تأثير الأميجدالين على كل من نسيجي القلب والرئة وذلك على عينة من الهامستر السوري

(دراسة نسيجية)

Impact of Amygdalin on the Tissues of the Heart and the Lung of Golden Syrian Hamster

(Histological study)

إعداد : د. أميرة النور أ.د. أحمد المنديلي

رقم هاتف: 00963988126576

البريد الالكتروني: dr.amieranour@gmail.com

Abstract:

Background and aim of the study: According to the increasing incidence of cancers worldly, and the wildly use of complementary and alternative medicine (CAM) as one of the treatment choices, researches are concerning in studying CAM and its pathways and side effects. Amygdalin is one of these methods. Many researches are considering it role in treatment of many diseases, especially cancers. This histological study was built to detect the role of this drug on the main vital tissues, lung and heart in Hamsters to define any toxic side effects during interpretoneal injection.

Materials and methods: a sample of 15 hamsters were incubated. Amygdaline was injected interpretonial daily for 10 days. Hamsters were sacrificed gradually (after 5,10 days). Lung and heart was prepared for the histological study.

Results: There was no statistic significance using qui square test, between frequencies of normal lung and lung with interstitial pneumonia (P=0.070). Using qui square test there was no statistic significance, between frequencies of normal heart and injured heart.

Conclusions: no toxic effects were detected in the heart tissue, while there were an interstitial pneumonia in lung tissue.

Key words: amygdalin, complementary and alternative medicine, hamsters, lung, heart.

الملخص:

خلفية وهدف البحث: انطلاقاً من ارتفاع نسبة الاصابات السرطانات عالمياً والتوجه نحو العلاجات المكملة والبديلة كأحد الخيارات العلاجية, اتجهت الدراسات العلمية الحديثة نحو تحري دور تلك المواد وسبل تأثيرها والأعراض الجانبية الناتجة عن استخدمها. يعد الأميجدالين أحد تلك العلاجات وتُعنى كثيراً من الأبحاث اليوم بدراسة دوره العلاجي للعديد من الأمراض ومنها السرطانات. لذلك أُجريت هذه الدراسة النسيجية لتحري أثر هذا العقار على أهم النسج الحيوية وهي القلب والرئة وذلك على عينة من الهامستر لتحديد وجود أي أعراض سمية مرافقة لإعطائه عن طريق البريتوان.

المواد والطرائق:

جُمعت عينة من الهامستر السوري في حواضن كلية الصيدلة عددها 15 هامستر. أُعطيت الأميجدالين بالبريتوان بشكل يومي مدة 10 أيام. ضُحي بالهامسترات تباعاً (بعد 5 أيام ثم 10 أيام) واستؤصل كل من القلب والرئة لإجراء الدراسات النسيجية.

النتائج:

تبين باستخدام اختبار كاي مربع عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق إحصائية بين تكرارات الرئة السليمة وتكرارات التهاب الرئة الخلالي بعد عشرة أيام (P= 0.070). تبين باستخدام ذات الاختبار أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارت حالة القلب بين مجموعة الهامستر المضحى بها بعد 5 أيام والمجموعة المضحى بها بعد 10 أيام.

الاستنتاجات:

لا يوجد تأثيرات سامة لهذا العقار على نسيج القلب, في حين ظهر التهاب رئة خلالي في عينات الرئة.

الكلمات المفتاحية: الأميجدالين, العلاجات المكملة والبديلة, الهامستر, القلب, الرئة.

