Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

تأثير سم عقرب *Androctonus australis* على فصيلة الدم O للإنسان في المختبر

أ.فرج ابوشعالة [1]
f.abushaala@sci.misuratau.edu.ly

أ.مصطفى غليو [1] أ.أسماء ابودبوس [2] أ.أسماء الغويل [1] أ.صفاء غباق [1] أ.مصطفى دراه [2]

1- شعبة علم الحيوان- قسم الاحياء- كلية العلوم- جامعة مصراتة- ليبيا
2- قسم الوراثة والتقنيات الحيوية- كلية العلوم- جامعة مصراتة- ليبيا

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة مدى تأثير سم عقرب *Androctonus Australis* على فصيلة الدم O داخل المختبر. كان عدد عينات الدراسة 28عينة بواقع 14 عينة من الذكور (7 عينات +O و7 عينات -O) و14 عينة من الاناث (7 عينات +O و 7 عينات -O)، تم مزج 40 ميكروليتر من كل فصيلة دم مع 10 ميكروليتر من السم بدون تخفيف والذي جُمع من عدد 70 عقرب بواسطة التحفيز الكهربائي. أُجري تحليل العد الدموي الكامل قبل المعاملة بالسم وبعد المعاملة بالسم ومقارنة النتائج، بالإضافة إلى إجراء مسحة دموية قبل وبعد المعاملة بالسم. أوضحت النتائج وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في متوسط قيم تحليل (CBC) بعد المعاملة بالسم وذلك فيما يخص في متوسط تعداد كريات الدم الحمراء والهيموجلوبين ولكنها لم تظهر فروق معنوية ($P>0.05$) في متوسط تعداد كريات الدم البيضاء والصفائح الدموية بعد المعاملة بالسم بدون الأخذ في الإعتبار عامل الجنس وعامل (RH)، وعند أخذ عامل (RH) في الإعتبار أوضحت النتائج عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) في متوسط تعداد كل من كريات الدم الحمراء والبيضاء والهيموجلوبين والصفائح الدموية بعد المعاملة بالسم، بينما عند أخذ عامل الجنس في الإعتبار أوضحت النتائج وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في متوسط تعداد كريات الدم الحمراء والهيموجلوبين بعد المعاملة بالسم حيث كانت عينات الدم في الاناث اكثر تأثرا بالسم من الذكور، ولكنها لم تظهر فروق معنوية ($P>0.05$) وكما بينت المسحة الدموية لعينة الدم المختلطة بالسم حدوث تشوه وتحلل لكريات الدم الحمراء.

الكلمات المفتاحية: سم- العقرب- فصيلة الدمO- كريات الدم- *Androctonus australis* .

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

The effect of *Androctonus australis* scorpion venom on human O blood group in vitro

Mr.Faraj O. Aboshaala[1]- Mr.Mustafa E. Ghaliow[1]- Ms.Asma A.Abudabbous[2]- Ms.Asma M. Al-Gwial[1]- Ms.Safa A. Ghabag[1]- Mr.Mustafa M. Drah[2]
1-Zoology Division- Biology Department- College of Science- Misrata University- Libya
2-Department of Genetics and Biotechnology- College of Science- Misrata University- Libya

Abstract:

This study aims to determine the effect of *Androctonus australisus* scorpion venom on the O-type of human blood in-vitro. The number of study samples was 28, with 14 male samples (7 O+ and 7 O−) and 14 female samples (7 O+ and 7 O−). With 40 µL of each blood type mixed with 10 µL of venom without dilution, which was collected from 70 scorpions by electrical stimulation. The complete blood count (CBC) was analyzed before and after the venom was treated, and the results were compared. further, a blood smear was performed before and after the venom was treated. The results of CBC showed that there were moral differences ($P < 0.05$) in the average count of red blood cells and hemoglobin, but did not show moral differences ($P > 0.05$) in the average count of white blood cells and platelets after treatment with venom without taking into account gender and Rh factors, and when RH have been taken into account, the results showed that there were no moral differences ($P > 0.05$) in the average count of red and white blood cells, hemoglobin and platelets after treatment with venom, While taking the gender factor into account, the results showed that there were moral differences ($P < 0.05$) in the average count of red blood cells and hemoglobin after venom treatment, where female blood samples were more affected by venom than males, but did not show moral differences ($P > 0.05$) attributable to the gender factor in the average count of white blood cells and the platelets after the venom. The blood smear of the blood sample mixed with the venom showed deformation and hemolysis of red blood cells.

Key words: *Androctonus australisus*, scorpion, Rh factors, blood group.

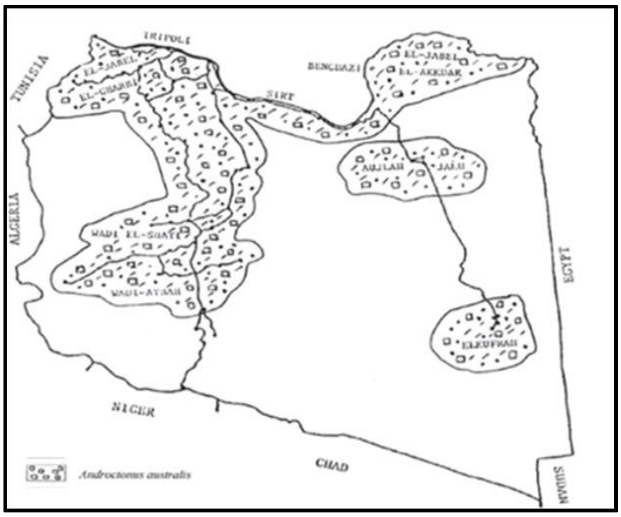
Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

المقدمة: Introduction:

يوجد أكثر من مليون نوع من مفصليات الأرجل، تقسم الى العديد من الشعيبيات منها: تحت شعبة الكلابيات (*Mandibulata*: العنكبيات (العناكب، العقارب، العقارب السوطية، العقارب الريح، القراد والحُلم)، و تحت شعبة الفكيات (*Chelicerata*): ذوات المئة رجل وذوات الألف رجل والحشرات والقشريات (Gupta., 2019, p. 243)، تنتمي العقارب (*Scorpions*) إلى طائفة العنكبيات (*Arachnida*) رتبة العقربيات (Ruming *et al.*, 2010, p. 1) هي تعتبر من مفصليات الأرجل المفترسة (Tobassum *et al.*, 2020, p. 214) ويرجع وجود العقارب إلى ما قبل 450 مليون سنة تم تقسيم العقارب إلى 19 عائلة وأكثر من 2200 نوع (Ward *et al.*, 2018, p. 139)، منها 50 نوع اعتبرت الأكثر سمية (Bawaskar and Bawaskar, 2012, p. 47)، من بين جميع العائلات تعتبر عائلة (*Buthidae*) هي الأكثر سمية والأكثر أهمية من الناحية الطبية (Michael and Victor, 2003, p. 10).

