تأثير تقانة الماء الممغنط في امراضية بكتريا *Aeromonas hydrophila* في اسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio*

ايمان سبع خميس** * عبد المطلب جاسم الرديني** ***** خالد عباس رشيد**

*، وزارة العلوم والتكنلوجيا / دائرة البحوث الزراعية / بغداد –العراق

** جامعة بغداد / كلية الطب البيطري / بغداد –العراق

*** جامعة النهرين / مركز بحوث التقانات الاحيائية/ بغداد –العراق

الخلاصة

اجريت الدراسة لمعرفة تأثير الماء الممغنط في بكتريا*Aeromonas hydrophila* المسببة لمرض الانتان النزفي البكتيري في اسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio*. ، وقد اشتملت الدراسة على تجربة الحقن العضلي للاسماك في الجهة اليسرى من المنطقة الظهرية و الجرعة المعطاة كانت 10^7وحدة مكونة للمستعمرة 100/cfu غم من وزن الجسم . اوضحت نتائج الفحص النسجي في الاعضاء الداخلية لمعاملات اسماك التجربة وجود تغيرات مرضية اقل مقارنة بمعاملة السيطرة حيث تميزت بحدوث فرط تنسج لكل من الظهارة الغلصمية الثانوية وظهارة قناة الصفراء مع تجمعات لمفية في انسجة الكبد والكلية لاسيما المعاملة الرابعة بينما لوحظ وجود النبيبات الكلوية القشرية القاعدية في المعاملة الثانية مقارنة بمعاملة السيطرة التي ابدت انسلاخا وانفصال الظهارة الغلصمية وكذلك حدوث النخر البؤري في انسجة الكبد والكلى مع مشاهدة المستعمرات البكتيرية في مناطق النزف والاحتقان لأعضاء الغلاصم والكلى.

الكلمات المفتاحية : الكارب العادي ، الماء الممغنط و الايروموناس هيدروفيلا

Effect of Magnetized Water Technique on the Infection with *Aeromonas hydrophila* in Common Carp *Cyprinus carpio*

***Iman S. K** ****Abdulmotalib J.A.** *****Khalid A. R.**

*Ministry of Science and Technology/Directorate of Agricultural Research /Baghdad-Iraq

** Baghdad Univ / Vet. Med. Coll./ Baghdad - Iraq

*** Al-Nahrian Univ/BioTech. Res. Cen./ Baghdad - Iraq

E-mail: dr.em9999@yahoo.com

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of magnetized treated water on the common carp *Cyprinus carpio* infected with *Aeromonas hydrophila*..The investigation included induction of infection by intramuscular injection of the bacteria in the site of the dorsal muscle with dose of 10^7 cfu/100 gm of fish body weight. The histopathological results report that the best treatment was with 1500 gauss, the results showed that of epithelial lamellar hyperplasia of gills and biliary epithelial layer with lymphoid aggregation in the hepatic and renal tissue mainly in fourth treatment as well as presence of basal cortical tubules specially in the kidney of the second treatment while severe sloughing and separation of primary and secondary epithelial lamellae association with focal necrosis in liver and kidney with evidence of observation of colonies mainly in the hemorrhagic areas of gill and renal tissues .

Key words: *Cyprinus carpio*, magnetized water and *Aeromonas hydrophila*

المقدمة

تواجه الاسماك في المزارع السمكية في العراق العديد من الامراض لاسيما البكتيرية منها بسبب الكثافات العالية المستزرعة مع انخفاض نسبة الاوكسجين الذائب ورداءة نوعية المياه مما سبب بالنتيجة اثر سلبي في الحالة الصحية للأسماك، وهذه العوامل تؤدي الى تثبيط الجهاز المناعي ومن ثم زيادة قابلية الاسماك للإصابة بالأمراض المعدية لاسيما الامراض البكتيرية ومنها الاصابة ببكتريا*Aeromonas hydrophila* ،و تسبب هذه البكتريا العديد من الحالات المرضية الخطيرة للأسماك ومن ضمنها مرض الانتان الدموي النزفي البكتيري Bacterial Hemorrhagic Septicemia الذي يعد أخطر الامراض البكتيرية التي تصيب الاسماك مسببا خسائر في الثروة السمكية ، لذا فان الوقاية والسيطرة على هذا المرض يعد من الامور المهمة الواجب اتباعها في تربية الاسماك(محيسن،1983). وظفت تقانة المياه المعالجة مغناطيسيا في علاج كثير من الامراض لما لها من فوائد صحية كثيرة (Tkachenko،1995)، اذ تعد الطاقة المغناطيسية الطاقة الاساس للطبيعة لدورها المهم في التأثير المباشر في صحة الكائن الحي (Siegfried و Zalton ،1997) . هدفت الدراسة تحديد شدة المجال المغناطيسي ذات التأثير الواضح لاستعمالها في معالجة الامراض البكتيرية لأسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio*فضلا عن امكانية استعماله في تربية الاسماك، و تأثير شدة المجال المغناطيسي في انسجة جسم السمكة المصابة مثل الغلاصم والعضلات والكلية الامامية والكبد والطحال.