المراجعة النظرية:

يعد الأميجدالين من عائلة الغلوزايد المحررة للسيانيد (Glycoside) والتي توجد في بذور العديد من النباتات مثل بذور التفاح واللوز المر والدراق والمشمش والتي تعود إلى عائلة Rosaceae.[1-4]

صيغته الكيميائية هي C20H27N011 (الشكل 1) ويبلغ وزنه الجزيئي 475,42. يتفكك بوجود أنزيم بيتا غليكوزيداز beta-glycosides ليعطي زمرة هيدروجين السيانيد (وهو المكون المضار للأورام) وجزيئين سكر وزمرة البنزن (وهو المكون الذي يعطي تأثيرات مسكنة). يتم تفاعل الانشطار هذا بشكل أسرع في الأوساط القلوية منها في الحمضية فهو بالتالي لا ينشطر في المعدة إنما في الأمعاء. إضافة لوجود أنزيم آخر هو الروداناز Rhodanse الذي يقوم بتخليص الجسم من السيانيد من خلال تفكيكه إلى ثيوسيانات وتكون الخلايا الكبدية غنية به.[5-11]

كانت نتيجة إحدى الدراسات أنّ تفكك الأميجدالين يحرر كميات كبيرة من السيانيد بعد التطبيق الفموي ويعود ذلك إلى طبيعة الفلورا المعوية ومن الممكن أن تتعطل آلية التحلل تلك عندما تعطى الصادات الحيوية قبل التطبيق الفموي.[12]

وُجد في إحدى الدراسات الحديثة على الأميجدالين الموجود في المنتجات التي تُشتق من بذور التفاح مثل عصير التفاح والتفاح الطازج, أنّ نسبة الأميجدالين الموجودة فيها تكون ضمن تراكيز لا تسبب أيّة مشاكل سمية للمستهلك. كان تركيز الأميجدالين في عصير التفاح ضمن العلب المضغوطة حوالي 0.01 إلى 0,04 ملغ/مل في حين لم يتجاوز تركيزه 0,001 إلى 0,007 ملغ/مل في العصير الطازج.[13]

في دراسة راجعة تبيّن أنّه لا يوجد دليل قطعي يثبت الفعالية العلاجية للأميجدالين في الأمراض المستعصية,لكن إضافة لذلك لا يوجد كذلك أية دليل عن وجود حالة تسمم حقيقية مرافقة لإعطاء هذا العقار. يفتقر الأدب الطبي إلى دراسات شاملة حول الأميجدالين وطريقة تأثيره على الخلايا السرطانية وذلك لتقييم دوره العلاجي الدقيق.[14]

يعد مركب السيستين (الكبريت يحتوي حمض أميني), من المركبات الضرورية لتسريع تخليص الجسم من السيانيد الناتج عن تفكك الأميجدالين وذلك عن طريق تحويله إلى ثيوسيانات. كما أنّ السيستسن يعد مسؤولاً عن تفكيك حمض الاسكوربيك, ومن هنا فإنّ تناول أطعمة غنية بحمض الاسكوربيك خلال فترة العلاج بالأميجدالين يخفف من سرعة الجسم في التخلص من السيانيد, لكن دون أن يتداخل مع عمل الروداناز في الخلايا الكبدية الذي يعمل كذلك على تفكيك السيانيد إلى ثيوسيانات وطرحه من الجسم. [15, 16]

يقوم الفيتامين ث بتسريع تفاعل التفكك للأميجدالين مما يؤدي على ارتفاع سريع في نسبة السيانيد في الجسم. كما أنّ الفيتامين يخفض محتوى الجسم من السيستين مما يقلل من عملية تخلص الجسم منه. هذا ما ينعكس سلبياً على المريض وهنا يبرز مثال عن المساوئ التي تنتج عن التناول العشوائي للمكملات الغذائية.[16]

أما بالنسبة لاستخدامات هذا العقار في الأدب الطبي, وجدت الدراسات أثره العلاجي في العمليات الالتهابية وتخفيفه للألم.[17, 18]

كانت إحدى الدراسات على التهاب المفاصل المحدث في كاحل فئران التجربة ولوحظ تراجع أعراض الالتهاب بعد التطبيق العضلي للأميجدالين.[19]

كما ودُرس أثره في داء الصداف من خلال كبح للانترفيرون غاما.[20]

يبقى الاستخدام الأكثر شيوعاً للأميجدالين هو علاج السرطان باعتباره واحداً من العلاجات البديلة والمكملة.[10, 21]