يوجد 50 نوع يندرج تحت عائلة بوتيدي (*Buthidae*) والتي تتضمن أجناس ليوريس (*Leiurus*) في الشرق الأدنى والأوسط، جنس الإندركتونس (*Androctonus*) وجنس بيوتيس (*Buthus*) في شمال أفريقيا، جنس تايتيوس (*Tityus*)في أمريكا الجنوبية، جنس سنترويدس (*Centruroides*) في أمريكا الشمالية والوسطى، وجنس ميزوبيوتس (*Mesobuthus*) آسيا وجنس باربيوتس (*Parabuthus*) في جنوب أفريقيا (Ward *et al.*, 2018, p. 159)، يُعد جنس *Androctonus* أحد أخطر مجموعات أنواع العقارب في العالم، يتواجد في جميع أنحاء المناطق شبه القاحلة والجافة في الشرق الأوسط وأفريقيا (Hendrixson, 2006, p. 39). تنتشر عقارب *A. australis* بشكل واسع في المنطقة العربية والصحراء الكبرى، حيث يعيش هذا النوع في المناخ القاسي والحار والمناطق الصحراوية القاحلة، والمناطق الجبلية والهضاب ذات الرمال الجافة والتربة الصخرية، وفي الكثبان الرملية وعند الصخور. ولا تحفر جحور عميقة ولكنها تختبئ تحت الحجارة وفي الشقوق الطبيعية (Zhiwu *et al.*, 2012, p. 2914)، العقارب جميع أنواعها ليلية النشاط (Saluba and Bawaskar, 2012, p. 47)، العقرب *A. australis* والذي ينتمي إلى عائلة (Buthidae) من أكثر أنواع العقارب انتشارا في ليبيا (Vachon, 1952, p.162) الشكل (1).

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01



الشكل (1): توزيع عقرب *Androctonus australis* في ليبيا (Zourgui *et al.*, 2008, p. 82)

يتميز عقرب *A. australis*، بأنه من الأنواع كبيرة الحجم، حيث يصل طول العقارب البالغة 10سم، لونها أصفر شاحب في بعض الأحيان توجد مناطق داكنة في الجسم (Lourenco, 2005, p. 3)، وله سم قوي ولديه ذيل سميك وقوي للغاية (Salama and Sharshar, 2013, p. 79)، تتكون أداة اللسع في العقارب من غدة السم المتصلة بعضو تلسون (Telson) الذي يحتوي على زوج من الغدد المسئولة عن إنتاج وتخزين السم يتواجد في آخر قطعة من منطقة الذيل ما بعد البطن في العقرب وهو عضو مهم لبقاء العقرب على قيد الحياة حيث يساعد في التغذية والدفاع شكل (2) (Marcussi *et al.*, 2011, p. 6).

الشكل (2): عقرب *Androctonus australis*

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

سموم العقرب تتكون من مجموعة معقدة من السموم التي تتسبب في مجموعة واسعة من ردود الأفعال البيولوجية. يعاني ضحايا التسمم بالعقارب من مجموعة متنوعة من الأعراض، والتي تنتج بشكل رئيسي من خلال اثارة الجهاز العصبي الودي ونظير الودي مما ينتج عنه العديد من العلامات والأعراض السريرية التي لوحظت في البشر وحيوانات التجارب، حيث تساهم الزيادة في إنتاج السيتوكينات المنشطة للالتهابات بشكل كبير في اختلال التوازن المناعي والخلل الوظيفي لأعضاء متعددة والوفاة. تبدأ السيتوكينات في سلسلة من الأحداث التي تؤدي إلى سلوكيات مرضية مثل الحمى وفقدان الشهية وكذلك الأحداث الفسيولوجية في المضيف مثل تنشيط توسع الأوعية وانخفاض ضغط الدم وزيادة نفاذية الأوعية (Petricevich, 2010, p. 1). سم *A. australis* غني بالسموم العصبية ذات الوزن الجزيئي المنخفض ذات القابلية العالية للانتشار وعادة ما يكون له قابلية كبيرة للانتشار ليصل إلى الأنسجة المستهدفة بسرعة بعد اللدغ (Ismail and Abd-Elsalam, 1988, p. 233)، تؤثر هذه السموم العصبية على نفاذية الأيونات للأغشية القابلة للإثارة من خلال (specific interactions with Na+, K+, Ca2+or Cl- channels) تداخلات محددة مع الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم أو قنوات الكلور، مما يؤدي إلى تفريغ شديد لاإرادي ويؤدي إلى إطلاق هائل للناقلات العصبية (Possani *et al.*, 1999, p. 287; Ismail, 1995, p. 225)تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير سم عقرب *A. australis* على فصيلة الدم O الموجبة والسالبة في الإنسان (الذكور والإناث) في المختبر (in vitro) من خلال صورة الدم الكاملة (CBC) Complete Blood Count تعداد كريات الدم الحمراء وتعداد كريات الدم البيضاء وتركيز الهيموجلوبين وتعداد الصفائح الدموية) وعمل مسحة للدم قبل المعاملة بالسم وبعدها.

الدراسات السابقة: Previous studies:

في الدراسة التي أجراها Sofer وآخرون (1996) على الأطفال الذين تعرضوا للدغات العقارب حيث تم قياس مستويات انترلوكين 6 في مصل عشرة أطفال، عند الوصول في غرفة الطوارئ، و12 و24 ساعة بعد الوصول. حيث لوحظ ارتفع مستوى إنترلوكين –6 بشكل ملحوظ في مصل ثمانية من كل عشرة أطفال عند وصولهم. وانخفضت مستويات إنترلوكين –6 تدريجيًا نحو القيم الطبيعية في قياسات 12 و24

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

ساعة، لكنها ظلت أعلى من مستويات التحكم في جميع القياسات. تشير هذه النتائج إلى أن العلامات والأعراض التي تعقب تسمم العقرب يمكن تفسيرها جزئيًا عن طريق إطلاق السيتوكينات cytokines.

في الدراسة التي أجراها Murthy and Zare (2001) على دم كلاب *mongrel* بعد حقنها بسم العقرب *Mesobuthus tamulus* تحت الجلد بجرعة 3 ملجم/كجم من وزن الجسم للكلاب، تم دراسة هشاشية خلايا الدم الحمراء ومستويات الهيموجلوبين بعد 30 و60 و120 دقيقة من الحقن بالسم، حيث جمع الدم منها بعد 30 و60 دقيقة بعد الحقن حيث لوحظ انخفاض في عدد خلايا الدم الحمراء وزيادة معنوية ($P < 0.05$) في مستويات الهيموجلوبين وهشاشة خلايا الدم الحمراء بعد 30 دقيقة من التسمم.

في الدراسة الي قام بها Bertazzi وآخرون (2003)، قاموا بحقن ذكور جرذان وستر بسم عقرب *Tityus serrulatus* 150 ميكروجرام/كجم من وزن الجسم، ومن ثم تم جمع الدم بعد نصف ساعة وساعة وساعتين وأربع ساعات وأربع وعشرون ساعة وثمان وأربعون ساعة من الحقن حيث وجدوا تحلل في خلايا الدم الحمراء وزيادة في عدد خلايا الدم البيضاء.

