



جامعة الموصل
كلية الطب البيطري

**حدوثية وترابط متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد
مع سموم الأفلا ومرض التهاب الجراب المعدي في
فروج اللحم في محافظة نينوى**

زيد ذنون هادي الطائي

رسالة ماجستير
الطب البيطري / امراض الداوجن

بإشراف

أ.م.د محمد غسان سعيد

جامعة الموصل
كلية الطب البيطري

**حدوثية وترايط متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد
مع سموم الأفلا ومرض التهاب الجراب المعدي في
فروج اللحم في محافظة نينوى**

رسالة تقدم بها

زيد ذنون هادي الطائي

إلى

**مجلس كلية الطب البيطري في جامعة الموصل وهي جزء من
متطلبات نيل شهادة الماجستير في العلوم البيطرية لأمراض
الدواجن**

بإشراف

أ.م.د محمد غسان سعيد



يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا
الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

سورة المجادلة

الاية: ١١



أهدي هذا المجهود المتواضع

إلى

مَنْ كان سنداً لي وحصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم أبي العزيز

مَنْ سهرت الليل لأجلي ، ذات القلب الحنون الناصع أُمِّي الحبيبة

التي احببتها وكانت خير عونٍ لي زوجتي العزيزة

مَنْ حبهم يجري في عروقي ويلهج بذكراهم فؤادي إلى عائلتي

شكر وثناء

الحمدُ لله ملء السموات والارض، فهو أهل للثناء والمجد وصلاته وسلامه على خاتم أنبيائه المبعوث رحمة للعالمين، ونوراً للسائرين، الحمد لله على المبعوث رحمة للعالمين وهداية للمتبصرين ونوراً للسائرين، وعلى اله واصحابه ومن تبعهم بإحسان الى يوم الدين
جزيل شكري وعظيم امتناني لكل من نصحني، أو أرشدني، أو أسهم معي في إعداد هذا البحث بايصالي للمراجع والمصادر في أية مرحلة من مراحلها، وأخص بالشكر والثناء من علمني أصول البحث العلمي وكان مصدر الالهام والنجاح والارتقاء وخير معين الاستاذ المساعد الدكتور (محمد غسان سعيد) لما أبداه من روح علمية مخلصه وجهد متفانٍ ومتابعة مستمرة، فكان لملاحظاته وتوجيهاته أبلغ الأثر في إظهار البحث بأكمل صورة.
كما أهدي شكري وعرفاني الى عمادة كلية الطب البيطري ورئيسة فرع الأمراض وأمراض الدواجن وكل الأساتذة المحترمين، فلکم مني تحية طيبة على الثقة التي منحتونا إياها والإدارة التي خضنا من خلالها مركب العلم.
ومن دواعي إتمام شكري ورد الجميل، أن أقدم شكري ممزوجاً بوَدٍ كثير الى كل زملاء الدراسة الذين كانوا مصدر الأمل وروح الدعم.

الباحث

الخلاصة

متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد هو مرض فايروسي خمجي مُعدّ، خطير مشابه إلى درجة ما لالتهاب الكبد ذي الأجسام الاشمالية (IBH)، لكنه يتميز بموه التأمور، حيث يُصيب هذا المرض افراخ فروج اللحم التي تتراوح أعمارها بين ٣-٦ أسابيع. وقد تصل نسبة الهلاكات إلى ٨٠%، و يتميز بزيادة كبيرة في سائل كيس الشغاف (السائل المحيط بالقلب) وتضخم الكبد واحتواءه على بؤر تنخرية متعدّدة مع تضخم الكليتين واحتواء النبيبات على مادة اليوريت.

تنتج السموم الفطرية بشكل أساسي من فطريات *Aspergillus flavus* و *Aspergillus parasiticus*، وهي على عدة انواع ومنها الـ B1, B2, G1, G2 ويمتلك الأفلاتوكسين B1 (AFB1) أقوى مادة مسرطنة لكبد الإنسان والحيوان، وأشارت الدراسات انه الحد المسموح به لسموم الافلاتوكسين يجب ان يكون اقل من ٢٠ ppb.

مرض التهاب الجراب المعدي IBD الذي يُطلق عليه أيضاً مرض كمبورو هو مرض حاد شديد العدوى. ومثبط للجهاز المناعي، يتميز المرض بأفات في جراب فابريشيا وتثبيط للمناعة في الدجاج الذي يتراوح عمره بين ثلاثة أسابيع وثلاثة أشهر، ينتمي مسببه إلى جنس Avibirnavirus وعائلة Birnaviridae.

جمعت ١٥٠ حالة، وسُجّلت الأعراض والعلامات السريرية والتغيرات المرضية العيانية، وجمعت ١٥٠ عينة دم وكبدٍ من الدجاج المصاب من حقول فروج اللحم للمناطق الستة التي أظهرت الأعراض والعلامات السريرية لمرض التهاب الكبد وموه التأمور، فضلا عن جمع ٢٤ عينة علف بواقع عينتين علف من كل حقل واحدة من المعلق والأخرى من المخزن من نفس الحقول المصابة.

شُخص مرض موه التأمور والتهاب الكبد بواسطة تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل PCR، وتحديد عترة الفايروس المسببة من خلال تقنية التسلسل الجيني Gene Sequencing وشُخص مرض التهاب الجراب المعدي و التسمم الفطري بسموم الأفلا Aflatoxin B1 بواسطة تقنية الإليزا ELISA وتم التحري عن مدى العلاقة والارتباط بين الأمراض الثلاثة. أظهرت نتائج الملاحظات الميدانية العيانية، وهي الموت المفاجئ، ولكن لوحظت بعض العلامات الفردية في بعض الحقول وهي الخمول ونفش الريش مع انسداد

العينين و الضعف العام مع التفاوت في أوزان الفروج، وأظهر الفحص العياني للفروج بعد الموت وجود سائل مصلي يحيط بالقلب Hydropericardium مع شحوب أو احتقان وتورم في الكبد، فضلا عن تورم وشحوب ونخر واحتقان الكلى وجراب فايبريشيا، وكانت جميع النتائج موجبة لفايروس الأدينو لمتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد بتقنية تفاعل البلمرة المتسلسل PCR لعينات الكبد للحقول التابعة للمناطق الست وكانت النتيجة بدرجة ٨٩٧bp، وأظهر التسلسل الجيني ان نوع عترة فايروس الادينو هي واحدة في المناطق الستة وكانت LC721874.1 وهي من النمط المصلي الرابع، أما نتائج تشخيص مرض التهاب الجراب المعدي IBD بواسطة تقنية ال ELISA فكانت النتائج الإيجابية بواقع ١٤٢ طيراً، والسلبية هي ٨ طيور، أظهرت نتائج تشخيص سموم الافلاتوكسين B1 بواسطة تقنية ال ELISA أن العينات العلفية جميعها في المناطق الست بمحافظة نينوى كانت موجبة بالفحص، وذلك لوجود تراكيز قليلة من سموم الأفلا B1 وكانت أعلى قيمة معدل تركيز وهي ٠,٢٣ ppb في منطقة الموصل، وأقل قيمة معدل تركيز وهي ٠,١٨٦ في منطقة البعاج، وعلى الرغم من ذلك لم تظهر اية علامات سريرية أو تغيرات مرضية للفروج بصورة عامة عدا بعض الحالات الفردية في بعض الحقول. وأظهرت نتيجة التحليل الاحصائي لمدى العلاقة والارتباط بين مرض التهاب الجراب المعدي IBD والتسمم الفطري بسموم الافلا B1 في حقول فروج اللحم في مناطق الدراسة في محافظة نينوى. أن العلاقة كانت طردية ضعيفة، وكانت قيمة الترابط هي ٠,١٢٩.

استنتجت دراستنا أن مرض التهاب الجراب المعدي يوجد بشكل إصابة تحت سريرية، وكان أعلى معدل في الحمدانية والأقل في حقول القيارة، فضلا عن أن وجود التراكيز القليلة من سموم الافلا B1 الفطرية في اعلاف فروج اللحم ، فضلا عن التشخيص الجزيئي وتحديد نوع عترة فايروس الأدينو المسبب لمتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد في فروج اللحم في محافظة نينوى

ثبت المحتويات

الصفحة	الموضوع	ت
ج-و	ثبت المحتويات	
و	ثبت الجداول	
و	ثبت الأشكال	
	INTRODUCTION الفصل الأول - المقدمة	١
٢-١	المقدمة	١-١
	الفصل الثاني - استعراض المراجع	٢
٣	متلازمة مو التآمر والتهاب الكبد Hydropercardium hepatitits	١-٢
٣	تعريف المرض	١-١-٢
٤	تاريخ المرض وانتشاره	٢-١-٢
٥-٤	الصفات الفايروسية لفايروس الاديانو	٣-١-٢
٦-٥	الأنماط المصلية المعزولة في العالم	٤-١-٢
٦	فترة حضانة المرض ومدته	٥-١-٢
٦	طرق إنتقال المرض	٦-١-٢
٧-٦	الوبائية	٧-١-٢
٧	العوامل المساعدة على حدوث المرض	٨-١-٢
٧	الإمراضية	٩-١-٢
٨	العلامات السريرية	١٠-١-٢
٨	التغيرات المرضية العيانية	١١-١-٢
٩-٨	التغيرات المرضية المجهرية	١٢-١-٢
٩	التحصين والوقاية من المرض	١٣-١-٢
٩	التشخيص	١٤-١-٢
١٠-٩	الاختبارات المصلية	١٥-١-٢
١١-١٠	الاختبارات غير المصلية	١٦-١-٢

الصفحة	الموضوع	ت
١١	Differential diagnosis التشخيص التفريقي	١٧-١-٢
١١	Sodium chloride toxicity التسمم بملح الطعام (كلوريد الصوديوم)	١٨-١-٢
١١	Toxic fat syndrome التسمم بالدهون	١٩-١-٢
١٢	Polychlorinated biphenyls التسمم بـ	٢٠-١-٢
١٢	متلازمة الكلية والكبد المتشمم Fatty liver & kidney syndrome	٢١-١-٢
١٢	التسمم بمبيدات الحشرات والقوارض : Rodenticides & Insecticides and Cool tar derivatives	٢٢-١-٢
١٢	Mycotoxin : التسمم بالفطريات	٢٣-١-٢
١٢	Inclusion (IBH) التهاب الكبد ذو الاجسام الاشتمالية : body hepatitis	٢٤-١-٢
١٢	Infectious stunting متلازمة توقف النمو المعدي : syndrome	٢٥-١-٢
١٣	Ascites or Oedema داء الاستسقاء البطني :	٢٦-١-٢
١٣	Creosol toxicity التسمم بالكريزول :	٢٧-١-٢
١٣	Aflatoxin B1 التسمم الفطري بسموم الأفلا B1	٢-٢
١٣	تعريف السموم الفطرية	١-٢-٢
١٤	العلامات السريرية	٢-٢-٢
١٤	Pathological Changes التغيرات المرضية :	٣-٢-٢
١٤	B1 تشخيص التسمم الفطري بسموم الأفلا	٤-٢-٢
١٥	Infectious مرض التهاب الجراب المعدي (كمبورو) bursal disease IBD	٣-٢
١٥	تعريف المرض	١-٣-٢
١٥	Transmition: طرق انتقال العدوى:	٢-٣-٢
١٦-١٥	Clinical signs العلامات السريرية	٣-٣-٢
١٦	تشخيص مرض التهاب الجراب المعدي (كمبورو)	٤-٣-٢

الصفحة	الموضوع	ت
١٧-١٦	ترابط حدوثية متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد مع مرض التهاب جراب فابريشيا المعدي والتسمم الفطري بسموم الأفلأ B1	٤-٢
	الفصل الثالث - المواد وطرائق العمل Materials and methods	٣
١٨	الاستقصاء عن الحالات Case investigation	١-٣
١٩-١٨	جمع العينات (sample collection)	٢-٣
١٩	اوقات جمع العينات (Date of sample collection)	٣-٣
٢٣-١٩	تشخيص مرض موه التأمور والتهاب الكبد بواسطة تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR)	٤-٣
٢٤-٢٣	تشخيص مرض التهاب جراب فايبريشيا المعدي (IBD)	٥-٣
٢٥-٢٤	تشخيص التسمم الفطري بسموم الأفلأ (B1)	٦-٣
	الفصل الرابع - النتائج Results	٤
٢٨-٢٦	نتائج الملاحظات الميدانية	١-٤
٣٠-٢٨	نتائج تشخيص متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد بواسطة تقنية ال(PCR)	٢-٤
٣٢-٣١	نتائج تشخيص مرض التهاب جراب فابريشيا المعدي IBD بواسطة تقنية الاليزا ELISA	٣-٤
٣٣	نتائج تشخيص سموم الأفلاتوكسين B1 بواسطة تقنية الاليزا ELISA	٤-٤
٣٤	التحليل الاحصائي للارتباط بين متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد ومرض التهاب جراب فابريشيا المعدي IBD و التسمم الفطري بسموم الأفلأ B1	٥-٤
٤٠-٣٤	الفصل الخامس - المناقشة	٥
٤٢-٤١	الفصل السادس - الاستنتاجات والتوصيات	٦
٦٠-٤٣	الفصل الخامس - المصادر والمراجع	٧
A-C	Abstract	

ثَبْتُ الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
٢١	تسلسل الـ Hexon في الـ DNA	١
٢٢	البرنامج الخاص لطريقة تفاعل البلمرة المتسلسل PCR	٢
٣٢	نتائج تشخيص مرض التهاب الجراب المعدي في دجاج التسمين للمناطق الستة بمحافظة نينوى من تاريخ (تشرين الأول ٢٠٢١ - آذار ٢٠٢٢) بواسطة تقنية الـ (ELISA)	٣
٣٣	نتائج تشخيص التسمم الفطري في دجاج التسمين في ٦ مناطق من محافظة نينوى (تشرين الأول ٢٠٢١ - آذار ٢٠٢٢) بواسطة تقنية الـ (ELISA)	٤
٣٤	التحليل الاحصائي للارتباط بين مرض موه التامور والتهاب الكبد و مرض التهاب الجراب المعدي والتسمم الفطري بسموم الأفلا B1	٥

ثَبْتُ الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
٢٢	التسلسل الجيني	١
٢٥	منحنى قياسي يوضح فيه تراكيز مستوى الافلاتوكسين في العينات	٢
٢٦	صورة عيانية للفروج يظهر فيها الموت بنسب متفاوتة	٣
٢٦	صورة عيانية للفروج يظهر فيها ركود الفروج على الفرشة بأوضاع مختلفة	٤
٢٦	صورة عيانية للفروج يظهر فيها الخمول العام ونفوش الريش	٥
٢٧	صورة عيانية لفروج بعمر (٣٠ يوم) يظهر فيه شحوب واحتقان الكبد	٦
٢٧	صورة عيانية لفروج بعمر (٣٥ يوم) يظهر فيه سوائل مصلية حول القلب مع احتقان وتضخم الكبد	٧
٢٧	صورة عيانية لفروج بعمر (٣٠ يوم) يظهر فيه تضخم مع شحوب واحتقان في الكلى وغدة جراب الفابريشيا	٨
٢٧	صورة عيانية لفروج بعمر (٣٣ يوم) يظهر فيه تضخم واحتقان الكلية	٩
٢٨	صورة عيانية لفروج بعمر (٣٠ يوم) يظهر فيه الشحوب الشديد والبقع الدهنية في الكبد مع سائل جيلاتيني حول القلب	١٠
٢٨	صورة عيانية لفروج بعمر (٣٠ يوم) يظهر فيه انتفاخ شديد مع شحوب واصفرار الكليه مع نرف وانتفاخ غدة جراب الفابريشيا	١١
٢٨	نتائج تفاعل الـ PCR لعينات نسيج الكبد الحاوية على فايروس الـ pb٨٩٧	١٢
٣٠	التشخيص الجزيئي الجيني لعثرة فايروس ادينو LC721874.1 المسبب لمتلازمة موه التامور والتهاب الكبد في حقول فروج اللحم بالمناطق الستة بمحافظة نينوى	١٣

الفصل الأول

المقدمة

INTRODUCTION

تواجه صناعة الدواجن في محافظات العراق ومن ضمنها محافظة نينوى مشاكل كبيرة ومن أبرزها هي خطر الإصابة بالأمراض الفيروسية وارتباطها مع امراض التسمم الفطري واهمها سموم الأفلا لما تسببه هذه الامراض من خسائر اقتصادية كبيرة تتمثل بارتفاع نسبة الهلاكات وانخفاض واضح في وزن الطيور المصابة.

ولعل أحد أهم هذه الامراض هو متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد (مرض انكارا) Hydropericardium hepatitis syndrome ويتميز هذا المرض ببداية مفاجأة ونفوق قد يصل الى ٨٠٪ حيث يصيب المرض افراخ فروج اللحم بعمر ٣-٧ اسابيع (Chandra *et al.*, 2000).

وقد ظهر المرض لأول مرة عام ١٩٨٨ في مدينة صغيرة تسمى انكارا قرب كراتشي في الباكستان (Shah *et al.*, 2017). بعد ذلك بدأ المرض بالانتشار إلى بلدان مختلفة من العالم وسجل ظهور المرض في العراق لأول مرة عام ١٩٩١ (Abdul-Aziz & Al-Attar, 1991) وتم عزل الفايروس المسبب لهذا المرض لأول مرة في العراق من قبل (Odisho *et al.*, 1996) ثم عاد للظهور في الاعوام ١٩٩٩، ١٩٩٨، ٢٠٠٠ (النعمة، ٢٠٠٠) وبعدها تم عزله في عام ٢٠٠٩ في محافظة نينوى من قبل (AL-nima & Attar, 2009). ان المسبب الرئيسي لهذا المرض يعود إلى فايروس تابع لجنس فايروسات أدينو الدواجن، المجموعة الأولى، النمط المصلي الرابع (Kim *et al.*, 2008)

هنالك العديد من السموم الفطرية في البيئة ومن ضمنها سموم الأفلا والتي تشكل خطر كبير على الثروة الحيوانية ومن ضمنها تربية فروج اللحم وتعتبر في الوقت الحالي من أكثر الأمراض التي تهدد العالم (Murugesan *et al.*, 2015) ويسبب وجود الافلاتوكسين في علائق فروج اللحم خسائر اقتصادية كبيرة تتمثل بزيادة نسبة الهلاكات في القطيع مع قلة الاداء الانتاجي للوزن المتوقع في فروج اللحم، كما تُسبب سموم الأفلا بتحطيم خلايا الكبد ويؤدي ذلك الى تثبيط مناعة الفروج ضد الإصابة بالأمراض الفيروسية، ومنها متلازمة موه التأمور و التهاب الكبد ومرض التهاب جراب فايبريشيا المعدي (Saif, 2003).

يُعدّ مرض الكمبورو أحدَ الأمراض الفيروسيّة الحادة عالية الوبائية (Etradosi&saif, 2020) حيث يصيب الأفراخ الصغيرة بعمر ٣-٦ أسابيع ويسبب نسبة هلاكات عالية حيث تصل الى أكثر من ٢٣% في الأفراخ المصابة (Tanimura, 2022)، وان اهم ما يسببه فايروس هذا المرض هو حصول حالة التثبيط المناعي وبدرجات متفاوتة حيث تحصل هذه الحالة عند إصابة الأفراخ بأعمار مبكرة إذ ينتج عنها حالة حادة وطويلة الأمد من التثبيط المناعي (Etradosi and saif, 2020).

ولتباين ظهور هذه الأمراض وارتباطها ببعضها بين مُدّة وأخرى ومن منطقة إلى أخرى في محافظة نينوى لذلك أُجريت هذه الدراسة لتحقيق الاهداف التالية :

- ١- دراسة مسحية ميدانية تشخيصية لمتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد باستخدام تقنية التفاعل البلمرة المسلسل PCR ومرض التهاب الجراب المعدي والتسمم بسموم الافلا بتقنية ال ELISA في حقول تربية فروج اللحم في ستة مناطق من محافظة نينوى وهي الموصل وتلعفر والحمدانية وبرطلة والبعاج والقيارة للمدّة تشرين الأول ٢٠٢١، أذار ٢٠٢٢ من خلال معرفة نسبة الإصابات وتشخيص المسبب الحقيقي له.
- ٢- مدى ارتباط حدوثية متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد بمرضي التهاب الجراب المعدي ومرض التسمم الفطري بسموم الأفلا في محافظة نينوى.

