

جامعة حماة
كلية الطب البيطري

أمراض الدواجن

السنة الخامسة – الفصل الدراسي 2

2019 -2020

التهاب القصبات المعدي

Infectious Bronchitis Disease (I.B)

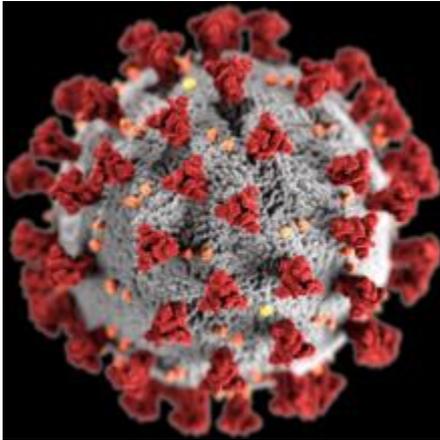
أ.د. محمد فاضل

محاضرة :3

التهاب القصبات المعدي

عائلة الفيروسات التاجية Coronaviridae family

- مقدمة: فيروسات كورونا أو الفيروسات التاجية
- مجموعة من الفيروسات تسبب أمراضاً في الثدييات والطيور.
- في البشر ، تسبب الفيروسات التاجية التهابات الجهاز التنفسي التي يمكن أن تكون خفيفة ، مثل بعض حالات نزلات البرد مع مسببات محتملة أخرى مثل فيروسات الأنف (rhinoviruses) وغيرها من الحالات التي يمكن أن تكون قاتلة ، مثل السارس ، و MERS، و COVID-19.
- تختلف الأعراض في الأنواع الأخرى:
- في الدجاج ، تسبب أمراض الجهاز التنفسي العلوي ،
- بينما في الأبقار والخنازير تسبب الإسهال



عائلة الفيروسات التاجية Coronaviridae family

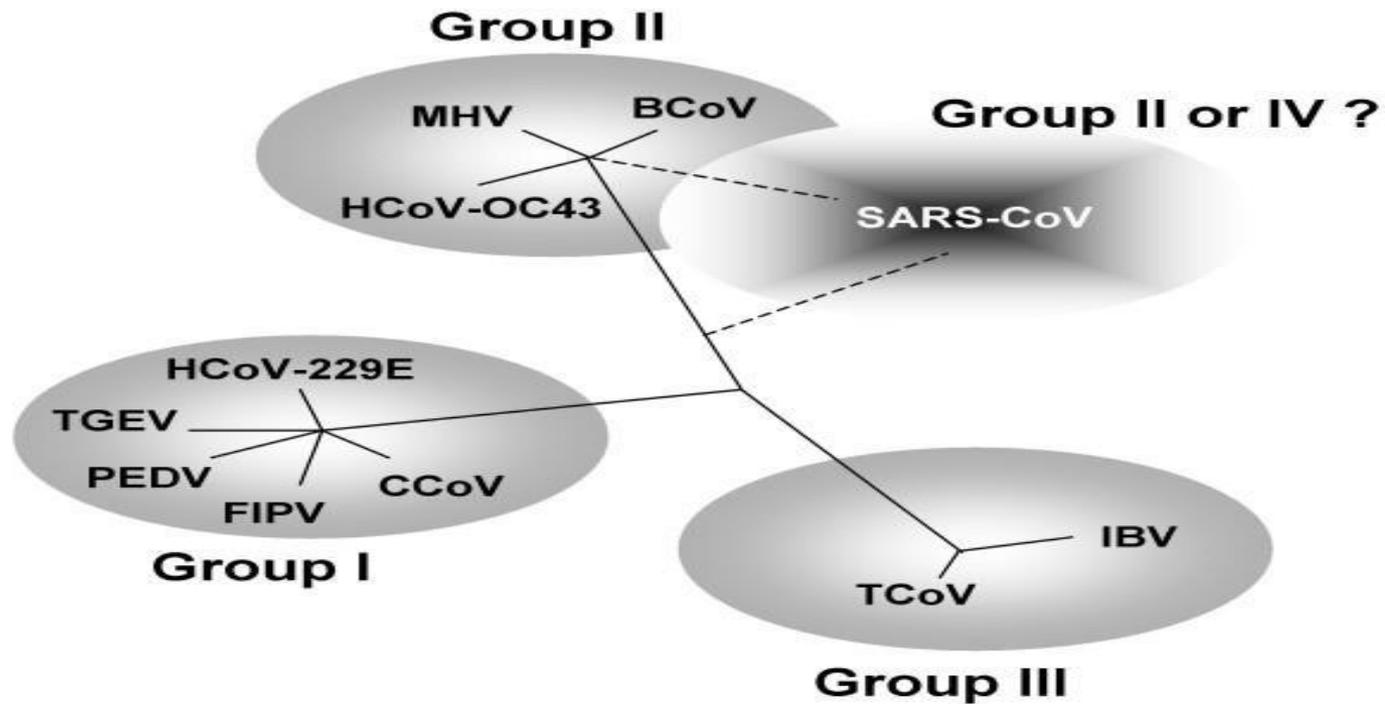
• لهذه العائلة ثلاث مجموعات تفرق حسب القرابة المصلية فيما بينها اضافة الى الاختلافات في تسلسل المجين (الحمض النووي)

- **Group 1** (canine, feline infectious peritonitis, porcine transmissible gastroenteritis and porcine respiratory viruses, human coronavirus 229E)
- **Group 2** (bovine, murine hepatitis, rat sialodacryoadenitis viruses, human coronavirus OC43) other mammalian viruses,
- **Group 3** contains only avian viruses (avian infectious bronchitis, turkey coronavirus).

• تضم المجموعة الثالثة من العائلة التاجية فيروس التهاب القصبات اضافة الى فيروس الحرش التاجي



family Coronaviridae
subfamily Orthocoronavirinae,
order Nidovirales,
They are enveloped viruses
a positive-sense single-stranded RNA genome



مرض التهاب الشعب الهوائية المعدي (التهاب القصبات المعدي) Infectious Bronchitis Disease (I.B)

مرض فيروسي معدٍ يصيب الدجاج بأعمار مختلفة ، ويتصف بأعراض تنفسية ونسبة نفوق مرتفعة عند الصيصان ، كما يسبب انخفاضاً في نسبة إنتاج البيض مع حدوث تغيرات في شكل وحجم البيضة ، وانخفاضاً في نسبة الفقس .