تم قياس الهشاشية التناضحية (Osmotic fragility) لخلايا الدم الحمراء في الأرانب (in vivo) من قبل Mirakabadi واخرون (2006) بحقن سم عقرب *Odonthobuthus doriae* بتركيز 0.5 ملجرام/كجم في وريد الأذن للأرانب، أجري اختبار الهشاشية بعد 30 دقيقة و24 ساعة. وكذلك أجري الاختبار في المعمل in vitro حيث حُضن السم بتراكيز 0.01، 0.03، 0.06 و0.09 ملجرام/مل من الدم. لوحظ زيادة الهشاشية لخلايا الدم الحمراء في جسم الحيوان بينما لم يحدث تغير معنوي في هشاشية خلايا الدم الحمراء خارج جسم الحيوان. أوضح Pipelzadeh وآخرون (2006) في دراستهم أن حقن 10 ميكرولتر من سم عقرب *Hemiscorpious lepturus* تحت الجلد لذكور الجرذان أدى إلى انخفاض معنوي حاد في تعداد خلايا الدم الحمراء، وكذلك انخفاض معنوي حاد في الهيموجلوبين. كما تسبب معاملة خلايا دم حمراء معزولة من متبرعين أصحاء بعدة تراكيز من سم العقرب في حدوث تحلل كامل لخلايا الدم الحمراء عند تركيز 40 مليجرام/مل.

في البحث الذي أجراه Adi-Bessalem وآخرون (2008) على الفئران بحقنها تحت الجلد بجرعة من سم *A. australis* مقدارها 10 ميكروجرام/ 20 جرام من وزن الجسم، وتم سحب الدم على فترات مختلفة (45 دقيقة، ساعتين، أربع ساعات، 24 ساعة) بعد الحقن حيث وجد الباحثون ارتفاع معنوي في تعداد خلايا الدم البيضاء الوحيد النواة (Monocytes) والمحببة العدلة (Neutrophilic)

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

(granulocytes) خلال ساعتين إلى 4 ساعات من الحقن في حين انخفض تعداد خلايا الدم اللمفاوية (Lymphocytes) بشكل حاد بعد 4 ساعات من الحقن.

في الدراسة التي قام بها Hamedy وآخرون (2012) بدراسة تأثير سمية عقرب *Androctonus amoreuxi* على الدم في ذكور الفئران البيضاء التي قُسمت إلى ثلاث مجموعات، في المجموعة الضابطة تم حقن فئران S.C بمحلول ملحي. تم حقن المجموعة الثانية والثالثة بالسم S.C في الفئران بالجرعات التالية 4/1 و2/1 جرعة من LD50 على التوالي. تم أخذ عينات الدم والمصل بعد 3 ساعات و6 ساعات و9 ساعات و12 ساعة و4 أيام و7 أيام. وتم قياس عدد خلايا الدم الحمراء(RBC)، والهيموغلوبين، وMCV، وحيث أظهرت النتائج زيادة معنوية في عدد خلايا الدم الحمراء و Hobو PCVو MCV و MCHوMCHC.

قام Nafie وآخرون (2014) بدراسة لتقييم التأثيرات البيوكيمائية لسم العقرب *A. australis* حيث حقنت فئران داخل التجويف البروتوني بجرعتين مختلفتين من السم 1/10 و1/5 الجرعة السمية (025.0 و05.0 ملي جرام لكل كجم وزن الجسم على الترتيب)، وقد قيست صورة الدم الكاملة والهشاشة الأوزموزية لخلايا الدم الحمراء في كل من المجموعات الضابطة والمعالجة. وقد سبب السم العقرب *A. australis* نقصاً في محتوى الهيموجلوبين وعدد كريات الدم الحمراء بينما قد ازداد عدد خلايا الدم البيضاء الصفائح الدموية والهشاشة الأوزموزية.

أوضح Ghafourian وآخرون سنة (2016) أن حقن سم عقرب *Hemiscorpious lepturus* تحت الجلد في ذكور الجرذان بتركيز 0.1 و0.01 ملجم/كجم من وزن الجسم، تسبب في حدوث انخفاض معنوي في تعداد خلايا الدم البيضاء والعدلات بعد ساعتين و6 و24 ساعة من حقن السم بجرعة 0.01 ملجم/كجم، في حين استمر هذا الانخفاض إلى 48 ساعة من حقن السم بجرعة 0.1 ملجم/كجم، كما أظهر عدد الخلايا اللمفاوية انخفاضا ملحوظا طوال ساعات التجربة.

أجرى Aboshaala وآخرون (2021) دراسة هدفت إلى معرفة مدى تأثير سم عقرب *A. australis* على فصائل (ABO) لدم الإنسان داخل المختبر. كان عدد عينات الدراسة 12 عينة بواقع 3 عينات من كل فصيلة دم، حيث تم مزج 40 ميكرولتر من كل فصيلة دم مع 10 ميكرولتر من السم بدون تخفيف والذي جُمع من عدد 30 عقرب بواسطة التحفيز الكهربائي. أوضحت النتائج بعد تحليلها وجود فروق معنوية ($P< 0.05$) في متوسط قيم تحليل CBC بعد المعاملة بالسم أقل منها قبل المعاملة بالسم في

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

متوسط تعداد خلايا الدم البيضاء وخلايا الدم الحمراء والهيموجلوبين، ولكنها كانت أعلي في متوسط تعداد الصفائح الدموية بعد المعاملة منها قبل المعاملة. وأظهرت صورة المسحة الدموية لعينة الدم المختلطة بالسم وجود تحلل لخلايا الدم الحمراء. وأظهرت النتائج اختبار العنقودي بعد المعاملة بالسم أن الفصائل B وAB وA هي الأقرب تجانسا في نتائجها مع بعضها، ولكن الفصيلة O كانت مختلفة كلياً في تأثرها بالسم عن باقي الفصائل حيث كانت هي الأكثر تأثرا بالسم.

المواد وطرق العمل: Materials and Methods:

منطقة جمع العينات: Sampling Area:

تم جمع العينات من العقارب *A. australis* في مدينة مصراتة (ليبيا) من موقعين الكراريم (North 32°09 East 015°05') والعرعار (North 32°21, East 15°09)، ليلا باستخدام كاشف الأشعة فوق البنفسجية (LEDs UV Flashlight100) من شهر يوليو حتى شهر سبتمبر 2021، بلغ اجمالي عدد العينات 70، نقلت الى وحدة البحوث العلمية بمختبر مصراتة المركزي بعد أن حفظت في حوافظ بلاستيكية بشكل منفرد مع أخذ الاحترازات اللازمة في التعامل معها، وفحصها باستخدام مجهر (Stereomicroscope Series) IM-S 350) (20x and 40x)) والتعرف عليها كما في وصف (Vachon,1952, p. 15).

استخلاص السم: Venom extraction:

بعد تثبيت العقرب بشريط لاصق على المنضدة، مسحت منطقة الذيل بمحلول ملحي تركيزه 10% (Yaqoob *et al.*, 2016, p.266) من ثم حفزت كهربائيا باستخدام تيار كهربائي بقوة 12 فولت (Oukkache *et al.*, 2013, p. 2) جمع السم في أنبوبة (Eppendorf tube) حجم 1.5 مل ووضعت في جهاز الميكروسبين (Mini-centrifuge/Microspin FV-2400) Microspin وتم قياس تركيز السم باستعمال جهاز النانو دروب (Thermo Scientific Nanodrop One Microvolume UV-Vis Spectrophotometer).

