

## تأثير اشعة الليزر في الاستجابة المناعية للفئران ضد الإصابة بداء الاكياس العدرية الثانوي. نمو وتطور الاكياس العدرية

زينة ضبيان محمد زكي

\*أسماء عبد العزيز علي

\*قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة الموصل

تاريخ القبول 2014/04/02

تاريخ الاستلام 2014/03/17

### Abstract

The present study investigated the effect of the Nd-TAG Laser radiation 1000 mw on the viability of the protoscolices of *Echinococcus granulosus in vitro*, for different durations 40,60,120 and 240 minutes, and on the immune response in BALB/c mice against infection with secondary hydatid disease by injecting the mice with protoscolices of *Echinococcus granulosus* treated with laser radiation, 70%,57%,50% and 40% viability, compared with the control group of (mice injected with untreated protoscolices with the laser radiation) through three months, depending on many criteria including numbers, weights and diameters of the hydatid cysts and the percentage of reduction of their numbers. The results revealed an obvious decrease in the mean of number, weights and diameters of secondary hydatid cysts, during three months, in treated mice the minimum number was, 0.00 in 240 minutes, one month post infection, at ( $P < 0.01$ ) in comparison with the positive control group, 2.6, 3.404mg and 2.48mm, respectively.

## الخلاصة

تناولت الدراسة الحالية تأثير اشعة الليزر في حيوية الرؤيسات الأولية لدودة المشوكة الحبيبية خارج الجسم باستخدام جهاز الليزر نيديميوم- ياك Neodymium – Doped Yttrium Aluminum Garent (Nd:Y3AL5G12) ذو قدرة 1000 mw, وفي اوقات زمنية مختلفة 40 , 60 , 120 و 240 دقيقة , على التوالي, في الاستجابة المناعية للفئران ضد الإصابة بداء الاكياس العدرية الثانوي بحقن رؤيسات اولية للمشوكة الحبيبية معاملة باشعة الليزر وبنسب حيوية 70%, 57%, 50% و 40% في الفئران, مقارنة بمجموعة السيطرة (فئران محقونة برؤيسات اولية غير معرضة لاشعة الليزر) لمدة ثلاثة اشهر , اعتمادا على معايير عدة تضمنت اعداد واوزان واقطار الاكياس العدرية المتكونة والنسب المئوية لاختزال, اعدادها . اظهرت نتائج الدراسة انخفاض واضح في معدلات اعداد , اوزان , واقطار الاكياس العدرية الثانوية على مدى ثلاثة اشهر, في الفئران المعاملة بلع ادناه 0.00 في الوقت 240 دقيقة بعد شهر من الإصابة, وعند مستوى احتمالية ( $p < 0.01$ ) بالمقارنة مع مجموعة السيطرة الموجبة 2.60 , 3.404 ملغم و 2.48 ملغم, على التوالي.

## المقدمة

تعد المشوكة الحبيبية *E.granulosus* العامل المرضي المسبب لداء المشوكات الكيسي cystic echinococcosis في الانسان والمضائف الحيوانية الأخرى, وهو مرض طفيلي مزمن مشترك بين الأنسان والحيوان Zoonosis, ويعد أصابة طفيلية مهمة في الحيوانات الداجنة والمواشي ومشكلة صحية وأقتصادية عامة (1-2). ينتشر المرض في الشرق الأوسط, ألمانيا, وسط آسيا, اسبانيا, استراليا, المناطق الوسطى والجنوبية من الأتحاد السوفيتي سابقا, المنطقة الجنوبية الشمالية للصين, شرق افريقيا والمناطق شبه الصحراوية من افريقيا وامريكا الجنوبية (3). تنمو المشوكة الحبيبية بصورة بطيئة ويمكن ان تتموضع في اماكن مختلفة حيث تحطم تركيب العضو الذي تتواجد فيه (4). قد تكون الإصابة عديمة الاعراض خاصة في مراحلها المبكرة وهناك العديد من الحالات غير المسجلة في المناطق الموبوءة (5). يستند تشخيص داء العدريات على الطرق التشخيصية المناعية وهذه تتضمن طريقة التلازن غير المباشر Indirect hemagglutination, الومضان المناعي غير المباشر Indirect immunofluoresence, الترحيل المناعي الكهربائي Counter-current immunoelectrophoresis, الاختبار المناعي الشعاعي Radioimmunoassay, والادمصاص المناعي المرتبط بالانزيم Enzyme-linked Radiotherpies immunosorbent assay ( ELISA) (6-7) والطرق العلاجية الشعاعية Radiotherpies و الفوق صوتية Ultrasound (8) .

توجد طرق عديدة لعلاج داء المشوكات الكيسي, منها ثلاث خيارات لمعالجة داء الاكياس العدرية في الكبد, الجراحة surgery التي تعد طريقة العلاج الاكثر كفاءة, طريقة السفت خلال الجلد Puncture-Aspiration- Injection-Reaspiration, والمعالجة الطبية medical treatment (9). ان طريقة المعالجة الاكثر كفاءة لداء الاكياس العدرية هي العملية الجراحية التي تتضمن الازالة الجزئية او الكلية للكيس, اما سفت الرؤيسات الاولى (PAIR) خلال العملية الجراحية فقد يعد المسبب الرئيسي لاعادة الأصابة (10), اما المعالجة الطبية فيعد البندازول Al-bendazole هو العلاج الافضل (11-12) ولكن تركيز الدواء في العضو الهدف يكون قليلا بسبب سمك جدران الكيس العدري (13), كما ان زيادة جرعة البندازول ولمدة طويلة قد يسببان اعراضا جانبية مثل الاسهال diarrhea, الغثيان nausea, التقيؤ vomiting, وارتفاع انزيم امينو ترانز فيريز aminotransferase elevation, نقص كريات الدم البيض leucopenia, سمية الكبد وامتصاصه المعوي (14-15).