وجدت الدراسات الحديثة أنّ هذا العقار يقوم على كبح دورة حياة الخلايا السرطانية وذلك عبر تنظيمه للبروتينات المسؤولة عن الموت الخلوي المبرمج. حيث بينت مختلف الدراسات أنّه يقوم بكبح بروتين الـ BCL2 (البروتين المضاد للموت الخلوي المبرمج) في الخلايا السرطانية في حين أنه يعزز من بروتين آخر وهو الـ BAX (البروتين المحرض على الموت المبرمج) وبالتالي يكبح دورة حياة الخلية ويدفعها نحو الموت الخلوي المبرمج. كانت هذه الدراسات على نسائل خلية لسرطانات الموثة ودراسات أرى على نسائل خلوية لسرطان عنق الرحم ونسائل خلوية لسرطان الكولون.[5, 8, 22-24]

المواد والطرائق:

تألفت عينة البحث من 15 هامستر, حُضنوا في حواضن حيوانات التجربة في كلية الصيدلة- جامعة دمشق.

حصلنا على العقار الصيدلاني الأميجدالين من اوربا (التشيك) من شركة Terezia باسم (B17 APROCARC) على شكل كبسولات تحوي المادة الفعالة بشكل نقي بتركيز 160 ملغ (الشكل 2). تّم تحضيرها وإعدادها للحقن ضمن البريتوان بتركيز 5 ملغ/مل وذلك بسواغ هو الماء المقطر. تم اختيار هذه الجرعة بعد العودة للأدب الطبي ومراجعة المقالات المرجعية التي طبقت جرعات علاجية واستخدام الجرعة الدنيا الآمنة وهي 1 ملغ /مل وعند عدم حدوث اختلاطات لدى الهامستر تم رفع الجرعة إلى5 ملغ/مل وهي جرعة آمنة كذلك ومرجعية في الأدبيات الطبية [8]

تم إجراء الحقن الوريدي يومياً لمدة 10 أيام. تم خلالها التضحية بالهامستر بشكل تدريجي (7 هامستر بعد 5 أيام و8 هامستر بعد 10 أيام.

واستؤصل كل من القلب والرئة من كل هامستر بعد التضحية وحُفظت بالفورمول وأُعدت للتحضير والتلوين النسيجي بالألوان التقليدي الهيماتوكسيلين والإيوزين. وتحديد وجود أي تبدل في بنية الرئة أو القلب من حيث وجود التهاب أو تموت في البنية النسيجية, أو سلامتها.

النتائج:

تألفت عينة البحث من 15 هامستر لدراسة أثر الأميجدالين في نسيج القلب والرئة. يبين الجدول (1) توزع الهامستر في عينة دراسة أثر الأميجدالين في القلب والرئة وفقاً للفترة الزمنية.

تمت دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة في تكرارات كل من حالة القلب والرئة وكانت النتائج كالتالي:

1. دراسة حالة الرئة:

- نتائج الاستقصاء عن حالة الرئة وفقاً للفترة الزمنية المدروسة: موضحة في الجدول رقم (2). حيث وجد في الفحص النسيجي ارتشاح النسيج الخلالي الرئوي بالكثير من الخلايا الالتهابية المزمنة كالبالعات الكبيرة واللمفاويات. كما هو معروف في المراجع الطبية أن أحد أنواع التهاب الرئة الخلالي هو التهاب الرئة الخلالي المرافق للتناول الدوائي حيث يحدث كردة فعل على المواد الكيميائية في الدواء. يعد هذا النوع من التهابات الرئة الخلالية غير عرضي ولا يحتاج إلى أدوية ويتراجع تلقائياً بعد التوقف عن تناول العقار العلاجي.[25]
- تم إجراء اختبار كاي مربع للعينة الوحيدة لدراسة دلالة الفروق بين تكرارات الرئة السليمة وتكرارات التهاب الرئة الخلالي في عينة دراسة تأثير الأميجدالين في القلب والرئة وفقاً للفترة الزمنية المدروسة الجدول رقم (3).