تصميم التجربة: Experiment design:

جُمعت 28 عينة من الدم لفصيلة الدم O بواقع 14عينة من الرجال (7عينات من فصيلة O- و7عينات من فصيلة O+) و14 عينة من النساء (7عينات من فصيلة O-و7 عينات من فصيلة

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

+O) من أشخاص أصحاء بالغين بعد الحصول على موافقتهم في أنابيب زجاجية تحتوي على مضاد للتجلط EDTA (Ethylene-Diamine-Tetra-Acetic acid)، أُجري تحليل (CBC) على العينات بواسطة جهاز العد الدموي الكامل (Complete Blood Count CBC Hematology 9 Dymind DH36)لكل عينة (جدول 1)، تم وضع عينات الدم على جهاز تحريك العينات Roller Mixer (Model RS-TR 05) إلى حين المعاملة بالسم، أُخذ 40 ميكروليتر من الدم وأضيف عليها 10 ميكروليتر من السم بتركيز 240 ميكرولتر (Aboshaala *et al.*, 2021, p. 179) ثم أُجري تحليل CBC على العينات. تم القيام بالمسحات الدموية مسحة دموية للدم (Blood smear) قبل وبعد المعاملة بالسم ومن ثم فُحصت تحت العدسة الزيتية x100 (Bain, 2005, p. 498).

التحليل الإحصائي: statistical analysis:

استخدم برنامج التحليل الإحصائي (SPSS v20) لتحليل نتائج البحث. وتم استخدام اختبار ت المزدوج (Paired t-test) للفروق بين مجموعتين مرتبطتين، وأُجري تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression).

النتائج: Results:

الجدول التالي يوضح نتائج تحليل (CBC) المتحصل عليها قبل وبعد إضافة السم، جدول (1).

جدول (1): قيم CBC لفصيلة الدم O قبل وبعد المعاملة بالسم.

الجنس	فصيلة الدم	اختبار CBC (العد الدموي الكامل Complete blood count)							
		كريات الدم البيضاء (WBCs) (10^3/uL)		كريات الدم الحمراء (RBCs) (10^3/uL)		الهيموجلوبين HEMOGLBIN (g/dL)		تعداد الصفائح الدموية PLATELET (10^3/uL)	
		قبل السم	بعد السم	قبل السم	بعد السم	قبل السم	بعد السم	قبل السم	بعد السم
ذكور	O+	6	4.4	4.64	3.01	13.2	8	160	250
	O+	5.1	5.4	5,53	3.09	14.3	8.3	215	481
	O+	6.5	5	5.67	4.33	15	10.9	236	337
	O+	4.4	3.2	5.26	3.55	13.6	8.8	147	81
	O+	8.3	6.5	5.1	3.4	14.2	9.1	226	273
	O+	7	4.9	4.85	3.42	13.2	8.7	327	157
	O+	7.7	23.9	4.99	3.01	13.9	8.3	291	387
إناث	O+	9.6	11.4	5.31	2.28	11.6	4.9	490	288
	O+	6.7	5.4	4.34	3.2	12	7.8	205	409
	O+	7.9	4.9	5.11	2.31	11.5	5.1	346	283
	O+	6.7	5.9	4.2	2.31	12.1	6.7	191	288

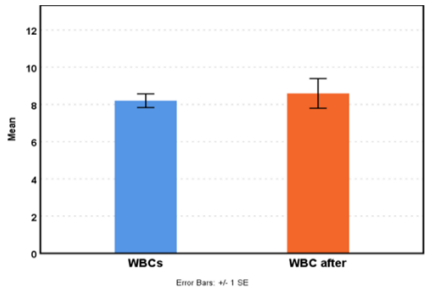
Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

479	438	5.4	9.5	2.6	4.31	8.5	10.8	**O+**	
283	266	7.2	11.5	3	5.23	10.7	5.4	**O+**	
205	287	6.7	12.6	2.58	4.62	5.3	9.4	**O+**	
207	218	11.8	15.4	4.2	5.63	11	9.6	**O-**	
276	297	11.5	14.8	4.05	4.92	9.1	10	**O-**	
220	185	6.9	14.2	2.46	4.85	10.1	7.3	**O-**	
241	345	6.6	13.5	2.43	5.01	8.9	9.6	**O-**	
179	286	10	15	3.27	5.17	15.1	8.4	**O-**	**ذكور**
183	218	9.6	13.3	3.79	5.05	5.5	7.1	**O-**	
153	217	8.1	13.4	3.02	4.99	10.7	10.5	**O-**	
335	411	5.3	8.2	2.79	4.52	12.6	10.7	**O-**	
367	357	6.4	13.3	2.34	5.05	10.9	7.7	**O-**	
349	328	9.8	13	3.75	4.84	8	6.4	**O-**	
254	401	6.6	12.7	2.32	4.59	6.3	9.1	**O-**	**إناث**
152	359	6.9	12.9	2.76	4.92	11.6	9.8	**O-**	
234	303	8.9	13.1	2.91	4.29	8.1	9.5	**O-**	
410	288	7.7	12	2.69	4.61	7.3	12.4	**O-**	

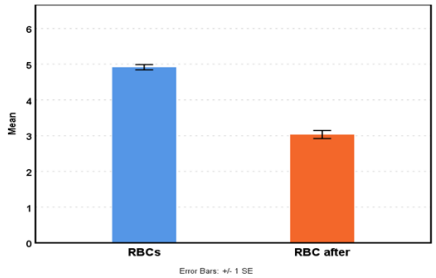
لوحظ من خلال الشكل (3) كان متوسط تعداد كريات الدم البيضاء قبل المعاملة بالسم كان 8.2، وبعد المعاملة بالسم أصبح 8.59 (شكل 2)، وبما أن قيمة مستوى المعنوية ($P>0.05 = 0.615$)، فهذا يعني عدم وجود فروق معنوية بين متوسطي قيمة كريات الدم البيضاء قبل وبعد المعاملة بالسم حيث المحور الأفقي يمثل كريات الدم البيضاء في عمودين (العمود الأزرق يمثل كريات الدم البيضاء قبل المعاملة بالسم، والعمود الأحمر يمثل كريات الدم البيضاء بعد المعاملة بالسم)، والمحور العمودي يمثل متوسط تعداد كريات الدم البيضاء.