استخدمت اشعة الليزر واطئة الشدة Low Intensity Laser بانواعها المختلفة ضد انواع عديدة من الكائنات الحية متضمنة البكتريا (16) والفطريات (17) والطفيليات (18-20). اصبح الاشعاع في السنين الحديثة العلاج الرئيسي للاورام tumors وتكمن ميكانيكية المعالجة في قتل الخلايا الورمية بواسطة التأثير الحيوي للتشعيع المؤين Ionizing radiation, إن الاشعاعات المؤينة تؤثر في التركيب الخلوي وبشكل مباشر او غير مباشر اذ تسبب تحطيم ال DNA, وتوقف الورم عن التكاثر. وفي الوقت الحاضر فان 70% تقريبا من السرطانات الخبيثة تعالج بالاشعاع, والتي لها تأثير ايضا على الاورام الحميدة مثل الورم الوعائي hemangioma وكذلك سرطان الجلد .

استخدم الباحثون أشعة الليزر ضد الطفيليات اذ تناول Al-Jebory *et al.* (21) تأثير ليزر هليوم- نيون على اللشمانيا الجلدية *Leshmania major* حيث نميت عزلة اللشمانيا الجلدية على وسط صلد وحضنت بدرجة 26 م°. شععت العزلة بواسطة اشعة ليزر هليوم- نيون (10mw, 632.8nm) عند أوقات تعريض (0, 10, 15, 20, 25, 29) دقيقة, على التوالي. أظهرت النتائج ان النمو العام تأثر بالأشعاع بالمقارنة مع المجموعة غير المشععة, اذ تناقصت نسبة نمو الطفيل مع زيادة وقت التعريض بالمقارنة مع مجموعة السيطرة.

وبسبب قلة الدراسات التي تناولت تأثير اشعة الليزر في حيوية الرؤيسات الأولية للمشوكة الحبيبية *Echinococcus granulosus* خارج الجسم *in vitro* وفي الاستجابة المناعية للفئران البيض BALB/c ضد الإصابة بداء الاكياس العدرية الثانوي فقد هدفت الدراسة الحالية بيان تأثير الليزر ضد هذا الداء من خلال تأثير الليزر داخل الجسم في اعداد واقطار الاكياس العدرية المتكونة والنسبة المئوية لاختزالها.

## المواد وطرائق العمل

### عزل وفحص الاكياس العدرية Isolation and Testing Hydatid cysts

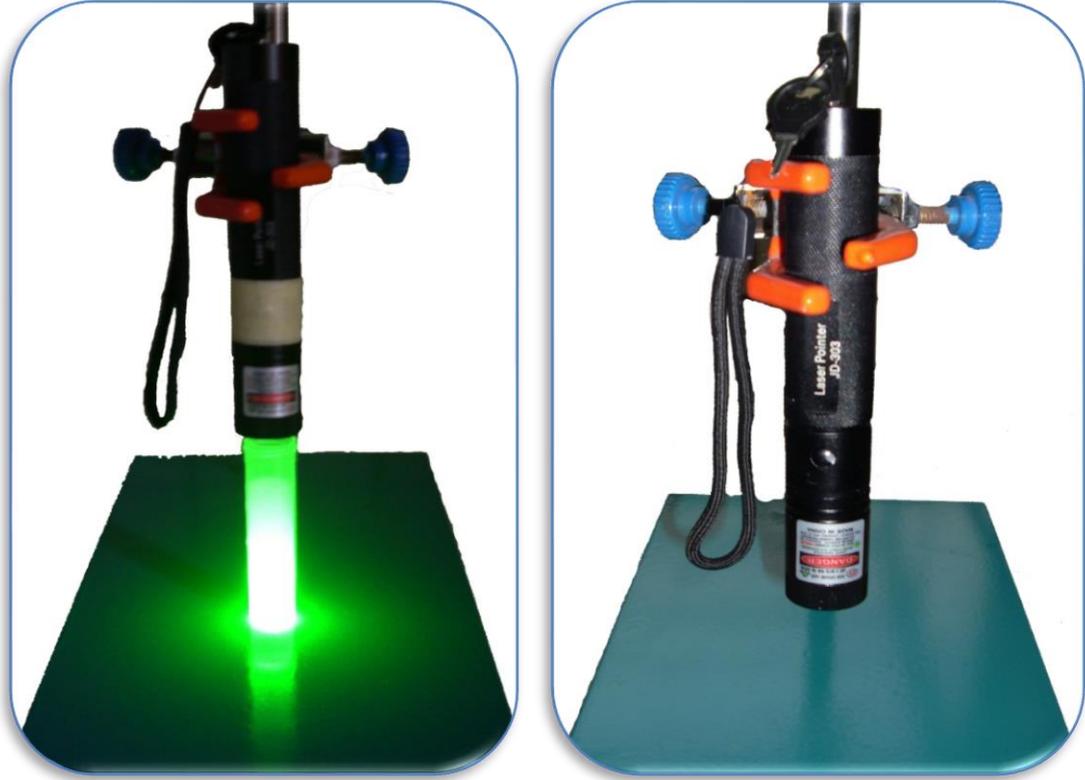
تم الحصول على الاكياس العدرية، بعد عزلها من اكباد الاغنام المذبوحة، من الجزارين في مدينة الموصل، وحال ايصال هذه الاكباد المصابة الى المختبر، فتحت الاكياس مباشرة للتأكد من خصوبتها من خلال وجود الرؤيسات الاولية داخلها، وفحصت حيوية الرؤيسات الاولية باستخدام صبغة الايوسين المائي بتركيز 0.1 % (22) واستخدمت الرؤيسات الاولية التي بلغت حيويتها 97%.