Sneezing	العطاس
Coughing	السعال
Gaspng	اللهاث
Tracheal rales	خراخر تنفسية قصبية
Nasal discharge	افرازات أنفية
Wet eyes	دمع بالعين
Swollen sinuses	تضخم الجيوب الأنفية

Some strains of the virus cause severe kidney damage and may be associated with high mortality.

بعض الذراري تسبب اصابة شديدة للكلىة ويمكن ان تسبب نفوق مرتفع

المسبب Etiology

- فيروس من عائلة وجنس الفيروسات التاجية Coronaviridea Family
- (شكل الفيروس يشبه التاج). المجموعة الثالثة من العائلة التاجية
- فيروس مغلف - سلسلة مفردة من RNA
- حجم الفيروس بين 80 – 200 نانومتر (0.2-0.08 Micron)
- مغلف يتأثر بمذيبات الدهون
- يتكاثر الفيروس في هيولى الخلية ، ويشكّل أجساماً احتوائية
- يفقد قدرته على العدوى خلال بضع ساعات عند درجة حرارة 37 م° .
- شديد الحساسية تجاه المطهرات والعامل البيئية
- يفقد قدرته على العدوى خلال 30 دقيقة عند اكثر من 60 م° .
- يحتفظ بقدرته على العدوى لعدة شهور في -30 م°

$$1 \text{ m} = /1,000,000,000 \text{ n.m}$$

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

الأنماط المصلية للفيروس Sero Types

- ثلاث ذراري دعيت أماًطاً هي (Connecticut ، Massachusetts ، Beaudett)
- Three common serotypes in North America are the Massachusetts, Connecticut, and Arkansas 99 IB viruses.
- القرابة الأنتيجينية بين هذه العترات ضعيفة وغير كافية لتكوين مناعة متصالبة
- هناك عترات متحورة (متغايرة) مثل :
- **4/91 و D 212-793 - D 207 D- 274–D3128– D8880**
- variant 4/91 (also called 793B) was recognised in Europe
- In Europe, **various** "Holland variants," usually designated using numbers : (D-274, D-212) are recognized.
- **QX** and "Italian-02" : ومن الذراري المتغايرة المكتشفة حديثاً
- Several **strains** of IB virus have a strong affinity for the **kidney** (**nephropathogenic strains**). These strains may cause severe renal damage.

يعض الذراري ولوعة بأنسجة الكلية و تتسبب تلف كلوي حاد.

القرابة بين الأنماط المصلية Infectious Bronchitis serotypes and protectotypes

- القرابة بين الأنماط المصلية :
- عزلت من الطيور أنماط مصلية متعددة الا أنه بشكل عام لا توجد مناعة تصالبية كاملة فيما بينها
- ومع ذلك توجد بعض الزراري من الفيروس يمكن أن تحدث مناعة تصالبية مع زراري أخرى للمرض تدعى بوقاية الانماط . protectotypes .
ينمو الفيروس في أجنة البيض بالحقن في التجويف اللقائقي المشيمي اللقائقي لجنين البيضة بعمر 9 – 11 يوماً .

- نفوق الأجنة . تقزم وتكور الجنين
- تنكز على الجنين والأغشية الجنينية



Comparison of a normal 18-day old chicken embryo (right) and two infected embryos of the same age, showing dwarfing

- يتكاثر على خلايا كلية الصيصان بعمر 1 يوم
- المزارع النسيجية من خلايا أجنة الدجاج
- يؤدي ذلك إلى تغيرات خلوية وتشكيل أجسام احتوائية في هيولى الخلية
- يمكن أن يلازن الفيروس كريات الدم الحمراء للدجاج والمغسولة وذلك بعد معاملة الفيروس بمحلول 1% تربسين لمدة 30 دقيقة في درجة حرارة 56 م° ، أو معاملة الفيروس بمحلول 1% تربسين لمدة 3 ساعات في درجة حرارة 37 م° ، أو معاملة الفيروس بانزيم فوسفوليبياز

Virus and Protein Structure

- Four structural viral proteins designated **S, M, E and N** have been recognized
- S - spike glycoprotein - virus attachment and neutralisation epitopes
- M – membrane protein - integral membrane protein (glycoprotein)
- E – envelope (small membrane) protein - important for virus assembly
- N – nucleoprotein - surrounds and protects the viral RNA genome
- Hemagglutination Inhibition (HI) and most SN antibodies are directed against this S1 portion.
- IB virus has the ability to **mutate** or change its genetic makeup readily.

As a result, numerous serotypes have been identified and have complicated efforts at control through vaccination.

وبائية المرض Epidemiology

- انتشار المرض :
- في العديد من دول العالم ، و في القطر العربي السوري.
- **The incidence is not constant throughout the year, being reported more often during the cooler months.**

- القابلية للإصابة **Susceptibility** :
- الدجاج أكثر أنواع الطيور حساسية وخاصة في الأعمار الصغيرة ،

- طرق انتقال العدوى : العدوى الأفقية :
- عن طريق الاتصال المباشر بين الطيور المريضة والطيور السليمة وينتقل الفيروس مع الإفرازات الدمعية والسيالانات الأنفية و البراز .
ينتشر بسرعة بين القطيع.
- الانتقال عن طريق الهواء ممكن ولكن لمسافات قصيرة
- عن طريق الأدوات المستخدمة والنقل والماء والعلف الملوث

• مدخل العدوى :

• مدخل العدوى الطبيعي يتم عن طريق الأغشية المخاطية للممرات التنفسية العليا مثل ملتحمة العين والأنف وعن طريق الأغشية المخاطية المبطنة للفم .

• العدوى العمودية : غير مؤكدة

• عدوى المفراخات ممكنة .