المواد وطرائق العمل

العزل والتشخيص البكتيري

عزلت بكتريا*Aeromonas hydrophila* من اسماك مصابة بمرض الانتان الدموي البكتيري في مختبر الاحياء المجهرية في كلية الطب البيطري ، جامعة بغداد،عزلت من الكلية والكبد بعد تشريح الاسماك تحت ظروف معقمة وذلك حسب طريقة Lucky (1977) . واكد نوع البكتريا في مختبرات الصحة المركزي في بغداد بموجب كتابهم ذي العدد125 بتاريخ 2011/1/11 بعد اجراء كافة الفحوصات البايوكيميائية عليها وفحص API 20E.

تنشيط البكتريا

مررت بكتريا التجربة خلال اسماك الكارب العادي ثلاث مرات لزيادة ضراوتها(Navarre وHalver،1989). حقنت الاسماك خلبيا I/P بعالق البكتريا *Aeromonas hydrophila* بمقدار 0.5 مل/ سمكة وكان العزل يعاد قبل هلاك السمكة بقليل اذ يعقم السطح الخارجي للسمكة بوساطة الكحول الاثيلي70% ثم يفتح تجويفها ويؤخذ نموذجا من الكلية الامامية بوساطة ناقل بكتريا معقمLoop ، وتزرع على وسط مغذي هو وسط اكار نقيع القلب والدماغ وتحضن بدرجة حرارة 25 °م لمدة 18 ساعة ثم تنقل الى وسط تفريقي Rimlersshotts، وتحضن بدرجة حرارة 25 °م لمدة 24 ساعة (Cipriano , 2001) . استعملت 80 سمكة كارب عادي جلبت من احدى مزارع القطاع الخاص في الصويرة بوزن 150 غم . عوملت بمحلول ملحي بتركيز 2% ولمدة 5 دقائق لغرض تعقيمها وأقلمة الاسماك لمدة اسبوعين واستبعدت الاسماك الضعيفة ووضعت الاسماك في احواض زجاجية سعة الواحد 70 لتر مجهزة بالاوكسجين وكانت درجة حرارة الماء اثناء مدة التجربة بين 26–28°م.

استعملت ثلاث شدد لمعالجة الماء مغناطيسيا الشدة الاولى بقوة 500 كاوس اعتبرت المعاملة الثانية ، والشدةالثانية بقوة 1000 كاوس عدت المعاملة الثالثة، اما المعاملة الرابعة فكانت بقوة 1500 كاوس، بينما تمثلت المعاملة الاولى (السيطرة) بدون استعمال الماء الممغنط وبواقع مكررين لكل معاملة.ثبتت المغانط قرب الاحواض ووصلت احدى فتحات المغناطيس الذي هو عبارة عن انبوب محاط بمغناطيس معروف الشدة بأنبوب مطاطي موصل الى مضخة ماء غطاس مثبت في قاع الحوض باتجاه المغناطيس وفي الطرف الاخر من المغناطيس انبوب اخر

مطاطي يقوم بإرجاع الماء الممغنط الى داخل الحوض مرة اخرى.نظمت سرعة جريان الماء في المنظومة بسرعة 6 لتر/ دقيقة لضمان اعطاء فرصة كافية للماء ان يتمغنط .ربطت جميع مضخات الماء الغطاسة كهربائيا بمنظم للتوقيت Timer، وبرمج المنظم بواقع 1 ساعة تشغيل و5 ساعات اطفاء وذلك بعد الملاحظات الاولية التي اشارت الى ضمان احتفاظ الماء الممغنط بخاصيته بعد المغنطة لمدة 6 ساعات. تم احداث خمج تجريبي بوساطة الخمج البكتيري حقنا داخل العضلة في المنطقة الظهرية في الجهة اليسرى من الجسم خلف الحافة الامامية للزعنفة الظهرية بحوالي 1- 2 سم واسفل منها 2-3 سم (Lucky، 1977) ، وكانت الجرعة المعطاة 10^7 وحدة تكوين المستعمرة 100/CFU غرام من وزن الجسم (Jeney ، 2011).

اجريت الصفة التشريحية للأسماك المقتولة في العشرين يوماً من الاصابة التجريبية وسجلت التغيرات المرضية العيانية لأعضاء الغلاصم والعضلات والكبد والكلية والطحال واخذت عينات تلك الاعضاء وثبتت وصبغت حسب Luna(1968).