### الحيوانات المختبرية Laboratory Animals

استخدمت في هذه الدراسة الفئران البيض السويسرية نوع *Mus musculus* سلالة BALB/c المرباة في مختبرات قسم علوم الحياة / كلية التربية، إذ رُبِّيت وكثرت في ظروف البيت الحيواني ذي درجة الحرارة  $3 \pm 25$  °م في اقفاص بلاستيكية بمعدل 5 فئران لكل قفص، وزُودت بالماء والغذاء الذي كان عبارة عن عليقة مركزة مضافاً اليها البروتين الحيواني، وقد عزلت الفئران الذكور بعمر 3-5 اسابيع وحقنت بالرؤيسات الاولية في التجويف البطني بواسطة ابرة معقمة بحجم G21 .

### جهاز الليزر

استخدم جهاز الليزر في التجربة نوع نيديميوم ياك Neodymium-Doped Yttrium Aluminum Garent ( ND/Y3AL5G12 ) ذو قدرة 1000 mw وطول موجي 532 نانوميتر حيث تم تعريض الرؤيسات الأولية الى أشعة الليزر وبأوقات زمنية مختلفة 40, 60, 120 و240 دقيقة , على التوالي, وتم الحصول على نسب الحيوية 70%, 57%, 50% و40%, على التوالي, وقد استخدمت هذه النسب في الحقن داخل الجسم الحي *in vivo*. (صورة 1).



الصورة (1) جهاز الليزر (ND-YAG)

### دراسة التأثير المباشر لاشعة الليزر داخل الجسم الحي *in vivo*

اختيرت المعاملات المناسبة للحقن بعد تقدير نسب الحيوية لكي تستخدم في معاملة فئران

التجارب وكالاتي :

- 1- رؤيسات أولية ذات حيوية 70 % في التجويف البطني.
- 2- رؤيسات أولية ذات حيوية 57% في التجويف البطني.
- 3- رؤيسات أولية ذات حيوية 50% في التجويف البطني.
- 4- رؤيسات أولية ذات حيوية 40% في التجويف البطني.

### التجربة الأولى

حقن 25 فأراً ذكراً عبر التجويف الخلي بالرؤيسات الأولية ذات نسب الحيوية 70%, 57%, 50%, 40%, على التوالي, بواقع 5 فئران لكل مجموعة حقنت بما يقارب 2000 رؤيس أولي, ثم حقنت 5 فئران بالعدد نفسه من الرؤيسات الأولية فقط كمجموعة سيطرة موجبة ,

و5 فئران أخرى غير معاملة وغير محقونة بالرؤيسات الأولية سواء مشععة او غير مشععة كمجموعة سيطرة سالبة. شرحت الفئران بعد شهر من الخمج.

### التجربة الثانية

حقن 25 فأراً ذكراً عبر التجويف الخليبي بالرؤيسات الأولية ذات نسب الحيوية 70%، 57%، 50%، 40%، على التوالي، بواقع 5 فئران لكل مجموعة وحقنت الفئران بما يقارب 2000 رؤيس أولي، ثم حقنت 5 فئران بالعدد نفسه من الرؤيسات الأولية فقط كمجموعة سيطرة موجبة، و5 فئران أخرى غير معاملة وغير محقونة بالرؤيسات الأولية كمجموعة سيطرة سالبة. شرحت الفئران بعد شهرين من الخمج.

### التجربة الثالثة

حقن 25 فأراً ذكراً بالتراكيز نفسها وبواقع 5 فئران لكل تركيز ثم خمجت بما يقارب 2000 رؤيس أولي، وحقنت 5 فئران بالعدد نفسه من الرؤيسات الأولية الحية فقط كمجموعة سيطرة موجبة فقط و5 فئران غير معاملة وغير محقونة بالرؤيسات كمجموعة سيطرة سالبة، شرحت الفئران بعد ثلاثة أشهر من الخمج.

### تشريح الفئران

ثبتت الحيوانات في طبق التشريح الخاص بعد اجراء التخدير بالايثر وفتحت البطن للتحري عن وجود الاكياس العدرية وانتشارها على الاحشاء الداخلية كالتجويف الخليبي، الكبد، الطحال، الرئتين والحجاب الحاجز بمساعدة العدسة المكبرة. وتم قياس قطر الاكياس بواسطة القدمة Vernier وقياس وزن الاكياس النامية بواسطة ميزان حسّاس.