الفصل الثاني

إستعراض المراجع

LITERATURE REVIEW

١-٢: متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد Hydropercardium Hepatitis

(HHS) Syndrome:

١-١-٢- تعريف المرض:

متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد هو مرض فايروسي خمجي مُعَدِّ (Adil and AL-Hially, 2022) (حسن وجماعته، ١٩٩٨) خطير مشابه إلى درجة ما لالتهاب الكبد ذي الأجسام الاشمالية (IBH)، لكنه يتميز بموه التأمور.

(Nakamura *et al.*, 1999; Toro *et al.*, 2000; Ganesh & Raghavan, 2000)

وهناك تسميات عديدة للمرض، ومنها موه التأمور (HPS) (Mariappan *et al.* 2018)، مرض انكارا (AD) (Akhtar, 2007)، التهاب الكبد ذو الأجسام الأشمالية (IBH) (Mariappan *et al.*, 2018)، مرض ليتشي (Litchi disease) (Hafez, 2011).

وقد أثبتت الدراسات بأن مسبب المرض هو النمط المصلي الرابع من فايروس الأدينو في الدواجن (Balamurugan and Kataria, 2004; Rabbani & Naeem, 1996) حيث يُصيب هذا المرض افراخ فروج اللحم التي تتراوح أعمارها بين ٣-٦ أسابيع (Niu *et al.*, 2016; Chandra *et al.* 2000; Odisho *et al.*, 1996) ويؤدي إلى حدوث خسائر اقتصادية عالية في تربية فروج اللحم (Swar and Shnawa, 2021) وقد تصل نسبة الهلاكات إلى ٨٠% (Ahamad *et al.*, 2016 ; Ganesh & Raghavan, 2000). وهو مرض حادّ يتميز بزيادة كبيرة في سائل كيس الشغاف (السائل المحيط بالقلب) وتضخم الكبد واحتواءه على بؤر تنخرية متعدّدة مع تضخم الكليتين واحتواء النبيبات على مادة اليوريت (Ganesh *et al.*, 2002; Shane & Jaffery, 1997)، ولا تظهر علامات واضحة على الأفراخ المصابة بالمرض لكن قد تعاني تلك الافراخ من الخمول ونفوش الريش وكثيرا ما يحدث الهلاك المفاجئ بدون علامات مسبقة (Wang *et al.*, 2020).

٢-١-٢- تاريخ المرض واتشاره:

لقد تم تسجيل المرض لأول مرة بشكل ثورة مرضية عام ١٩٨٨ في مدينة انكارا قرب كراتشي في الباكستان (Shah et al., 2017)، وسجل المرض لأول مرة في العراق عام ١٩٩١ (Abdul-Aziz & Al-Attar, 1991). ثم عاد المرض للظهور في أعوام ١٩٩٨ و١٩٩٩ و٢٠٠٠ (النعمة، ٢٠٠٠)، وقد سبب هذا المرض هلاكات عالية في أغلب محافظات العراق. وقد سُجِّلَ المرض ايضا في كل من الهند (Survashe et al., 1996; Hafez, 2011; Asarani et al., 1997; و الاكوادور، و بيرو (Shane, 1996;) و المكسيك (Cowen et al., 1996; Toro et al., 1999)، و الكويت (Abdul-Aziz & Hassan, 1995) وقد تم عزله ايضا بطريقة التتمية في كيس المح في بيض الدجاج المخصب في محافظة نينوى في العراق من قِبَل (AL-nima & Attar, 2009).

٢-١-٣- الصفات الفايروسية لفايروس الأدينو:

عائلة فايروس الأدينو (Adenoviridae) تكون عارية (Non-Enveloped) مكوّنة من كابسيد حاوية في سطحها الخارجي على كابسومير حيث تكون الكابسوميرات مرتبة حول هذه المثلاثات (حجم الكابسومير الواحدة ٨-٩.٥ نانوميتر في القطر)، وتكون كابسوميرات القمم متميزة مستضديا، حيث تحمل كلُّ منها زوائدَ خيطية بارزة (Fibers) ، ويوجد داخل الكابسيد حامض نووي منقوص الاوكسجين Deoxy Riboneuclic acid (DNA) ثنائي الخيط (McFerran, 2000; Hafez, 2011) وتُصنَّف الى خمسة أجناس وهي: (Aviadenovirus, Siadenovirus, astadenovirus, Atadenovirus and Ichtadenovirus).

يتكون فايروس الأدينو في الدواجن (Aviadenovirus) (١٢) نمطاً مصلياً والاصابة بأحد هذه الأنماط لا يحمي من الإصابة بالنمط المصلي الاخر. أي أن الإصابة بالنمط المصلي الرابع لا يحمي من الإصابة بالنمط المصلي الثامن أو الاول وهكذا أي ان الطير سيكون معرضاً للإصابة بالأنماط المصلية المختلفة (Hess et al., 1999;) (Balamurugan and Kataria, 2004). يثبت فايروس الأدينو في الدواجن الجهاز المناعي

من خلال تأثيره في الاستجابة المناعية عند التلقيح ضد الأمراض الأخرى كمرض الكمبورو والنيوكاسل (Rahul *et al.*, 2005).

٢-١-٤- الانماط المصلية المعزولة في العالم:

يوجد ١٢ نمطاً مصلياً تابع للمجموعة الأولى لفايروسات أدينو الدواجن وهي منتشرة في مختلف أنحاء العالم ، وقد تم عزل النمط المصلي الرابع من أغلب حالات متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد، حيث عُزلَ في الاكوادور وشيلي واليابان والمكسيك والباكستان (Shane & Jaffery, 1997; Abe *et al.*, 1998; Toro *et al.*, 1999)، بينما يسبب النمط المصلي الخامس المرض نفسه مصاحباً لحالات التهاب الكبد ذات الاجسام الاشمالية IBH في المكسيك (Shane and Jaffery, 1997).

لقد تمكّن الباحث (Nakamura *et al.*, 2000) من إحداث متلازمة موه التأمور في أفراخ الدجاج بالعزلات المسببة لمرض التهاب الكبد ذات الأجسام الاشمالية (IBH) الانماط المصلية ٨ و ٤ و ٢ العائدة لفايروسات أدينو الدواجن المجموعة الاولى، وذلك بحقن تلك الافراخ بعمر يوم واحد عن طريق العضل، وهذه الدراسة أكّدت بأن العزلات المسببة لمرض التهاب الكبد ذات الأجسام الاشمالية IBH والمسببة لمرض موه التأمور HPS متشابهة في الامراضية ،لكن مختلفة في فوعتها معتمدة على عمر الدجاج المعرض للإصابة،

وأشار (Lobanov *et al.*, 2000) الى وجود تشابه كبير في تسلسل الهكسون (Hexon) بين العزلة KR 95 (Serotype-4) والمسببة لمرض موه التأمور HPS مع فايروس أدينو الدواجن النمط المصلي الأول والعاشر. بينما أشار (Singh *et al.*, 1996) إلى أنه تم عزل النمط المصلي الاول من حالات التهاب الكبد ذات الاجسام الاشمالية IBH في الهند يصاحبها حالات موه التأمور الواضح، بينما اكد (Shane, 1996) على حدوث المرض في المكسيك بصورة تجريبية بالنمط المصلي الخامس .

واكد الباحث (Vob *et al.*, 1996) بإمكانية إحداث الـ HPS في الأفراخ بواسطة النمط المصلي الرابع ، كما تم عزل هذا النمط أيضا من حالات الـ HPS في الباكستان. وقد عزل الفايروس المسبب لهذا المرض لأول مرة في العراق عام ١٩٩٥ (Odisho *et al.*, 1996) بينما أكّدت دراسة أخرى عزل وتنميط المسبب لهذا المرض وشُخص بأنه فايروس أدينو الدواجن النمط المصلي الرابع (النعمة ، ٢٠٠٠). وبعدها

تم عزل الفايروس بواسطة حقنه في كيس المح في بيض الدجاج المخصَّب في مدينة الموصل من قبل (AL-nima & Attar, 2009).

٥-١-٢- فترة حضانة المرض:

فترة حضانة المرض في حالات الإصابة الطبيعية تتراوح بين ٥-١٨ يوماً (Akhtar, 1992). بينما تكون ١٠ ايام في حالات الإصابة التجريبية، في حين يستمر المرض نفسه Course of disease لمدة ١٠-١٥ ايام . بينما اشار (Aleiv et al., 1997) إلى ان فترة الحضانة في الاصابة التجريبية هي ٢-٤ ايام . كما ذكر (Kumar et al., 1997) إلى ان فترة الحضانة تجريبيا كانت ٦-١٧ يوماً . والسبب في تباين فترة الحضانة للمرض غير معروف.

٦-١-٢- طرق انتقال المرض:

ينتقل المرض بصورة عمودية في فروج اللحم (Toro et al., 2001) ويمكن انتقاله بصورة أفقية (McFerran, 2000). ويمكن أن ينتقل بطريقة ميكانيكية (Hafez, 2011) ، وقد لوحظ بأن تلوث الفرشة ببراز الطيور المصابة يؤدي إلى إحداث أو ظهور المرض أيضا (Shafique & Shakoori, 1994) . وأشار (Shafique & Shakoori, 1994) إلى عدم انتقال المرض عن طريق الفم وقد عُرِيَ السبب في ذلك إلى تكسّر العامل المسبّب بالأنزيمات الهضمية وعدم اختراقه لحواجز القناة المعدية المعوية وهذا يشير إلى احتمال حدوث المرض عن طريق الجهاز التنفسي . بينما أشار (Akhtar, 1994) إلى انتقال المرض عن طريق الملقحين (طاقم أو جماعة الملقحين Vaccination crews).

٧-١-٢- الوبائية:

يصيب المرض افراخ فروج اللحم بعمر ٣-٦ اسابيع (Niu et al., 2016) وقد تم تسجيل المرض ايضا في أمهات فروج اللحم Broiler Breeders بعمر 3-7 اسبوعا وبنسبة هلاكات ٥-٨% (Ganesh and Raghavan, 2000) ، ولوحظ بأن نسبة الهلاكات تتزايد بعد ٣-٤ يوم لتصل لأعلى نسبة من حدوث المرض ثم تبدأ بالتنازل في اليوم ٥-٧. ان دراسة العوامل الوبائية المتعلقة بتطور وانتشار المرض في الباكستان تدل على ان الحقول

التي يتم زيارتها تكرارا من قبل طاقم الملقحين تكون درجة تعرضها للاصابة ١٥ مرة أكثر مقارنة بالحقول التي بقيت بدون زيارة (Chandra *et al.*, 2000).
واثبت (R. Farooq *et al.*, 2017) ان العلامات السريرية والهلاكات للمرض تتزايد مع وجود مستويات الافلاتوكسين B1 في الاعلاف الخاصة بحقول التربية.

٢-١-٨- العوامل المساعدة على حدوث المرض:

تشير بعض البحوث إلى ان فايروسات ادينو الدواجن المجموعة الاولى غير قادرة على احداث المرض ما لم توجد هناك عوامل اخرى تهيئ للاصابة بالمرض لكن تشير البحوث الحديثة إلى ان فايروسات ادينو الدواجن النمط المصلي الرابع تهاجم الانسجة اللمفية وتؤدي بذلك إلى حالة التثبيط المناعي في الطيور (Ganesh *et al.*, 2002). وقد ذكر العديد من الباحثين ان الاصابة بالامراض المثبطة للاستجابة المناعية في الطيور تزيد من فرصة حدوث متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد ومن هذه الامراض مرض المارك ومرض الكمبورو والاصابة بمرض فقر الدم الفايروسي (Survashe *et al.*, 1996). كما اشار (Akhtar, 1995) إلى ان احد العوامل المساعدة على ارتفاع نسبة الاصابة والهلاكات بالمرض هو التسمم بالافلاتوكسين وتشير بعض الدراسات إلى ان الاصابة ببعض الامراض المتوطنة في حقول انتاج اللحم مثل النيوكاسل والكمبورو والمايكوبلازما والسالمونيلا تساعد على ظهور المرض وزيادة خطورته المتمثلة بارتفاع نسبة الهلاكات.

٢-١-٩- الإراضية :

تكون الاصابة بفايروس ادينو الدواجن اما عن طريق الفم أو الممرات التنفسية أو ملتحمة العين (Ahmad *et al.*, 1992) وينتشر الفايروس الاولي له بالقناة المعوية (الامعاء) ومن ثم ينتقل الفايروس عن طريق الدم بعد بلوغه معيار عالي فيه إلى اعضاء اخرى منها الكبد بصورة رئيسية الذي يعتبر العضو الهدف Target organ للمسبب (Nakamura *et al.*, 1999). اثناء ذلك يبدأ الجهاز المناعي بتكوين اضداد فعالة ثم بعد ذلك يتموضع الفايروس في بعض اعضاء الجسم ويبقى بحالة كامنة فيها إلى حين توفر الظروف الملائمة والمؤهبة لتكاثر الفايروس وظهور المرض ومن هذه الظروف حالات التثبيط المناعي المتمثلة بحالات الاصابة ببعض الامراض الفايروسية والبكتيرية أو التعرض للسموم الفطرية أو حتى الامور الادارية " اخطاء ادارية " (Survashe *et al.*, 1996).

١٠-١-٢- العلامات السريرية:

يتميز هذا المرض بعدم وجود علامات واضحة له سوى الخمول ونفوش الريش مع غلق العينين قبل الموت (Wang *et al.*, 2020) حيث يُحدث المرض هلاكات مفاجئة وبنسبة عالية ويحدث غالباً بشكل ثورة مرضية وهو ذا خصائص كامنة (pan *et al.*, 2017; Ganesh *et al.*, 2002) كما تتوقف الطيور المصابة بالمرض عن الأكل والشرب وتعاني أيضاً من اسهال ابيض وبعض الاحيان يكون مصفر (حسن وجماعته، ١٩٩٨).

١١-١-٢- التغيرات المرضية العيانية:

من اهم التغيرات المرضية لحالات الإصابة بعد الموت وهي تجمع للسوائل ذات لون أخضر أو مائي إلى سائل شبيه بالهلام في التأمور تتراوح بين ٤-٢٠ مل و PH 7 في ٩٠٪ من الطيور المصابة مع تشوه وطوفان القلب داخل غشاء كيس التأمور (Ganesh *et al.*, 2002) نزف وتغير لون دهن القلب من اللون الاصفر، وتشمل التغيرات الكبدية شحوباً أصفر تورم في مناطق كبيرة من النخر ونزيف كدمي أو نزيف نقري (Asrani *et al.*, 1997) احتقان الرئتان مع ترسب اليوريت في الكلى (Nakamura *et al.*, 2000) وجود بقع نخرية بيضاء في البنكرياس (Palanivelu *et al.*, 2014).

١٢-١-٢- التغيرات المرضية المجهرية:

يعتبر الكبد العضو الهدف لهذا المرض حيث يظهر المسبب الفة Tropism عالية لنسيج هذا العضو ويلاحظ وجود مناطق متخررة في نسيج الكبد ويكون النخر من النوع التجلطي Coagulative necrosis وارتشاح لخلايا احادية النواة مع وجود اجسام اشتمالية قاعدية في انوية الخلايا الكبدية (Schachner *et al.*, 2018; Hemida and Alhammadi, 2017). وقد اشار (Hess, 2013) إلى وجود نوعين من الاجسام الاشتمالية داخل النواة حامضية وقاعدية وهذا يعزى إلى وجود عدة انواع من الجزيئات الفايروسية كاملة وغير كاملة، كما يلاحظ احتقان ووذمة بالرئة (Asarani *et al.*, 1997)، ووذمة بعضلات القلب مع تنكسها وتخرها (Schachner *et al.*, 2018) وقد لوحظ ايضاً وجود تكلس في عضلات القلب وتأثرها بشكل واضح وخاصة عضلات البطنيين (Akhtar, 1994).

(Nakamura *et al.*, 1999) وكذلك تضخم واضح في ظهارة نبيبات الكليتين مع تتخرها وتنكسها وارتشاح الخلايا الالتهابية فيها. ويلاحظ ايضا تغيرات واضحة في جراب فابريشيا والتوتة وتحلل الخلايا اللمفية فيها (Schachner *et al.*, 2018) Lympholysis ، كما تعاني القناة المعدية المعوية من التهاب نزلي خاصة في منطقة الزغابات المعوية في ٢٠-٣٠% من الفروج المصاب. ويلاحظ ايضا وجود نضحة نزفية في القصبات كما يلاحظ وجود التهاب نزلي في الغشاء المخاطي للمعدة الغدية وتوسف في ظهارة القانصة وزغابات الامعاء وتتكس في المراكز الانتاجية لجراب الفابريشيا (Bodewes *et al.*, 2013).

١-٢-١٣- التحصين والوقاية من المرض:

يعتبر الامن الحيوي من أحد الجوانب الهامة للوقاية من مرض موه التأمور والتهاب الكبد. إحداها عن طريق استخدام معدات التطهير ومنع حركة الزوار داخل المزرعة والإضاءة المناسبة في الحقول والتهوية المناسبة (Asthana *et al.*, 2013). جانب آخر مهم للوقاية والسيطرة هو استخدام برامج التطعيم بلقاح ميت تم تحضيره من الخلايا المصابة بالكبد أو لقاح مستحلب الزيت المقتول الادينو فايروس في الدواجن النمط المصلي الرابع حيث تنتج مستوى عال من الحماية (Munir *et al.*, 2007). غالبًا ما تفشل لقاحات متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد في توفير مستوى الحماية المطلوب في ظل الظروف الميدانية. بسبب الوجود المتزامن من العوامل المعدية المثبطة للمناعة مثل مرض التهاب الجراب المعدي وكذلك العوامل غير المعدية مثل الإجهاد ومن المحتمل أن تتداخل الأفلاتوكسين سلبًا مع المطلوب نتيجة التطعيم ضد المرض (Munir *et al.*, 2007).

١-٢-١٤- التشخيص :

١-٢-١٥- الاختبارات المصلية:

يمكن استخدام العديد من الاختبارات المصلية لتشخيص حالات الإصابة بهذا المرض والكشف عن الاضداد المتكونة لفايروسات الادينو ومنها:

أ- اختبار المقايسة الامتصاصية المناعية للانزيم المرتبط (الايضا) Enzyme linked immunosorbent assay ELISA

يستخدم هذا الاختبار لكونه سريع ودقيق بالإضافة إلى انه يستخدم ايضا لقياس كمية المستضد الموجود في انسجة وامصال الدجاج (Cowen *et al.*, 2002).

ب- اختبار الانتشار في هلامة الاكار (AGDT) Agar Gel Diffusion Test
يعد هذا الاختبار من الاختبارات المهمة والتي لها قيمة كبيرة في تشخيص حالات الاصابة
بالمرض ويساعد ايضا في الدراسات الوبائية ومعرفة مستوى الاضداد المتكونة بعد
التلقيح (Roy et al., 1999)

ت- استخدام تقنية: (SDS-PAGE)

Sodium-dodecyl sulphate-polyacrylamide gel electrophoresis

ويستخدم هذا الاختبار للكشف عن سلسلة متعدد الببتيد polypeptide chain
للفيروس المسبب للـ HPS مع تعيين أجزاء الحامض النووي للفايروس بطريقة
(Agarose gel electrophoresis) (Kumar R and Chandra R ,2004).

وهناك اختبارات اخرى كأختبار التعادل المصلي واختبار التلازن الدموي المباشر
والغير المباشر واختبار الهجرة المناعية واختبار تلان كريات الدم الحمراء .

٢-١-١٦- الاختبارات غير المصلية : ومن هذه الاختبارات:

أ- المجهر الالكتروني Electron microscope

تعتبر هذه الطريقة من الطرق المهمة في تشخيص المسبب الفايروسي من خلال
الملاحظة والتعرف على اشكال الفايروسات إذ قام كل من (Dahiya et al., 1996; Odisho
) (et al., 2002). باستخدام المجهر الالكتروني في تشخيص فايروس الاديانو المحضر من
افراخ الدجاج المصاب ولوحظ الشكل المكعبي للفايروس في المقاطع المحضرة، كما قام كل
من (ALnaime and attar, 2009) باستخدام المجهر الالكتروني في تشخيص فايروس
الاديانو المعزول من افراخ الدجاج المصابة بمرض الموه التأمور والتهاب الكبد (HHS)
في نينوى.