النتائج والمناقشة

العلامات السريرية والافات العيانية

ادى حقن الجرعة البكتيرية الى ظهور العلامات السريرية بعد خمسة الى سبعة ايام من عملية الحقن في اسماك معاملة السيطرة وتمثلت العلامات بخمول الاسماك وزيادة في حركة غطاء الغلاصم مع ظهور افات نزفية شديدة على سطح الجسم والزعانف مع بروز العين Exophthalmia ، كذلك لوحظ تمدد في منطقة البطن وتوسعها مع وجود حالة حبن Ascitis (صورة 1) ادى بالنتيجة الى سباحة الأسماك بوضعية غير طبيعية حيث يكون رأس السمكة للاسفل ، سجلت نسبة البقاء(45 %) اثناء مدة التجربة مع تجمع السوائل في جيوب القشور وهذا يتفق مع ماأشار اليه(2000)., Miyazaki *et al*من ظهور العلامات السريرية للمرض بعد الحقن العضلي.اما التغيرات المرضية العيانية فقد لوحظ في الكبد والكلية احتقان شديد وتضخم مع وجود بقع نزفية وتغير لون الكبد الى اللون البني المصفر (صورة 2) ،اما الطحال فقد بدا عليه احتقان شديد وتضخم مع وجود بقع نزفية وفي العضلات لوحظ نخر تقرحي Ulcerative Necrosis في منطقة الحقن وهذا يتفق مع ما ذكره Rey (2009)،اما في المعاملات الثانية والثالثة والرابعة فلم تلاحظ اية علامات خارجية اثناء الاسبوع الاول بعد الاصابة التجريبية مع ظهور بعض الافات النزفية الخفيفة على سطح الجسم وخمول احيانا و تقبل العلف والابتعاد عند اقتراب الفاحص من الاحواض بلغت نسبة البقاء اثناء مدة التجربة 70% في المعاملة الثانية و 80% في اسماك المعاملة الثالثة اما في اسماك المعاملة الرابعة فقد بلغت نسبة البقاء 90% ،اما التغيرات المرضية العيانية التي شوهدت في اعضاء المعاملات الثانية والثالثة والرابعة فكانت احتقان بسيط في الكلية و الكبد مع شحوب لون الكبد في بعض الحالات ، اما في الطحال فلم تشاهد تغيرات مرضية واضحة ، وفي العضلات لوحظ احمرار وتقرح بسيط في منطقة الحقن وهذا قد يعود الى ان المياه المعالجة مغناطيسيا تعمل مضادا حيويا اذ تعمل على تثبيط نمو البكتريا وتقليل اعدادها في الدم والانسجة عن طريق رفع مستوى الاس الهيدروجيني pH باتجاه القاعدية وزيادة مستوى الاوكسجين اذ لا تتمكن البكتريا من العيش في بيئة قاعدية وبذلك يقلل من التغيرات المرضية التي تحدثها البكتريا في الاعضاء الداخلية للاسماك وهذا يتفق مع ما توصل اليه Shirahata(1997) من ان المجال المغناطيسي يقلل من الاصابات البكتيرية . فضلا عن التأثير الايجابي والفعال للمجال المغناطيسي في تجديد واصلاح الانسجة وهذا يتفق مع ماتوصل اليه Sollazzo (2010). كما بينت نتائج الدراسة قدرة المياه المعالجة مغناطيسيا في خفض نسبة الهلاكات الملاحظة في الاسماك المخمجة عن طريق زيادة فعالية الجهاز المناعي وتقليل الاجهاد عنه وتعزيز عملية البلعمة للقضاء على الجراثيم المرضية وبذلك تقلل من شدة المرض وهذا يتفق مع Blake (2000)

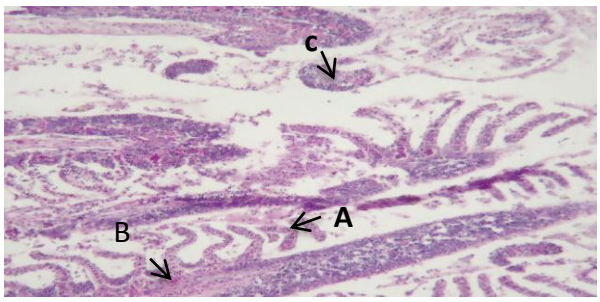
الذي اشار الى الدور الفعال للمجال المغناطيسي في خفض نسبة الهلاكات في حيوانات التجربة المصابة والمعرضة للمجال المغناطيسي مقارنة مع مجموعة السيطرة والدور الايجابي الاخر الذي يمتلكه المجال المغناطيسي هو تغيير خصائص الماء الذي تسبح فيه الاسماك المخمجة وبذلك يشمل التأثير الاجزاء الخارجية والاجزاء الداخلية للاسماك ليحسن من صحتها وهذا يتفق مع Donaldson (1988) الذي اشار الى ان المجال المغناطيسي يحسن حالة الحيوان الصحية ويسرع من شفاء الاصابات المرضية عن طريق تهيئة الظروف المثالية للخلايا والانسجة لكي يعالج الجسم نفسه بنفسه .

صورة (1) سمكة مخمجة ببكتريا*A. Hydrophila* عن طريق الحقن العضلي ،افات نزفية شديدة على سطح الجسم وتوسع البطن Exophthalmiaوالزعانف مع بروز العين.