### النتائج والمناقشة

استخدم جهاز الليزر نوع نيديميوم ياك (ND:YAG) ذو قدرة 1000 mw وطول موجي 532 نانومتر في قتل الرؤيسات الاولية حيث تم تعريض الرؤيسات الاولية الى اشعة الليزر وباوقات مختلفة 40، 60، 120، 240 دقيقة، تم الحصول على نسب الحيوية 70%، 57%، 50% و40%، على التوالي، وقد استخدمت هذه النسب في الحقن داخل الجسم الحي *in vivo*.

توضح الجداول (A-1)، (A-2)، (A-3) التغيرات الحاصلة في معدلات اعداد واوزان واقطار الاكياس العدرية والنسب المئوية لاختزال اعدادها في الفئران المعاملة بالليزر مقارنة بفئران السيطرة الموجبة لمدة شهر، شهرين وثلاثة اشهر. اذ انخفضت اعداد الاكياس انخفاضاً معنوياً عند مستوى احتمالية ( $P < 0.01$ ) في الفئران المعاملة بالليزر مقارنة بفئران السيطرة الموجبة من خلال ارتفاع النسبة المئوية لاختزال اعدادها بلغ ادناه 0.00 لمجموعة الحيوانات المحقونة

بالرؤيسات المعرضة لمدة 240 دقيقة, بعد الشهر الاول من الإصابة كما انخفضت وفقا لذلك اوزان الاكياس العدرية انخفاضا معنويا عند مستوى احتمالية ( $P < 0.01$ ) بلغ ادناه 0.00 ملغم لنفس المجموعة 240 دقيقة , كذلك انخفضت اقطارها انخفاضا معنويا عند مستوى احتمالية ( $P < 0.01$ ) حيث بلغ ادنى معدل 0.00 ملم لنفس المجموعة 240 دقيقة , وبلغت نسبة اختزال اعداد الاكياس العدرية اقصاها 100 % في الوقت 240 دقيقة , بعد الشهر الاول من الإصابة, ويعود الانخفاض الحاصل في اعداد واوزان واقطار الاكياس العدرية في الفئران المحقونة برؤيسات اولية معرضة لليزر الى تاثير التشعيع بالليزر *low-level laser therapy* ذي شدة 1000mw, اذ ذكر الباحثون ان التشعيع بالليزر خاصة ذو الشدة الواطئة يحفز علاج الجروح, يعزز اصلاح العظام , كما يحافظ على الوظائف الطبيعية بعد التعرض للإصابة, ويحافظ على الوظائف الطبيعية للهورمونات , كما يعمل على تعديل الجهاز المناعي (23). تتحول طاقة الفوتونات الى طاقة كيميائية داخل الخلية, بشكل ATP والتي تؤدي الى الحفاظ على الوظائف الطبيعية للخلية, يعمل على تخفيف الالم, والشفاء. كما تغير نفاذية غشاء الخلية يتبعه تغيرات فسلجية في الخلايا الهدف. كما عزيت تاثيرات اشعة الليزر واطئة الشدة في شفاء الجروح الى زيادة تكاثر الخلايا. وقد اقر الباحثون ان تشعيع الخلايا عند اطوال موجية معينة يمكن ان ينشط تفاعلات كيميائية حيوية وبذلك يغير الايض الخلوي ككل (24) . وقد اظهرت المعالجة باشعة الليزر واطئة الشدة LLLT مختلف التاثيرات التي تضمنت زيادة اعداد الخلايا (25), زيادة بناء ال DNA (26) , وزيادة انتاج الكولاجين (27) في العديد من الدراسات على الخلايا المولدة للاليف للانسان المزروعة خارج الجسم. ان تحفيز التكاثر الخلوي يعتمد على جرعة اشعة الليزر, اذ ان الجرعة الاقل تزيد نسبة تكاثر الخلايا ووظائفها الخلوية بينما يكون للجرع العالية من LLLT تاثيرات سلبية (28) . وقد ذكر (29) *Coulson et al.* ان الفئران الملقحة بالمذبذبة المضعفة باشعة كما للمنشفة المانسونية *Schistosoma mansoni* اظهرت مستويات عالية من الحماية ضد جرعة التحدي باليرقات الطبيعية. وان هذه الميكانيكية المناعية المؤثرة التي تعمل ضد طفيليات المنشقات اليافعة *Schistosoma* تتطلب تنشيط خلايا T المساعدة ( $CD4^+$ ) القادرة على انتاج انترفيرون  $\gamma$ -INF. يحفز هذا السايبتوكين انتاج اوكسيد النتريك Nitric Oxide (NO) , لقدرته على حث انتاج انزيم Nitric Oxide Synthase وزيادة كميته.