ب- استخدام صبغة البيروكسيداز المناعية: Immuno peroxidase stain Test

استخدم الباحث (Abe et al., 1998) صبغة Immuno peroxidase في مشاهدة الاجسام
الاشتمالية المتكونة في نوى الخلايا المصابة بفايروسات ادينو الدواجن المجموعة الاولى .

ت- استخدام تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل **Polymerase Chain Reaction PCR** تعتبر تقنية حديثة في تشخيص وتنميط العزلات المختلفة من فايروس الادينوفي الدواجن بالاعتماد على التشابه أو الاختلاف في تسلسل القواعد النروجينية المكونة لخيط الحامض النووي (DNA) (Rahul *et al*, 2004; Zhang *et al.*,2016) وتكون هذه الطريقة سريعة و أكثر حساسية من غيرها من الإجراءات التشخيصية لإثبات الإصابة بكل الأنماط المصلية أو مجموعات من الفيروسات الادينو في الدواجن. بالإضافة إلى ذلك ، فإنه يمكن استخدام هذا الاختبار لفيروسات الادينو في الافراخ لتأكيد هوية العزلات (xie, 1999) ويمكن إجراء تشخيص الأنماط المصلية عن طريق التسلسل الجين لجين هيكسون في فايروس ادينو الدواجن ويعتبر جين هيكسون هو المحدد الرئيسي للأنتيجين للتحليلات الوبائية والتطور التفصيلي لسلاسل فايروس الادينو في الدواجن(Mase, 2009) . وتم تشخيص فايروس الادينو في الدواجن بواسطة هذه الطريقة في العديد من دول آسيا والشرق الأوسط بما في ذلك المملكة العربية السعودية(Maged , 2017) والعراق(Al-attar, 1991) Abdul-Aziz and (Hafez, 2009) والباكستان.

٢-١-١٧- التشخيص التفريقي Differential diagnosis:

٢-١-١٨- التسمم بملح الطعام (كلوريد الصوديوم) Sodium chloride toxicity

يحدث عند زيادة كمية الملح في العليقة و يصاحبها زيادة في كمية الماء المستهلك، والصفة التشريحية لها تمتاز بوجود وذمة في النسيج تحت الجلد مع تجمع كميات مختلفة من السوائل في كيس التأمور وكذلك وجود تغيرات مجهرية في كل من الكبد ، الكليتين ، الطحال ، الامعاء الدقيقة (Ganesh *et al.*, 2002) .

٢-١-١٩- التسمم بالدهون Toxic fat syndrome

الطيور المصابة في التسمم بالدهون تظهر عليها علامات الاستسقاء وموه التأمور مع وذمة تحت الجلد وتضخم الكليتين، وتحدث نتيجة استخدام علائق تحتوي على دهون ذات نوعية رديئة (Nakamura *et al.*, 2000) .

٢-١-٢- التسمم بـ Polychlorinated biphenyls

سببها عندما يعطى مسحوق السمك الحاوي على نسبة عالية من الدهن واستخدامها في علف الدواجن حيث تؤدي هذه الحالة إلى موه التأمور والاستسقاء مع تضخم الكبد واحتواء النبيتات الكلوية على مادة اليوريت (Shane, 1996) .

٢-١-٢- متلازمة الكلية والكبد المتشحم: Fatty liver & kidney syndrome

تحدث هذه المتلازمة بسبب نقص البايوتين وتمتاز بتضخم الكبد والكليتين مع نزف حبري على الكبد وشحوب القلب وترهله وزيادة كمية السوائل في كيس التأمور (Riddell, 1997) .

٢-١-٢- التسمم بمبيدات الحشرات والقوارض : Rodenticides & Insecticides and

Cool tar derivatives

تتميز هذه الحالة بتضخم الكبد والكليتين مع تجمع السوائل في كيس التأمور (Ganesh et al.,2002) .

٢-١-٢- التسمم بالفطريات : Mycotoxin

من هذه السموم الافلاتوكسين B1 والذي يكون تأثيره على الكبد والكليتين ويسبب موه التأمور والاستسقاء وتضخم الكليتين مع احتقان الكبد (Al-Sadi et ; Kalita et al 2021) (al., 2000) .

٢-١-٢- التهاب الكبد ذو الاجسام الاشتمالية: Inclusion body hepatitis (IBH)

يصيب هذا المرض الدجاج بسبب فايروس ادينو الدواجن المجموعة الاولى حيث يؤدي إلى التهاب الكليتين والكبد وتضخمهما بدرجة كبيرة وفحص المقاطع النسجية للكبد يظهر وجود الاجسام الاشتمالية داخل النواة (McFerran, 2000; LebDAH et al. , 2022) .

٢-١-٢- متلازمة توقف النمو المعديّة: Infectious stunting syndrome

اسبابها متعددة منها فايروسات الريو والرترو والبارفو والكورونا لكن بدرجة الاساية هي الريو وتتصف الحالات المصابة بموه التأمور والاستسقاء وتتراوح نسبة الهلاكات فيها ١٠-٢٠% (Qureshi, 1990) .

٢-١-٢٦- داء الاستسقاء البطني: Ascites or Oedema

يحدث سبب فشل في عمل البطين الايمن ويحدث في افراخ اللحم بعمر ٢٥ يوم واكثر لكن قد يحدث في عمر اقل من ذلك ويتميز بتجمع السوائل في كيس التأمور والتجويف البطني . (Qureshi, 1990; Riddell, 1997).

٢-١-٢٧- التسمم بالكريزول: Creosol toxicity

يحدث التسمم بها بتناولها عن طريق الفم وتظهر علامات على الافراخ المصابة منها علامات تنفسية غرغرة ، وصفير اثناء التنفس مع تجمع الافراخ تحت المناهل والمعالف . اما الافات العيانية فتتميز بتضخم القلب مع موه التأمور وشحوب الكليتين وتضخمها .(Riddell, 1997).

٢-٢- التسمم الفطري بسموم الأفلا B1

٢-٢-١- تعريف السموم الفطرية:

تلقت السموم الفطرية التي يتم إنتاجها بشكل أساسي من فطريات *Aspergillus flavus* و *Aspergillus parasiticus* قلقا عالمياً بسبب سميتها العالية ومسبباتها للسرطان (Shao *et al.*, 2019) على وجه الخصوص، وهي على عدة انواع ومنها ال B1, B2, G1, G2 ويمتلك الأفلاتوكسين B1 (AFB1) أقوى مادة مسرطنة لكبد الإنسان والحيوان (Dong *et al.*, 2018). يسبب التسمم بالأفلاتوكسين B1 انخفاض إنتاج البيض وقابلية الفقس وخصوبة الذكور والإناث وكفاءة تحويل الأعلاف في فروج اللحم (Yang *et al.*, 2020). التغيرات المرضية في الكبد هي الاحمرار والنزيف مع النخر أو الأصفرار بسبب التغيرات الدهنية بالإضافة إلى النزيف في الأنسجة الأخرى (Ma *et al.*, 2015). وأشار الباحث (Alshannaq *et al.*, 2017) انه الحد المسموح به لسموم الافلاتوكسين يجب ان يكون اقل من ٢٠ppb. وتؤدي الاصابة بسموم الافلا B1 الى التنشيط المناعي من خلال تلف خلايا الكبد مما يؤدي ذلك الى انتهاز لأمراض الاخرى كمرض الكمبورو (IBD) ومتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد (HHS) (CAST, 2003).

٢-٢-٢- العلامات السريرية:

من اهم العلامات السريرية لسموم الافلا هي انخفاض في استهلاك العلف والاكتئاب والريش المنتفخ والعين المغلقة وتوقف النمو وتغير لون القدمين إلى اللون الأرجواني وترنح الساق والعرج والتشنجات ومن ثم الموت (Lafi, et al., 2010).

٢-٢-٣- التغيرات المرضية: Pathological Changes

أ- التغيرات المرضية العيانية: Gross pathological Changes

تتلخص التغيرات المرضية العيانية في تضخم الكبد والاحمرار والنزيف مع النخر أو الأصفرار بسبب التغيرات الدهنية بالإضافة إلى النزيف وتضخم الكلى وشحوبها والاستسقاء المائي وتقلص في عضلات القلب الكبد العقدي الثابت والمرارة المنتفخة والمرارة قد تكون نزفية (Hoerr, 2020).

ب- التغيرات المرضية المجهرية: Microscopic pathological Changes

بعد معاملة اكباد فروج اللحم بالصبغة الروتينية نظهر بقع دهنية داخل الخلايا الكبدية ، يوجد أيضاً تسلل خفيف جداً للكريات البيض متعددة النوى مع تنكس وتورم في الخلايا الكبدية بسبب التنكس المائي والتغيرات الدهنية (Ślizewska, et al., 2019).

٢-٢-٤- تشخيص التسمم الفطري بسموم الأفلا B1:

هنالك طرق عديدة لتشخيص سموم الافلا ومن هذه الطرق الطريقة الكروماتوغرافية chromatography والتي تعتمد طرق تحليل الأفلاتوكسين على شكل من أشكال الكروماتوغرافية الكيمائية، هذه التقنيات التي تشمل الكروماتوغرافية الرقيقة (TLC) (Carvalho et al., 2012) والكروماتوغرافية السائلة العالية الأداء (HPLC)، الكروماتوغرافية الغازية (GC) (Maragos, 2009)، مجموعات الاختبار السريع الغشاء المقايسة المناعية، اختبار التدفق الجانبي، الاختبار الفلورومتري (CM) ، وهنالك طرق مناعية ومن اهمها اختبار ال(ELISA) التنافسي حيث يتنافس فيها المستضد في العلف مع المستضد في kit ال (ELISA) (Maggira et al., 2022)،

٣-٢- مرض التهاب الجراب المعدي (كمبورو) Infectious bursal disease :IBD

١-٣-٢- تعريف المرض:

مرض التهاب الجراب المعدي IBD الذي يُطلق عليه أيضاً مرض كمبورو GD هو مرض حاد شديد العدوى (Mwenda *et al.*, 2018) ومثبط للجهاز المناعي في الدواجن ويهدد صناعة الدواجن في جميع أنحاء العالم (Wahome *et al.*, 2017) وهناك نمطين مصليين من المرض (النمط المصلي ١ والنمط المصلي ٢) ، فقط النمط المصلي ١ هو مسبب للأمراض للدجاج، وهناك عدة أنماط مرضية بترتيب متزايد وهي خفيف الضراوة، متوسط الضراوة، تقليدي الضراوة، شديد الضراوة (Van den Berg , 2000) يتميز المرض بأفات في جراب فابريشيا وضمور وتشبيط للمناعة في الدجاج الذي يتراوح عمره بين ثلاثة أسابيع وثلاثة أشهر (Mawgod *et al.*, 2014). ينتمي مسببه إلى جنس Avibirnavirus وعائلة Birnaviridae (Jackwood *et al.*, 2018) وهو فيروس RNA مزدوج الشرائط غير مغلف مع جينوم مزدوج، ويتكون فايروس (IBDV) من جينوم dsRNA ثنائي الجزء (الجزأين A و B) معبأ في جسيم واحد ويبلغ قطره حوالي ٧٠ نانومتر. (Coulibaly *et al.*, 2005).

٢-٣-٢- طرق انتقال العدوى: Transmition

يشكل الطريق الفموي عن طريق تناول العلف الملوث والماء الوسيطة الطبيعية التي تحدث بها عدوى مرض كمبورو IBDV في الدجاج والديك الرومي (AHA, 2009) ومع ذلك ولأغراض تجريبية فقد تم توضيح طرق انتقال عدوى أخرى مثل التنفس (AHA, 2009) في الطيور البرية التي تعيش بحرية من المحتمل أن تكون عدوى الـ IBDV غير مباشرة من خلال نثر الدجاج الميت المصاب بالعدوى أو تناول المياه الملوثة أو تعرض أغشية الجهاز التنفسي أو الملتحمة لغبار الدواجن الملوث (Gilchrist, 2005).

٣-٣-٢- العلامات السريرية Clinical signs:

يؤثر العمر والحالة المناعية للدجاج المصاب (Iván *et al.*, 2005) وطريق العدوى وطبيعة الفيروسات المعدية (Elankumaran *et al.*, 2002) على تطور العلامات السريرية

لمرض التهاب الجراب المعدي. تتراوح فترة حضانة المرض من ٢ إلى ٤ أيام وتظهر أشد العلامات السريرية في الدجاج المصاب بين ٣ الى ٦ أسابيع من العمر (Etteradossi and Saif, 2008) ، تتميز العلامات السريرية الحادة للمرض ببداية مفاجئة وامراضة عالية ومنحنيات نفوق سريعة ، ووقت شفاء سريع يبلغ حوالي ٥-٧ أيام بعد السريرية (Lukert and Saif , 2003) وقد لوحظ في غضون ٢-٣ أيام بعد تعرض الدجاج للإصابة بالنمط الشديد الضراوة والسلالات الفتاكة الكلاسيكية، وتتكون العلامات المفاجئة من الاكتئاب مع عدم الرغبة في الحركة والريش المنتفخ (Van Den Berg *et al.*, 2004).

٢-٣-٤- تشخيص مرض التهاب الجراب المعدي :

يتم تشخيص مرض الجراب المعدي من خلال أخذ التاريخ والعلامات السريرية والافات العيانية بعد اجراء الصفة التشريحية (Kegne, 2014) وهناك طرق اخرى مستخدمة في التشخيص تشمل عزل وكشف الـ IBDV باستخدام بيض الدجاج الجنيني، وزراعة الخلايا ، والتشخيص بالاليزا ELISA، وتفاعل البلمرة المتسلسل للنسخ العكسي RT-PCR (عبد العليم وسيف ٢٠٠١) والأمصال مثل اختبار ELISA غير المباشر واختبار ترسيب هلام الأجار (AHA, 2009). تم استخدام الكشف والتوصيف الجزيئي الذي يتضمن التسلسل والتحليلات المظهرية والجينية في تشخيص مرض التهاب الجراب المعدي (Msomi *et al.*, 2018).

٢-٤- ترابط حدوثية متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد مع مرض التهاب الجراب

المعدي والتسمم الفطري بسموم الافلا B1:

ان الأمراض الفيروسية المثبطة للمناعة مصدر قلق كبير لصناعة الدواجن لسنوات عديدة ويعتبر مرض التهاب الجراب المعدي IBD مرض فايروسي حاد شديد العدوى (mwenda *et al.*, 2018) يصيب صغار الدجاج ويؤدي إلى تثبيط المناعة وخسائر اقتصادية كبيرة وخاصة العترة شديدة الضراوة والتي تسبب خسائر كبيرة في الدواجن (2019). (Dey *et al*) . والاصابات التي تحصل قبل عمر ٣ اسابيع غالبا ما تكون تحت سريرية وخاصة بعمر اسبوع والتي تسبب تثبيط مناعي وينتج عنها اذى مناعي دائم مؤديا الى الاصابة بفايروسات مرضية اخرى ومنها فايروس ادينو المسبب لمتلازمة موه التأمور التهاب الكبد (Wagari, 2021)، وفي ظل وجود نسبة من السموم الفطرية في العلف ولفترات

طويلة، يكون الفروج أكثر عرضة للإصابة بالأمراض المعدية ومنها مرض موه التأمور التهاب الكبد ومرض التهاب الجراب المعدي بسبب التنشيط المناعي (Farooq *et al* 2017, R. .). ان التنشيط المناعي المصاحب لمرض موه التأمور والتهاب الكبد يزيد من ضراوة الفيروس المسبب مرض التهاب جراب الفابريشيا والتسمم بسموم الافلا (Hafez, 2011) ، وقد تسبب متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد والتسمم بسموم الافلا في فروج اللحم افات متماثلة في الكبد والكلى وتكون العلامات السريرية لمتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد شديدة عند وجود التسمم بسموم الافلا وتكون نسبة الهلاكات في مرض موه التأمور والتهاب الكبد اعلى عند وجود سموم الافلا في اعلاف الدواجن (Naseem *et al.*, 2018).

بشكل عام ترتبط الإصابة بمرض التهاب الجراب المعدي IBD والتسمم الفطري بسموم الأفلا مثل شدة العلامات السريرية والآفات المرضية في الأعضاء وتنشيط المناعة بحالة المناعة والعمر والخلفية الجينية للدجاج المصاب ومع ضراوة عترة الفيروس المعدية (Wagari, 2021).

الفصل الثالث

المواد وطرائق العمل Materials and methods

١-٣- الاستقصاء عن الحالات Case investigation:

تم الاستقصاء عن حالات الاصابات والهلاكات بمتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد في حقول تربية فروج اللحم لسته مناطق تابعة لمحافظة نينوى هي الموصل وتلعفر والحمدانية وبرطلة والبجاج والقيارة بجمع ١٥٠ حالة بواقع ٢٥ فروج لحم لكل منطقة للفترة من تشرين الاول ٢٠٢١ الى اذار ٢٠٢٢ وتم تسجيل الاتي:

أ- تسجيل الأعراض والعلامات السريرية:

تم ملاحظة وتسجيل العلامات السريرية لمرض التهاب الكبد وموه التأمور للحقول التابعة للمناطق الستة.

ب- تسجيل التغيرات المرضية العيانية:

تم اجراء الصفة التشريحية للطيور التي اظهرت هذه العلامات السريرية وكذلك الطيور الهالكة حديثا وتم تسجيل التغيرات المرضية العيانية للاعضاء المتنية و خاصة القلب والكبد والكلية و جراب الفابريشيا.

٢-٣- جمع العينات (sample collection):

تم جمع العينات من نفس حالات الاصابة بمتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد والتي اظهرت علامات سريرية واعراض المرض في حقول تربية فروج اللحم في ستة مناطق من محافظة نينوى وكانت على النحو الاتي:

أ- عينات الدم (blood sample):

تم جمع (١٥٠) عينة دم من الدجاج المصاب من ستة مناطق في محافظة نينوى من نفس الحقول التي اظهرت الأعراض والعلامات السريرية لمرض موه التأمور والتهاب الكبد بواقع خمسة وعشرون عينة دم من كل منطقة وفصل الامصال عن الدم وتخزينها بدرجة (-٢٠ م) لتشخيص مرض الجراب المعدي (IBD) بتقنية ELISA المصنع من شركة

(Biochick)

ب- العينات العلفية (Poultry feed sample):

تم جمع (٢٤) عينة علفية من ستة مناطق في محافظة نينوى من نفس الحقول التي اظهرت الأعراض العلامات السريرية للمرض بواقع اربعة عينات علفية من كل منطقة لتشخيص الأفلاتوكسين بتقنية ELISA المصنوع من شركة (Elbascience) الامريكية

ت- العينات الكبدية (liver sample):

تم جمع (١٥٠) عينة كبدية من الدجاج المصاب من ستة مناطق في محافظة نينوى من نفس الحقول التي اظهرت الأعراض والعلامات السريرية لمرض التهاب الكبد وموه التأمور بواقع خمسة وعشرون عينة كبدية من كل منطقة ووضعها في ورق الالمنيوم وحفظها بدرجة (-٢٠م) لتشخيص مرض التهاب الكبد وموه التأمور (HHS) بواسطة تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR)

٣-٣- اوقات جمع العينات (Date of sample collection):

تم جمع العينات في ستة اشهر للفترة تشرين الاول ٢٠٢١ الى اذار ٢٠٢٢

٣-٤- تشخيص مرض موه التأمور والتهاب الكبد بواسطة تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR):

قمنا بالتشخيص عن طريق استخدام عينات الكبد التي جمعت من الحقول التابعة للمناطق الستة في محافظة نينوى وتم اتباع الخطوات الاتية :

أ- استخلاص الحامض النووي من نسيج كبد الدجاج:

تم الاعتماد على عدة التحليل المجهزة من قبل شركة (Geneaid) في استخلاص الحامض النووي من عينات نسيج الكبد وحسب الخطوات التالية:

- ١- تم اخذ جزء من نسيج الكبد وبما يعادل 0.5 gm الى انبوبة ابندورف ١.٥ مل
- ٢- قمنا بإضافة ٢٠٠ مايكروليتر (phosphate bffer salin) الى انبوبة الابندورف مع انزيم Lysozyme بتركيز ٠.٨ ملغم/٢٠٠ مل مع اجراء المزج باستخدام جهاز Vortex.
- ٣- تم حضن الانبوب ٣٧ درجة مئوية لمدة ٣٠ دقيقة ويقلب الانبوب كل ٣ دقائق خلال فترة التحضين.