يبين الجدول رقم (3) أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 في مجموعة حيوانات الهامستر المضحى بها 10 أيام. أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات الرئة السليمة وتكرارات التهاب الرئة الخلالي بعد عشرة أيام. ولم يتم حساب قيمة كاي مربع للعينة الوحيدة في مجموعة الهامستر المضحى بها بعد 5 أيام لأنها جميعها كانت مصابة بالتهاب رئة خلالي. وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات الرئة السليمة وتكرارات التهاب الرئة الخلالي في مجموعة الهامستر المضحى بها بعد 5 أيام.

- تم إجراء اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حالة الرئة بين مجموعة الهامستر المضحى بها بعد 5 أيام والمجموعة المضحى بها بعد 10 أيام كما هو موضح في الجدول رقم (4).

حيث يشير الجدول السابق إلى أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.005 أي أنه عند مستوى ثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات حالة الرئة بين مجموعة حيوانات الهامستر المضحى بها بعد 5 أيام والمضحى بها بعد 10 أيام.

2. دراسة حالة القلب:

- نتائج الاستقصاء عن حالة القلب في عينة دراسة تأثير الأميجدالين على القلب والرئة وفقاً للفترة الزمنية المدروسة موضحة في الجدول رقم (5). حيث تبيّن نسيجياً أن الألياف العضلية القلبية مستمرة غير متقطعة ولا توجد مظاهر للموت الخلوي

في تلك المقاطع. كما وكانت الساحات النسيجية تخلو من علامات الالتهاب.

- يبين الدول السابق أن القلب كان سليماً في جميع الهامستر مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة . بالتالي توجد فروق دالة إحصائياً بين تكرارت القلب السليم وتكرارات القلب غير السليم في مجموعة الهامستر المضحى بها بعد 5 أيام والهامستر المضحى بها بعد 10 أيام على حدة. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارت حالة القلب بين مجموعة الهامستر المضحى بها بعد 5 أيام والمجموعة المضحى بها بعد 10 أيام.

المناقشة:

انتشر في الآونة الأخيرة استخدام المكملات الغذائية والطب المكمل والبديل لعلاج حالات السرطان المستعصية وغيرها من الأمراض الأخرى. رافق ذلك الارتفاع الملحوظ نسبة الإصابة بالسرطان خصوصاً وبالأمراض عموماً حول العالم. اتجه المرضى لاستخدام تلك الطرائق بشكل عشوائي ودون رقابة طبية, هذا ما خلف نتائج وآثار سلبية ومعاكسة في الكثير من الحالات. يعد الأميجدالين أحد تلك المواد والذي أثار استخدمه جدلاً كبيراً في الوسط الطبي لما من الممكن أن ينتج عن استخدامه من حالات تسمم ممكنة كونه يتفكك محرراً زمرة السيانيد, التي من الممكن أن تسبب الموت نتيجة كبح عملية التنفس الخلوي في الأعضاء الحيوية الهامة خاصة القلب والرئة والدماغ.. في سياق دراستنا للتأثير المحتمل للعقار على النسيج الحيوية الهامة متمثلة بالقلب والرئة, تبين أنّ استخدام هذه المادة كان آمناً عند جرعة تطبيق 5 ملغ/مل حقناً بالبريتوان.

لم تبد خلايا العضلة القلبية أية تبدلات مرضية, فقد حافظت على سلامتها. (الأشكال 1,2).

فيما ظهر في النسيج الرئوي التهاب رئة خلالي, الذي من الممكن أن يحدث في سياق تناول أي عقار دوائي ولا يتظاهر سريرياً ويتراجع تلقائياً بعد مرور فترة زمنية على تناول الدواء. (الأشكال 3,4).

لم نجد فروقاً دالة إحصائية بين تكرارات الرئة السليمة وتكرارات الرئة المصابة بين مجموعة الهامستر المضحى بها بعد 5 أيام والمجموعة المضحى بها بعد 10 أيام, وبالتالي لا يوجد تأثير لالتهاب الرئة الخلالي وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

لا يوجد في الأدب الطبي دراسات سابقة تناولت تأثير الأميجدالين على النسج الحيوية الهامة كالقلب أو الرئة أو الدماغ للمقارنة.