كما لوحظ أن متوسط كريات الدم الحمراء قبل المعاملة بالسم كان 4.91، وبعد المعاملة بالسم أصبح 3.03، وكذلك قيمة مستوى المعنوية ($P<0.05 = 0.000$)، فهذا يعني وجود فروق معنوية بين متوسطي قيمة كريات الدم الحمراء قبل وبعد المعاملة بالسم كما موضح في الشكل (4) حيث المحور الأفقي يمثل كريات الدم الحمراء في عمودين (العمود الأزرق يمثل كريات الدم الحمراء قبل المعاملة بالسم، والعمود الأحمر يمثل كريات الدم الحمراء بعد المعاملة بالسم)، والمحور العمودي يمثل متوسط تعداد كريات الدم الحمراء.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

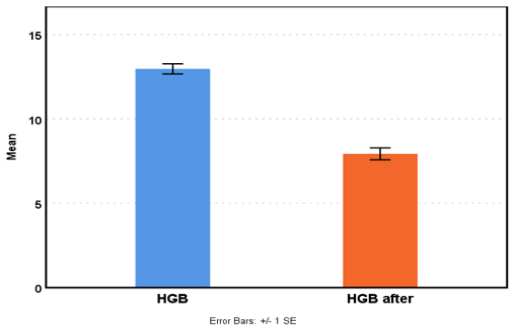


الشكل 3: متوسط تعداد كريات الدم البيضاء قبل وبعد المعاملة بالسم لفصيلة الدم O



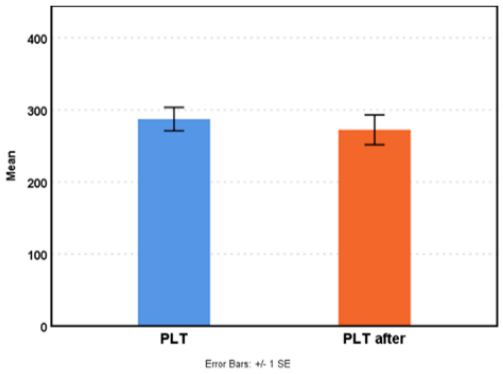
الشكل 4: متوسط تعداد كريات الدم الحمراء قبل وبعد المعاملة بالسم لفصيلة الدم. O

كما تبين أن متوسط قيم الهيموجلوبين قبل المعاملة بالسم كان 12.96، وبعد المعاملة بالسم أصبح 7.93، وبما أن قيمة مستوى المعنوية (P<0.05 = 0.000)، فهذا يعني وجود فروق معنوية بين متوسطي قيم الهيموجلوبين قبل وبعد المعاملة بالسم كما موضح في الشكل (5). كما وجد أن متوسط الصفائح الدموية قبل المعاملة بالسم كان 287.07، وبعد المعاملة بالسم أصبح272.16، وبما أن قيمة مستوى المعنوية (P>0.05 = 0.537)، فهذا يعني عدم وجود فروق معنوية بين متوسطي قيم الصفائح الدموية قبل وبعد المعاملة بالسم كما موضح في الشكل (6).



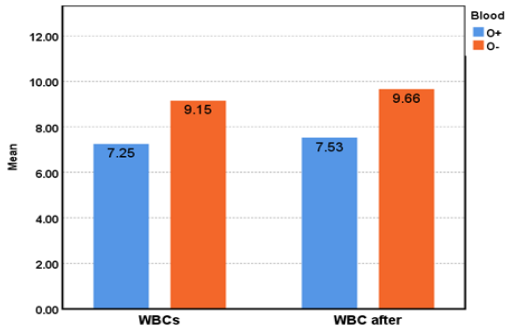
الشكل 5: متوسط قيم الهيموجلوبين قبل وبعد المعاملة بالسم لفصيلة الدم O

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01



الشكل 6: متوسط تعداد الصفائح الدموية قبل وبعد المعاملة بالسم.

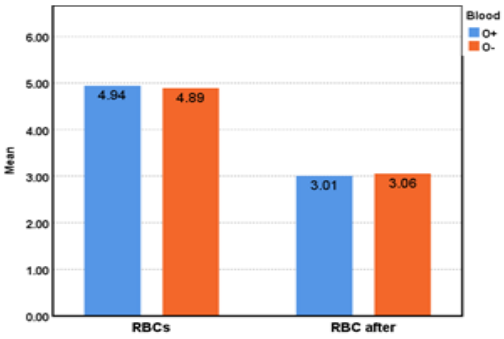
أوضحت النتائج تحليل (CBC) أن متوسط تعداد كريات الدم البيضاء قبل المعاملة بالسم في فصيلة O+ كان 7.25 وبعد المعاملة بالسم أصبح 7.53، ومتوسط كريات الدم البيضاء في فصيلة O- قبل المعاملة بالسم كان 9.15 وبعد المعاملة بالسم أصبح 9.66، وبما أن قيمة مستوى المعنوية (P>0.05 = 0.192)، فهذا يعني عدم وجود فروق معنوية تعزى لفصيلة الدم بين متوسط قيم كريات الدم البيضاء قبل وبعد المعاملة بالسم كما هو موضح في الشكل (7).



الشكل 7: متوسط تعداد كريات الدم البيضاء في فصيلتي الدم O+وO- قبل وبعد المعاملة بالسم

كما أوضحت النتائج أيضا أن متوسط تعداد كريات الدم الحمراء قبل المعاملة بالسم في فصيلة O+ كان 4.94 وبعد المعاملة بالسم أصبح 3.01، ومتوسط تعداد كريات الدم الحمراء قبل المعاملة بالسم في فصيلة O- كان 4.89 وبعد المعاملة بالسم أصبح 3.06، وبما أن قيمة مستوى المعنوية (0.802 = P>0.05)، فهذا يعني عدم وجود فروق معنوية تعزى لفصيلة الدم بين متوسط قيم كريات الدم الحمراء قبل وبعد المعاملة بالسم كما هو موضح في الشكل (8).

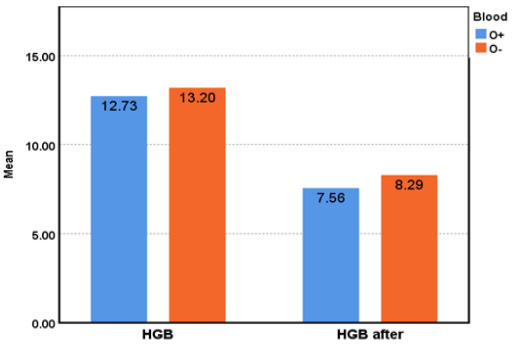
Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01



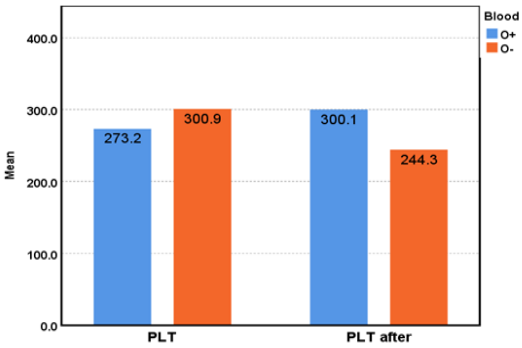
الشكل 8: متوسط تعداد كريات الدم الحمراء في فصيلتي الدم O+ و O- قبل وبعد المعاملة بالسم

لوحظ أن متوسط قيم الهيموجلوبين قبل المعاملة بالسم في فصيلة O+ كان 12.73 وبعد المعاملة بالسم أصبح 7.56، ومتوسط قيم الهيموجلوبين قبل المعاملة بالسم في فصيلة O- كان 13.20 وبعد المعاملة بالسم أصبح 8.29، وبما أن قيمة مستوى المعنوية (P>0.05= 0.136)، فهذا يعني عدم وجود فروق معنوية تعزى لفصيلة الدم بين متوسط قيم الهيموجلوبين قبل وبعد المعاملة بالسم كما موضح في الشكل (9).