من صفات المرض الوبائية أنه يمكن أن يُعدي القطيع في اليوم الأول من العمر و يبقى مؤثراً على القطيع حتى وصوله إلى قمة الإنتاج , فتبقى نسبة من الطيور حاملة للمرض و تعود شدة التأثير عند بداية إنتاج البيض .

• العوامل المهيئة و المساعدة :

• الأمراض المرافقة و خاصة تواجد (MS Mg)

• التربية (الإزدحام)

• الظروف الجوية (الجفاف , الأمونيا , البرودة , الحرارة)

• الجنس (ديوك حساسية أعلى)

• التغذية و خاصة زيادة البروتين و التي تساعد في حدوث الإصابة الكلوية .

Infectious Bronchitis

Effect of IB infections on layers and breeders at different ages

IB may cause
'false' layers



1-10 days
of age

IB may cause
- production problems
- respiratory signs



±18 wks ± 75 wks
of age

IB causes only
respiratory signs

rearing

الأعراض

- أعراض عامة ارتفاع حرارة جسم وخمول انخفاض في الشهية
- أعراض تنفسية : إفرازات يرافقها سعال و عطس وصعوبة في التنفس و التهاب ملتحمة العين و إفرازات دمعية رغوية وسيلانات أنفية و التهاب في الجيوب الأنفية .
- عند كل زفير يرتجف جسم الطائر
- ويستمر المرض بهذه الصورة لمدة 7-10 أيام
- ينفق الطائر من الاختناق الناتج عن وجود كميات كبيرة من النتحات الالتهابية التي تسد الشعب الهوائية
- في القطيع المصاب يمكن تظهر الأعراض على معظم الطيور خلال 36-48 سا
- يكون النفوق قليلاً ما لم تتعقد الحالة بمسببات مرضية أخرى مثل الميكوبلازما وأمراض التنشيط المناعي وسوء التهوية.... الخ
- في الطيور الأكبر تلاحظ أعراض تنفسية فقط .
- فترة الحضانة قصيرة 2- 3 أياماً
- في العدوى الاصطناعية 18 – 36 ساعة .
- عوامل أخرى تؤثر على فترة الحضانة

الأعراض عند الدجاج البياض

- انخفاض في إنتاج البيض 5-10% حتى 50%
- انخفاض نسبة إنتاج البيض يعود إلى ارتفاع درجة حرارة جسم الطائر المصاب ، مما يؤدي إلى خلل وظيفي في أجهزة الجسم الداخلية وبالتالي إلى فقدان شهية الطائر المريض ، ومن ثم إلى اضطراب و خلل وظيفي في آلية عمل المبايض وبالتالي ينخفض إنتاج البيض ،
- انخفاض في نسبة الفقس حيث تنفق الأجنة قبل الفقس
- الصيصان الفاقسة تكون هزيلة وصغيرة في الحجم ،
- إذا كانت العدوى بشكل مبكر يحدث انخفاض في نسبة إنتاج البيض، ويكون حجم البيوض غير طبيعي (صغيرة الحجم ومشوهة و قشرة رقيقة) ،
- اختلاط زلال البيض والمح (ألبومين مائي)
- في الحالات المتقدمة قد يحدث التهاب الأكياس الهوائية. **airsacculitis.**
- في السنوات الأخيرة ، أصبحت الذراري الكلوية أكثر شيوعًا في الدجاج البياض . قد تسبب هذه الذراري ارتفاع معدل الوفيات أثناء الإصابة أو بعد فترة طويلة بسبب تلف الكلى الذي يتطور إلى تحص بولي. **urolithiasis.**

الأعراض عند الدجاج البياض.....

- الفرخات التي في حالة جيدة وفي الأسابيع الأولى من بداية الإنتاج تعاني من انخفاض طفيف في الإنتاج وعادة ما يعود للطبيعي في غضون أسابيع قليلة.
- قد لا يعود الإنتاج في الطيور الأكبر سنًا بنفس السرعة ، مما يسبب أداء ضعيف طوال فترة الإنتاج .
- يمكن أن تسبب ذراري IB التي تستهدف الجهاز التناسلي تشوهات دائمة للبيض وجودة البيضة الداخلية.

* الأعراض التنفسية بما يلي :

- تصيب العترات الكلاسيكية الجهاز التنفسي و تتميز
- العطاس Sneezing
- السعال Coughing
- اللهاث Gasping
- خراخر تنفسية Tracheal rales
- افرازات أنفية Nasal discharge
- دمع بالعين Wet eyes
- تضخم الجيوب الأنفية Swollen sinuses

• **الأعراض في الدجاج البياض :**

• انخفاض انتاج البيض (10 – 50) %.