وقد كشف الباحثون (30) *Cai et al.* التاثيرات التحطيمية وميكانيكيات الامواج فوق الصوتية عالية الشدة (High Intensity Focused Ultrasound (HIFU) على المشوكة الحبيبية *E. granulosus*. كما تحرى (31) *Zou et al.* عن التاثير التحطيمي لـ HIFU على الرؤيسات الاولية للمشوكة الحبيبية بواسطة متابعة موت الطفيل بعد التشعيع, وتم التحري عن

التاثير التثبيطي للاصابة التجريبية داخل الجسم(30), واوضحت نتائج الباحثين ان HIFU ادى الى تحطيم الرؤيسات الاولية وكان التاثير القاتل معتمدا على الجرعة . كما كشف. Wang *et al.* (32). التاثيرات التحطيمية وميكانيكيات HIFU على الاكياس العدرية, اذ ازدادت نسبة الموت الفوري للرؤيسات الاولية معنوياً في الاكياس العدرية, بعد معاملتها باء HIFU عند طاقات صوتية مختلفة (100, 0150, 200, 250) واط, مع ارتفاع الطاقة الصوتية , كما سجلت تاثيرات مرضية على جدران الاكياس العدرية (33). وقد توصل (34). Liu *et al.* الى ان تقنية الـ HIFU بقوة 100 واط طاقة صوتية , ترتبط مع 0.1 مل من Ultrasound Contrast Aegant و 0.01 غرام من Super Absorbent Polymer استخدمت لمعالجة داء الاكياس العدرية .

توافقت نتائج الدراسة ايضا مع نتائج Freshney (35) في دراسته على بقاء ونمو طفيل المصورة المنجلية *Plasmodium falciparm* وكذلك التغيرات الخلوية في الطفيل المعامل بجرعات عالية من اشعة كما داخل كريات الدم الحمر , اذ لاحظوا ان التعريض لجرعات عالية من اشعة كما سبب التضعيف والموت النهائي للمصورة المنجلية داخل كريات الدم الحمر . كما لاحظ الباحثون حصول اختزال بنسبة %95.5 في نسبة اعداد الطفيليات في الدم بعد 72 ساعة من المعاملة بـ 60k من اشعة كما . حث التشجيع باشعة كما موت طفيل المصورة المنجلية والذي كان معتمداً على الجرعة, اذ سبب خلا في الانقسام الخيطي , مع نقصان كمية الساييتوبلازم واعداد الرايبوسومات وتكتل وعدم انتظام العضيات وتكوين فجوات كبيرة تزامنت مع ضعف الطفيل او موته وتغير في استنساخ 185 من جينات الطفيل استجابة لاشعة كما . وقد ارتبط فقدان حيوية الطفيل مع ضعف تنظيم الجينات التي تشفر لعوامل الترجمة وزيادة تنظيم الجينات المرتبطة بـ RNA الرسول . كما تسبب في تغيير الجينات التي تخص تفاعلات سطح الخلية والبروتينات المفرزة (35).

ومن الجدير بالذكر , ان Freshney (35) لاحظ ان انخفاض اعداد الطفيليات في الدم parasitemia تأخر الى ما بين 24-48 ساعة في الطفيليات المعاملة باشعة كما , مما عزز الاعتقاد ان هذه الطفيليات قد عانت خلا كبيرا في الانقسام الخيطي Mitosis . واقترح الباحثون ان انوية الطفيليات المعاملة باشعة كما تعاني نقصا معنوياً في تمايزها نتيجة لارباك دورة التضاعف النووي . كما ان لاشعة كما تاثير عكسي (سليبي) على تكوين الاعضاء Organogenesis ونضج الطفيل . واطهر المجهر الالكتروني تشوهات تركيبية اخرى مرتبطة بالتشجيع , منها نقصان الساييتوبلازم, اختزال اعداد الرايبوسومات, وعدم انتظام العضيات, وفي بعض الحالات تكوين فجوات كبيرة, فيما تدل ملاحظات الطفيليات ذات الانوية القليلة على خلل الانقسام الخيطي Mitotic catastrophe, ويقترح ان سبب عدم الانتظام العام للعضيات داخل

السايتوبلازم ودرجة انتفاخ الخلية وعضياتها ان هذه الطفيليات كانت تتقدم باتجاه موت الخلية. كما ذكرت دراسات اخرى ان التلقيح المفرد Single vaccination بالسركاريا المضعفة لـ *Schistosoma mansoni* يمنح مستوى عال من الحماية ضد جرعة التحدي باليرقات الطبيعية والازاحة المناعية للطفيل التي تحدث غالبا في الرئتين (36) وبواسطة ميكانيكية المناعة الخلوية (37). وهذا يعتمد بصورة واضحة على حث استجابة خلايا T المساعدة Th1 وذلك لان استئصال الخلايا  $CD4^+$  T داخل الجسم او معادلة سايتوكين انترفيرون كما  $INF-\gamma$  خلايا Th1 (20) يلغي الحماية بدرجة كبيرة. تحث يافعات التحدي Schistosomula الواصلة الى الرئتين للفئران المنمعة بالتشعيع استجابات التهابية متزايدة Anamnestic inflammatory responses والتي ينتج عنها تراكم الخلايا حول اليرقات، اذ تتجمع الخلايا احادية النواة متضمنة الخلايا للمفاوية T  $CD4^+$  في هذه الاستجابات البؤرية focal responses. فضلا عن ذلك، فان الخلايا البيض في المجرى الهوائي التنفسي للفئران الملقحة والمحفزة بجرعة التحدي، والتي تم الحصول عليها بواسطة الغسل الحويصلي القصي Broncho alveolas lavage (BAL)، انتجت كميات واضحة من انترفيرون كما عندما حفزت بمستضد المنشقة خارج الجسم.