الاستنتاجات:

استنتجنا في ضوء هذا الدراسة أن لا تأثيرات سمية للأميجدالين على الأعضاء الحيوية الهامة وهي نسيج القلب والرئة وذلك عند الهامستر وفق الجرعة المحددة. ترافق إعطاء العقار مع حدوث التهاب رئة خلالي عند جميع الهامستر المضحى بها في التجربة في اليوم الخامس (عددها 7) وعند 5 منهم من أصل 8 بعد عشر أيام. لا يعد هذا التغيير المرضي في نسيج الرئة خطيراً, حيث أنه يزول بانتهاء الفترة العلاجية.

المراجع:

.1 Krafft C, Cervellati C, Paetz C, Schneider B, Popp J. Distribution of amygdalin in apricot (Prunus armeniaca) seeds studied by Raman microscopic imaging. *Appl Spectrosc* 2012;66(6):644-9.

.2 Bolarinwa IF, Orfila C, Morgan MR. Amygdalin content of seeds ,kernels and food products commercially-available in the UK. *Food Chem* 2014;152:133-9.

.3 Santos Pimenta LP, Schilthuizen M, Verpoorte R, Choi YH. Quantitative analysis of amygdalin and prunasin in Prunus serotina Ehrh. using (1) H-NMR spectroscopy. *Phytochem Anal* 2014;25(2):122-6.

.4 Li N, Chen X, Liao J, et al. Inhibition of 7,12-dimethylbenz[a]anthracene (DMBA)-induced oral carcinogenesis in hamsters by tea and curcumin. *Carcinogenesis* 2002;23(8):1307-13.

.5 Chang HK, Shin MS, Yang HY, et al. Amygdalin induces apoptosis through regulation of Bax and Bcl-2 expressions in human DU145 and LNCaP prostate cancer cells. *Biol Pharm Bull* 2006;29(8):1597-602.

.6 Zdrojewicz Z, Otlewska A, Hackemer P. [Amygdalin - structure and clinical significance]. *Pol Merkur Lekarski* 2015;38(227):300-3.

.7 Li H, Nakashima T, Tanaka T, Zhang YJ, Yang CR, Kouno I. Two new maltol glycosides and cyanogenic glycosides from Elsholtzia rugulosa Hemsl. *J Nat Med* 2008;62(1):75-8.

.8 Park HJ, Yoon SH, Han LS, et al. Amygdalin inhibits genes related to cell cycle in SNU-C4 human colon cancer cells. *World J Gastroenterol* 2005;11(33):5156-61.

.9 Cheng H, Cao X, Xian M, et al. Synthesis and enzyme-specific activation of carbohydrate-geldanamycin conjugates with potent anticancer activity .*J Med Chem* 2005;48(2):645-52.

.10 Milazzo S, Lejeune S, Ernst E. Laetrile for cancer: a systematic review of the clinical evidence. *Support Care Cancer* 2007;15(6):583-95.

.11 Suchard JR, Wallace KL, Gerkin RD. Acute cyanide toxicity caused by apricot kernel ingestion. *Ann Emerg Med* 1998;32(6):742-4.

.12 Newton GW, Schmidt ES, Lewis JP, Conn E, Lawrence R. Amygdalin toxicity studies in rats predict chronic cyanide poisoning in humans. *West J Med* 1981;134(2):97-103.

.13 Bolarinwa IF, Orfila C, Morgan MR. Determination of amygdalin in apple seeds, fresh apples and processed apple juices. *Food Chem* 2015;170:437-42.

.14 Blaheta RA, Nelson K, Haferkamp A, Juengel E. Amygdalin, quackery or cure? *Phytomedicine* 2016;23(4):367-76.

.15 Basu TK. High-dose ascorbic acid decreases detoxification of cyanide derived from amygdalin (laetrile): studies in guinea pigs. *Can J Physiol Pharmacol* 1983;61(11):1426-30.

.16 Bromley J, Hughes BG, Leong DC, Buckley NA. Life-threatening interaction between complementary medicines: cyanide toxicity following ingestion of amygdalin and vitamin C. *Ann Pharmacother* 2005;39(9):1566-9.