• صغر حجم البيض

• تشوه في قشرة البيض

• ظهور البيض بدون قشرة

• شحوب في لون البيض البني

• تغير التركيب الداخلي للبيضة

Respiratory symptoms of IB in chickens •

• الأعراض التنفسية





Dr. Jaime Ruiz



Dr. Jaime Ruiz



Dr. Jaime Ruiz



07-10-31 16:39



Normal Eggs



Less shell

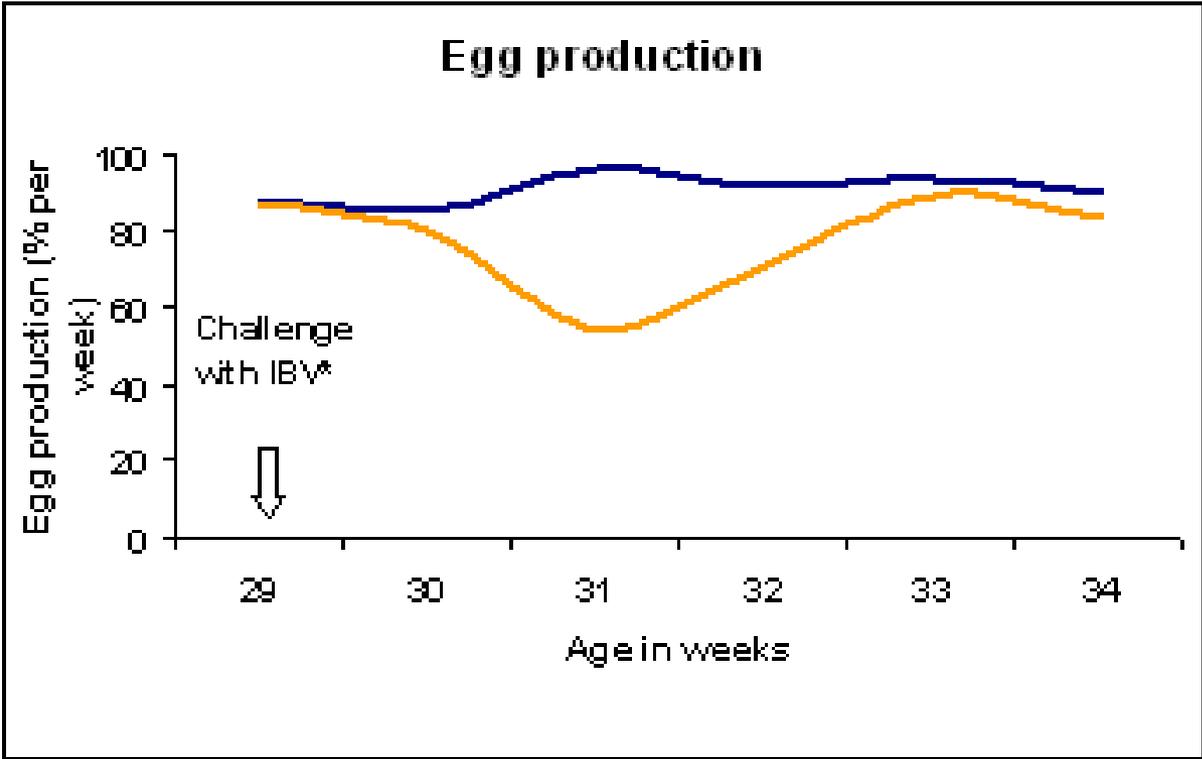


Mis - shapen



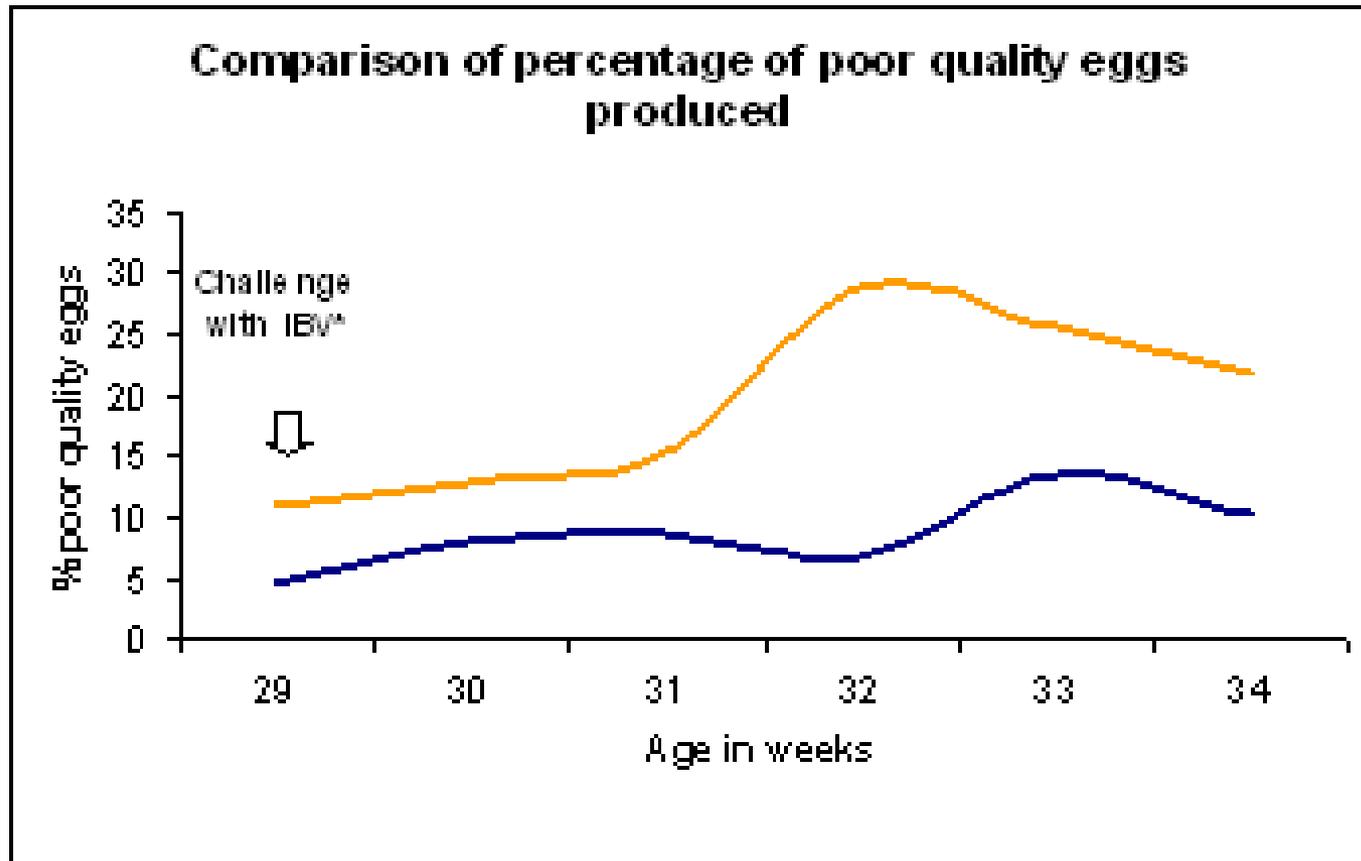
IB - Drop in Egg Prod.

- 1



IB - Drop in Egg Prod.