جاءت نتائج هذه الدراسة موافقة ايضا لما ذكره باحثون اخرون على طفيليات اخرى (38) ، اذ ذكروا ان التشعيع المؤين ionizing radiation يعد مضرا لنمو وبقاء طفيل الملاريا. وقد فشلت الاطوار اللاجنسية في الدم والمعرضة لجرعات عالية من الاشعاع، في الفئران في احداث الإصابة بالطور الدموي للطفيل blood-stage parasite infection (38)، كما منح التمنيع باطوار الطفيل اللاجنسية المضعفة بالتشعيع، حماية ضد اصابة الدم بالطفيليات Parasitemia والاصابة بالملاريا الدماغية التجريبية Experimental cerebral malaria (38).

يتبين من هذه الدراسة تأثير اشعة الليزر Nd-YAG بوصفها محفزا مناعيا داخل الجسم من خلال تأثيرها في اختزال اعداد، اوزان واقطار الاكياس العدرية في الفئران المعاملة وقد تظهر الدراسات المستقبلية امكانية استخدامها في علاج داء الاكياس العدرية في الانسان.

تأثير اشعة الليزر في الاستجابة المناعية للفئران ضد الإصابة بداء الاكياس العدرية الثانوي. ...

الجدول (1- A): التغيرات الحاصلة في معدلات اعداد واوزان واقطار الاكياس العدرية والنسبة المئوية لاختزال اعدادها في الفئران المعاملة بالليزر مقارنة بفئران السيطرة الموجبة لمدة شهر

النسبة المئوية لاختزال اعداد الاكياس (%)	أقطار الاكياس (ملم)	اوزان الاكياس (ملغم)	أعداد الاكياس	الوقت دقيقة/الحيوية
	المعدل $\pm$ SD	المعدل $\pm$ SD	المعدل $\pm$ SD	
61.5	0.20 b $\pm 0.122$	0.1780 b $\pm 0.130$	1.00 b $\pm 0$	%70/40
61.5	0.076 b $\pm 0.033$	0.0526 b $\pm 0.034$	1.00 b $\pm 0$	%57/60
76.9	0.03 b $\pm 0.041$	0.0278 b $\pm 0.046$	0.60 bc $\pm 0.547$	%50/120
100	0.00 b $\pm 0$	0.00 b $\pm 0$	0.00 c $\pm 0$	%40/240
-	2.48 a $\pm 1.611$	3.404 a $\pm 1.970$	2.60 a $\pm 1.140$	C+
-	0.00 b $\pm 0$	0.00 b $\pm 0$	0.00 c $\pm 0$	C-

C+: فئران سيطرة موجبة المخمجة فقط وغير المعاملة , C-: فئران سيطرة سالبة غير المخمجة وغير المعاملة, SD: الانحراف القياسي

\_ الحروف المتشابه تعني عدم وجود فروق معنوية  
\_ الحروف غير المتشابه تعني وجود فروق معنوية

جدول (2- A): التغيرات الحاصلة في معدلات اعداد واوزان واقطار الاكياس العدرية والنسبة المئوية لاختزال اعدادها في الفئران المعاملة بالليزر مقارنة بفئران السيطرة الموجبة لمدة شهرين

النسبة المئوية لاختزال اعداد الاكياس (%)	أقطار الاكياس (ملم)	اوزان الاكياس (ملغم)	أعداد الاكياس	الوقت دقيقة/الحيوية
	المعدل $\pm$ SD	المعدل $\pm$ SD	المعدل $\pm$ SD	
0	0.28 b $\pm 0.228$	0.2600 b $\pm 0.228$	1.00 a $\pm 0$	%70/40
0	0.20 b $\pm 0.122$	0.1660 b $\pm 0.117$	1.00 a $\pm 0$	%57/60
20	0.05 b $\pm 0.046$	0.0440 b $\pm 0.035$	0.80 a $\pm 0.447$	%50/120
40	0.062 b $\pm 0.087$	0.0552 b $\pm 0.080$	0.60 a $\pm 0.547$	%40/240
-	1.80 a $\pm 0.583$	2.532 a $\pm 0.999$	1.00 a $\pm 0$	C+
-	0.00 b $\pm 0$	0.00 b $\pm 0$	0.00 b $\pm 0$	

## تأثير اشعة الليزر في الاستجابة المناعية للفئران ضد الإصابة بداء الاكياس العدرية الثانوي. ...

C+ : فئران سيطرة موجبة المخمجة فقط وغير المعاملة , C- : فئران سيطرة سالبة غير المخمجة وغير المعاملة, SD: الانحراف القياسي

- الحروف المتشابه تعني عدم وجود فروق معنوية
- الحروف غير المتشابه تعني وجود فروق معنوية



الصورة (2): اكياس عدرية ثانوية نامية في فأر محقون برؤيسات اولية غير معاملة (سيطرة) بالليزر بعد شهرين من الإصابة.



الصورة (3): اكياس عدرية ثانوية نامية في فأر محقون برؤيسات اولية معاملة بالليزر لمدة 40 دقيقة بعد شهرين من الإصابة.