.17 Song Z, Xu X. Advanced research on anti-tumor effects of amygdalin. *J Cancer Res Ther* 2014;10 Suppl 1:3-7.

.18 Yang HY, Chang HK, Lee JW, et al. Amygdalin suppresses lipopolysaccharide-induced expressions of cyclooxygenase-2 and inducible nitric oxide synthase in mouse BV2 microglial cells. *Neurol Res* 2007;29 Suppl 1:S59-64.

.19 Hwang HJ, Lee HJ, Kim CJ, Shim I, Hahm DH. Inhibitory effect of amygdalin on lipopolysaccharide-inducible TNF-alpha and IL-1beta mRNA expression and carrageenan-induced rat arthritis. *J Microbiol Biotechnol* 2008;18(10):1641-7.

.20 Paoletti I, De Gregorio V, Baroni A, Tufano MA, Donnarumma G, Perez JJ. Amygdalin analogues inhibit IFN-gamma signalling and reduce the inflammatory response in human epidermal keratinocytes. *Inflammation* 2013;36(6):1316-26.

.21 Cassileth BR, Yarett IR. Cancer quackery: the persistent popularity of useless, irrational 'alternative' treatments. *Oncology*) *Williston Park)* 2012;26(8):754-8.

.22 Chen Y, Ma J, Wang F, et al. Amygdalin induces apoptosis in human cervical cancer cell line HeLa cells. *Immunopharmacol Immunotoxicol* 2013;35(1):43-51.

.23 Qian L, Xie B, Wang Y, Qian J. Amygdalin-mediated inhibition of non-small cell lung cancer cell invasion in vitro. *Int J Clin Exp Pathol* 2015;8(5):5363-70.

.24 Makarevic J, Rutz J, Juengel E, et al. Amygdalin influences bladder cancer cell adhesion and invasion in vitro. *PLoS One* 2014;9(10):e110244.

.25 Kumar V, Abbas AK, Aster JC, Robbins SL. Robbins basic pathology. 9th ed. Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders; 2013.

الجداول الإحصائية:

عينة دراسة تأثير الأميجدالين في القلب والرئة		
الفترة الزمنية المدروسة	عدد حيوانات الهامستر	النسبة المئوية
بعد خمسة أيام	7	46.7
بعد عشرة أيام	8	53.3
المجموع	15	100

الجدول 1 يبين توزع عينة دراسة تأثير الأميجدالين في القلب والرئة وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

عينة دراسة تأثير الأميجدالين المستورد في القلب والرئة						
الفترة الزمنية المدروسة	عدد حيوانات الهامستر			النسبة المئوية		
	رئة سليمة	التهاب رئة خلالي	المجموع	رئة سليمة	التهاب رئة خلالي	المجموع
بعد خمسة أيام	0	7	7	0	100	100
بعد عشرة أيام	3	5	8	37.5	62.5	100
في الفترتين معاً	3	12	15	20.0	80.0	100

الجدول 2 يبين نتائج الاستقصاء عن حالة الرئة في عينة دراسة تأثير الأميجدالين في القلب والرئة وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

العينة الفرعية المدروسة = عينة دراسة تأثير الأميجدالين المستورد في القلب والرئة					
المتغير المدروس	الفترة الزمنية المدروسة	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
حالة الرئة	بعد خمسة أيام	-	-	-	**توجد فروق دالة**
	بعد عشرة أيام	0.500	1	0.480	لا توجد فروق دالة
	في الفترتين معاً	5.400	1	0.020	**توجد فروق دالة**

الجدول 3 يبين نتائج اختبار كاي مربع للعينة الوحيدة لدراسة دلالة الفروق بين تكرارات الرئة السليمة وتكرارات التهاب الرئة الخلالي في عينة دراسة تأثير الأميجدالين في القلب والرئة وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