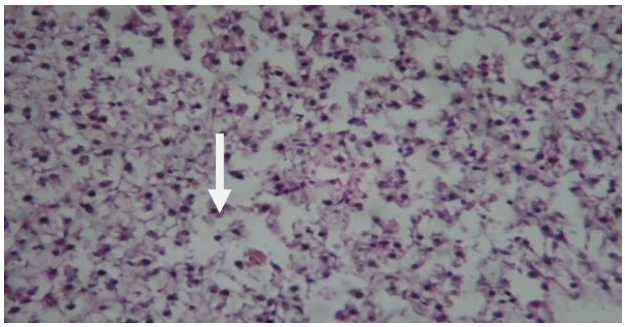
صورة (2) توضح الاعضاء الداخلية لسمكة مخمجة ببكتريا *A. hydrophila* عن طريق الحقن العضلي، وجود بقع نزفية وتغير لون الكبد الى اللون البنى المصفر .

التغيرات المرضية النسجية المعاملة الاولى(السيطرة)

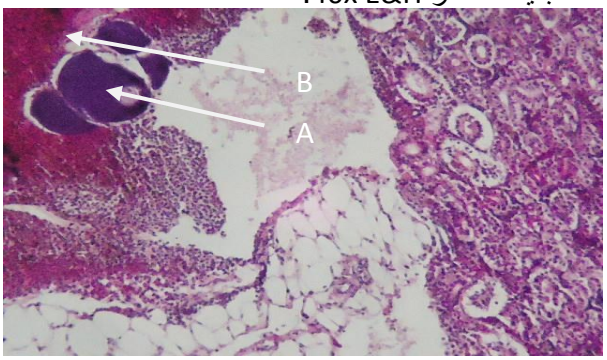
اظهرت نتائج الفحص المرضي لأنسجة الغلاصم في هذه المجموعة وجود نخر وانسلاخ شديدين للظهارة وانفصال البعض منها عن الغشاء القاعدي للصفائح الغلصمية الثانوية مصحوب بخزب واحتقان شديدين في الصفائح الاولية فضلا عن ارتشاح للخلايا الالتهابية لاسيما خلايا وحيدة النواة MNCs(خلايا البلازماواللمفوسات) ، كما اظهر الفحص وجود عدد من المستعمرات البكتيرية في الانسجة الغلصمية المتنخرة (شكل1).اتسمت الصورة المرضية المميزة لكبد وطحال هذه المجموعة بحدوث ضمور للنسيج المتنخر المتبقي مع وجود نخر بؤري ومنتشر لنسيج الكبد وبين الفحص حدوث تغلظ النواة للخلايا الكبدية المتنخرة(شكل2). اظهرت مجموعة الحقن العضلي تحطم شديد في نسيج الكلى مصحوب باختزال شديد للنسيج اللمفي في نسيج مكون الدم فضلا عن حدوث تنكس ونخر لظهارة النبيبات الكلوية مع ارتشاح للخلايا الالتهابية لاسيما خلايا العدلات وخلايا وحيدة النواة مع مشاهدة بؤر من المستعمرات البكتيرية لاسيما في مناطق النزف والاحتقان الشديدين في محفظة الكلية(شكل3). لوحظ وجود نخر بؤري مع تحطم نسيج الطحال مصحوب باحتقان وتوسع شديدين في الجيبانيات الطحالية مع حدوث الخزب (وذمة) فضلا عن ترسب خضاب الهيموسدرين في مجموعة الحقن العضلي(شكل4).



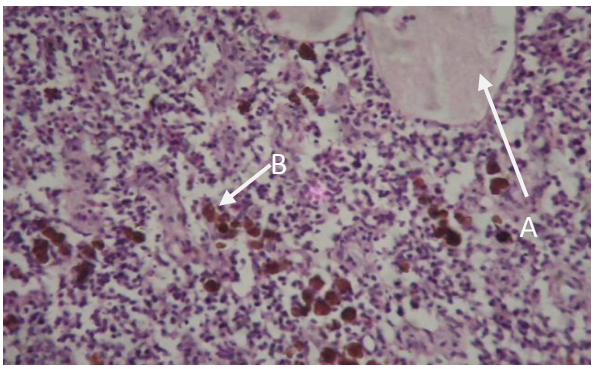
(شكل 1) مقطع نسجي لغلاصم اسماك معاملة السيطرة المخمجة ببكتريا *A. hydrophila* يوضح A وجود نخر وانسلاخ شديدين للظهارة وانفصال البعض منها عن الغشاء القاعدي للصفائح الثانوية معB خزب واحتقان شديدين في الصفائح الاولية معC وجود عدد من المستعمرات البكتيرية في الانسجة الغلصميةالمتنخرة E&Hg×200



(شكل2) مقطع نسجي لاسماك معاملة السيطرة المخمجة ببكتريا*A. hydrophila* يوضح تنخر بؤري ومنتشر مع حدوث تغلظ للنواة Pyknosis nuclus في الخلايا الكبدية المتنخرةE&H 40x.