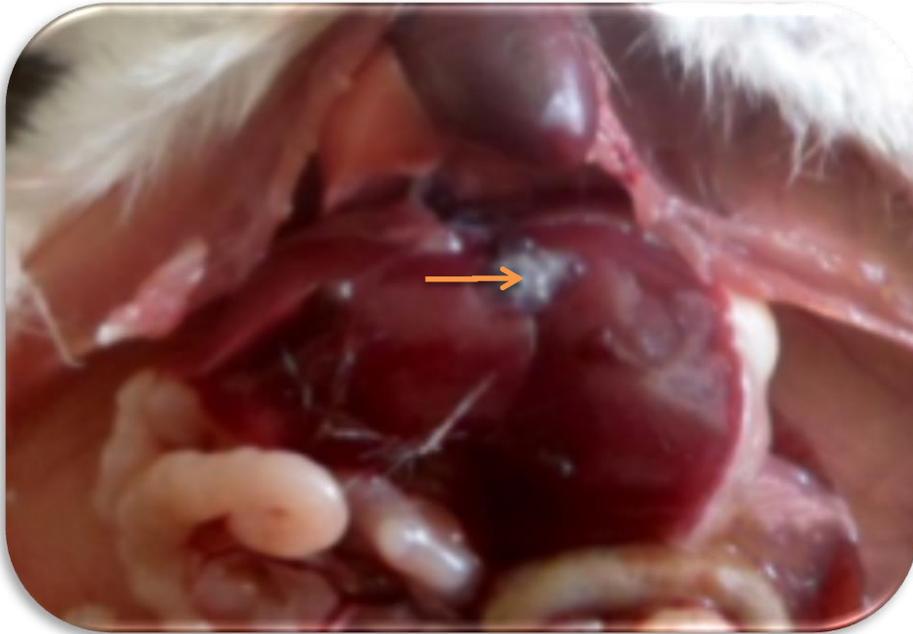
تأثير اشعة الليزر في الاستجابة المناعية للفئران ضد الإصابة بداء الاكياس العدرية الثانوي. ...

جدول (3- A): التغيرات الحاصلة في معدلات اعداد واوزان واقطار الاكياس العدرية والنسبة المئوية لاختزال اعدادها في الفئران المعاملة بالليزر مقارنة بفئران السيطرة الموجبة لمدة ثلاثة أشهر.

النسبة المئوية لاختزال اعداد الاكياس (%)	أقطار الأكياس (ملم)	اوزان الأكياس (ملغم)	أعداد الأكياس	الوقت دقيقة/الحيوية
54.5	1.24 b $\pm 0.089$	1.588 b $\pm 0.100$	1.00 b $\pm 0$	%70/40
54.5	0.62 b $\pm 0.576$	0.782 b $\pm 0.758$	1.00 b $\pm 0$	%57/60
54.5	0.28 b $\pm 0.228$	0.244 b $\pm 0.286$	1.00 b $\pm 0.707$	%50/120
54.5	0.14 b $\pm 0.054$	0.130 b $\pm 0.064$	1.00 b $\pm 0$	%40/240
-	4.56 a $\pm 3.439$	6.246 a $\pm 5.021$	2.20 a $\pm 1.303$	C+
-	0.00 b $\pm 0$	0.00 b $\pm 0$	0.00 c $\pm 0$	C-

C+: فئران سيطرة موجبة مخمجة فقط وغير المعاملة , C-: فئران سيطرة سالبة غير المخمجة وغير المعاملة, SD: الانحراف القياسي

- الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروق معنوية - الحروف غير المتشابهة تعني وجود فروق معنوية



الصورة (4): اكياس عدرية ثانوية نامية في فأر محقون برؤيسات اولية غير معاملة (سيطرة) بالليزر بعد ثلاثة أشهر من الإصابة.



الصورة (5): اكياس عدرية ثانوية نامية في فأر محقون برؤيسات اولية معاملة بالليزر لمدة 120 دقيقة بعد ثلاثة أشهر من الاصابة.