٤- تم اضافة ٢٠ مايكروليتر من Proteinase K ويمزج في جهاز Vortex

- ٥- تم حضن المزيج بدرجة حرارة ٦٠ درجة مئوية لمدة ١٠ دقائق.
- ٦- تم ضاف ٢٠٠ مايكروليتر من المحلول المنظم ويمزج في جهاز Vortex ويحضن بدرجة ٧٠ مئوية .
- ٧- ثم قمنا بإضافة ٢٠٠ مايكروليتر من الايثانول المطلق ويمزج يدويا ثم ينقل المزيج الى انبوب الجمع و اجراء طرد مركزي بقوة 16000 rpm لمدة ٣٠ ثانية ويتخلص من الراشح ثم اضفنا ٦٠٠ مايكروليتر من محلول الغسل و طرد مركزي بنفس السرعة والوقت السابق ويتخلص من الراسب ثم يعاد الطرد المركزي لمدة ٣ دقائق للتخلص من جميع بقايا محلول الغسل.
- ثم نقل المزيج الى انبوب ١.٥ مل جديد ويضاف ١٠٠ مايكروليتر من محلول الاذابة ثم تركه لمدة ٣ دقائق بعدها اجراء الطرد المركزي بسرعة 16000 rpm لمدة ٣٠ ثانية ثم يحفظ ال DNA لحين الاستخدام.

ب- تحضير هلام الاكاروز وعملية الترحيل الكهربائي للـ DNA

- لترحيل ال DNA والكشف عنه حضرنا هلام الاكاروز بتركيز 1% وللحصول على هذا التركيز قمنا بأذابة 0.5 غم من مسحوق الاكاروز في (50) مل من محلول X1 TBE و اضافة ٣ مايكروليتر من صبغة red safe تم ذلك باستخدام مصدر حراري مع التحريك المستمر لحين الغليان و تركه ليبرد الى درجة حرارة (50-60) م°.
- ثم اضفنا محلول الهلام في الحوض الخاص Tray بجهاز الترحيل بعد ان تم تثبيت المشط الخاص لتكوين الحفر Wells عند اطراف الهلام مع مراعاة ان تكون الاضافة بهدوء لتجنب تكوين الفقاعات. بعدها وضعنا ال Tray في حوض الترحيل الكهربائي الحاوي على كمية مناسبة من محلول X1 TBE بعدها قمنا برفع المشط بهدوء.
- حضرنا عينات الترحيل بمزج (٥) مايكروليتر من عينة ال DNA مع (٣) مايكروليتر من محلول التحميل. بعد ذلك تم تشغيل جهاز الترحيل بإمرار التيار الكهربائي بفرق جهد (٥) فولت ١ سم واستغرقت العملية ساعة ونصف. بعد ذلك صورنا الهلام تحت الاشعة فوق البنفسجية باستخدام جهاز تصوير الهلام Gel Documintation للتمكن من رؤية حزم ال DNA وايضا ناتج تفاعل ال PCR .

ت- تفاعلات الـ PCR

تم ضبط تركيز الـ DNA في كافة العينات للحصول على التركيز المطلوب لاجراء تفاعلات الـ PCR وكان (٥٠) نانوغرام ١ مايكروليتر لكل عينة. اذ تم تحضير خليط التفاعل الرئيسي Master Reaction لكل تفاعل PCR وذلك بمزج عينة الـ DNA والبادئ الخاص لكل جين مع مكونات الـ Pre-mix داخل انبوبة الـ ابندروف سعة 0.2 مل والمجهز من قبل شركة Biolaps الانكليزية ثم تم تثبيت حجم التفاعل الى ٢٠ مايكروليتر بالماء المقطر، وتم نبذ المزيج في جهاز Microfuge لفترة (٥) ثوان للتأكد من مزج مكونات التفاعل، ثم ادخلنا انابيب التفاعل في جهاز المبلر الحراري Thermocycler لغرض اجراء التفاعل التضاعفي باستخدام البرنامج الخاص لكل تفاعل، بعدها تم تحميل العينة في حفر هلام الاكاروز المحضر مسبقا بتركيز 2% مع اضافة الدليل الحجمي Ladder DNA المجهز من شركة Biolaps في احدى الحفر، بعد ذلك تم ترحيل العينات بتشغيل جهاز الترحيل الكهربائي Electrophoresis لمدة (٦٠) دقيقة بعد ذلك تم تصوير الهلام باستخدام جهاز الـ Gel Documintation.

ث- التشخيص الجزيئي لفايروس الادينو من اكباد الدجاج:

تم الكشف عن وجود المنطقة المضخمة اذ تم اضافة (٤) مايكروليتر (100 nanogram) من الـ DNA القالب و 1 مايكروليتر (10 picompl) من كل بادئ خاص بالجين الى محتويات الـ Master mix. كما موضح في (الجدول-١)

الجدول (١) يوضح تسلسل الـ Hexon في الـ DNA

primer	Sequence
Hexon-A	5'- CAARTTCAGRCAGACGGT -3'
Hexon-B	5'- TAGTGATGMCGSGACATCAT -3'

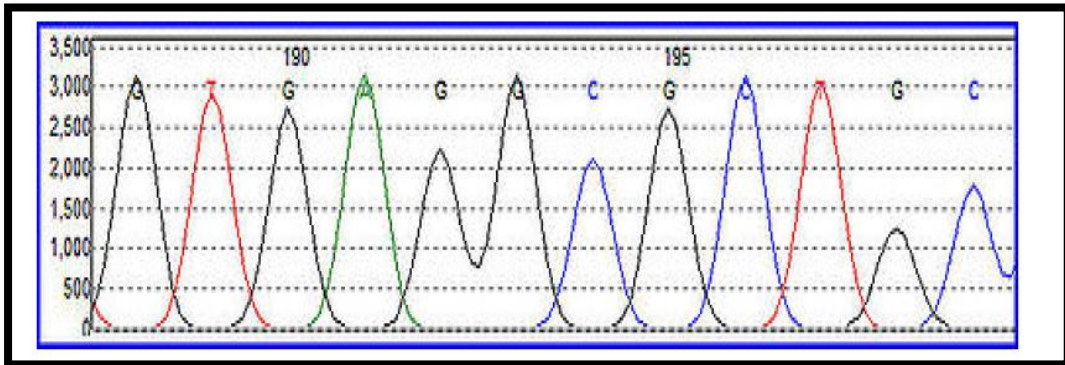
بعدها تم ادخال انابيب التفاعل في جهاز المبلر الحراري Thermocycler لإجراء التفاعل التضاعفي وباستخدام البرنامج الخاص للتفاعل وكما موضح في (الجدول - ٢) الاتي:

الجدول (٢) البرنامج الخاص لطريقة تفاعل البلمرة المتسلسل PCR

عدد الدورات	الوقت	الحرارة	المراحل	التسلسل
١	٦	٩٥	التمسخ الاولي	١.
٣٥	١,٣٠	٩٥	التمسخ	٢.
	١,٣٠	٤٦	التصلب	٣.
	٢	٧٢	التمدد	٤.
١	٥	٧٢	التمدد النهائي	٥.

ج- تحليل تتابع النيوكليوتيدات DNA Sequencing

تعتبر تقنية تحديد تتابع نيوكليوتيدات الحامض النووي DNA Sequencing هي الاساس في تحديد واكتشاف الطفرات الوراثية وتباينات الـ SNP والمنطقة عالية الحفظ وعادة يتم استخدام ناتج تفاعل الـ PCR في تحديد تسلسلات القطع المضخمة المطلوب تحديد الاختلافات الوراثية فيها، وفي السنوات الاخيرة فان النتائج المقدمة من تقنية الـ DNA Sequencing تكون ذات دقة عالية في تحديد الطفرات الوراثية (Depristo *et al.*, 2011). ومن جهة اخرى اذا كان ناتج تفاعل الـ PCR يحوي اكثر من حزمة واحدة فانه يتم تنقية وعزل القطعة المطلوبة من الهلام، اما اذا كان ناتج التفاعل متخصص لحزمة واحدة فقط فانه من الممكن اعتمادها مباشرة في تحديد التسلسلات (França *et al.*, 2002). كما في (الشكل-١).



الشكل (١) التسلسل الجيني لتفاعل الـ PCR

ج- تحديد تتابع النيوكليوتيدات للقطع المضخمة بالاعتماد على تقنية الـ DNA Sequencing

تم تحديد تسلسل القواعد النيتروجينية لعينات اكباد الدجاج المصابة بمتلازمة موه التامور والتهاب الكبد، اذ تم ارسال نواتج تفاعل الـ PCR للعينات المذكورة سلفا مع البودائ الخاصة بالحزمة الناتجة وتم قراءة التسلسل للجينات بالاعتماد على جهاز 3130 Genetic Analyzer المجهز من شركة Hitachi اليابانية. وتم مطابقة التسلسلات الخاصة بالجينات مع تسلسلات الجينات الموثقة في المركز الوطني لمعلومات التقنيات الحياتية National Center Biotechnology Information NCBI وتم تحليل النتائج بالاعتماد على برنامج (BLAST basic local alignment search tool).

٣-٥- تشخيص مرض التهاب الجراب المعدي (IBD):

أ- مبدأ الاختبار:

قمنا باستخدام تقنية (Indirect ELISA) لعدة قياس ال (kit) المنتج من شركة (Biochek) الهولندية لقياس المستوى النسبي للأجسام المضادة لـ IBD في مصل الدجاج. المستضد مطلي على ٩٦ حفرة. عند تحضير عينة الاختبار في الحفرة المطلية، يكون الجسم المضاد الخاص بـ IBD معقدًا مع المستضدات الفيروسية المغلفة. بعد غسل المادة غير المقترنة في الحفرة، تضاف مادة اخرى ترتبط بالأجسام المضادة غير المقترنة في الحفرة ثم يتم غسل الاقتران غير المرتبط وإضافة ركيزة الإنزيم. يرتبط تكون اللون اللاحق ارتباطًا مباشرًا بكمية الجسم المضاد لـ IBD الموجودة في عينة الاختبار.

ب- تحضير العينات:

قمنا بتخفيف عينات الاختبار بنسبة خمسمائة ضعف (١ : ٥٠٠) من عينة المخفف قبل أن يتم معايرتها (على سبيل المثال، تخفيف ١ مايكرو لتر من العينة مع ٥٠٠ مايكرو لتر من عينة المخفف). بعد إجراء خطوات الاختبار قمنا بقياس وتسجيل قيم الامتصاص عند ٦٥٠ نانومتر.

ج- تحليل النتائج:

لكي يكون الاختبار مقبولاً، يجب أن يكون الفرق بين متوسط التحكم الإيجابي والسلبى (PCx – NCx) أكبر من ٠.٠٠٧٥. التحكم السلبى يعنى ان الامتصاص يجب أن يكون أقل من أو يساوي ٠.٠١٥٠. يتم تحديد وجود أو عدم وجود الاجسام المضاد لـ IBD بربط قيمة A (٦٥٠) للمجهول بمتوسط التحكم الإيجابي. التحكم الإيجابي موحد ويمثل مستويات كبيرة من الأجسام المضادة لـ IBD في مصل الدجاج. يحسب المستوى النسبي من الاجسام المضادة في العينة عن طريق حساب النسبة الموجبة للعينة. ثم قمنا بتطبيق معادلة مؤشر اللقاح (vaccine index) لبيان اذا كانت النتائج الموجبة نتيجة تطعيم ام نتيجة اصابة تحت السريرية

٦-٣- تشخيص التسمم الفطري بسموم الأفلا (B1):

أ- مبدأ الاختبار

قمنا باستخدام تقنية (ELISA-Competitive) للكشف عن سموم الافلا (AFB1) أثناء العملية يتنافس (AFB1) مع مستضد مترافق في العينات، ثم قمنا بإضافة البيروكسيداز (Horse Radish Peroxidase) المتقارن إلى كل حفرة، متبوعاً بكاشف الركيزة لكشف اللون مع حضنه بدرجة حرارة (٢٥).

قيمة (O.D) للعينات وتركيز (AFB1) لهما علاقة سلبية ويمكن تقدير تركيز (AFB1) في العينات من خلال مقارنة (O.D) للعينات بالمنحنى القياسي.

ب- المعالجة المسبقة لعينة الحبوب او العلف:

١- باستخدام الخالط ، تم تجانس العينة النموذجية وخلطها جيداً.

٢- تم وزن (٢٠٥ جم) من المواد المتجانسة في أنبوب طرد مركزي سعة ٥٠ مل، واضفنا (٥ مل) من (٧٠٪) ميثانول (محلول ١) وطرد مركزي عند (٤٠٠٠) دورة في الدقيقة لمدة (١٠) دقائق بدرجة حرارة الغرفة.

٣- نقوم بنقل (٥ مل) من المادة الطافية لأنبوب جديد للطرد المركزي ونخلطها مع (٥ مل) من الماء المتأين (منزوع الأيونات).

ت- إجراء الفحص:

تأكدنا قبل الاستخدام من أن جميع الكواشف والعينات في درجة حرارة الغرفة (٢٥ م) مع تدوير جميع الكواشف معاً برفق وتجنب تكوين الرغوة، قمنا بخلط جميع الكواشف جيداً.

١- الرقم: في تسلسل العينة والترقيم القياسي.

٢- إضافة العينة: قمنا بإضافة (٥٠) مايكرو لتر من المعيار أو العينة في كل ثقب ، ثم (٥٠) مايكرو لتر من (HRP) متقارناً في كل ثقب، ثم (٥٠) مايكرو لتر من محلول الجسم المضاد في كل حفرة، والخلط لمدة (٥) ثوانٍ لضمان الخلط الشامل، وحصنها عند (٢٥ م) لمدة (٣٠) دقيقة.

٣- التنظيف: قمنا بإزالة السائل من كل حفرة ثم اضفنا (٣٠٠) مايكرو لتر على الفور خمسة مرات ، كل (٣٠) ثانية مع توقف مؤقت لمدة ٣٠ ثانية، مع تكرار إجراء الغسيل.

٤- تطوير اللون: اضفنا (٥٠) مايكرو لتر من كاشف الركيزة (أ) لكل حفرة و مزجها برفق لمدة (٥) ثوانٍ لتخلط جيداً ثم تم حصنها في بدرجة حرارة (٢٥ م) لمدة (١٥) دقيقة.

٥- وقف التفاعل: اضفنا (٥٠) مايكرو لتر من محلول الايقاف لكل حفرة برفق ليخلط جيداً.

٦- قياس OD: تحديد الكثافة البصرية لقيمة OD لكل حفرة عند (٤٥٠ نانومتر).

أ- تحليل النتائج:

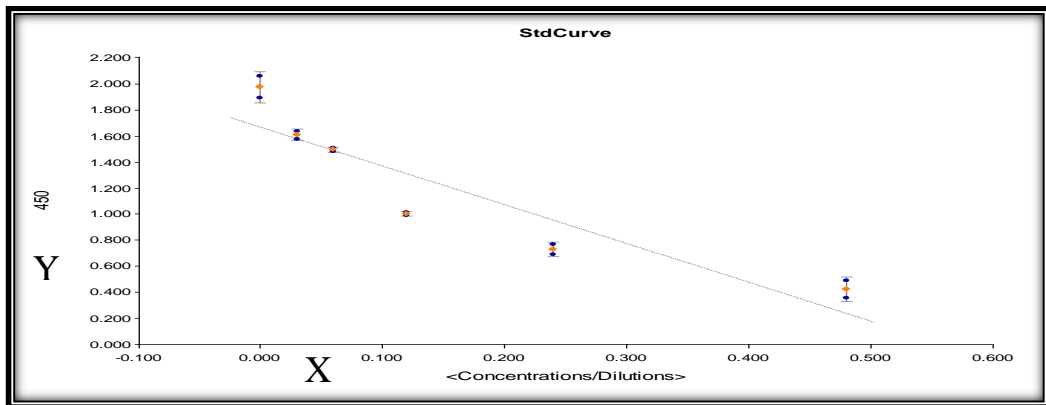
١- الامتصاص = $A/A_0 \times 100\%$ (%)

(C): متوسط الامتصاصي للمعيار أو العينة A_0 متوسط الامتصاص (صفر) جزء في البليون

٢- رسم المنحنى القياسي وحسابه:

قمنا بإنشاء منحنى قياسي عن طريق رسم نسبة الامتصاص لكل معيار على المحور (y) مقابل التركيز اللوغاريتمي على المحور (x) لرسم مخطط شبه لوغاريتمي. كما في

(الشكل -٢)



الشكل (٢): منحنى قياسي يوضح فيه تراكيز مستوى الافلاتوكسين في العينات

الفصل الرابع النتائج Results

٤-١- نتائج الملاحظات الميدانية:

أ- العلامات السريرية:

من اهم العلامات السريرية التي تم ملاحظتها في الحقول التابعة للمناطق الستة وهي الموت المفاجئ بعد تعرض للمرض بمدة لا تزيد عن (٢-٥ ايام) ولكن تم ملاحظة بعض العلامات الفردية في بعض الحقول وهي الخمول ونفش الريش وركود الفروج على الفرشة بأوضاع مختلفة مع انسداد العينين و الضعف العام مع التفاوت في اوزان الفروج ثم الموت بنسب متفاوتة كما في الشكل (٣,٤,٥).



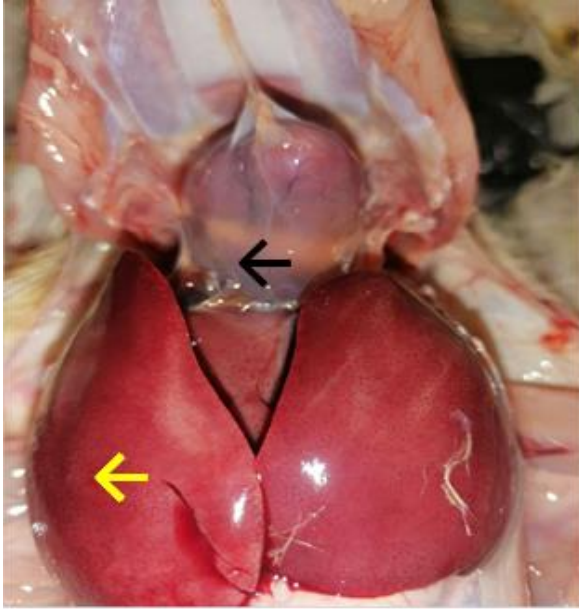
الشكل (٥): صورة عيانية للفروج يظهر فيها الخمول العام ونفوش الريش

الشكل (٤): صورة عيانية للفروج يظهر فيها ركود الفروج على الفرشة بأوضاع مختلفة

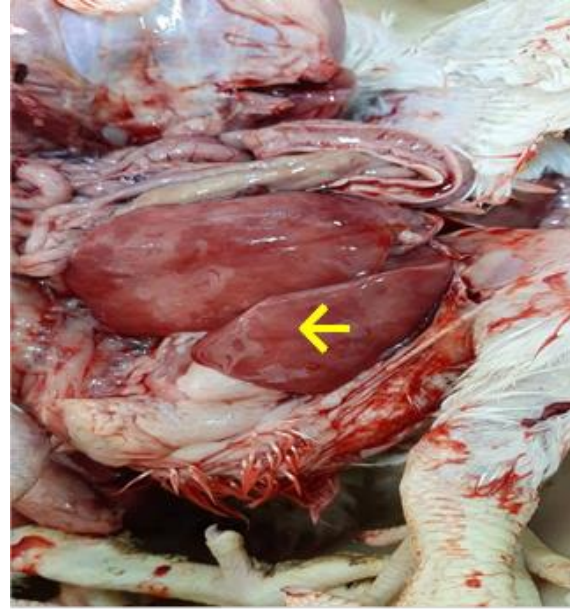
الشكل (٣): صورة عيانية للفروج يظهر فيها الموت بنسب متفاوتة

ب- الفحص العياني للفروج بعد الموت:

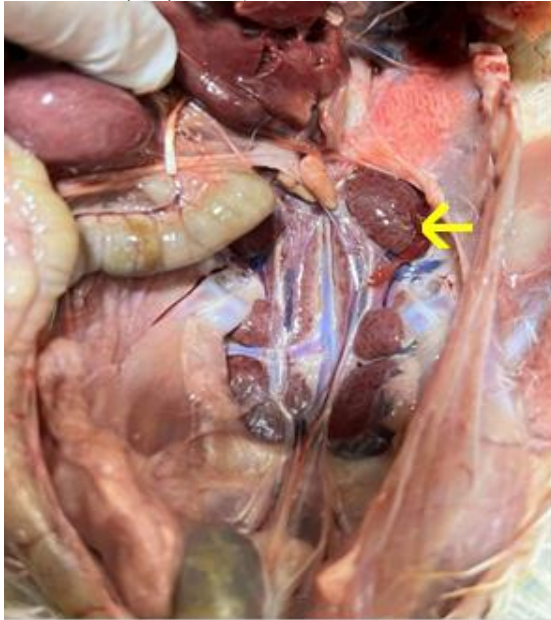
أظهرت نتائج الفحص العياني بعد الموت بوجود سائل مصلي يحيط بالقلب (hydropericardium) مع شحوب أو احتقان ، وتورم في الكبد (الشكلان ٦ و ٧). كما كان هناك تورم وشحوب ونخر واحتقان في الكلى وجراب فابريشيا (الشكلان ٨ و ٩). كانت هناك تغيرات مرضية جسيمة أكثر شدة في بعض حالات الطيور المتفرقة في بعض مزارع الفراريح مثل الشحوب الشديد أو التغير الدهني للكبد مع وجود سائل جيلاتيني يحيط بالقلب (شكل ١٠) وتورم شديد مع شحوب و اصفرار في الكلى وتضخم وارتشاح مصفر ونزيف في الجراب (الشكل ١١).