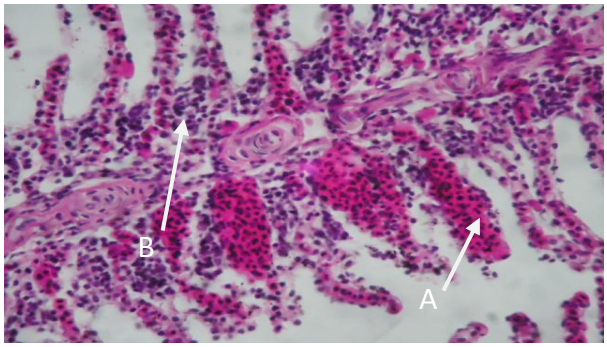
(شكل3) مقطع نسجي لكلى اسماك السيطرة المخمجة ببكتريا*A. hydrophila* يوضح تحطم شديد في نسيج الكلى مع مشاهدة بؤر المستعمرات البكتريةA في مناطق النزف B والاحتقان في محفظة الكليةE&H 40x



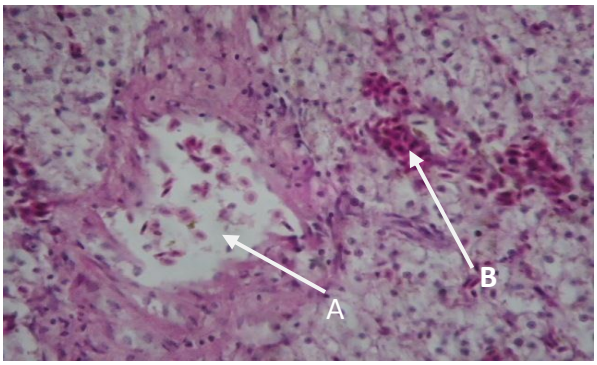
(شكل4) مقطع نسجي لطحال اسماك معاملة السيطرة المخمجة ببكتريا*A. hydrophila* يوضح A احتقان وتوسع شديدين في جيبانيات الطحال مع B ترسب خضاب الهيموسدرين بينما سجل نفاذ لمفي شديد في اللب الابيضE&H 40x.

المعاملة الثانية(500كاوس)

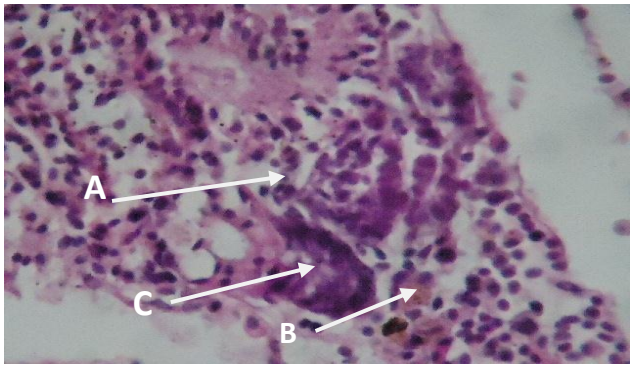
امتازت التغيرات المرضية النسجية وجود توسع الشعيرات الدموية للصفائح الثانوية مع وجود فرط تنسج للخلايا الظهارية للصفائح الثانوية(شكل5) . امتازت التغيرات المرضية النسجية في نسيج الكبد وجود توسع في الوريد المركزي والجيبانيات مع تتثخن ملحوظ في جدار الوعاء الدموي (شكل6).اوضحت التغيرات المرضية النسجية في نسيج الكلى وجود تنكس فجوي لظهارة النبيبات الكلوية مصحوب بحدوث تجدد انسجة النبيبات الكلوية وظهور النبيبات الكلوية القاعدية محاطة بارتشاح خلايا وحيدة النواة بصورة رئيسة خلايا البلازما والبلاعم الكبيرة والبلاعم الميلانية (شكل7)،اما في الطحال فلم تسجل تغيرات مرضية مهمة في مجموعة الحقن باستثناء احتقان بسيط في نسيج الطحال مصحوب بمشاهدة البلاعم الميلانية التي حلت محل اللب الابيض(شكل8).



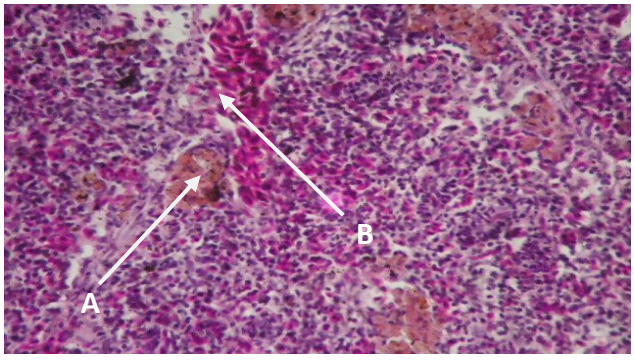
(شكل5) مقطع نسيجي لغلاصم اسماك المعاملة الثانيةالمخمجةب بكتريا*A. hydrophila* يوضح Aتوسع الشعيرات الدموية للصفائح الثانوية مع B فرط تنسج الخلايا الظهارية للصفائح الثانوية E&H 40x .