لوحظ ايضا أن متوسط تعداد الصفائح الدموية قبل المعاملة بالسم في فصيلة O+ كان 273.21 وبعد المعاملة بالسم أصبح 300.07، ومتوسط تعداد الصفائح الدموية في فصيلة O- قبل المعاملة بالسم كان 300.93 وبعد المعاملة بالسم أصبح 244.26، وبما أن قيمة مستوى المعنوية = P>0.05 (0.157)، فهذا يعني عدم وجود فروق معنوية تعزى لفصيلة الدم بين متوسط تعداد الصفائح قبل وبعد المعاملة بالسم كما موضح في الشكل (10).



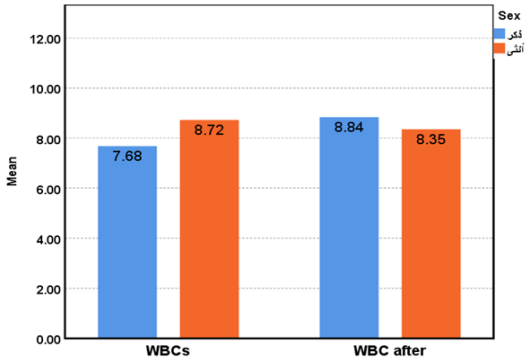
الشكل 9: متوسط قيم الهيموجلوبين في فصيلتي الدم O+وO-قبل وبعد المعاملة بالسم.



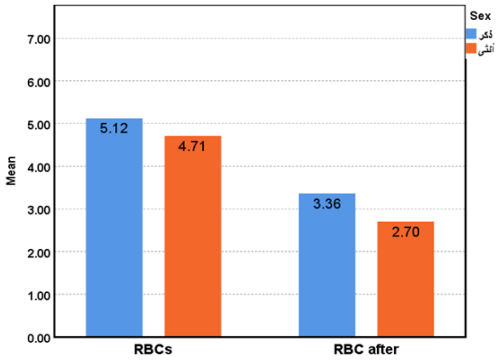
الشكل 10: متوسط تعداد الصفائح الدموية في فصيلتي الدم O+ و O- قبل وبعد المعاملة بالسم

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

بعد تحليل النتائج وجد ان متوسط تعداد كريات الدم البيضاء قبل المعاملة بالسم في الذكور كان 7.68 وبعد المعاملة بالسم أصبح 8.84، ومتوسط تعداد كريات الدم البيضاء قبل المعاملة بالسم في الاناث كان 8.72 وبعد المعاملة بالسم أصبح 8.35، وبما أن قيمة مستوى المعنوية = P>0.05 (0.761)، فهذا يعني عدم وجود فروق معنوية تعزى للجنس بين متوسط تعداد كريات الدم البيضاء قبل وبعد المعاملة بالسم كما موضح في الشكل (11).كما وجد أن متوسط تعداد كريات الدم الحمراء قبل المعاملة بالسم في الذكور كان 5.12 وبعد المعاملة بالسم أصبح 3.36، ومتوسط تعداد كريات الدم الحمراء في الاناث قبل المعاملة بالسم كان 4.71 وبعد المعاملة بالسم أصبح 2.70، وبما أن قيمة مستوى المعنوية تساوي (P<0.05 = 0.002)، فهذا يعني وجود فروق معنوية تعزى للجنس بين متوسط تعداد كريات الدم الحمراء قبل وبعد المعاملة بالسم نفس التعليق40 و 41.



الشكل11: متوسط تعداد WBC في كلا الجنسين قبل وبعد المعاملة

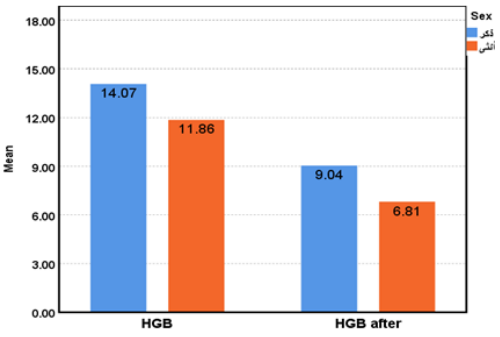


الشكل 12: متوسط تعداد RBC في كلا الجنسين قبل وبعد المعاملة

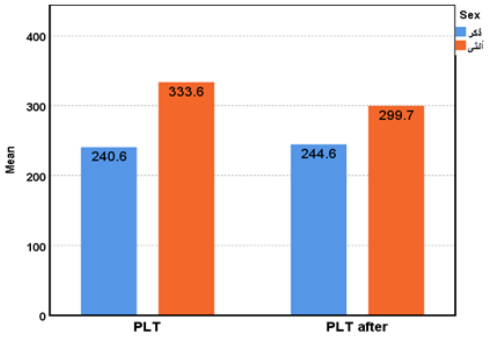
لوحظ أن متوسط قيم الهيموجلوبين قبل المعاملة بالسم في الذكور كان 14.07 وبعد المعاملة بالسم أصبح 9.04، ومتوسط قيم الهيموجلوبين قبل المعاملة بالسم في الاناث كان 11.86 وبعد المعاملة بالسم أصبح 6.81، وبما أن قيمة مستوى المعنوية (P<0.05= 0.000) ، فهذا يعني وجود فروق معنوية تعزى للجنس بين متوسط قيم الهيموجلوبين قبل وبعد المعاملة بالسم كما موضح في الشكل (13). كما لوحظ أيضا أن متوسط تعداد الصفائح قبل المعاملة بالسم في الذكور كان240.57 وبعد المعاملة بالسم أصبح 244.64، ومتوسط تعداد الصفائح قبل المعاملة بالسم في الاناث كان 333.57 وبعد المعاملة بالسم

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

أصبح 299.69، وبما أن قيمة مستوى المعنوية (P>0.05 = 0.343)، فهذا يعني عدم وجود فروق معنوية تعزى للجنس بين متوسط تعداد الصفائح قبل وبعد المعاملة بالسم كما موضح في الشكل (14).

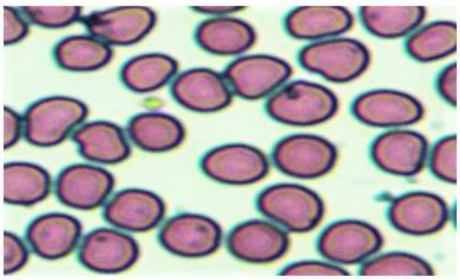


الشكل13: متوسط قيم HGB في كلا الجنسين قبل وبعد المعاملة بالسم

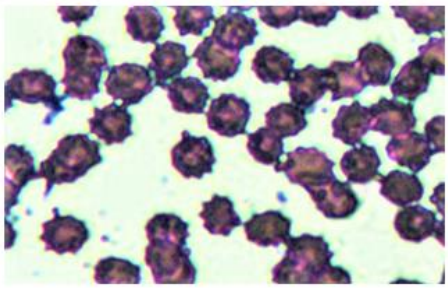


شكل14: متوسط تعداد PLT في كلا الجنسين قبل وبعد المعاملة بالسم

أوضحت المسحة الدموية لعينة الدم بعد المعاملة بالسم وجود تشوه وتكسر في غشاء كريات الدم الحمراء، الشكل (15). مقارنة مع المسحة قبل المعاملة بالسم، الشكل (16).