-



الصفة التشريحية Gross Lesions

- **طيور بعمر أقل من 6 أسابيع**
- التهاب في الجزء السفلي للقصبة الهوائية مع قليل من نزف دموي
- تغيرات التهابية في الأجزاء العلوية للقصبة الهوائية
- الشعب الهوائية ممتلئة بالنتحات الالتهابية
- التهاب رئوي ووجود نتحات التهابية واستسقاء في الأنسجة الرئوية
- التهاب الأكياس الهوائية والجيوب الأنفية .
- سوائل مصلية في الممرات و الجيوب الأنفية و القصبة الهوائية و تتطور لنضحة التهابية.
- في الحالة الحادة تحوي الأكياس الهوائية على سوائل رغوية و من ثم تتحول إلى عتامة ثم نضح التهابي مصفر (متجبين).
- تواجد للسداة الفبرينية عند تفرع القصبة .
- الإصابة الكلوية نلاحظ تضخم الكلى من ضعفين إلى 3 أضعاف حجمها الطبيعي مع شحوب و ترسب اليوريا في الأنابيب الكلوية.
- **التغيرات على قناة البيض بعد النضوج :**
- قصر قناة البيض بحيث يصل طولها إلى ثلث أو نصف الطول الطبيعي وتتضخم قناة البيض وتضيق من مكان إلى آخر ، ويكون القمع المستقبل للبيض مشوه أو مغلق .

Infectious bronchitis, airsacculitis, chicken

- Respiratory tract lesions include **mucoïd exudate** in the trachea and bronchi, generally **without hemorrhage**.
- **Caseous plugs** may be found in the trachea of young birds.
- **Air sacs** are thickened and opaque.
- Secondary bacterial infections in meat-type birds, especially with coliform bacteria, produce caseous airsacculitis, perihepatitis, and pericarditis.

• عند الدجاج البياض :

• تغيرات قناة البويض - ضمور واحتقان جريبات المبيض .

- Infection of very young chicks may result in the development of cystic oviducts.

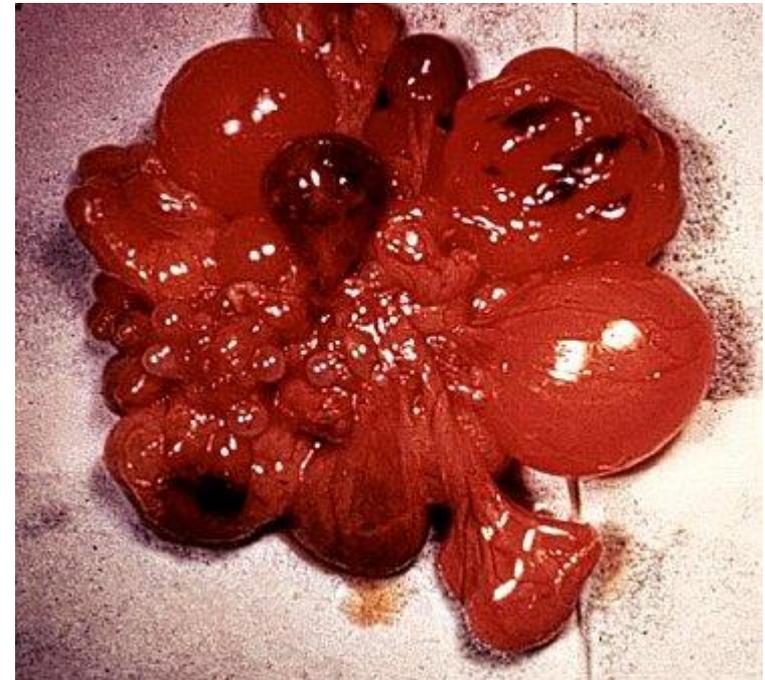
الصفة التشريحية في الدجاج البياض

- التهاب البريتون المحي .
- التهاب في المبيض مع احتقان في بعض البويضات .
- يشاهد في بعض الحالات خمول و ضمور في المبيض .
- تشوه في قناة البيض **اليسرى** و يكون شديدا في حالة الإصابة بالأعمار الصغيرة و يكون إما قصر في قناة البيض و تصل إلى ثلث طولها الطبيعي و ذلك في حالة الإصابة **الكلاسيكية**, أو تضخم و تحوي على سوائل تصل إلى 1 لتر و ذلك عند الإصابة بالعترة **المتغايرة** .
- نلاحظ تضخم بسيط في قناة البيض الأثرية **اليمنى**.

IB Lesions

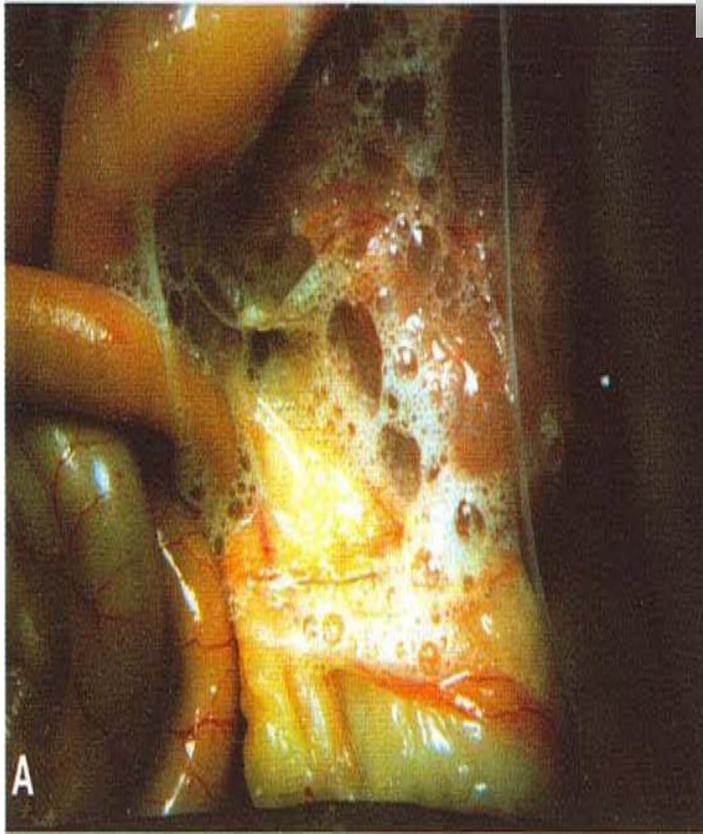
- ***Degenerated ovary showing atrophic and haemorrhagic follicles from a hen in lay***