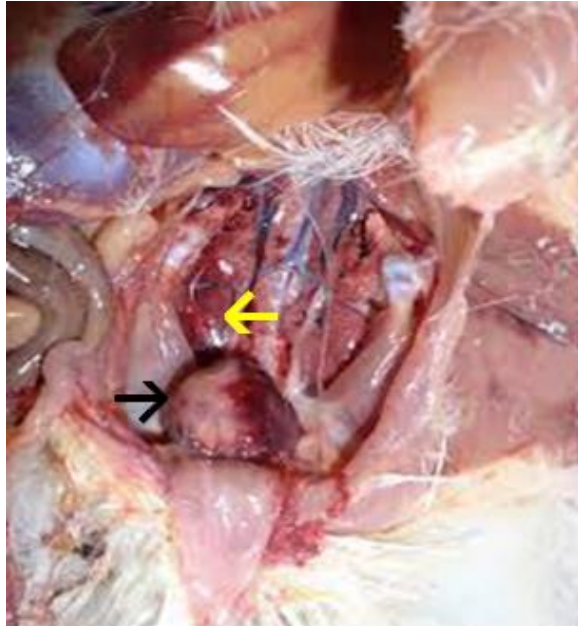
الشكل (٧): صورة عيانية لفروج بعمر (٣٥ يوم) يظهر فيه سوائل مصلية حول القلب (←) مع احتقان وتضخم الكبد (←)



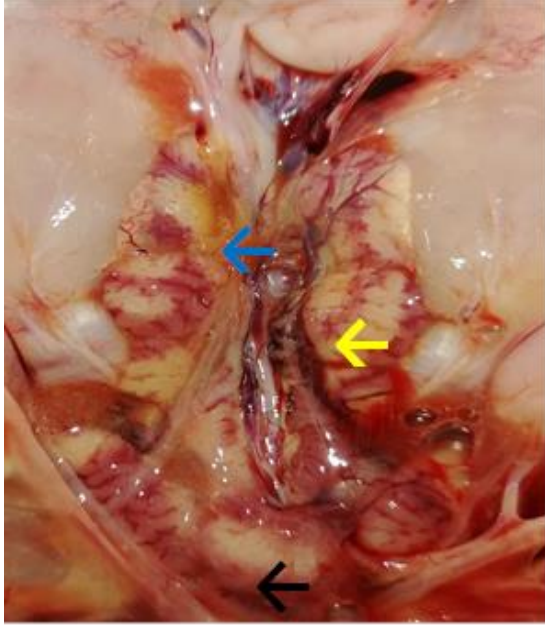
الشكل (٦): صورة عيانية لفروج بعمر (٣٠ يوم) يظهر فيه شحوب واحتقان الكبد (←)



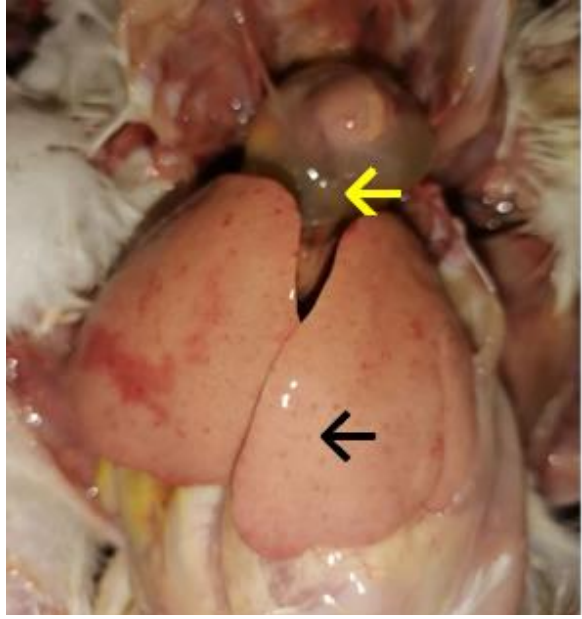
الشكل (٩): صورة عيانية لفروج بعمر (٣٣ يوم) يظهر فيه تضخم واحتقان الكلية (←)



الشكل (٨): صورة عيانية لفروج بعمر (٣٠ يوم) يظهر فيه تضخم مع شحوب واحتقان (←) في الكلى وجراب الفابريشيا (←)



الشكل (١١): صورة عيانية لفروج بعمر (٣٠ يوم) يظهر فيه تورم شديد مع شحوب واصفرار الكليه مع نزف وتورم جراب الفابريشيا (↔)

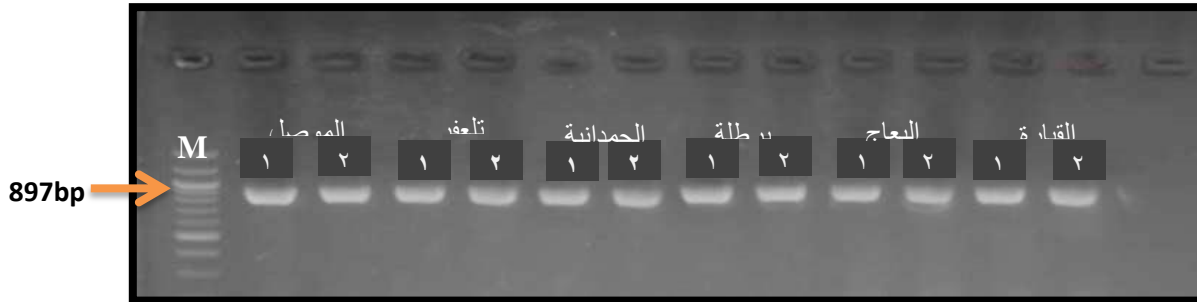


الشكل (١٠): صورة عيانية لفروج بعمر (٣٠ يوم) يظهر فيه الشحوب الشديد والبقع الدهنية في الكبد مع سائل جيلاتيني حول القلب (↔)

٤-٢- نتائج تشخيص متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد بواسطة تقنية الـ PCR

أ- تفاعل البلمرة المتسلسل PCR:

ظهرت جميع نتائج تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل PCR لعينات الكبد لفروج اللحم المشخص بإصابته بمتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد من خلال العلامات السريرية والافات العيانية للحقول التابعة للمناطق الستة وهي الموصل وتلعفر والحمدانية وبرطلة والبجاج والقيارة في الفترة (تشرين الأول ٢٠٢١ - آذار ٢٠٢٢) بالنتيجة الموجبة وكانت النتيجة بدرجة (897bp) وكما موضح في الشكل (١٢)



الشكل (١٢): نتائج تفاعل الـ PCR لعينات نسيج الكبد الحاوية على فيروس الادينو بناتج تفاعل (897 bp)

ب- نتائج التشخيص الجزيئي لفايروس الأدينو عن طريق التسلسل الجيني:
أظهرت نتيجة التشخيص الجزيئي عن طريق التسلسل الجيني للقطع المضخمة للحامض النووي DNA لفايروس الأدينو من اكباد الدجاج والتي ظهرت بالنتيجة الموجبة في تفاعل البلمرة المتسلسل PCR أن العامل المسبب المرضي للمناطق الست: الموصل وتلعفر والبعا و برطلة والحمدانية والقيارة في محافظة نينوى كان من النمط المصلي ٤ من عترة واحدة LC721874.1 وتم تسجيلها في المركز الوطني لمعلومات التكنولوجيا الحيوية National Center Biotechnology Information NCBI وكما موضح ادناه (الشكل ١٣).

8/10/22, 5:32 PM

Fowl adenovirus Z-M gene for hexon, partial cds - Nucleotide - NCBI



An official website of the United States government
[Here's how you know](#)

Log in

Nucleotide

GenBank

Fowl adenovirus Z-M gene for hexon, partial cds

GenBank: LC721874.1

[FASTA](#) [Graphics](#)

[Go to:](#)

```

LOCUS       LC721874                500 bp    DNA        linear   VRL 09-AUG-2022
DEFINITION Fowl adenovirus Z-M gene for hexon, partial cds.
ACCESSION  LC721874
VERSION    LC721874.1
KEYWORDS   .
SOURCE     Fowl adenovirus
  ORGANISM Fowl adenovirus
            Viruses; Varidnaviria; Bamfordvirae; Preplasmiviricota;
            Tectiliviricetes; Rowavirales; Adenoviridae; Aviadenovirus.
REFERENCE  1
AUTHORS    Altaee,Z.T. and Saeed,M.G.
TITLE      Molecular Diagnosis of Adeno virus associated with Hydropericardium
            Hepatitis Syndrome of the Broiler chickens in Nineveh Province,
            Iraq
JOURNAL    Unpublished
REFERENCE  2 (bases 1 to 500)
AUTHORS    Altaee,Z.T. and Saeed,M.G.
TITLE      Direct Submission
JOURNAL    Submitted (04-AUG-2022) Contact:Zaid Thanon Altaee Collage of
            veterinary medicine, University of Mosul, Pathology and
            PoultryDiseases; almajmoa street, Mosul, Ninava 09334, Iraq
FEATURES   Location/Qualifiers
  source    1..500
            /organism="Fowl adenovirus"
            /mol_type="genomic DNA"
            /isolate="Z-M"
            /isolation_source="blood"
            /host="Gallus gallus"
            /db_xref="taxon:1354736"
            /country="Iraq: Mosul"
            /collection_date="2022-04-05"
  CDS       1..500
            /codon_start=1
            /product="hexon"
            /protein_id="80Q0S167.1"
            /translation="VGDSWVLDMGATYFDIKGVLDGRPSFKPYGGTAYNPLAPREAFF
            NNWIEDDENKTSITGQMTNPKNEAQNTATATAGAIASVSGSYPNVGLAISEMGAL
            TPTLAAQVGLAGRFKAVSSENTRLAYGAYVKPDKDDGSGSLGTTYYVLDTTAQKYL
            VMGVED"
ORIGIN
1  gttgggggaca gctgggtgtt ggacatggga gcgacctact tcgacatcaa aggggtgctc
61  gacagaggtc cttccttcaa gccctacggc ggcacggctt acaacccttc ggcccctcgc
121  gaagccttct ttaacaactg gatcgaggac gatgaaaaca agacatccat cacggggcaa
181  atgaccaatc cgtacaagaa cgaggcgcaa aacacagcta cggcaacagc tggggcaatc
241  gccagcgttt caggctctta tcctaaccct aacgtggggc tggccattag cgaatggga
301  gccctcacc cgacactagc agcacaggtc ggcctggccg gacgctttgc caaggtgtcg
361  agcgagaaca cgcgctggc ttatggagcg tatgtgaagc ctataaaga cgacggctct
421  cagtcacttg gaacaagcc ttactacgtg ttagacacca ccgacagaa atacttgggc
481  gtcattgggg tagaagactt
//
    
```

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/LC721874.1/>

1/1

الشكل (١٣): التشخيص الجيني لعنزة فايروس ادينو LC721874.1 المسبب لمتلازمة موه التامور

والتهاب الكبد في حقول فروج اللحم بالمناطق الستة بمحافظة نينوى

٣-٤- نتائج تشخيص مرض التهاب الجراب المعدي IBD بواسطة تقنية الاليزا

:ELISA

بالاعتماد على عدة القياس المنتجة للشركة تم اعتبار عينات المصل ذات نسب S / P أقل من أو تساوي ٠.٢٠ سالبة. واعتبار نسب S / P الأكبر من ٠.٢٠ (عيار أكبر من ٣٩٦) موجبة وتشير الى التطعيم أو التعرض لمرض التهاب الجراب المعدي، أظهرت النتائج نسبة معيار الأجسام المضادة لمرض التهاب الجراب (IBD) في الحقول فروج اللحم التابعة للمناطق الستة (الموصل ، تلعفر ، الحمدانية ، برطلة ، البعاج و القيارة) في محافظة نينوى لكل منطقة مع حساب متوسط كل منطقة . وكانت النتائج الإيجابية (١٤٢) و النتائج السلبية هي (٨) من إجمالي (١٥٠) فروج مشتبه به. ومن أجل معرفة النتائج الإيجابية ، سواء كانت نتيجة عدوى سريرية أو تحت سريرية أو من اللقاح ، قمنا بتطبيق معادلة مؤشر اللقاح .Vaccine index

$$V.I = (\text{المتوسط})^2 / (\text{الانحراف المعياري}) \times 100$$

وفقاً لهذه المعادلة ، إذا كان مؤشر التطعيم أكثر من ٣٠٠ ، فهو نتيجة عدوى سريرية ، وإذا كان أقل ، فهو إما نتيجة لعدوى تحت السريرية أو نتيجة التطعيم بلقاح (IBD) ، ومن ملاحظة جداول التلقيح للمناطق الستة ، كانت بعض الحقول في منطقة تلعفر ومنطقة الحمدانية باستخدام التطعيم بالرش للقاح ال (IBD) ، لذلك تُعزى النتائج الإيجابية إلى وجود عدوى تحت سريرية أو نتيجة تلقيح لفيروس IBD (الجدول - ٣).

الجدول (٣): نتائج تشخيص مرض التهاب الجراب المعدي في فروج اللحم للمناطق الستة بمحافظة نينوى للفترة (تشرين الأول ٢٠٢١ - آذار ٢٠٢٢) بواسطة ELISA

المنطقة	عدد الحقول	عدد العينات	المعدل لكل حقل	المعدل لكل منطقة	نتائج العينات		V.I = (المتوسط) / ٢ الانحراف المعياري × ١٠٠
					+	-	
اصابة تحت سريرية او نتيجة تلقیح	اصابة سريرية						
الموصل	١	١٤	٤١٥٦,٧٨٦	٣٥١٨	١	١٣	٦٦,٠١
	٢	١١	٢٧٠٥		٢	٩	
تلعفر	١	١٣	٣٨٨٦,٧٦	٤٢٠١,٨	٣	١٠	٨١,٠٩
	٢	١٢	٤٥٤٣,٠٨		صفر	١٢	
الحمداية	١	١٢	٦٢٥٥,٩١٧	٣١٩٨,٩٢	١	١١	٦٣,٥٧
	٢	١٣	٥٥٤٣,٥٣٨		صفر	١٣	
برطلة	١	١٠	٣١٨٥,٤	٤٠٥١,٢٤	صفر	١٠	٦٥,٤٦
	٢	١٥	٣٢٠٧,٩٣٣		صفر	١٥	
البعاج	١	١٤	٣٢٩١,٤٢٩	٥٨٨٥,٤٨	صفر	١٤	٢٤٤,٧٨
	٢	١١	٥٠١٨,٢٣٧		صفر	١١	
القيارة	١	١٥	٣١٧٢,٣٨٦	٢٩٥٦,٥٦	صفر	١٥	٦٢,٥
	٢	١٠	٢٦٨٢		١	٩	

٤-٤ - تشخيص سموم الافلاتوكسين B1 بواسطة تقنية ال ELISA:

اظهرت جميع العينات العلفية في المناطق الستة بمحافظة نينوى نتيجة موجب ولكن اقل من الحد المسموح به (٢٠ ppb) . وكان اعلى قيمة معدل لتركيز الافلاتوكسين B1 (٢٣,٠ ppb) في منطقة الموصل و اقل قيمة معدل لتركيز الافلاتوكسين B1 في منطقة البعاج وبالرغم من ذلك لم تظهر اي علامات سريرية او تغيرات مرضية للفروج بصورة عامة عدا بعض الحالات الفردية في بعض الحقول كما موضح في (جدول-٤).

الجدول ٤: نتائج تشخيص التسمم الفطري في دجاج التسمين في ٦ مناطق من محافظة نينوى (تشرين الأول ٢٠٢١ - آذار ٢٠٢٢) بواسطة تقنية ال (ELISA)

المنطقة	عدد الحقول	عدد عينات العلف	معدل معيار التركيز لكل منطقة	النتيجة	اقل او اعلى من الحد المسموح به
الموصل	١	٢	٠,٢٣٠	+	اقل
	٢	٢			
تلعفر	١	٢	٠,٢٠٧	+	اقل
	٢	٢			
برطلة	١	٢	٠,٢٢٠	+	اقل
	٢	٢			
الحمدانية	١	٢	٠,٢٠١	+	اقل
	٢	٢			
البعاج	١	٢	٠,١٨٦	+	اقل
	٢	٢			
القيارة	١	٢	٠,٢٠٧	+	اقل
	٢	٢			

٤-٥- التحليل الاحصائي للارتباط بين متلازمة موه التامور والتهاب الكبد ومرض التهاب الجراب المعدي IBD و التسمم الفطري بسموم الأفلا B1:

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي لمدى العلاقة والارتباط بين متلازمة موه التامور والتهاب الكبد مع مرض التهاب الجراب المعدي IBD و التسمم الفطري بسموم الافلا B1 في حقول فروج اللحم في ست مناطق في محافظة نينوى ان العلاقة كانت طردية ضعيفة وكان قيمة الارتباط (0.129) وكما موضح بالشكل ١٠.

الجدول (٥) الترابط بين متلازمة موه التامور والتهاب الكبد ومرض الكمبورو والتسمم بسموم الافلا في المناطق الستة في محافظة نينوى

معدل معيار الاجسام المضادة لمرض التهاب جراب المعدي IBD مع النتيجة الموجبة (+) لمتلازمة موه التامور والتهاب الكبد لفروج اللحم لكل منطقة							
مناطق الدراسة	الحمداية	الموصل	برطلة	القيارة	البعاج	تلعفر	معدل معيار تركيز سموم الأفلا الفطرية B1 في اعلاف فروج اللحم لكل منطقة ppb
الحمداية	٠,٣٦ (+)						
الموصل		٠,٢٦ (+)					
برطلة			٠,١٣ (+)				
القيارة				٠,١٢ (+)			
البعاج					٠,٠٥ (+)		
تلعفر						٠,٠٢ (+)	
معامل الارتباط للمناطق الستة بمرض التهاب الكبد وموه التامور مع مرض الكمبورو والتسمم بسموم الافلا للمناطق الستة في محافظة نينوى							

الفصل الخامس

المناقشة

هدفت الدراسة الحالية تشخيص والتعرف على مدى انتشار متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد وارتباطه مع مرض التهاب الجراب المعدي IBD والتسمم الفطري في دجاج فروج اللحم في ست مناطق مختلفة من محافظة نينوى في العراق وهي الموصل وتلعفر والحمدانية وبرطلة والبجاج والقيارة لمدة ستة اشهر للفترة من تشرين الأول ٢٠٢١- اذار ٢٠٢٢. ان الأعراض التي تلاحظ على الدجاج المصاب بمتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد هي الخمول و فقدان الشهية و نفوش الريش و شحوب العرف و الدلائيات وهذه الأعراض تعتبر اعراض عامة يمكن ملاحظتها في كثير من الأمراض التي تصيب الدجاج كما ذكر ذلك في العديد من المصادر (Rahul et al., 2005). قد لا يلاحظ علامات نوعية للإصابة بمرض موه التأمور وألتهاب الكبد قطيع فروج اللحم بعمر ٣-٥ أسابيع مثل الزيادة المفاجئة في الهالكات والخمول والتجمع مع نفوش الريش مع وجود افرازات مخاطية زرقاء مصفرة (Dey et al., 2019).