(شكل6) مقطع نسجي لكبد اسماك المعاملة الثانية المخمجةبكتريا*A. hydrophila* يوضح توسع فيA الوريد المركزي وBالجيبانيات 40x E&H



(شكل 7) مقطع نسجي لكلى اسماك المعاملة الثانيةالمخمجةبكتريا*A. hydrophila* يوضح Aارتشاح خلايا البلازما والبلاعم الكبيرة وBالبلاعم الميلانية مع Cوجود النبيبات الكلوية القاعدية 40x E&H

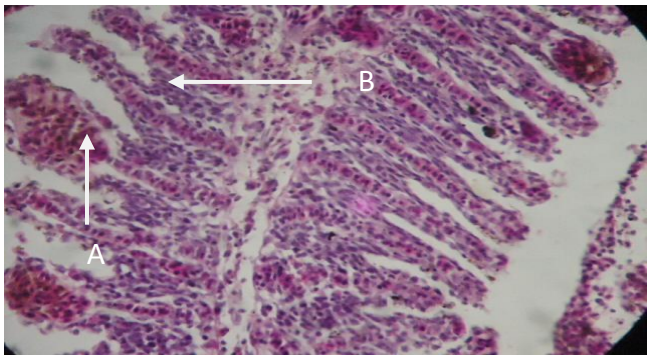


(شكل 8) مقطع نسجي لطحال اسماك المعاملة الثانية المخمجةبكتريا*A. hydrophila* يوضح Aزيادة في البلاعم الميلانية معB احتقان بسيط في نسيج الطحال 40x E&H

المعاملة الثالثة(1000كاوس)

تباينت التغيرات المرضية لانسجة الغلاصم في مجموعة الحقن مابين احتقانوتوسع الاوعية الشعرية الدموية لقمة الصفائح الثانوية في بعض المقاطع مصحوب بفرط تنسج (شكل9)، بينما اظهر الفحص لبعض الصفائح الثانوية كونها رقيقة مع فرط تنسج بصلي الشكل، لاسيما في النهاية القاصية للخيوط الغلصمية الثانوية. لوحظ في نسيج الكبد ان التغيرات المرضية النسجية مشابهة لما هو عليه في الشدة 1500كاوس باستثناء توسع لقناة الصفراء واحاطتها بنضحة خلوية لمفية .

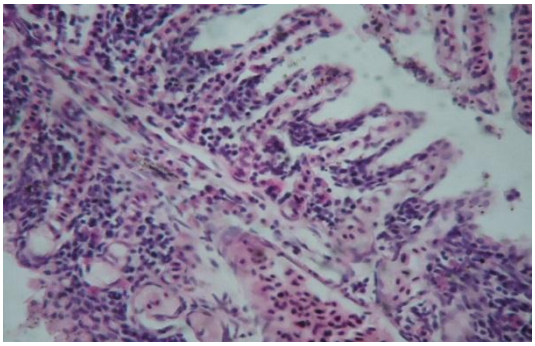
امتازت التغيرات المرضية النسيجية في نسيج الكلى بوجود تنكس فجوي لظهارة النبيبات الكلوية مع فرط تنسج لمفي في النسيج الخلالي بين النبيبات مع مشاهدة البلاعم الميلانية. اوضح الفحص النسيجي في مجموعة الحقن وجود توسع بسيط في جيبانيات الطحال مع تنكس الظهارة البطانية للبعض الاخر فضلا عن فرط تنسج لمفي في



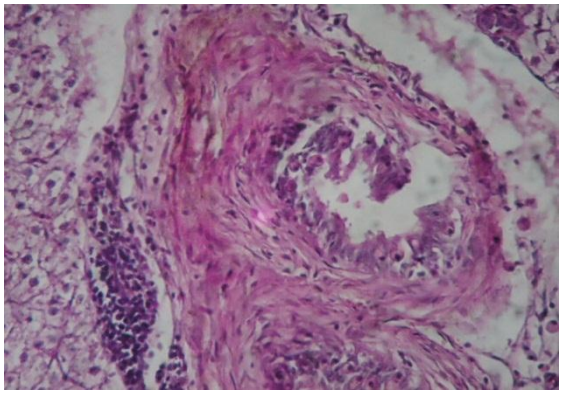
(شكل 9) مقطع نسجي لغلاصم اسماك المعاملة الثالثة المخمجةبكتريا*A. hydrophila* يوضح Aتوسع الاوعية الشعرية الدموية لقمة الصفائح الثانوية في بعض المقاطع مصحوبB بفرط تنسج ظهاري للصفائح الثانوية.
40 x E&H