استحالة في المبيض مع ضمور الجريبات ونزف عليها





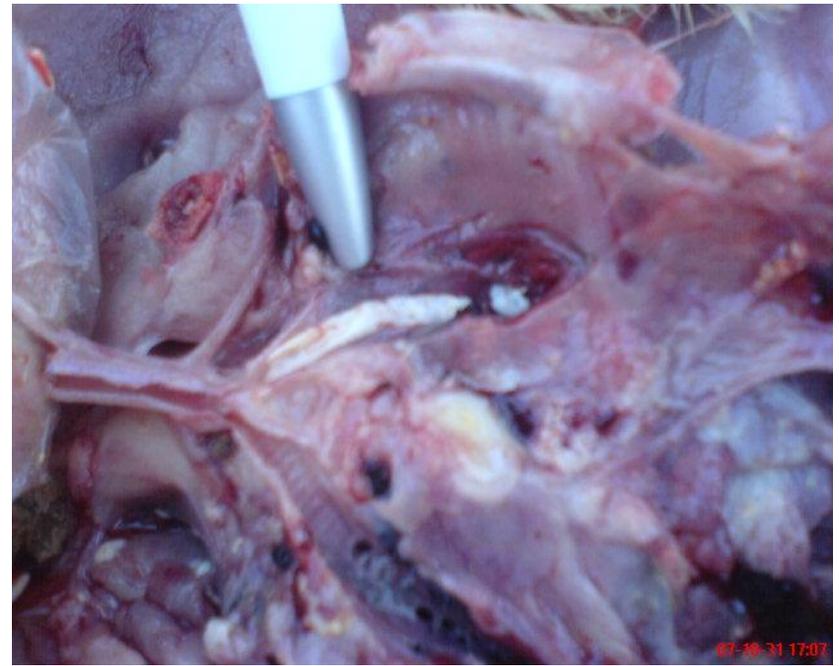
Dr. Jaime Ruiz



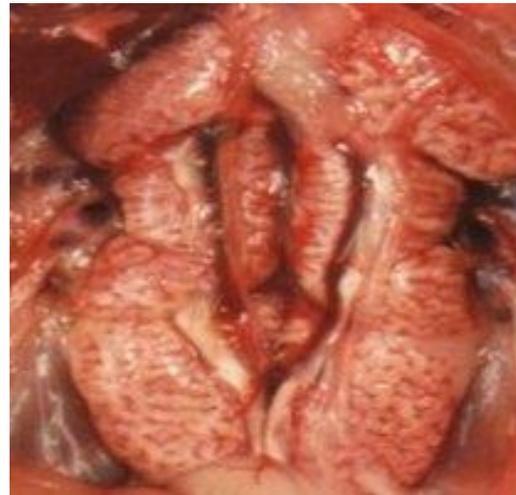
A



Cornell University



مفرزات التهابية (نتحة) متجينة في القصبات



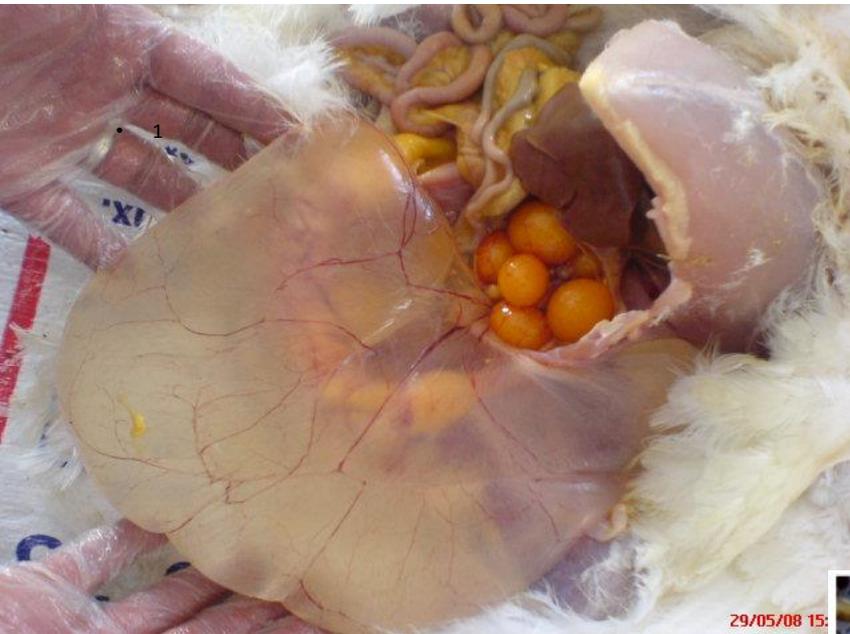
شحوب ووذمة الكلية. Swollen, pale kidneys.



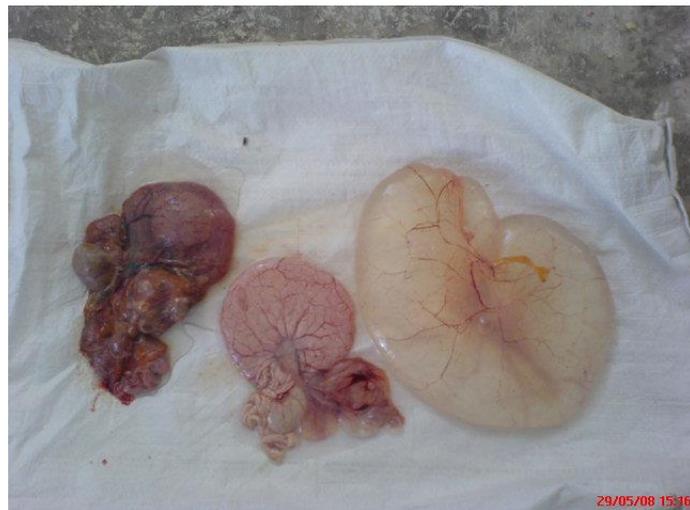
قصور وتشوه قناة البيض

تشوه قناة البيض متغايرة QX





29/05/08 15:



