایی، سرولوژی و تعیین میزان عوامل خونی و آنزیمی انجام داد و با روشن نمودن مکانیزم تخریب بافتی و چگونگی ایجاد مسمومیت برای بهبود و کارایی مناسب پروتکل درمانی کژدم زدگی اقدام نمود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه از طرح‌های مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کاشان بوده است و اعتبارات آن از همین سازمان تأمین گردیده است. بدینوسیله از زحمات آقای دکتر نادر ممتازمنش معاونت محترم پژوهشی و همین‌طور شورای محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کاشان تشکر و قدردانی می‌گردد.

مصدوم ناشی از نیش کژدم‌های خانواده بوتیده مشاهده شده است (۹). مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین تخریب بافتی به ریه موش وارد شده است و زهر این کژدم در بین تمام اندام‌های مورد بررسی در اتوپسی بیش از همه دچار تغییرات پاتولوژیک شده است. خروج ترشحات کف‌آلود از بینی در گروه مورد نشان از ایجاد عوارض شدید پس از تزریق زهر در ریه می‌باشد و به نظر می‌رسد نتایج مطالعه ما با مطالعات ذکرشده هم‌خوانی دارد.

همان‌طور که نتایج نشان داد زهر کژدم سیاه در پانکراس موش صحرایی ضایعات پاتولوژیک ایجاد نمود. یکی از تأثیرات زهر کژدم *Tityus trinitatis* پانکراتیت گزارش شده است (۱۱ و ۱۲). همچنین یکی از تأثیرات زهر کژدم ادتوبوتوس دوریه در سگ، التهاب حاد پانکراس بیان شده است (۱۴). در بررسی حاضر عوارض پاتولوژیک در بافت پانکراس مشاهده نگردید و به نظر می‌رسد که بررسی‌های دیگر با مطالعه ما هم‌خوانی ندارد. می‌توان این‌طور نتیجه گرفت که هرچند کژدم‌های مورد مطالعه در پژوهش‌های دیگران متعلق به خانواده بوتیده بوده و زهرشان نوروکسیک است، به لحاظ اختلافات گونه‌ای، در توکسین‌های زهرشان نیز تفاوت‌هایی وجود دارد و همین موضوع موجب بروز گوناگونی در تغییرات پاتولوژیک اندام‌های حیوانات آزمایشگاهی تحت تیمار و مصدومین کژدم‌زده شده

منابع

۱. رادمنش محمد. بررسی همگانی کژدم گزیدگی. مجله دارو و درمان؛ سال هفتم، شماره ۷۶؛ سال ۱۳۶۹، صفحات: ۲۶-۳۰.
۲. لباف قاسمی رضا. وضعیت عقرب‌زدگی در ایران و راه‌های پیشگیری از آن. مجله بهروز؛ سال دهم، شماره دوم، سال

3. Kovarik F. Results of czech biological expedition to Iran (part 2): Arachnida: Scorpiones with description of *Iranobuthus krali* gen.n.et sp.n and *Hottentotta zagrosensis* sp.n. (Buthidae). Acta Soc Zool Bohem 1997; 61:39-52.
4. Radmanesh M. Androctonus crassicauda sting and its clinical study in Iran. J Tropic Med Hyg 1990; 93:323-26.
5. علی‌چیت‌نیس پادماگار، مراغی شریف، وزیریان‌زاده بابک. بررسی اپیدمیولوژی و آزمایشگاهی عقرب‌زدگی در خوزستان. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گیلان؛ سال دوم، شماره ۸، سال ۱۳۷۲، صفحات: ۱۲-۵.
6. دهقانی روح اله، درودگر عباس، خادمی محمدرضا، سیاح منصور. بررسی موارد کژدم‌گزیدگی در کاشان. مجله پژوهش در علوم پزشکی (مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان اصفهان)؛ سال سوم، شماره ۲، سال ۱۳۷۷، صفحات: ۱۳۵-۱۳۲.
7. Cheng D. Scorpion sting. Emedicine J 2005; 23:1-10.
8. Vatanpour H. Effects of black scorpion androctonus crassicauda venom on striated muscle preparation in vitro. Iran J Pharm Res 2003; 2(1):17-22.
9. Murthy K, Krishna R. The scorpion envenoming syndrome: (a different perspective) the physiological basis of the role of insulin in scorpion envenoming. J Venom Anim Toxins 2000; 6(1):4-51.
10. Patel BG, Bhatt MI, Dave KC. Toxic effects of scorpion venom (Buthus tamulus) in rabbits and Guinea pigs. Ind J Pharm 1992; 24:212-15.
11. Bush SP. Scorpion envenomations. Emedicine J 2001; 2(9):1-22.
12. Mahdavan S. Scorpion sting. Ind Pediatr 2000; 37:504-514.
13. Gajre G, Dammas A. Scorpion envenomation in children: should all stings be given antivenom? Ann Saudi Med 1999; 19:195-198.
14. جعفری شوریجه سردار، واثقی الهام. اثرات دوزهای مختلف سم عقرب ادنتوبوتوس در برخی از پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در سگ. مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی شهید صدوقی یزد؛ سال یازدهم، زمیسه شماره اول، بهار ۱۳۸۲، صفحات: ۸۰-۶۹.