ان الآفات المرضية العيانية التي تمت ملاحظتها عند إجراء الصفة التشريحية للدجاج الهالك كوجود سائل ونضح أصفر اللون قد يصل حجمه الى ١٠ مليلتر في تجويف كيس تامور القلب، كذلك يلاحظ احتقان عام في جسم الدجاج ويكون الكبد هش و شاحب و متضخم ومرقط مع وجود نزف حبري ونقطي على سطحه، فضلا عن شحوب ألكليتين أما ألدَم فيكون خفيف القوام ويكون جراب فابريشيا و الطحال صغيران في الحجم (Chen et al., 2019) وتتوافق هذه الأعراض مع ما تم ملاحظته على الطيور المصابة والمشخصة بإصابتها بمتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد في دراستنا، وقد تنشأ ظاهرة موه التأمور نتيجة للنضح المتواصل للسائل التأموري من الأوعية الدموية الشعرية في داخل كيس التأمور بسبب نقص البروتين الناتج عن اذى الكبد و هذه الكميات الزائدة من السائل والمتجمعة في كيس التأمور تؤدي الى خلق حالة من الاجهاد على القلب وبالتالي حصول قصور في القلب.

وذكرت المصادر ان التغيرات النسيجية المرضية تشمل وذمة وتكس و تنخر في عضلات القلب مع جود إرتشاح طفيف للخلايا وحيدة النواة ومن التغيرات النسيجية المهمة في الكبد هي وجود أجسام إشمالية قاعدية اللون في داخل أنوية الخلايا الكبدية في كثير من

الأحيان وبوجود هذه الأجسام الأشمالية يمكن أن يشخص المرض بشكل أولي ولتأكيد الإصابة يجب عزل فايرس الأدينو من الكبد المصاب (Chandra *et al*, 2000) ، كما لاحظنا من دراستنا تورم ونخر الكلى وتضخم جراب فابيرشيا بدرجات متفاوتة الشدة ولكن معدل الحالات الشديدة كانت أعداد قليلة من الفروج والتي قد تُعزى إلى الإصابة بمرض التهاب جراب المعدي (Omer and Khalafalla , 2022) حيث يصيب مرض الكمبورو جراب فابيرشيا Bursa of Fabricius المسؤولة عن إمداد الطائر بالمناعة في العمر الصغير لذا يُعد مرض الكمبورو من أبرز الأمراض المثبطة لمناعة الطيور، ينتقل الفايروس المسبب لمرض الكمبورو من خلال الاتصال المباشر بين الطيور المصابة والطيور السليمة وتنتقل العدوى أيضاً من خلال الاتصال غير المباشر مع آثار الطيور المصابة بالفيروس، مثل: الفضلات، والعلف، والماء، وآليات النقل ويجدر بالذكر أن فترة الحضانة قصيرة للغاية إذ تتراوح بين ٤٨ ساعة إلى ٧٢ ساعة (Dey *et al.*, 2019).

بالإضافة إلى بعض حالات الفروج التي أظهرت شحوباً شديداً أو تغيراً دهنيًا في الكبد والذي قد يُعزى إلى التسمم الفطري والتثبيط المناعي وذكرت المصادر ان من أبرز الأعراض المرتبطة بتدهور الجهاز المناعي للطائر هو تباين أحجام الدواجن وضآلة جسم فروج اللحم وتراجع شديد في إنتاج البيض كما يصبح الطائر أكثر عرضة للإصابة بالعديد من الأمراض (Samuel *et al.*, 2009)، وقد تعزى هذه الآفات العيانية نتيجة الإصابة بين هذه الأمراض الثلاثة او بالاقتران مع أسباب أخرى، أو قد يعزى أيضاً إلى أمراض ومتلازمات أخرى نتيجة لتثبيط المناعة في الفروج (Schat and Skinner, 2022) وقد اظهرت جميع النتائج تشخيص متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد بواسطة تفاعل البلمرة المتسلسل PCR في المناطق الستة بالنتيجة الموجبة كما واطهرت نتائج تشخيص مرض التهاب الجراب المعدي بواسطة ال ELISA بوجود اصابة تحت سريرية أو نتيجة التلقيح لفيروس ال IBD حسب معادلة مؤشر اللقاح المرفقة مع عدة القياس (Liu , 2016). أما نتائج تشخيص التسمم بالأفلاتوكسين فقد كانت ذات قيمة موجبة للأفلاتوكسين B1 بمدى (٠.١٨٦ - ٠.٢٣) جزء في البليون، وهي متوافقة مع مستويات الأفلاتوكسين في علف الفروج المحدد في الشرق الأوسط (Naveed *et al*, 2022) ، ولم تتجاوز المعدل المسموح به وهو ٢٠ جزءاً لكل مليار جزء في البليون (Sarma *et al.*, 2017).

تم تسجيل وجود طبيعي لأعلاف الدجاج بالسموم الفطري في العديد من البلدان، مثل الولايات المتحدة والمملكة المتحدة وأستراليا وبنلندا وإندونيسيا وماليزيا والهند ونيجيريا والمغرب والسودان والعراق (shareef, 2007). ويعتبر الأفلاتوكسين B1 منتج سام لنمو الفطريات ، والذي ينتج بشكل رئيسي عن طريق فطريات *Aspergillus flavus* و *A. Paramiticus* في الحبوب وخاصة الذرة التي تحتوي على الفطريات وتثبت أثناء التخزين (Samuel et al., 2009). أظهرت الدراسات أن الأفلاتوكسين مثبت للمناعة وأن تناوله مع العلف يؤدي إلى انخفاض مناعة فروج اللحم وتعتمد مستويات الأفلاتوكسين B1 المسببة للأفلاتوكسين على سلالة الفطريات وقابلية الفروج للإصابة (Dhanasekaran et al., 2011). إن تأثير السموم الفطرية في تربية الدواجن معقد للغاية ويختلف بشكل كبير وفقا لآلياتها السمية التي تؤثر على العديد من الأعضاء، مما يؤدي إلى نفوق الفروج في حالة ارتفاع مستويات التلوث في العلف عندما تتحد السموم الفطرية في العلف في وقت واحد، فقد يكون لها تأثير تآزري أو مضاف وعندما تكون مستويات السموم الفطرية منخفضة في الغذاء خلال الفترة الحساسة من دورة الإنتاج أو عند التعرض لفترة طويلة فإنها يمكن أن تضعف جهاز المناعة مما يؤدي إلى تثبيط المناعة في الفروج (Bennett and Klich , 2003).

قد يكون التأثير المثبط للمناعة للأفلاتوكسين مرتبطاً بالتثبيط المباشر لتصنيع البروتينات بما في ذلك وظائف محددة مثل الكلوبولين المناعي IgG و IgA وتثبيط هجرة الخلايا المناعية مع التداخل في نشاط الإنزيمات المحللة للبروتين تقلل عدد الخلايا الليمفاوية من خلال تأثيرها السام على جراب الفابريشيا وإعاقة تصنيع الساييتوكين بواسطة الخلايا الليمفاوية ويرتبط معدل التثبيط المناعي بشكل مباشر أثناء التعرض للأفلاتوكسين B1 (Benkerroum , 2020)، وتتفق نتائجنا مع إحدى الدراسات التي أجريت لتقييم آثار الأعلاف الملوثة بالأفلاتوكسين على الاستجابة المناعية للقاح التهاب الفابريشيا الحي ولقاح متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد الميت (Gabal and Azzam , 1998)، وأظهرت دراسات أخرى أن سموم الأفلا الموجودة في العلف تؤثر سلباً على الاستجابات المناعية وبالتالي تزيد من قابلية الفروج للإصابة بالأمراض المعدية ومنها مرض الكمبورو ومتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد وأظهرت العديد من الدراسات أن الأفلاتوكسينات تقلل بشكل كبير من الاستجابات المناعية الأولية وتقلل من مستوى IgA الذي يؤدي إلى مرض الكمبورو ومتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد في الفروج (Azzam and Gabal , 1997)، وأظهرت

إحدى الدراسات أن تعرض الفروج لمستويات تحت سريرية من الأفلاتوكسين في العلف يؤدي إلى بعض التأثيرات على جهاز المناعة ويمكن أن يكون هذا خطيراً بشكل خاص عندما يكون التعرض متزامناً مع التعرض لأمراض فيروسية معدية مثل متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد ومرض الكمبورو من خلال مسار العدوى الميدانية في الفروج حيث يمكن أن يسبب آفات شديدة في جراب فابريشيا (Pierron *et al.*, 2016)، وقد يفسر سبب ظهور العلاقة الضعيفة بين التلوث بالأفلاتوكسين ومرض الكمبورو ومتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد حقيقة أن موسم جمع العينات كان في فترات درجات حرارة منخفضة، أو أن أسباب عدم زيادة إنتاج السموم الفطرية خاصة الأفلاتوكسين بشكل ملحوظ كان بسبب الأمن الحيوي الجيد نسبياً وظروف تخزين العلف لحقول فروج اللحم المشمولة في دراستنا (Ren *et al.*, 2014) ومن ضمن نتائج هذه الدراسة وجود علاقة إيجابية طردية بين متلازمة موه التأمور ومرض الكمبورو والتسمم الفطري وقد يعزى ذلك إلى مناعة الطيور والتي لها أدوار مهمة في مثل هذه الحالات، وأن الأفلاتوكسين هو أحد مثبطات المناعة ولذلك يجب استخدام حلول أكثر فعالية من حيث منع وصول السموم الفطرية إلى السلسلة الغذائية والذي سيساهم في تقليل آثاره الضارة.

ان تضاعف عدد الدواجن في العراق في العقود الماضية مع زيادة كثافة السكان و حدوث تفشي الأمراض و تسجيلها كأوبئة مثل متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد ومرض الكمبورو والتسمم الفطري بسموم الأفلا والنيوكاسل ومرض مارك والكوكسيديا بشكل متكرر (Bhutia and Singh, 2012) ومع ذلك، فإن المعلومات المتعلقة بنسبة الانتشار والوبائية والتشخيص الجزيئي للفايروس المسبب لمتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد HHS في أعداد الدواجن في العراق بشكل عام ومحافظة نينوى بشكل خاص غير متوفرة حتى الآن. أكدت الدراسة الحالية وجود فايروس HHS في فروج اللحم بعمر ٣ إلى ٦ أسابيع و تم وصف نتائج مماثلة سابقاً بواسطة (Sawale *et al.*, 2012 ; Palanivelu *et al.*, 2014) .

بعد الفحص السريري و لتأكيد الإصابة بمتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد بشكل أكبر من خلال الكشف عن جين هيكسون لفايروس ادينو الدجاج FAdV في آفات أنسجة الكبد بواسطة تفاعل البلمرة المتسلسل PCR إذ شمل التشخيص المناطق الستة لمحافظة نينوى المذكورة انفا وبواقع حقلين لفروج اللحم في كل منطقة وكانت نتائج العملية التنافسية لـ FAdV عن طريق الكشف عن PCR هو ٨٩٧bp من جين هيكسون وهي موجبة لجميع انسجة الكبد لفروج اللحم المصاب بمتلازمة موه التأمور والتهاب في حقول التربية بالمناطق الستة وهي

متوافقة مع ما تم تشخيصه سابقا بواسطة تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل PCR التي تستهدف جين هيكسون (Shamim *et al.*, 2009).

أظهرت نتيجة التشخيص الجزيئي عن طريق التسلسل الجيني للقطع المضخمة للحامض النووي DNA لفايروس الأدينو من اكباد الدجاج والتي ظهرت بالنتيجة الموجبة في تفاعل البلمرة المتسلسل PCR أن العامل المسبب المرضي للمناطق الست: الموصل وتلعفر والبجاج وبرطلة والحمدانية والقيارة في محافظة نينوى كان من النمط المصلي ٤ من عترة واحدة LC721874.1 لجميعهم حسب تسلسل الجينات من المركز الوطني لمعلومات التكنولوجيا الحيوية NCBI National Center Biotechnology Information إذ تم إيداع بيانات التسلسل لـ ٦ عينات ميدانية تم الحصول عليها من هذه الدراسة في Gen Bank ، ويعتبر النمط المصلي ٤ نمط مصلي مهيم مرتبط بمتلازمة موه التأمور والتهاب الكبد HHS والتهاب الكبد ذو الأجسام الاشمالية IBH في العراق بشكل خاص ومنطقة الشرق الاوسط بشكل عام إذ لوحظ أن سلالات فايروس ادينو الدجاج FAdV في الإمارات متجمعة جنبا إلى جنب مع نفس النمط المصلي للفايروس والمنتشرة في المملكة العربية السعودية (KY606586.1) وباكستان (MH151202.1 و EU931693.1) ونيبال (MN604721.1) والصين (MK629523.1) ، ١. KY426988 و (MH006602.1) (Ishag *et al.*, 2022)، وهذا يتفق مع ما جاء في دراسة الباحثين (Abdulrahman *et al.*, 2021) إذ تم الكشف عن عزلات فايروس ادينو الدجاج بين اعوام ٢٠١٣-٢٠٢١ في كردستان العراق انه هناك نوعين مختلفين من الفايروس وكلا النمطين الجينيين لهما تطور جيني مختلف وهما FAdV-D و FAdV-E وهذا يتفق مع دراسات اخرى في كوريا عند تفشي وباء فايروس ادينو الدجاج (Niczyporuk, 2017)، ومن المثير للاهتمام انه تم وصف بروتين هيكسون وبروتينات الألياف للعب دور رئيسي في إمراضية النمط المصلي ٤ من فايروس ادينو الدجاج وعلى وجه التحديد فلان بقايا الأحماض الأمينية في الموضع ١٨٨ من بروتين هيكسون هي المسؤولة عن إمراضية النمط المصلي ٤ من فايروس ادينو الدجاج (Zhang *et al.*, 2018)، ويعد من الضروري مواصلة التحري عن انتشار الامراض التي يسببها فايروس ادينو الدجاج FAdV وفهم الوبائيات الجينية للفيروسات المرتبطة بها إذ لوحظ اصابات مشتركة من أنماط مصلية متعددة في مناطق العالم الأخرى، مثل الصين (Chen *et al.*, 2019) لذلك من الأهمية مواصلة التحري في وجود اصابات مشتركة لفايروس ادينو الدجاج والتي ستمثل تحديًا كبيرًا لاستراتيجية الوقاية والسيطرة من المرض في المنطقة لذلك نؤكد على ضرورة اتخاذ تدابير مكافحة مناسبة ضد فايروس ادينو الدجاج من

خلال التلقيح وتعزيز مستويات الأمن الحيوي في حقول فروج اللحم ومن الضروري تقييم مستوى الأمن الحيوي في هذه الحقول إذ يعتبر من أحد أهم العوامل التي تساهم في ارتفاع او انخفاض معدلات الإصابة بامراض الدواجن بشكل عام وامراض التنشيط المناعي و منها متلازمة موه التامور والتهاب الكبد والتهاب الجراب المعدي والتسمم الفطري بسموم الأفلا وفايروس فقر الدم بالدجاج و التهاب الكبد ذو الاجسام الاشمالية بشكل خاص.

الاستنتاجات

١- هنالك ترابط ايجابي طردي بين متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد مع مرض

الكمبورو والتسمم الفطري بسموم الافلا B1 في فروج اللحم في محافظة نينوى.

٢- تم تشخيص وجود فايروس ادينو الدواجن المسبب لمتلازمة موه التأمور والتهاب

الكبد بواسطة تقنية PCR في جميع حقول تربية فروج اللحم في مناطق الموصل

وتلعفر والحمدانية وبرطلة والبعاج والقيارة للفترة من تشرين الأول ٢٠٢١- اذار

٢٠٢٢ .

٣- تم تشخيص مرض التهاب الجراب المعدي بتقنية الاليزا وكان نتيجة اصابة تحت

سريرية او نتيجة تلقيح في جميع حقول تربية فروج اللحم في مناطق الموصل وتلعفر

والحمدانية وبرطلة والبعاج والقيارة وكان اعلى معيار في الحمدانية والاقل في حقول

القيارة.

٤- تم تشخيص وجود التسمم الفطري بسموم الافلا B1 Aflatoxin في اعلاف الدواجن

في جميع حقول المناطق الستة وتراوحت النسب اعلاها في حقول الموصل (٠.٢٣

ppb) واقلها في حقول برطلة (٠.١٨٦ ppb).

٥- أظهرت نتيجة التشخيص الجزيئي عن طريق التسلسل الجيني لفايروس الأدينو من اكباده

الدجاج والتي ظهرت بالنتيجة الموجبة في تفاعل البلمرة المتسلسل PCR أن العامل

المسبب المرضي للمناطق الستة: الموصل وتلعفر والبعاج و برطلة والحمدانية والقيارة

في محافظة نينوى كان من النمط المصلي ٤ من عترة واحدة LC721874.1 لجميعهم

حسب تسلسل الجينات في المركز الوطني لمعلومات التكنولوجيا الحيوية National

Center Biotechnology Information NCBI.

التوصيات

- ١- عزل وتشخيص فايروس ادينو الدواجن بطرق اخرى مثل الزرع الخلوي والاختبارات المصلية وطرق غير مصلية مثل المجهر الإلكتروني.
- ٢- ترابط حدوثية متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد مع الامراض الفايروسية والمثبطة للمناعة الاخرى مثل مرض فقر دم الدجاج الفايروسي CAV ومرض مارك Mark's disease ومرض النيوكاسل ND والامراض البكتيرية مثل الاصابة بجراثيم الايشريكا القولونية E. Coli والمايكوبلازما .
- ٣- دراسة مدى ارتباط حدوث متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد مع ظروف التربية والادارة والامن الحيوي في حقول تربية فروج اللحم.
- ٤- تحصين قطعان فروج اللحم في محافظة نينوى ضد متلازمة موه التأمور والتهاب الكبد مع الاهتمام بالامن الحيوي لتقليل فرص حدوث الاصابة.
- ٥- اختيار الاعلاف ذات الجودة الجيد والتي تحتوي على مضادات السموم لتقليل فرص الاصابة بالتسمم الفطري.

المصادر والمراجع

المصادر العربية:

النعمة ، ثابت معاذ (٢٠٠٠) . عزل وتشخيص وامراضية فايروس متلازمة موه التأمور في الدواجن . رسالة ماجستير / كلية الطب البيطري / جامعة الموصل .

حسن ، شامل يوسف و خماس ، عماد جواد وعبدالعزيز ، تحسين علي (١٩٩٨) . متلازمة موه التأمور في فروج اللحم : دراسة حقليّة وتجريبيّة . الطبيب البيطري ، المجلد ٨ العدد (١) : ٨٣-٨٨ .

خماس ، عماد جواد و حنا ، ليث ميخائيل . (٢٠٠٠) . متلازمة التهاب الكبد وموه التأمور والتلقيح بعالق الكبد المصاب . المجلة الطبية البيطرية العراقية ، المجلد ٢٤ ، العدد ٢ : ٥٤-٦٦ .

المصادر الأجنبية:

A. Alshannaq and J. H. Yu, “Occurrence, toxicity, and analysis of major mycotoxins in food,” *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 14, no. 6, p. 632, 2017.

Abdel-Alim, G. A., and Y. M. Saif. 2001. “Pathogenicity of Cell Culture-derived and Bursa-derived Infectious Bursal Disease Viruses in Specific-pathogen-free Chickens.” *Avian Diseases* 45: 844–852.

Abdul-Aziz TA and Al-Attar MA. New syndrome in Iraqi chicks. *Vet Rec.* 1991;129:272.

Abdul-Aziz TA, Hassan SY (1995) Hydropericardium syndrome in broiler chickens: it’s contagious in nature and pathology. *Vet. Sci.* 59(3): 219-221.