29/05/08 15:16



fieldcasestudy.com



fieldcasestudy.com

Cystic Oviduct

Infectious Bronchitis, QX, IB Virus

Small cystic, hydropic oviduct, infectious bronchitis, variant IB virus

التشخيص Diagnosis

- يبني التشخيص على ثلاثة عدة عوامل أو خطوات لابد من إجراؤها :
- 1- تاريخ الحالة وملاحظة الأعراض النوعية والأفات التشريحية ل IB
- 2- الاختبارات المصلية وعزل الفيروس مخبرياً
- 3- ارتفاع معيار الأضداد النوعية لدى تكرار فحص مصل الطيور المشتبهة

التشخيص المخبري

- الفحص النسيجي :
- يتم بإجراء مقاطع نسيجية من الجزء السفلي للقصبة الهوائية ، ومن الرئة ويلاحظ ازدياد في ثخانة الغشاء المخاطي وتحت المخاطي للقصبة الهوائية ، وارتشاح خلوي ووجود علامات الاستسقاء في أنسجة الرئة .
- عزل الفيروس :
- تؤخذ العينات من الرئة والرغامى وتحفظ العينات ضمن محلول 50% جليسرين في مكان مبرد
- حقن أجنة البويض :
- حقن أجنة البويض S.P.F بعمر 9 – 11 يوماً المرضية على أجنة البويض ،
- يؤخذ السائل اللقائقي ويتم إجراء الاختبارات المصلية . حقن الصيصان
- إجراء العدوى عن طريق ملتحمة العين أو الأنف بالتنقيط أو عن طريق الفم من العينات المأخوذة من طيور مريضة ، وبما أن فترة الحضانة قصيرة جداً 18 – 36 ساعة فإن الأعراض التنفسية سوف تظهر بسرعة وتدل على المرض .

الاختبارات المصلية

- AGP اختبار الترسيب بالأجار الهلامي
- HI اختبار منع التراص الدموي غير المباشر
- NI اختبار التعادل الفيروسي
- ELISA اختبار الاليزا

Vaccines

- **Live attenuated**
- Live vaccines control infections in broilers.
- Breeders and layers require priming with live vaccines and then vaccination with an inactivated vaccine.
- Live IB vaccines
 - **IB H120** Massachusetts (strain H120). H120 H52
 - **IB Ma5** Dose contains $3.0 \log_{10} \text{EID}_{50}$ of the IB virus
 - **IB 4/91**
 - **IB D274**
- **Inactivated IB vaccines**
- Inactivated adjuvanted vaccines are used in the control of IB. Different serotypes are present in different vaccines,
- The vaccine used is dependent on the local situation.
- **IB (multi) combinations**

Vaccination schedule

Vaccination age	Day 1	Day 14	6-10 weeks	16-18 weeks
Layers and breeders	IB Ma5	-	IB 4/91	Mass. Type inac. (emulsion)
Broilers	IB Ma5 H120	IB 4/91 ? H120	-	

Cross protection studies - live vaccines

By means of the ciliostasis test cross protection studies were carried out using challenge viruses belonging to serotypes different from those of the vaccines used.

Experimental design

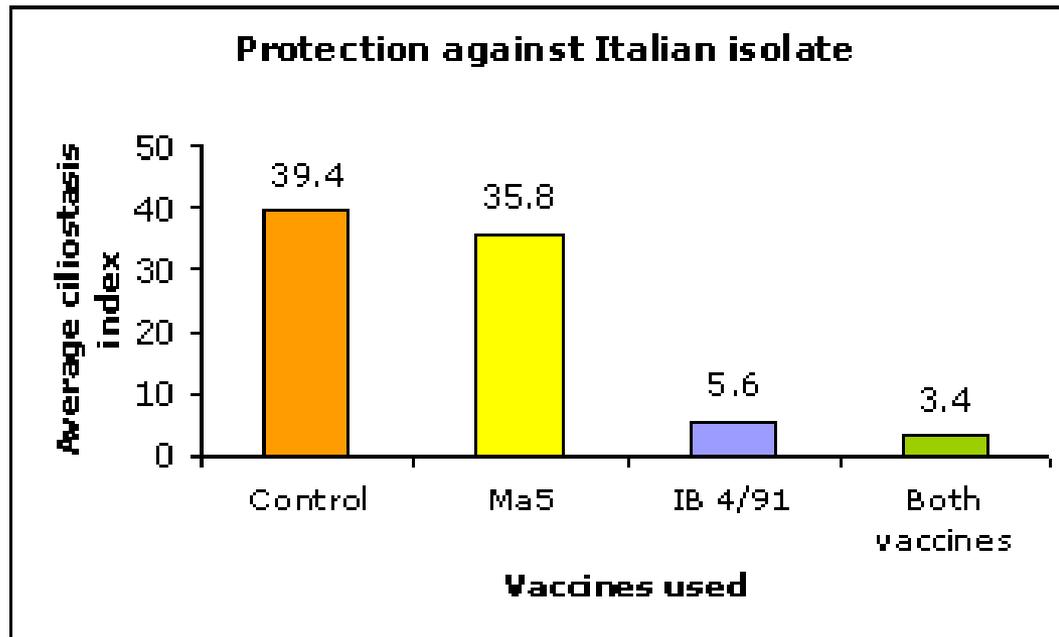
Four groups of specific pathogen free (SPF) chickens, were used. Each group was vaccinated as follows:

Group 1	IB Ma5 (Massachusetts type) at one day of age by eye drop
Group 2	IB 4/91 at 14 days of age
Group 3	IB Ma5 (Massachusetts type) at one day of age and IB 4/91 at 14 days of age
Group 4	Unvaccinated control group

At 5 weeks of age all groups were challenged with different field isolates. At 5-7 days post challenge the ciliostasis test was done. In all experiments, groups vaccinated and challenged with homologous virus were included.

Results: The lower the average ciliostasis index, the better the protection

% cross-protection in SPF chickens vaccinated by eyedrop at 2 to 3 weeks of age with live (IBV) vaccines and challenged 4 weeks later with homologous and heterologous reference strains and variant field isolates.