## References

- 1- Zhang, J.; Ye, B.; Kong, j.; Cai, H.; Zhao, Y.; Han, X. and Li, F. *Parasitol. Res.*, 112: 385-391 (2013)
- 2- Oryan, A. and Alidadi, S. *Trop. Med. Surg.*, 1:e112 (2014)
- 3- Sozen, S.; Daş, K.; Uzun, A. S.; Menekşe, E.; Karateke, F. and Bali, I. *Journal of Acute Disease*: 152-153 (2012)
- 4- Daskalova, M. T.; Nikoloff, G. A.; Ninov, B. T.; Stoikov, D. Z. and Makaveev, I. D. *J. Biomed. Clin. Res.* , 2 (1):42-48 (2009)
- 5- Craig, P. S. and Nelson, G. S. *Ann.Trop. Med. Parasitol.*, 78: 219–227. (1984)
- 6- Siavash, M. R.; Taherkhani, H.; Rezaei, K. R.; Razavideligani, M. R. and Assmar, M. *Iran. Biomed . J.*, 9: 91–94 (2005)
- 7- Sarkari, B.; Sadjjadi, S. M.; Abidi, H.; Izadpanah, A.; Kazemian, S. and Rafati, A. *Iran. J. Parasitol.*, 2: 7–12 (2007)
- 8- Ortona, E.; Riganò, R.; Buttari, B.; Delunardo, F.; Ioppolo, S.; Margutti, P.; Profumo, E.; Teggi, A.; Vaccari, S. and Siracusano, A. *K.J.P.*, 47(2): 153–157 (2003)
- 9- Adas, G.; Arikan, S.; Kemik, O.; Oner, A.; Sahip, N. and Karatepe, O. *World J. Gastroenterol.*, 15(1):112–116 (2009)
- 10- Rajabi, M. A. *Surg. Practice.*, 13:2–7 (2009)
- 11- Li, T.; Ito, A.; Pengcuo, R.; Sako, Y. and Chen, X. *PLOS Negl. Trop. Dis.* 5:e1364 (2011)
- 12- Zaharie, F.; Bartos, D.; Mocan, L.; Zaharie, R. and lancu, C. *Surg. Endosc.*, 27:2110-2116 (2013)
- 13- Marriner, S. E.; Morris, D. L.; Dickson, B. and Bogan, J. A. *Eur J. Clin. Pharmacol.*, 30(6):705–708 (1986)
- 14- Hemphill, A.; Spicher, M.; Stadelmann, B.; Mueller, J.; Naguleswaran, A.; Gottstein, B. and Walker, M. *Parasitology* , 134:1657–1670 (2007)
- 15- Moazeni, M. and Alipour-Chaharmahli, M.R. *Exp. Parasitol.*, 127:14-17 (2011)
- 16- Pohekar, P. G.; Rathod, S. M. and Sinha, A. *International Journal of Innovative Research in Science*, 2 (8): 2319-8753 (2013)
- 17- Banihashimi, Z.; Macdonald, D. and Lagonas-Solar, C. *Eur. J. Plant Pathol.*, 172:229-238 (2010)
- 18- Pohle, S.; Ernst, R.; Mackenzie, C.; Spicher, M.; Romig, T.; Hemphill, A. and Gripp, S. *Exp. Parasitol.*, 127:127-134 (2011)
- 19- Leblanc, D.; Story R. and Gross, E. *Malaria Journal*, 11:267 (2012)
- 20- Oakley, M. S.; Gerald, N.; Anantharaman V.; Gao, Y.; Majam, V.; Mahajan, B.; Pham, P. T.; Cole, L. L.; Myers, T. G.; McCutchan, T. F.; Morris, S. L.; Aravind, L. and Kumar, S. *The Journal of Infectious Disease* , 207:164–74 (2013)

- 21- Al-Jebory, S. R. ; Jassim A. S. and Al-Ani R. R. Iraqi J. Laser, Part B, 6:17-20 (2007)
- 22- Smyth, J. D. and Baret, N. J. Soc. Trop. Med. Hyg., 74: 649-652 (1980)
- 23- Luger, E. L.; Rochkind, S.; Wollman, Y.; Kogan, G. and Dekel, S. Lasers Surg. Med., 22:97-102 (1998)
- 24- Karu, T. J. Photochem. Photobiol., B 49:1-17 (1999)
- 25- Karu, T. I. Health Phys., 56:691-704 (1989)
- 26- Loevshall, H. and Renholt-Bindslev, D. Lasers Surg. Med., 14:347-354. (1994)
- 27- Lam, T. S.; Abergel, R. P.; Meeker, C. A.; Castel, J. C.; Dwyer, R. M. and Uitto, J. Lasers Life Sci., 1:61-77 (1986)
- 28- Berglundh, T.; Lindhe, J.; Ericsson, I.; Marinello, C. P. and Liljenberg, B. Clin. Oral Implants. Res., 3:1-8 (1992)
- 29- Coulson, P. S.; Smythies, L. E.; Betts, C.; Mabbott, A. M. ; Sternberg, X. G.; Wei, Liewt L. T. and Wilson, R. A. Immunolog, 93: 55-63 (1998)
- 30- Cai, H.; Chen, L. L.; Ye, B.; Liu, A. B.; Zhang, J. and Zhao, Y. F. Parasitol. Res., 112:707-717 (2013)
- 31- Zou , X.Y., Ye, B., Wang, J.A. and Gong, X.B. Chin J. Zoon. 23(11):1097-1100 (2008)
- 32- Wang, J. A.; Zou, X. Y.; Ye, B.; Zhang, C. W.; Zhao, F. S.; Han, X. M.; Li, F. Q. and Zou, J. Z. Acta. Acad. Med. Mil. Tert., 31(14):1333- 1336 (2009)
- 33- Wang, J. A.; Zou, X. Y.; Ye, B.; Zhang, C. W. and Zhao, F. S. Chin J Parasitol. Parasit Dis., 25 (6):462-465 (2007)
- 34- Liu, A. B.; Cai, H.; Ye, B.; Chen, L. L.; Wang, M. Y.; Zhang, J. and Zhao, Y. Parasitol. Res., 112:1865-1875 (2013)
- 35- Freshney, R. I. 3rd ed. Alan R Liss Inc, New York (1994)
- 36- Paul, J. Churchill Livingstone, Edinburgh (1975).
- 37- Gasparyan, V. C. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 119:386-387 (2000)
- 38- Gerald, N. J.; Majam, V.; Mahajan, B.; Kozakai, Y. and Kumar S. PLOS One, 6:e24398 (2011).