الشكل 15: مسحة دموية لعينة من الدم قبل المعاملة بالسم.



الشكل 16: مسحة دموية لعينة من الدم بعد المعاملة بالسم.

المناقشة: Discussion:

اظهرت نتائج هذه الدراسة أن إضافة سم عقرب *A. australis* على فصيلة الدم O للإنسان في المعمل (in-vitro) لم تتسبب في التأثير على تعداد كريات الدم البيضاء حيث كانت قيمة مستوى المعنوية (P>0.05 = 0.615)، وهذا لا يتفق مع الدراسة التي قام بها (Ghafourian *et al.*, 2016) والتي لوحظ فيها انخفاض في تعداد كريات الدم البيضاء وخلايا الدم اللمفاوية، كما لا تتفق مع الدراسة التي قام

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

بها (Adi-Bessalem *et al.*, 2008) والتي وجد فيها انخفاض في تعداد خلايا الدم اللمفاوية (Lymphocytes).

بما ان قيمة مستوى المعنوية (P<0.05 =0.000) بينت النتائج أن لسم العقرب يسبب في انخفاض كبير في تعداد كريات الدم الحمراء وهذا يتطابق مع الدراسات التي أجراها كل من (Ghafourian *et al.*, 2016; Aboshaala *et al.*, 2021; Murthy and Zare, 2001; Nafie *et al.*, 2014) أيضا تسبب السم في انخفاض مستوى الهيموجلوبين حيث كانت قيمة مستوى المعنوية P<0.05 (= 0.000) مما يعني وجود فروق معنوية بين متوسطي قيم الهيموجلوبين قبل وبعد المعاملة بالسم وهذا ما يتفق مع الدراسات التي قام بها كل من Nafie *et al.*, 2014; Aboshaala *et al.*, 2021; (Pipelzadeh *et al.*, 2006) ولكنها لا تتفق مع دراسة (Murthy and Zare, 2001) والتي لوحظ فيها زيادة معنوية (P< 0.05) في مستويات الهيموجلوبين.

لم توثر إضافة السم على الصفائح الدموية في فصيلة الدم O حيث كانت قيمة مستوى المعنوية (P>0.05 = 0.537) مما يعني عدم وجود فروق معنوية بين متوسطي قيم الصفائح الدموية قبل وبعد المعاملة بالسم وهو ما يختلف مع الدراسة التي أجراها (Nafie *et al.*, 2014) والتي أظهرت نتائجها زيادة في تعداد الصفائح الدموية بعدما تم حقن السم داخل جسم الحيوان واختلفت أيضا مع الدراسة التي أجراها (Aboshaala *et al.*, 2021) والتي أظهرت نتائجها زيادة في تعداد الصفائح الدموية بعد إضافة السم للدم. بينما عند أخذ عامل الجنس في الاعتبار أوضحت النتائج وجود فروق معنوية (P<0.05) في متوسط تعداد كريات الدم الحمراء والهيموجلوبين بعد المعاملة بالسم حيث كانت عينات الدم في الاناث اكثر تأثرا بالسم من الذكور وهو ما يتفق مع دراسة (Aboshaala *et al.*, 2021) ربما يرجع ذلك للاختلاف الفسيولوجي بين الذكور والإناث.

تسبب السم في زيادة هشاشية وانحلال كريات الدم الحمراء وهو ما يتفق مع دراسة (Aboshaala *et al.*, 2021; Murthy and Zare, 2001) والذي فسر الباحثون فيها بأن سبب تكسر كريات الدم وانحلالها هو أنزيم الفسفوليبيز الموجود في سم العقرب، وكذلك تتفق نتائج هذه الدراسة مع كل من (Pipelzadeh *et al.*, 2006; Mirakabadi *et al.*, 2006)، وهو ما ظهر أيضا في صورة المسحة الدموية التي أجريت في هذه الدراسة للدم المعامل بالسم، وربما يرجع سبب تحلل كريات الدم

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

الحمراء إلى الأسموزية حيث عند إضافة السم للدم يتسبب السم في خلل في غشاء كريات الدم الحمراء فتتمدد وتأخذ الشكل المشوك ومن ثم تنفجر وتتحلل.

الاستنتاج: Conclusion:

نستنتج من هذه الدراسة وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) في متوسط قيم تحليل CBC بعد المعاملة بالسم أقل منها قبل المعاملة بالسم في متوسط تعداد كريات الدم الحمراء والهيموجلوبين ولكنها لم تظهر فروق معنوية ($P > 0.05$) في متوسط تعداد كريات الدم البيضاء والصفائح الدموية بعد المعاملة بالسم بدون الأخذ في الاعتبار عامل الجنس وعامل Rh، وعند أخذ عامل RH في الاعتبار أوضحت النتائج عدم وجود فروق معنوية ($P > 0.05$) في متوسط تعداد كل من كريات الدم الحمراء والبيضاء والهيموجلوبين والصفائح الدموية بعد المعاملة بالسم، بينما عند أخذ عامل الجنس في الاعتبار أوضحت النتائج وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) في متوسط تعداد كريات الدم الحمراء والهيموجلوبين بعد المعاملة بالسم حيث كانت عينات الدم في الاناث اكثر تأثرا بالسم من الذكور ربما يرجع ذلك للاختلاف الفسيولوجي بين الذكور والإناث، ولكنها لم تظهر فروق معنوية ($P > 0.05$) تعزى الى عامل الجنس في متوسط تعداد كريات الدم البيضاء والصفائح الدموية بعد المعاملة بالسم. وأظهرت المسحة الدموية لعينة الدم المختلطة بالسم وجود تشوه وتحلل لكريات الدم الحمراء.