المعاملة الرابعة(1500كاوس)

اوضح الفحص النسجي لتجربة الحقن العضلي فرط تنسج لظهارة الصفائح الثانوية لاسيما في اماكن التي تحدث فيها تنكس سابق ، ولوحظ فرط نمو خلوي وبهيئة كتلة خلوية مغطاة سطحيا بصف من الخلايا المخاطية مع ارتشاح خلاياوحيدة النواة MNCs في الجيبانيات الوريدية المركزية (شكل 10). اظهر الفحص النسجي في نسيج الكبد لمجموعة الحقن وجود تنكس فجوي Vacular Degeneration بسيط في نسيج الكبد مصحوب بفرط تنسج شديد لظهارة قناة الصفراء مع تليف في جدارها مصحوب بتجمع لمفي في متن الكبد Lymphocytic Aggregation لاسيما في المنطقة البوابية(شكل 11)، ولم تلاحظ تغيرات مرضية واضحة في نسيج الطحال لمجموعة الحقن باستثناء وجود خلايا البلاعم الميلانية مع احتقان خفيف لبعض الجيبانيات الطحالية .اما في نسيج الكلية فقد تراوحت التغيرات النسجية المرضيةمابين حدوث فرط تنسج لمفي شديد الى متوسط في نسيج مكون الدم مع زيادة في عدد البلاعم الميلانية في الانسجة المجاورة.



(شكل10) مقطع نسجي لغلاصم اسماك المعاملة الرابعة المخمجة ببكتريا *A. hydrophila* يوضح A فرط تنسج لظهارة الصفائح الثانوية بهيئة B كتلة خلوية مغطاة سطحيا بصف من الخلايا المخاطية 40xE&H



(شكل 11) مقطع نسجي لاكباد اسماك المعاملة الرابعة المخمجةببكتريا*A. hydrophila* يوضح فرط تنسج A شديد لظهارة قناة الصفراء مع Bتجمع لمفي فى المنطقة البوابيةE&H 40x.

تميزت التغيرات المرضية النسجية لمعاملة السيطرة بعد 20 يوما من اجراء الخمج في الاسماك عن طريق الحقن العضلي وجود نخر شديد في اغلب الاعضاء المصابة مع توسع الشعيرات الدموية Telengictsisوحدوث التخثر Thrombus Formation في نسيج الغلاصم مصحوب بنخر منتشر وبؤري لتاثير الذيفانات البكتيرية وهذا يتفق مع كل من (Grizzle (1993 وBaun و (Yilmaz2011). تتميز اصابات بكتريا *Aeromonas hydro ph ila* المزمنة بتوسع الجيبانيات الوريدية المركزية مصحوبة بتنخر شديد في نسيج العضلات والاعضاء الداخلية الاخرى ، فضلا عن الترسب الشديد للهيموسدرين في الطحال لاسيما في مجموعة الاسماك المخمجةعن طريق الحقن وهذه المشاهدات تتفق مع(1979)*et al.,* Huizinga . امتازت التغيرات النسجية للاعضاء المصابة والمعرضة للمياه المعالجة مغناطيسيا بعد 20 يوما من الاصابة التجريبية وجود فرط تنسج شديد للخلايا الظهارية في الصفائح الثانوية للغلاصم لاسيما في المعاملة الرابعة 1500كاوس في مجموعتي الاسماك المخمجة عن طريق الحقن مع وجود توسع وفرط تنسج في جدار قناة الصفراء في نسيج الكبد ، وهذه النتائج تتفق مع Smith (2005) ، عند التعرض لفترة اطول للمجال

المغناطيسي يزيد من تدفق الدم الى الخلايا والانسجة لذا يؤدي دور فعال في عملية اصلاح الانسجةوهذا يتفق مع كل من Bassett *et al.,* (1982) و Gmitrov (2002) ، كما اظهرت النتائج توسع الجيبانيات الكبدية لاسيما في مجموعة الحقن العضلي في المعاملة الثانية 500 كاوس وهذا يتفق مع مشاهداتGmitrov(2002) الذي اشار الى حصول توسع الشرتينات في طرف الضفدع المعرض للمجال المغناطيسي، بينما لاحظ Smith (2005) توسع الشرينات وزيادة تدفق الدم الى العضلات في الجرذان المعرضة للمجال المغناطيسي .