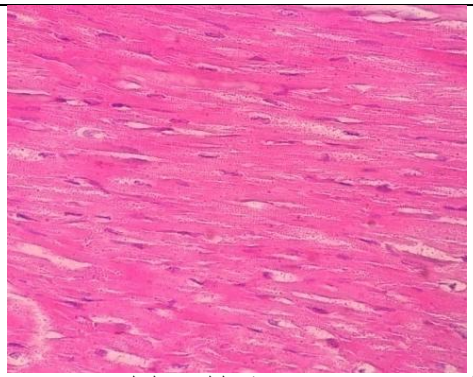
العينة الفرعية المدروسة = عينة دراسة تأثير الأميجدالين المستورد في القلب والرئة				
المتغيران المدروسان = حالة الرئة × الفترة الزمنية المدروسة				
عدد حيوانات الهامستر	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
15	3.281	1	0.070	لا توجد فروق دالة

الجدول 4 يبين نتائج اختبار كاب مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حالة الرئة بين مجموعة الهامستر المضحى بها بعد 5 أيام والمجموعة المضحى بها بعد 10 أيام في عينة دراسة تأثير الأميجدالين في القلب والرئة

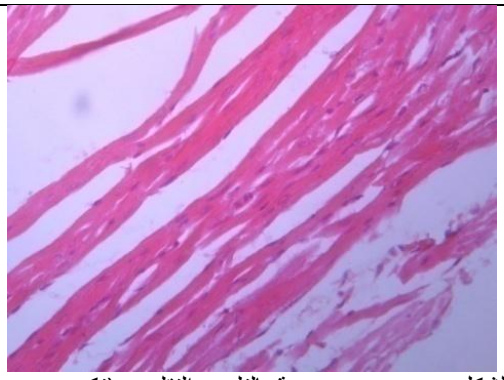
العينة الفرعية المدروسة = عينة دراسة تأثير الأميجدالين المستورد في القلب والرئة						
الفترة الزمنية المدروسة	عدد حيوانات الهامستر			النسبة المئوية		
	قلب سليم	قلب غير سليم	المجموع	قلب سليم	قلب غير سليم	المجموع
بعد خمسة أيام	7	0	7	100	0	100
بعد عشرة أيام	8	0	8	100	0	100
في الفترتين معاً	15	0	15	100	0	100

الجدول 5 يبين نتائج الاستقصاء عن حالة القلب في عينة دراسة تأثير الأميجدالين في القلب والرئة وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

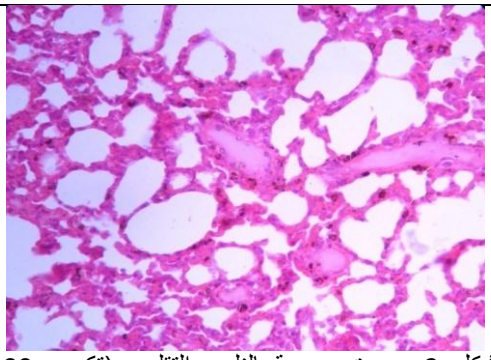
الأشكال المرفقة بالدراسة:



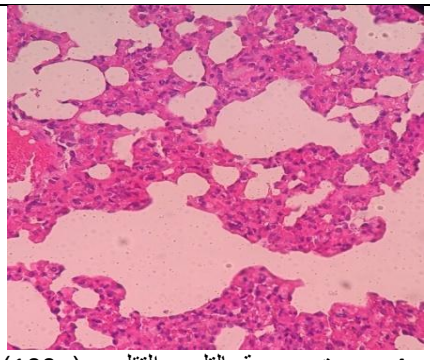
الشكل1 يبين صورة مجهرية بالتلوين التقليدي (×400) تبدي سلامة ألياف العضلة القلبية لهامستر - اليوم 5



الشكل 2 صورة مجهرية بالتلوين التقليدي (تكبير×100) يبدي مقاطع سليمة لألياف العضلة القلبية- اليوم 10



الشكل 3 صورة مجهرية بالنلوين التقليدي (تكبير ×100) يبدي التهاب الرئة الخلالي- اليوم 5



الشكل 4 صورة مجهرية بالتلوين التقليدي (×100) تبدي الالتهاب الخلالي في الرئة - اليوم 10