التوصيات: Recommendations:

من خلال النتائج المتحصل عليها نوصي بالآتي:

إجراء دراسة على حيوانات المختبر لمعرفة تأثير سم عقرب *A. australis* على هذه الحيوانات عند حقنها بالسم. إجراء اختبارات سمية لمعرفة تأثير سموم العقارب الأخرى الشائعة في ليبيا على فصائل الدم المختلفة مع الأخذ في الاعتبار عاملي الجنس (الذكور والإناث) و(RH factor) الفصائل الموجبة والسالبة وهل تختلف في تأثرها بالسم أو لا. عدم وجود دراسات سابقة في ليبيا عن سموم العقارب الشائعة لذا نوصي بالقيام بدراسات في هذا المجال لما لها أهمية طبية وعلاجية ودخولها في صناعة الأدوية ومضادات السموم. إجراء دراسة مقارنة بين سموم العقارب المختلفة من الناحية التركيبية.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 9, No. 23, Sep. 2023
Published online in September
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة التاسعة، المجلد التاسع، العدد الثالث والعشرون، سبتمبر 2023
Issn :2710- 4141
تاريخ الاستلام 2023/03/20 تاريخ النشر 2023/09/01

المراجع: References:

- **Aboshaala, F. O., Drah, M. M., Ghaliow, M. E., Al-Las, E. M., Al-and Taweel, R. M., (2021).** The effect of *Androctonus australis* scorpion venom on human ABO blood groups. Journal of Science, Special Issue for 5th Annual Conference on Theories and Applications of Basic and Biosciences Faculty of Science-Misurata Libya,176-190. ISNN-:2519-9749**.**
- **Adi-Bessalem, S., Hammoudi-Triki, D., and Laraba-Djebari, F. (2008**). Pathophysiological effects of *Androctonus australis* hector scorpion venom: tissue damages and inflammatory response. Experimental and Toxicologic Pathology, 60(4-5), 373-380.
- **Bain, B. J. (2005**). Diagnosis from the blood smear. New England Journal of Medicine, 353(5), 498-507.
- **Bawaskar, H.S, Bawaskar, H.P, (2012).** Scorpion Sting: Update. J. Assoc. Physician India, 60: 46-53.
- **Ghafourian, M., Ganjalikhanhakemi, N., Hemmati, A. A., Dehghani, R., and Kooti, W. (2016).** The effect of Hemiscorpius lepturus (Scorpionida: Hemiscorpiidae) venom on leukocytes and the leukocyte subgroups in peripheral blood of rat. Journal of arthropod-borne diseases, 10(2), 159.
- **Gupta, P. (2019).** Concepts and applications in veterinary toxicology. Cham (Switzerland): Springer International Publishing, 242-244.
- **Hamedy, A. F., Kilany, O. E., Mohallal, M. E., Soliman, B. A., Shoukry, N. M., and Khaled, H. S. (2012).** Clinicopathological investigations on mice envenomed with scorpion venom (*Androctonus*

amoreuxi). *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, *42*(3), 515-524.

- **Hendrixson, B.E., (2006**). Buthid scorpions of Saudi Arabia, with notes on other families (Scorpiones: Buthidae, Liochelidae, Scorpionidae). Fauna of Arabia, 21: 33-120.
- **Ismail, M. (1995).** The scorpion envenoming syndrome. Toxicon, 33(7), 825-858.
- **Ismail, M., and Abd-Elsalam, M. A. (1988).** Are the toxicological effects of scorpion envenomation related to tissue venom concentration? Toxicon, 26(3), 233-256
- **Lourenco, W. R. (2005).** Nouvelles considérations taxonomiques sur les espèces du genre Androctonus Ehrenberg, 1828 et description de deux nouvelles espèces (Scorpiones, Buthidae). Revue suisse de Zoologie, 112(1), 145-171.
- **Marcussi, S., Arantes, E. C., & Soares, A. M. (2011).** Escorpiões: biologia, enven-enamento e mecanismos de ação de suas toxinas. Ribeirão Preto: Fundação de Pesquisas Científicas (FUNPEC).
- **Michael, E., Victor, F., (2003).** High-level systematics and phylogeny of the extant scorpions (Scorpiones: Orthosterni). Euscorpius, 11: 1- 175.
- **Mirakabadi, A. Z., Jalali, A., Jahromi, A. E., Vatanpur, H., and Akbary, A. (2006).** Biochemical changes and manifestations of envenomation produced by Odonthobuthus doriae venom in rabbits. Journal of venomous animals and toxins including tropical diseases, 12(1), 67-77.
- **Murthy, K. R. K., and Zare, M. A. (2001).** The use of antivenom reverses hematological and osmotic fragility changes of erythrocytes

caused by Indian red scorpion Mesobuthus tamulus concanesis Pocock in experimental envenoming. J Venom Anim Toxins, 7(1), 113-138.

- **Nafie, M. S., Daim, M. M. A., Ali, I. A., Abdel-Rahman, M. A., and Nabil, Z. I. (2014**). Proteomic and biochemical characterization of the Egyptian scorpion "*Androctonus australis*" venom. In Abstract of 6th International Conference on Natural Toxins, Ismailia, 1-2.
- **Oukkache, N., Chgoury, F., Lalaoui, M., Cano, A. A., and Ghalim, N. (2013).** Comparison between two methods of scorpion venom milking in Morocco. Journal of venomous animals and toxins including tropical diseases, 19, 1-5.
- **Petricevich, V. L. (2010).** Scorpion venom and the inflammatory response. Mediators of inflammation, 2010.
- **Pipelzadeh, M. H., Dezfulian, A. R., Jalali, M. T., and Mansouri, A. K. (2006).** In vitro and in vivo studies on some toxic effects of the venom from Hemiscorpious lepturus scorpion. Toxicon, 48(1), 93-103.
- **Possani, L. D., Becerril, B., Delepierre, M., and Tytgat, J. (1999).** Scorpion toxins specific for Na+-channels. European journal of biochemistry, 264(2), 287-300.
- **Ruming, Z., Yibao, M., Yawen, H., Zhiyong, D., Yingliang, W., Zhijian, C., Wenxin, L., (2010).** Comparative venom gland transcriptome analysis of the scorpion Lychas mucronatus reveals interaspecific toxic gene diversity and new venomous components. BMC Genomics, 11: 1-15.
- **Salama, W. M., and Sharshar, K. M. (2013).** Surveillance study on scorpion species in Egypt and comparison of their crude venom protein profiles. The Journal of Basic and Applied Zoology, 66(2), 76-86.

- **Saluba, B. H., and Bawaskar, P. H. (2012).** Scorpion Sting: Update. JAPI, 60, 46-55.
- **Sofer, S., Gueron, M., White, R. M., Lifshitz, M., and Apte, R. N. (1996).** Interleukin-6 release following scorpion sting in children. *Toxicon*, *34*(3), 389-392.
- **Tobassum, S., Tahir, H. M., Arshad, M., Zahid, M. T., Ali, S., and Ahsan, M. M. (2020).** Nature and applications of scorpion venom: an overview. Toxin Reviews, 39(3), 214-225.
- **Vachon, M. (1952).** Etude sur les scorpions, Institut Pasteur d'Algérie. Alger, 1, 487.
- **Ward, M. J., Ellsworth, S. A., and Nystrom, G. S. (2018).** A global accounting of medically significant scorpions: Epidemiology, major toxins, and comparative resources in harmless counterparts. Toxicon, 151, 137-155.
- **Yaqoob, R., Tahir, H. M., Arshad, M., Naseem, S., and Ahsan, M. M. (2016).** Optimization of the conditions for maximum recovery of venom from scorpions by electrical stimulation. Pakistan journal of zoology, 48(1).
- **Zhiwu, H., Junqiu, Z., Chao, G., Li, W., and Ren, L. (2012).** Erosion Resistance of Bionic Functional Surfaces Inspired from Desert Scorpions. Langmuir, 28(5), 2914–2921.
- **Zourgui, L., Maammar, M., and Emetris, R. (2008).** Taxonomical and geographical occurrence of Libyans scorpions. Archives de l'Institut Pasteur de Tunis, 85(1-4), 81.