Percent cross-protection afforded SPF white leghorn chickens vaccinated by eyedrop at 2 to 3 weeks of age with live infectious bronchitis virus (IBV) vaccines and challenged 4 weeks later with homologous and heterologous reference strains and variant field isolates. (Adapted from Gelb et al, Variant Serotypes of Infectious Bronchitis Virus Isolated from Commercial and Broiler Chickens. Avian Diseases 35:82–87, 1991.)

VACCINE					
Challenge Virus	Mass (Holland)	Mass (L-1) + Conn	Mass (Holland) + Ark	Mass (L-1) + Ark	Mass (Connaught) + Ark
Mass 41	84	93	87	86	100
Ark DPI	47	27	87	100	93
Conn	57	100	100	87	100
JMK	80	86	73	93	93
Holte	70	33	79	40	93
Florida	77	80	78	60	80
mean % =	69	70	84	78	93
Layer variants					
46C	27	33	47	73	40
16VT	47	20	73	60	67
33VT	60	13	80	87	60
3330	47	13	87	53	53
mean % =	45	20	71	68	55
Broiler variant					
06	93	100	80	87	80
<p>Figures indicate percent protection—the percentage of chickens not yielding virus from tracheal swabbings collected 5 days after challenge-virus inoculation. "mean % =" represents percent protectio of an IBV vaccine against reference strain.</p>					

التهاب الكبد الكلوية الفيروسي

Infectious Uremia

- داء البولينا المعدي .
- مرض فيروسي معدٍ يتصف بإسهال مائي شديد نتيجة التهاب الكلى ، ويرافق ذلك أحياناً أعراض تنفسية .
- المسبب فيروس ينتمي إلى عائلة الفيروسات التاجية ،
- هناك قرابة مصلية مع فيروسات IB

المسبب

- ينتمي إلى عائلة الفيروسات التاجية .
- وخواصه ومقاومته وطرق عزله وتشخيصه مطابقة لفيروس التهاب الشعب الهوائية
- عترة مختلفة أنتيجينياً عن فيروس التهاب الشعب الهوائية ، ولا تتكون مناعة تصالبيه
- يمكن عزله من الكلى والأعضاء الأخرى .
- الذرية T الاسترالية تؤدي إلى التهابات في الكلى.
- ن فيروسات لأنماط أخرى والتي تعرف بـ nephropathogenic تقوم بفعالها لكن ليس كشدّة T وهي معروفة بذراري Gray.

وبائية المرض Epidemiology

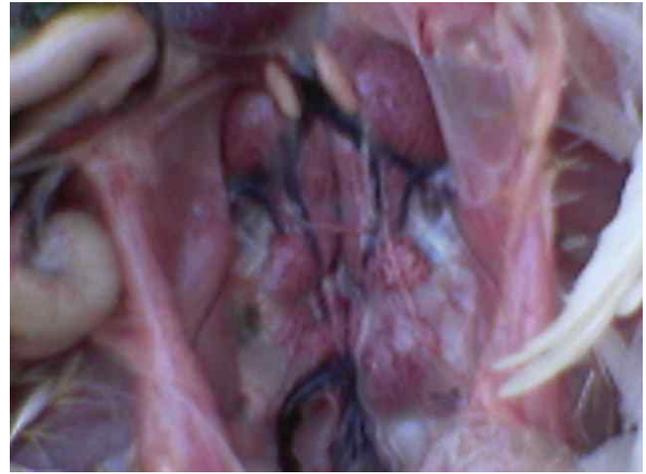
- يصيب الدجاج ، بين 2 – 5 أسابيع ،
- في الأعمار الأكبر تكون الأعراض والإمراضية معتدلة الشدة
- نسبة الإصابة بين 10 – 20 % عند الطيور الفتية والصغيرة بالعمر ، ونسبة النفوق بين 5 – 10 % ، وقد تصل في بعض الأحيان حتى 50 % إذا كان هناك عوامل مجهدة ومساعدة.
- الدجاج أكثر الطيور قابلية للإصابة بهذا المرض وخاصة بعمر يتراوح بين 2 – 5 أسابيع

الأعراض Symptoms

- فترة الحضانة 3 – 10 أيام
- الأعراض غير ظاهرة .
- إسهالاً مائي أبيض ناتجاً عن اضطراب وخلل في وظيفة الكلى
- خمول وفقدان الحيوية وعدم الحركة
- قد نلاحظ أعراضاً تنفسية معتدلة الشدة
- يستمر المرض 2 – 3 أسابيع .

الصفة التشريحية Gross Lesions

- لون عضلات الجسم المصاب أحمر داكناً .
- التهاب كلوي شديد يرافقه تضخم في الكلى ، ويكون لونها باهت مع ترسب أملاح حمض البولة في الأنابيب الكلوية ، ويظهر ذلك بشكل واضح وكأنها رسمت ، وفي بعض الحالات نلاحظ التهاب رشحي في الرغامى والقصبات الهوائية



التهاب الكبد الكلوية الأسباب الأخرى

- الفيروسية
- الجرثومية
- السموم : الفطري - الجرثومية - الكيماوية

- عوامل الغذائية
- زيادة الكالسيوم (كربونات الكالسيوم)
- انخفاض مستوى الفوسفور
- استخدام بيكربونات الصوديوم
- نقص فيتامين A
- التسمم بالصوديوم / التسمم الملحي /
- الزيادة المفرطة للبروتين
- نقص الماء

Treatment

- **تحميض البول ويكون ذلك عن طريقين**
العلف - الماء
- **في العلف :-** استخدام الميثيونين بجرعة تصل حتى 6 كغم/طن.
- **في حالة النقرس يوصى**
- **باستخدام كلوريد الأمونيوم أو سلفات الأمونيوم . بجرعة % 0.5 – 0.25 حسب العمر**
- **الماء:**
- **(الهكسامين) أو الميثينامين مع فيتامينات خاصة AD3E.**
- **استخدام الشوارد المعدنية Electrolyte لتحسين حالة الانبيبات الكلوية ووظائف الكلية**