Abdulrahman, N.R., Saeed, N.M., Dyary, H.O., Mohamad, S.F., Sulaiman, R.R., Rashid, P.M.A., Dana, O.I., Abdulahad, E.A. and Mahmood, Z.H., 2021. Outbreaks of Inclusion Body Hepatitis Caused by Fowl Adenovirus in Commercial Broiler Farms in the Kurdistan Region, North Iraq from 2013 to 2021. *Pakistan Veterinary Journal* 42(1).

- Abe T, Nakamura K, Tojo H, Mase M, Shibahara T, Yuasa N (1998) Histology immunohistochemistry and ultrastructure of hydropericardium syndrome in adult broiler breeders and broiler chicks. *Avian Dis.* 42: 606-612.
- Adil AL-Noaimy, Z., & AL-hially, A. (2022). HYDROPERICARDIUM HEPATITIS SYNDROME IN CHICKENS/ARTICLE REVIEW. *Mesopotamia Journal of Agriculture*, 50(1), 41-51.
- AHA (Animal Health Australia). 2009. "Disease Strategy: Infectious Bursal Disease Caused by Very Virulent IBD Virus or Exotic Antigenic Variant Strains of IBD Virus (Version 3.0), Australian Veterinary Emergency Plan (AUSVETPLAN), Edition 3, Primary Industries Ministerial Council, Canberra, ACT." Accessed 14 May 2010.
- Ahamad DB, Selvaraj J, Sasikala M, *et al.*, 2016. Inclusion body hepatitis in chicken. *Indian Vet J* 93:34-5. Survashe BD, Pandit SV, Ghalsasi GR, Mallikarjuna S (1996) Inclusion body hepatitis/hydropericardium syndrome (Leechi heart disease) in India an overview. *Proceed of 20th World's Poultry Congress*. New Delhi. II: 375-380.
- Ahmad K, Ahmad I, Muneer MA, Ajmal M (1992) Experimental transmission of Angara disease in broilers. *Studies and researches. Vet. Med.* 1(1): 53-55.
- Akhtar S (1992) Studies on the rate of lateral spread of hydropericardium syndrome agent (s). In: *Etiology, pathogenesis and control of hydropericardium syndrome in poultry*. Board on Science and technology for International development (BOSTID) Washington, USA (Abstract).
- Akhtar S (1994) Hydropericardium syndrome in broiler chickens in Pakistan. *World's Poultry Science J.* 50: 177-182.
- Akhtar S, (1995) Lateral spread of the aetiologic agent(s) of hydropericardium syndrome in broiler chickens. *Vet. Record.* 136(5): 118-120.

- Akhtar, S., 2007. Hydropericardium syndrome in broiler chickens in Pakistan. *World's Poult. Sci. J.*, **50**: 177182
<https://doi.org/10.1079/WPS19940015>.
- Aleiv AS, Djavadov ED, Nikitina RV (1997) Etiology of hydropericarditis in broiler chicks. Proceeding of 10th International Congress, Budapest, Hungary. p. 257.
- Al-Nima, T. M., & Attar, M. Y. A. L. (2009). Isolation and diagnosis of hydropericardium hepatitis syndrome virus in broilers in Ninevah province. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 23(Suppl. 2).
- Al-Sadi H, Shareef MA, Al-Attar MY (2000) Outbreaks of aflatoxicosis in broilers. *the Iraqi J. of Vet. Sci.* 13(1): 93-106.
- Asarani RK, Gupta BK, Sharma SK, Singh SP, Katoch RC (1997) Hydropericardium hepatopathy syndrome in Asian poultry. *Vet. Rec.* 141: 271-273.
- Asthana, M., Chandra, R., & Kumar, R. (2013). Hydropericardium syndrome: current state and future developments. *Archives of virology*, 158(5), 921-931. Azzam AH and Gabal MA. Interaction of aflatoxin in the feed and immunization against selected infectious diseases. I. Infectious bursal disease, *Avian Pathology*. 1997; 26:2, 317-325, DOI: 10.1080/03079459708419214
- Balamurugan V, Kataria JM (2004) The hydropericardium syndrome in poultry—a current scenario. *Vet Res Commun*28(2):127–148.
- Benkerroum N. Chronic and Acute Toxicities of Aflatoxins: Mechanisms of Action. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 8;17(2):423. doi: 10.3390/ijerph17020423.
- Bennett JW, Klich M. Mycotoxins. *Clin Microbiol Rev*. 2003; 16(3):497-516. doi:10.1128/CMR.16.3.497-516.2003
- Bodewes, R., van de Bildt, M. W. G., Schapendonk, C. M. E., van Leeuwen, M., van Boheemen, S., de Jong, A. A. W., ... & Kuiken, T. (2013). Identification and characterization of a novel adenovirus in the cloacal bursa of gulls. *Virology*, 440(1), 84-88. ISO690.

- C. Yang, G. Song, and W. Lim,(2020) “Effects of mycotoxincontaminated feed on farm animals,” Journal of Hazardous Materials, vol. 389, article 122087, 2020.
- Carvalho, K.; Gonçalves, G.; Lopes, A.; Santos, E.; Vargas, E.; Magalhães, W. Modelling uncertainty estimation for the determination of aflatoxin M1 in milk by visual and densitometric thin-layer chromatography with immunoaffinity column clean-up. Food Addit. Contam. Part A 2012, 29, 679–693.
- CAST (Council for Agricultural Science and Technology) (2003). Mycotoxins: Risks in Plant, Animal, and Human Systems. Task Force Report No.139 .Ames, Iowa, USA D.C.
- Chandra R, Shukla SK, Kumar M (2000) The hydropericardium syndrome and inclusion body hepatitis in domestic fowl. Tropical Animal Health and Production. 32: 99-111.
- Cheema AH, Ahmad J, Afzal AA (1989) An adenovirus infection of poultry in Pakistan. Rev. Sc. Tech. Int. Epiz. 8(3): 789-795.
- Chen Z, Shi S, Qi B, Lin S, Chen C, Zhu C, Huang Y. Hydropericardium syndrome caused by fowl adenovirus serotype 4 in replacement pullets. J Vet Med Sci. 2019; 81(2):245-251. doi: 10.1292/jvms.18-0168. Cosgrove, A. S. 1962. “An Apparently New Disease of Chickens-avian Nephrosis.” Avian Diseases 6: 385–389.
- Coulibaly, F., C. Chevalier, I. Gutsche, J. Pous, J. Navaza, S. Bressanelli, B. Delmas, and F. A. Rey. 2005. “The Birnavirus Crystal Structure Reveals Structural Relationships among Icosahedral Viruses.” Cell 120: 761–772.
- Cowen BS (1992) Inclusion body hepatitis anemia and hydropericardium syndrome aetiology and control. World’s Poultry Sci. J. 48(8): 247-253.
- Cowen BS, Grenz LM (1999) Comparative features of fowl adenoviruses associated with inclusion body hepatitis- hydropericardium hepatitis syndrome in chickens. Paper Presented at 16th Latin American Poultry Congress in Lima, Peru.

- Dahiya, S., Srivastava, R. N., Hess, M., & Gulati, B. R. (2002). Fowl adenovirus serotype 4 associated with outbreaks of infectious hydropericardium in Haryana, India. *Avian Diseases*, 46(1), 230-233.
- DePristo, M. A., Banks, E., Poplin, R., Garimella, K. V., Maguire, J. R., Hartl, C., ... & Daly, M. J. (2011). A framework for variation discovery and genotyping using next-generation DNA sequencing data. *Nature genetics*, 43(5), 491-498.
- Dey, S., Pathak, D.C., Ramamurthy, N., Maity, H.K. and Chellappa, M.M., 2019. Infectious bursal disease virus in chickens: prevalence, impact, and management strategies. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 10, p.85.
- Dhanasekaran D, Shanmugapriya S, Thajuddin N, Panneerselvam A. Aflatoxins and Aflatoxicosis in Human and Animals. *Aflatoxins - Biochemistry and Molecular Biology* [Internet]. InTech; 2011; Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/22717>
- Dong, X., Zou, B., Zhao, X., Liu, S., Xu, W., Huang, T., ... Wang, S. (2018). Rapid qualitative and quantitative analysis of aflatoxin B1 in Pu-erh tea by liquid chromatography- isotope dilution tandem mass spectrometry coupled with the QuEChERS purification method. *Analytical Methods*, 10(39), 4776–4783.
- Elankumaran, S., R. A. Heckert, and L. Moura. 2002. "Pathogenesis and Tissue Distribution of a Variant Strain of Infectious Bursal Disease Virus in Commercial Broiler Chickens." *Avian Diseases* 46: 169–176.
- El-Tholoth M and Abou El-Azm KI, 2019. Molecular detection and characterization of fowl adenovirus associated with inclusion body hepatitis from broiler chickens in Egypt. *Trop Anim Health Prod* 51:1065-71.
- Etteradossi, N., and Y. M. Saif. 2008. "Infectious Bursal Disease." In *Diseases of Poultry*, edited by Y. M. Saif, A. M. Fadly, J. R. Glisson, L. R. McDougald, L. K. Nolan, and D. E. Swayne, 211–235. 12th ed. Ames: Iowa State University Press.

- Etrradossi, N. & Saif, Y. M. (2020) infectious bursal disease. In disease poultry. 14th edition. eds. Swayne, D. E. *et al.* John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, USA. pp. 257-283.
- França, L. T., Carrilho, E., & Kist, T. B. (2002). A review of DNA sequencing techniques. *Quarterly reviews of biophysics*, 35(2), 169-200.
- Gabal MA, and Azzam AH. Interaction of aflatoxin in the feed and immunization against selected infectious diseases in poultry. II. Effect on one-day-old layer chicks simultaneously vaccinated against Newcastle disease, infectious bronchitis and infectious bursal disease, *Avian Path.* 1998; 27:3, 290-295, DOI: 10.1080/03079459808419338
- Ganesh K, Raghavan R (2000) Hydropericardium Hepatitis syndrome of broiler poultry: Current status of research. *Vet. Sci.* 68: 201-206.
- Ganesh, K., Raghavan, R., Gowda, R. N. S., Satyanarayana, M. L., & Suryanarayana, V. V. S. (2002). Purification and characterization of the aetiological agent of hydropericardium hepatitis syndrome from infected liver tissues of broiler chickens. *Tropical animal health and production*, 34(1), 7-17.
- Ganesh, K., Suryanarayana, V., Raghavan, R., & Gowda, S. (2001). Nucleotide sequence of L1 and part of P1 of hexon gene of fowl adenovirus associated with hydropericardium hepatitis syndrome differs with the corresponding region of other fowl adenoviruses. *Veterinary Microbiology*, 78(1), 1-11. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(00\)00288-1](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(00)00288-1).
- Gilchrist, P. 2005. "Involvement of Free-flying Wild Birds in the Spread of the Viruses of Avian Influenza, Newcastle Disease and Infectious Bursal Disease from Poultry Products to Commercial Poultry." *World's Poultry Science Journal* 61: 198–210.
- Hafez, H. M. (2011). Avian adenoviruses infections with special attention to inclusion body hepatitis/hydropericardium syndrome and egg drop syndrome. *Pak. Vet. J.* 31: 85–92.

- Hafez, H.M. Avian Adenoviruses Infections with Special Attention to Inclusion Body Hepatitis/Hydropericardium. Pak. J. Zool. **2009**.
- Hemida M and Alhammadi, M, 2017. Prevalence and molecular characteristics of fowl adenovirus serotype 4 in eastern Saudi Arabia. Turk J Vet Anim Sci 41:506-13. McFerran JB, Smyth JA (2000) Avian adenoviruses. Rev. Sci. Tech. Off Int. Epiz. 19(2): 589-601.
- Hess M, Raue R, Prusas C (1999) Epidemiological studies on fowl adenoviruses isolated from cases of infectious hydropericardium. Avian Path. 28: 433-439.
- Hess M (2000) Detection and differentiation of avian adenoviruses a review. Avian Path. 29: 195-206.
- Hess, M. (2013). Aviadenovirus infections. *Diseases of poultry*, 290-300.
- Hoerr, F. J. (2020). Mycotoxicoses. *Diseases of poultry*, 1330-1348.
- [https:// doi.org/10.1186/s12985-016-0644-x](https://doi.org/10.1186/s12985-016-0644-x) .
- Hussain I, Rasool MH, Zahoor MA and Mansoor MK (2003). Indirect haemagglutination test based sero-prevalence of hydropericardium syndrome in commercial broilers. Int. J. Agri. Biol. 5(3): 292-294.
- Ishag, H.Z.A., Terab, A.M.A., El Tigani-Asil, E.T.A., Bensalah, O.K., Khalil, N.A.H., Khalafalla, A.I., Al Hammadi, Z.M.A.H., Shah, A.A.M. and Al Muhairi, S.S.M., 2022. Pathology and Molecular Epidemiology of Fowl Adenovirus Serotype 4 Outbreaks in Broiler Chicken in Abu Dhabi Emirate, UAE. *Veterinary sciences*, 9(4), p.154.
- Iván, J., M. Velhner, K. Ursu, P. Germán, T. Mató, C. N. Drén, and J. Mészáros. 2005. "Delayed Vaccine Virus Replication in Chickens Vaccinated Subcutaneously with an Immune Complex Infectious Bursal Disease Vaccine: Quantification of Vaccine Virus by Real-time Polymerase Chain Reaction." *Canadian Journal of Veterinary Research* 69 (2): 135-142.

- JacGanesh K, Raghavan R (2000) Hydropericardium Hepatitis syndrome of broiler poultry: Current status of research. *Vet. Sci.* 68: 201-206.
- Jackwood, D. J., and S. E. Sommer-Wagner. 2002. "Virulent Vaccine Strains of Infectious Bursal Disease Virus Not Distinguishable from Wild-type Viruses with the Use of a Molecular Marker." *Avian Diseases* 46: 1030–1032.
- Jackwood, D. J., K. A. Schat, L. O. Michel, and S. de Wit. 2018. "A Proposed Nomenclature for Infectious Bursal Disease Virus Isolates." *Avian Pathology* 47: 576–584.
- Kabell, S., K. J. Handberg, Y. Li, M. Kusk, and M. Bisgaard. 2005. "Detection of vvIBDV in Vaccinated SPF Chickens." *Acta Veterinaria Scandinavica* 46: 219–227. doi:10.1186/1751-0147-46-219.
- Kalita, J. J., Arya, R. S., Ravindran, R., Singh, Y. D., Rajkhowa, T. K., Gali, J. M., ... & Behera, B. (2021). A study on the pathology of spontaneous aflatoxicosis and local farming practices in broiler chicken farm in Aizawl, Mizoram, India. *Indian Journal of Animal Health*, 60(2), 231-241.
- Kegne T, Chanie M. Review on the incidence and pathology of infectious bursal disease. *British Journal of Poultry Sciences*. 2014; 3: 68-77 Banda A. *Characterization of Field Strains of Infectious Bursal Disease Virus*.
- Kehinde, H. W., *et al.* "Prevalence of aflatoxin b1 in some common poultry feed ingredients and optimum inclusion levels of mycofix binder as feed additive on performance of broiler chickens. *Nigerian J Ani Prod*. 2018; 45(2): 137-149.
- Kim J N, Byun S H, Kim M J, Kim J J, Sung H W, Mo I P. 2008 Outbreaks of hydropericardium syndrome and molecular characterization of Korean fowl adenoviral isolates. *Avian Diseases*, 52, 526–530.
- Korley Kortei N, Akomeah Agyekum A, Akuamoa F, Baffour VK, Wiisibie Alidu H. Risk assessment and exposure to levels of

- naturally occurring aflatoxins in some packaged cereals and cereal based foods consumed in Accra, Ghana. *Toxicol Rep.* 2018; 6:34-41. doi: 10.1016/j.toxrep.2018.11.012
- Kumar R and Chandra R (2004). Studies on structural and immunogenic polypeptides of hydropericardium syndrome virus by SDS–PAGE and western blotting. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.* 27: 155–161.
- Kumar R, Chandra R and Shukla SK (2003). Isolation of etiological agent of hydropericardium syndrome in chicken embryo liver cell culture and its serological characterization. *Ind. J. Exp. Biol.* 41: 821–826.
- Lafi, S. A., Taha, N. A., & Al-Genabi, S. M. H. (2010). Histopathology of the liver affected with aflatoxins in broiler chicks. *Al-Anbar J. Vet. Sci*, 3, 115-119.
- Landgraf, H., E. Vielitz, and R. Kirsch. 1967. “Untersuchungen Über Das Auftreten Einer Infektiösen Erkrankung Mit Beteiligung Der Bursa Fabricii (Gumboro Disease).” *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 74: 6–10.
- Lebdah, M., Alshaya, D. S., Jalal, A. S., Mousa, M. R., Radwan, M. M., Samir, M., ... & El-Tarabily, K. A. (2022). Molecular characterization of aviadenovirus serotypes and pathogenicity of the identified adenovirus in broiler chickens. *Poultry Science*, 101918.
- Liu D. Infectious Bursal Disease Virus. *Molecular Detection of Animal Viral Pathogens* [Internet]. CRC Press; 2016 May 25;629–36. Available from: <http://dx.doi.org/10.1201/b19719-75>
- Lobanov VA, Borisov VV, Borisov AV, Drygin VV, Gusev AA, Sharov MM, Akopian TA, Naroditshii RS (2000) Sequence analysis of hexone gene from adenovirus KR95 inducing hydropericardium syndrome in chickens. *Mol Gen Mikrobiol Virusol.* (1): 30-36.
- Lukert, P. D., and Y. M. Saif. 2003. “Infectious Bursal Disease.” In *Diseases of Poultry*, edited by Y. M. Saif, H. J. Barnes, J. R.

- Glisson, L. R. McDougald, and D. E. Swayne, 161–179. 11th ed. Ames, IA: University Press.
- Lukert, P. D., and Y. M. Saif. 2003. "Infectious Bursal Disease." In Diseases of Poultry, edited by Y.
- Lüschow D, Prusas C, Lierz M, Gerlach H, Soike D and Hafez HM (2007). Adenovirus of psittacine birds: investigations on isolation and development of a realtime polymerase chain reaction for specific detection. *Avian Path.* 36: 487–494.
- M. Saif, H. J. Barnes, J. R. Glisson, L. R. McDougald, and D. E. Swayne, 161–179. 11th ed. Ames, IA: University Press.
- Ma Q, Li Y, Fan Y, Zhao L, Wei H, Ji C, Zhang J. 2015. Molecular mechanisms of lipoic acid protection against aflatoxin B1-induced liver oxidative damage and inflammatory responses in broilers. *Toxins.* 7:5435–5447.
- Maged Gomaa Hemida, M.A.-H. Prevalence and molecular characteristics of fowl adenovirus serotype 4 in eastern Saudi Arabia. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* **2017**, 41, 506–513.
- Maggira, M., Sakaridis, I., Ioannidou, M., & Samouris, G. (2022). Comparative Evaluation of Three Commercial Elisa Kits Used for the Detection of Aflatoxins B1, B2, G1, and G2 in Feedstuffs and Comparison with an HPLC Method. *Veterinary Sciences*, 9(3), 104.
- Maragos CM. Recent advances in the development of novel materials for mycotoxin analysis. *Anal Bioanalytical Chem.* 2009;395:1205-1213.
- Mariappan, A. K., Munusamy, P., Latheef, S. K., Singh, S. D., & Dhama, K. (2018). Hepato nephropathology associated with inclusion body hepatitis complicated with citrinin mycotoxicosis in a broiler farm. *Veterinary World*, 11(2), 112.
- Mase, M.; Mitake, H.; Inoue, T.; Imada, T. Identification of group I-III avian adenovirus by PCR coupled with direct sequencing of the hexon gene. *J. Vet. Med. Sci.* **2009**, 71, 1239–1242.