اشارت العديد من الدراسات ان التعرض المجال المغناطيسي يعزز من تكاثر الخلايا وتصنيع المادة الاساس للخلايا وهذا يتفق مع Elliott و Smith (1988) . وجد كل من Whitfield *et al.,* (1981) و Chafoules *et al.,* (1982) ان التعرض للمجال المغناطيسي ينظم اليه انتقال الايونات والالكترونات ودور عوامل النمو لانزيم ATPase enzyme Na–K في تحفيز خلايا الارومة الليفينيةfibroblast وتنظيم ايون الكالسيوم في دورة الخلية للحفاظ على استقرار الخلية المتجانس وينتج تنظيم الكالسيوم لعامل النمو وتحرير السايتوكاينات الاخرى من تجمع البلاعم وتحفيز تكوين الليفين، والبلاعم مع نمو النسيج الحبيبي و حدوث الالتآم Healing

المصادر

محيسن ، فرحان ضمد (1983). امراض وطفيليات الاسماك.مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

Bassett, C.; Valdes, M. and Hernandez, E. ,(1982) Modification of Fracture Repair with Selected Magnetic Mields J .Bone. Joint .Surg., 64A,888-895.

Bauna, Y. and Yilmaz, A.,(2011) Pathological Findings of Experimental *Aeromonashydrophila* Infection in Nile Tilapia .Ankara Univ. Vet. F.K., (58),47-54.

Blake, W. ,(2000) Physical and Biological Effects of Magnet .In: The Artof Magnetic Healing. (ed. Santwani, M.T.) .B.Jain. Indin Gyan.com.

Cipriano, R.C. ,(2001) *Aeromonashydrophila* and Motile Aeromonad Septicemias of Fish J. Aquatic Animal Health, 7,36 – 50.

Chafoules, J. ; Botton, W.; Hidaka, H. and Boyd ,A. ,(1982) Calmodulin Involvement in Regulation of Cell Cycle Progression Cell, 28 ,41-50.

Donaldson ,(1988) (Cited by Starmer; J. E. (1996). Magnetic Treatment of Swimming Pool Water for Enhanced Chemical Oxidation and Disinfecting Cranfild University, School of Water Sciences, 1-6. www.Bikimcom.com

Elliot, J. and Smith, R. ,(1988) Effect of Orientation on Chondrocyte Proliferation. J. Orthop. Res, 6,259-264.

Gmitrov, M. ,(2002) Treatment of Failed Posterior Lumbar Inter Body Fusion of Magnetic Fields .Clin. Orthop., 193,127-132.

Grizzle, J.,(1993) Histopathology of Gill, Liver and Pancreas and Eerum Enzyme Levels of Channel Cat Fish Infected with *Aeromonashydrophila* complex J. Aqua. Animal Health, 5,36-50.

Huizinga, H. ; Esch, G. ; Hazen ,T.(1979).Histopathology of Red Sore Disease (*Aeromonashydrophila)* in Naturally and Experimentally Infected largemouthbass Micropterussalmondes J. Fish Dis., (2)263-277.

Jeney,G. ,(2011) Resistance of Genetically Different Common Carp,

Smith, H. ,(2005) Magnetic Water FAQ. Magnetisms Health Powers .The Doctor's Prescription for Healthing Living, 9 (3),54.

Sollazzo, V. ,(2010) Effect of Magnetic Fields on Human Osteoblastlike Cells (MG-63):a Pilot Study . Clin. OrthopRelat Res, 468(8),2260-2277.

Tkachenko, Y.P. ,(1995) Mysteries of Magnetic Energies. A Collection ofScientific Work on the Usage of Magnetic Energies in Medical Practice. Dubai – UAE,227- 244.

Whitfield, J.; Boyton ,A. ;Macmanus, J.and Rixon ,R.,(1981) The Roles of Calcium and Cyclic AMP in Cell Proliferation .Ann NY Acid Sci., 339,216-240.

Cyprinuscarpio, Families against Experimental Bacteria Challenge with *Aeromonashydrophila*. Journal of Fish Disease, 34,65-70.

Lucky,Z. ,(1977) The Diagnosis of Bacterial Disease by Infection Experiments .In G.L. Hoffman (Ed.).Methods for Diagnosis of Fish Disease,Amerind New Delhi, 68-71.

Luna, L. G.,(1968) Manual of Histological Staining Methods of Armed Forces Instituteof Pathology .McGraw- Hill, Inc. printed ,USA., 32-47.

Miyazaki, T.; Okamoto, H; Kageyama, T. and Kabayashi, T.,(2001) Viremia-associated and –aki-byo. Anew Viral Disease in Color Carp *Cyprinuscarpio*in Japan. Disease Aquatic Org 44,109-120.

Navarre, O. and Halver, J. ,(1989) Disease Resistance and Humoral Antibody Production in Rainbow Trout Fed High Levels of Vitamin c. Aquaculture, 79.207-221.

Rey, A. ,(2009) Pathogenesis of *Aeromonashydrophila* Strain KJ99 Infection and its Extracellular Products in two Species of Fish. Laboratory of Pathology ofVeterinary Medicine, Veterinary Record (164),493-499.

Shirahata, S.,(1997) Electrolyzed – Reduced Water Scavenges Active Oxygen Species and Protect DNA from Oxidative Damage. Biochem. Biophys. Res. Comm. , 234, 269.

Siegfried, G. and Zoltan, R.,(1997) Encyclopedia of Natural Healing .Alive Publishing Inc. Burnaby Caada, 400-407.