- Mawgod, S. A., Arafa, A. S., & Hussein, H. A. (2014). Molecular genotyping of the infectious bursal disease virus (IBDV) isolated from Broiler Flocks in Egypt. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 2(1), 46-52.
- McFerran JB and Adair BM (2003). Hydropericardium Syndrome. In: Diseases of Poultry, 11th Ed. Y. M. Saif, J. H. Barnes, J. R. Glisson, A. M. Fadly, L. R. McDougald and D. E. Swayne, Iowa State University Press, Ames, USA. pp: 220–221.
- Mittal, D., Jindal, N. and Khokhar, R.S., 2014. Epidemiological studies on inclusion body hepatitis-hydropericardium syndrome in broiler chicken in Haryana state. *Haryana Vet*, 53(1), pp.34-38.
- Monreal G (1992) Adeno viruses and adeno associated viruses of poultry. *Poult. Scien. Rev.* 4: 1-27.
- Msomi, S., Kandusi, N. Ndusilo, M. Mathis, C. J. Kasanga and A. A. Chengula. 2018. Molecular Characterization of Infectious Bursal Disease Virus Detected in Morogoro, Tanzania. *Tanzania Veterinary Journal* 35:29–35.
- Munir K, Muneer MA, Tiwari A, Chaudhry RM, Muruganandan S (2007) Effects of polyether ionophores on the protective immune responses of broiler chickens against Angara disease and Newcastle disease viruses. *Vet Res Commun* 31:909–929.
- Murugesan, G.R.; Ledoux, D.R.; Naehrer, K.; Berthiller, F.; Applegate, T.J.; Grenier, B.; Phillips, T.D.; Schatzmayr, G. Prevalence and effects of mycotoxins on poultry health and performance, and recent development in mycotoxin counteracting strategies. *Poult. Sci.* **2015**, 94, 1298–1315.
- Mwenda, R., K. Changula, B. M. Hang'Ombe, N. Chidumayo, A. S. Mangani, T. Kaira, A. Takada, A. S. Mweene, and E. Simulundu. 2018. "Characterisation of Field Infectious Bursal Diseaseviruses in Zambia: Evidence of Co-circulation Ofmultiple Genotypes with Predominance of Very Virulent Strains." *Avian Pathology* 47: 300–313 .

- Nakamura K, Mase M, Yamaguchi S, Shibahara T, Yuasa N (1999) Pathologic study of specific pathogen free chicks and hens inoculated with adeno virus isolated from hydropericardium syndrome. *Avian Dis.* 43: 414-423.
- Nakamura K, Mase M, Yamaguchi S, Shiobahara T, Yuasa N (1999) Pathologic studies of specific pathogen free chicks and hens inoculated with adenovirus isolated from hydropericardium syndrome. *Avian Dis* 43:414–423 Aleiv AS, Djavadov ED, Nikitina RV (1997) Etiology of hydropericarditis in broiler chicks. *Proceeding of 10th International Congress, Budapest, Hungary.* p. 257.
- Nakamura, K., Mase, M., Yamaguchi, S., & Yuasa, N. (2000). Induction of hydropericardium in one-day-old specific-pathogen-free chicks by adenoviruses from inclusion body hepatitis. *Avian diseases,(43)*, 192-196. . <https://doi.org/10.2307/1592524>
- Naseem, M. N., Saleemi, M. K., Khan, A., Khatoon, A., Gul, S. T., Rizvi, F., ... & Fayyaz, A. (2018). Pathological effects of concurrent administration of aflatoxin B1 and fowl adenovirus-4 in broiler chicks. *Microbial pathogenesis*, 121, 147-154.
- Naveed, M., Haleem, K. S., Ghazanfar, S., Tauseef, I., Bano, N., Adetunji, C. O., ... & Paray, B. A. Quantitative Estimation of Aflatoxin Level in Poultry Feed in Selected Poultry Farms. *BioMed Res Int.* 2022, Article ID 5397561, 7 pages, 2022.
- Niczyporuk JS, 2017. Molecular characterisation of fowl adenovirus type γ isolated from poultry associated with inclusion body hepatitis in Poland. *Arch Virol* 162:1325-33.
- Niu, Y. J., W. Sun, G. H. Zhang, Y. J. Qu, P. F. Wang, H. L. Sun, Y. H. Xiao, and S. D. Liu. 2016. Hydropericardium syndrome outbreak caused by fowl adenovirus serotype 4 in China in 2015. *J. Gen. Virol.* 97:2684–2690.
- Odisho SM, Al-Bana A, Majeed AK H (1996) Hydropericardium in broiler chickens in Iraq: Isolation and identification of the causative virus. *The Iraqi J. Vet. Med.* 19 and 20 (1): 130-142.

- Omer, M G, and Khalafalla, A. I. Epidemiology and laboratory diagnosis of very virulent infectious bursal disease virus in vaccinated chickens in Khartoum, Sudan. *Open Vet J.* 2022; 12(1), 33 .DOI: 10.5455/OVJ.2022.v12.i1.5
- Palanivelu, M., Singh, S. D., Kumar, M. A., Barathidasan, R., Varghese, B. P., Prabhu, S. N., & Dhama, K. (2014). Investigation of hepatitihydropericardium syndrome caused by fowl adenovirus (FAdV) infection in broiler chicken flocks in northern parts of India. *Res J Vet Pract*, 2, 58-62.s.
- Pan, Q., Liu, L., Gao, Y., Liu, C., Qi, X. and Zhang, Y., 2017. Characterization of a hypervirulent fowl adenovirus 4 with the novel genotype newly prevalent in China and establishment of reproduction infection model of hydropericardium syndrome in chickens. *Poult. Sci.*, **96**:1581–1588.
- Pierron A, Alassane-Kpembé I, Oswald IP. Impact of mycotoxin on immune response and consequences for pig health. *Anim Nutr* 2016; 2(2):63–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aninu.2016.03.001>
- Qureshi AA (1990). Diagnosis and control of hydroperi cardium. *Poultry International*. 29: 12-14.
- Qureshi AA (1997) Hydropericardium in layers. *Poultry International* (March): 44.
- R. Farooq, M.A. Abbas, N. Siddique, S. Rafique, S. Yasmeen, F. Mehmood, A. Shah, M. Suleman, S. Roomi, K. Naeem, Induction of immunosuppression in broiler chicken upon co-infection of avian adenovirus-4 with low pathogenic avian influenza H9N2, *Pak. Vet. J.* 37 (2017) 311–315.
- Rabbani M, Muneer MA, Naeem K (1998) Characterization of avian adeno virus associated with hydropericardium syndrome. *Proceeding of second Pan-common Wealth Veterinary Conference on animal Health and Production in Rural Areas-the essential role of women at all levels, Bangalore, India*, pp. 1318-1324.
- Rabbani M, Naeem K (1996) In vitro and in vivo evaluation of avian adeno virus isolates from outbreaks of hydropericardium

- syndrome. Proceeding of the International symposium on adeno virus and reovirus infection in Poultry. Rauischholzhausen. Germany, 26-31.
- Rahul S, Kataria JM, Senthilkumar N, Dhama K, Uma R, Sylvester SA and Satheesh CC (2004). Polymerase chain reaction based differentiation of various fowl adenovirus serotypes causing inclusion body hepatitis – hydropericardium syndrome (IBH–HPS) of poultry in India. *Indian J. Comp. Microbiol. Immunol. Infect. Dis.* 25(1): 1–6.
- Rahul, S., Kataria, J. M., Senthilkumar, N., Dhama, K., Sylvester, S. A., & Uma, R. (2005). Association of fowl adenovirus serotype 12 with hydropericardium syndrome of poultry in India. *Acta virologica*, 49(2), 139-143.
- Ren, M., Xu, H., Huang, X., Kuang, M., Xiong, Y., Xu, H., ... Wang, A. Immunochromatographic assay for ultrasensitive detection of aflatoxin B1 in maize by highly luminescent quantum dot beads. *ACS Appl Mater Interfaces*. 2014; 6(16), 14215–14222. <https://doi.org/10.1021/am503517s>
- Riddell C (1997) Developmental metabolic and other noninfectious disorders in disease of poultry. 10th ed. Calnek BW, Bauses HJ, Beard CW, Reid WM, Yoder HWL, Iowa State University Press, Ames Iowa, pp. 645-663.
- Roy P, Koteeswaran A, Manickan R (1999) Efficacy of an inactivated oil emulsion vaccine against hydropericardium syndrome in broilers. *Vet. Rec.* 145: 458-459.
- Saif, Y. M., H. J. Barnes, A. M. Fadly, J. R. Glisson, L. R. McDougald and D. E. Swayne. 2003. *Disease of Poultry*. 11th ed., Iowa State University Press, USA, Blackwell publishing company.
- Samuel N, Ezri Y, Farah R, Igor V, Hussein A, Rubinshtein O, Assy N. Acute Aflatoxicosis Resulting in Fulminant Hepatic Failure and Rhabdomyolysis. *Gastroenterol Res.* 2009; 2(1):48-50. doi: 10.4021/gr2009.01.1254.

- Sarma, U.P., Bhetaria, P.J., Devi, P. *et al.* Aflatoxins: Implications on Health. *Indian J Clin Biochem* 32, 124–133 (2017). <https://doi.org/10.1007/s12291-017-0649-2>
- Sawale, G. K., Gupta, S. C., Srivastava, P. K., Sabale, S. S., Ingole, K. H., Pawale, N. H., & More, B. K. (2012). Inclusion body hepatitis-hydropericardium syndrome in commercial broiler chickens.
- Schachner A, Matos M, Grafl B, and Hess M (2018). Fowl adenovirus-induced diseases and strategies for their control—a review on the current global situation. *Avian Pathology*, 47: 111-126. DOI: <https://www.doi.org/10.1080/03079457.2017.1385724>.
- Schat KA, Skinner MA. Avian Immunosuppressive Diseases and Immuno evasion. *Avian Immun.* 2014:275–97. doi: 10.1016/B978-0-12-396965-1.00016-9.
- Shafique M, Shakoory AR (1994) Transmission of hydropericardium syndrome in poultry. *Pak. J. of Zool.* 26(2): 145-148.
- Shah M, Ashraf A, Khan M, *et al.*, 2017. Fowl adenovirus: history, emergence, biology and development of a vaccine against hydropericardium syndrome. *Arch Virol* 162:1833-43.
- Shamim S, Rehmani SF, Asif M, Qureshi MA (1990) Detection of Angara disease (hydropericardium syndrome) antigen by agar gel diffusion. *Proc. Pakistan. Cong. Zool.* 10: 257-263.
- Shane SM (1996) Hydropericardium-hepatitis syndrome the current world situation. *Avimex. 7th symposium.* Mexico City, Mexico: 20-27.
- Shane SM (1996) Hydropericardium-hepatitis syndrome the current world situation. *Avimex. 7th symposium.* Mexico City, Mexico: 20-27.
- Shane SM, Jaffery MS (1997) Hydropericardium syndrome (Angara disease). in *Diseases of Poultry, 10th EDS* (Eds) Calnek BW, Iowa State University Press Ames, Iowa, pp.1919-1022.

- Shane SM, Jaffery MS (1997) Hydropericardium syndrome (Angara disease). in Diseases of Poultry, 10th EDS (Eds) Calnek BW, Iowa State University Press Ames, Iowa, pp.1919-1022.
- Shao, Y., Duan, H., Zhou, S., Ma, T., Guo, L., Huang, X., & Xiong, Y. (2019). Biotin–streptavidin system-mediated ratiometric multiplex immunochromatographic.
- Shareef, A. M. (2007). Detection of aflatoxin in compound feeds of broiler flocks suffered from field aflatoxicosis. *Iraqi J Vet Sci, 1*, 65-74. Singh A, Oberi MS, Jand SK, Singh B (1996) Epidemiology of inclusion body hepatitis in northern India from 1990 to 1994. *Revue Scientifique et technique de l'office International des Epizooties. 15*: 1035-1060.
- Ślizewska, K., Cukrowska, B., Smulikowska, S., & Cielecka-Kuszyk, J. (2019). The effect of probiotic supplementation - on performance and the histopathological changes in liver and kidneys in broiler chickens fed diets with aflatoxin B1. *Toxins, 11*(2), 112.
- Steer PA, Kirkpatrick NC, O'Rourke D and Noormohammad AH (2009). Classification of fowl adenovirus serotypes by use of High–Resolution Melting–Curve Analysis of the hexon gene region. *J. Clin. Microbiol. 47*: 311–321.
- Survashe BD, Pandit SV, Ghalsasi GR, Mallikarjuna S (1996) Inclusion body hepatitis/hydropericardium syndrome (Leechi heart disease) in India an overview. *Proceed of 20th World's Poultry Congress. New Delhi. II*: 375-380.
- Swar SO and Shnawa BH, 2021. Recent advances in molecular characterization of *Sarcocystis* species in some meat producing animals: An updated review. *Asian J Agric Biol* 2021. DOI: <https://doi.org/10.35495/ajab.2020.09.502> .
- Tanimura, N. (2022). Pathological Changes and Pathogenic Mechanisms of Infectious Bursal Disease (IBD) in Chickens Infected with IBD Viruses of Different Pathogenicities. *Japan Agricultural Research Quarterly: JARQ, 56*(1), 33-40.

- Toro H, Gonzales C, Cerda L, Hess M, Reyes E, Geisse C (2000). Chicken anemia virus and fowl adeno viruses: Association to induce the Inclusion Body Hepatitis/Hydropericardium syndrome. *Avian Dis.* 44: 51-58.
- Toro H, Prusas C, Raue R, Cerda L, Geisse C, Gonzales C, Hess M (1999) Characterization of fowl adeno viruses from outbreaks of inclusion body hepatitis/hydropericardium syndrome in Chile. *Avian Dis.* 43: 262-270.
- Van Den Berg, T. P., D. Morales, N. Eterradossi, G. Rivallan, D. Toquin, R. Raue, K. Zierenberg, *et al.* 2004. "Assessment of Genetic, Antigenic and Pathotypic Criteria for the Characterisation of IBDV Strains." *Avian Pathology* 33: 470–476.
- Van Den Berg, T. P., N. Eterradossi, D. Toquin, and G. Meulemans. 2000. "Infectious Bursal Disease (Gumboro Disease)." *Review of Science and Technology* 19: 527–543.
- Virus Taxonomy: 2018 Release. (2018). International Committee on Taxonomy of Viruses.
- Vob M, Vielitz E, Hess M, Prusas CH, Mazaheri A (1996) Aetiological aspects of hepatitis and hydropericardium caused by pathogenic adeno viruses in different countries. *Inter. Symp. Adeno virus and reo virus infections in poultry.* Rauschholzhausen. Germany. pp.75-78.
- Wade MR, Sapkota D, Verma U. 2017. Ameliorating aflatoxicosis in commercial broiler chickens by dietary Mycosorb: Heamato-Biochemical studies. *Indian J Anim Res.* 52:46–50.
- Wagari, A. 2021. A review on infectious bursal disease in poultry. *Health Economics & Outcome Research: Open Access*, 7(2), 18-23.
- Wahome, M. W., L. W. Njagi, P. N. Nyaga, P. G. Mbuthia, L. C. Bebor, and M. O. Bwana. 2017. "Occurrence of Antibodies to Infectious Bursal Disease Virus in Non-vaccinated Indigenous Chickens, Ducks and Turkeys in Kenya." *International Journal of Veterinary Science* 6 (3): 159–162.

- Wang J, Zaheer I, Saleemi MK, *et al.*, 2020. The first complete genome sequence and pathogenicity characterization of fowl adenovirus 11 from chickens with inclusion body hepatitis in Pakistan. *Vet Microbiol* 244:108670.
- Xie Z, Fadl AA, Girshick T, Khan MI (1999) Detection of avian adenovirus by polymerase chain reaction. *Avian Dis* 43:98–105 .
- Zhang, T., Jin, Q. and Ding, P., 2016. Molecular epidemiology of hydropericardium syndrome outbreak-associated serotype 4 fowl adenovirus isolates in central China. *Viol. J.*, **13**:188.
- Zhang, Y.; Liu, R.; Tian, K.; Wang, Z.; Yang, X.; Gao, D.; Zhang, Y.; Fu, J.; Wang, H.; Zhao, J. 2018. Fiber2 and hexon genes are closely associated with the virulence of the emerging and highly pathogenic fowl adenovirus 4. *Emerg. Microbes Infect.* 7, 1–10.
- Zheng MZ, Richard JL, Binder J. A review of rapid methods for the analysis of mycotoxins. *Mycopathologia*. 2006;161:261-273.

Abstract

Hydropericardium hepatitis syndrome is a contagious viral disease similar to some degree to hepatitis inclusion body (IBH), but characterized by hydropericardium. This disease affects broiler chicks aged 3-6 weeks. The mortality rate may reach 80%, and it is characterized by a large increase in the pericardial sac fluid (the fluid surrounding the heart), enlargement of the liver and containing multiple necrotic foci, with enlargement of the kidneys and the containment of urate in the tubules.

Mycotoxins are mainly produced by *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus*, which are of several types, including B1, B2, G1, G2 and aflatoxin B1 (AFB1) is the strongest carcinogen for human and animal livers, and studies have indicated that the permissible limit for aflatoxin toxins should be less than 20ppb.

Infectious bursal disease IBD, also called Kimboro disease, is an acute, highly contagious disease, the disease is characterized by lesions in the bursa of fabrecia and immunosuppression in chickens aged between three weeks and three months. The causative agent belongs to the genus *Avibirnavirus* and the family *Birnaviridae*.

150 cases were collected, clinical signs and symptoms and gross pathological changes were recorded, 150 blood and liver samples were collected from infected chickens from broiler fields for the six areas that showed symptoms and clinical signs of hydro pericardium hepatitis, as well as collecting 24 feed samples with two feed samples from each field, one from the feed and the other. From the store from the same infected fields.

The diagnosis of hydro pericardium hepatitis by PCR technique, identification of the causative virus strain by Gene Sequencing

technology, infectious bursal disease and aflatoxin B1 poisoning were diagnosed by ELISA technology, and the extent of the relationship and correlation between the three diseases was investigated.

The results of field observations showed macroscopic lesion, which are sudden death, but some clinical signs were observed in some fields, which are sudden death, ruffled feathers with closed eyes and weakness with variation in the weights of broilers, The macroscopic examination of broilers after death showed the presence of a serous fluid surrounding the pericardium with pallor or congestion and swelling in the liver, as well as swelling, pallor, necrosis, kidney congestion and bursa of fibricia. All result of PCR in the six regions in nenvah governorate was showed postive in the dgree 897bp , and the gene sequence showed that the type of adenovirus strain was one in the six regions and it was LC721874.1, the results of diagnosing IBD by the ELISA technique, the positive results were 142 birds, and the negative ones were 8 birds. In the six regions of Nineveh Governorate ,all the result diagnosing of aflatoxin by the ELISA technique was positive , due to the presence of low concentrations of aflatoxin B1 and the highest average concentration value was 0.23ppb in the Mosul region, and the lowest concentration rate value was 0.186 in the Al-Baaj region, no clinical signs or pathological changes for broilers in general, except for some individual cases in some fields, did not appear. The result of the statistical analysis showed the extent of the relationship and the association between IBD and aflatoxin B1 poisoning in broiler fields in the study areas in Nineveh Governorate. The corrlation was weak, and the correlation value was 0.129. Our study concluded that IBD is found in a subclinical form, and the highest rate was in Hamdaniya and the lowest in Qayyarah fields, in addition to the presence of low concentrations of aflatoxin B1 in broiler feed, and the molecular diagnosis of hydro pericardium hepatitis syndrome and

determination of the strain of adenovirus that causes hydro pericardium hepatitis syndrome and hepatitis in broilers in Nineveh Governorate..

***Incidence and correlation of
Hydropericardium hepatitis syndrome
with Aflatoxin and Infectious bursal
disease in broiler in Nineveh governorate***

A Thesis Submitted

By

Zaid Thanoon Hadi Altaee

To

The Council of the College of Veterinary Medicine

University of Mosul In

Partial Fulfillment of the Requirements for the

Degree of Master Of Science In

Veterinary Medicine/ Poultry Diseases

Supervised by

Assistant Professor

Dr. Mohammed Ghassan Saeed

1444 A.H

2022 A.D

**University of Mosul
College of Veterinary Medicine**



***Incidence and correlation of
Hydropericardium hepatitis syndrome
with Aflatoxin and Infectious bursal
disease in broiler in Nineveh governorate***

Zaid Thanoon Hadi Altaee

**MSC/ Thesis
Veterinary Medicine / Poultry Diseases**

**Supervised by
Assistant Professor
Dr. Mohammed Ghassan Saeed**

1444 A.H

2022 A.D