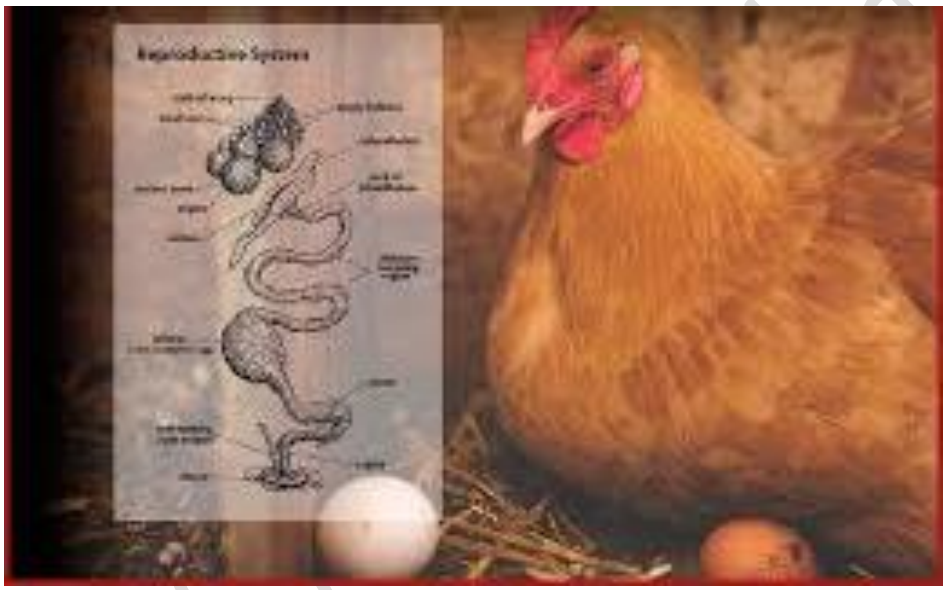
Female Reproductive System الجهاز التناسلي الأنثوي



المحاضرة الثالثة / فسلجة الطيور الداجنة / قسم الإنتاج الحيواني

اعداد

الأستاذ الدكتور احمد طايس طه

Dr.Prof.

الجهاز التناسلي الأنثوي female reproductive system

ان الغرض الأساسي من انتاج البيض في الطيور الداجنة هو المحافظة على الأنواع وعدم انقراضها، وعلية فان انتاج البيضة المخصبة يعد بمثابة انتاج خلية تناسلية مجهزة بكافة العناصر الغذائية الازمة لنمو وتطور الجنين بمعزل عن الام، وتعتبر هذه النقطة اهم الفروق الأساسية بين الطيور والحيوانات الثديية.

تشترك معظم أجهزة الجسم في انتاج البيض وليس الامر حكرا على المبيض وقناة البيض، فقد يتطلب انتاج بيضة واحدة مدة تتراوح من 23-27 ساعة، يقدر وزن هذه البيضة بحدود 55-65 غم. وعند ربط هذا الرقم بمقدار ما تنتجه الدجاجة من بيض خلال سنة إنتاجية (275 بيضة) نجد انها تنتج بحدود 15.5 – 17.5 كغم من البيض ويمكن ان تتوزع المواد الداخلة في تكوين البيض وفقا للجدول التالي

اسم المادة	كميتها
البروتين	2 كغم
الدهن	1.7 كغم
الكالسيوم	0.5 كغم
الماء	10.7 كغم

أي ان الدجاجة تنتج ما يفوق وزنها بحدود 7-10 مرات اذا كان معدل وزنها بحدود 1500-1800 غم، ولتلبية هذا الإنتاج العالي من البيض لابد من توفر جهاز تناسلي كفوء ونشط جدا.

تركيب وتشريح الجهاز التناسلي الانثوي في الدجاجة:

يتكون الجهاز التناسلي الانثوي في الدجاجة البياضة من المبيض وقناة البيض اليسرى (الفعالة) (لاحظ شكل رقم 1)

أولا : المبيض Ovary :

يقوم هذا الجزء بوظيفتين أساسيتين هما

- انتاج الهرمونات التي لها علاقة بالتناسل
- انتاج البويضات ويمكن ان نسميها (الكميتات الانثوية)

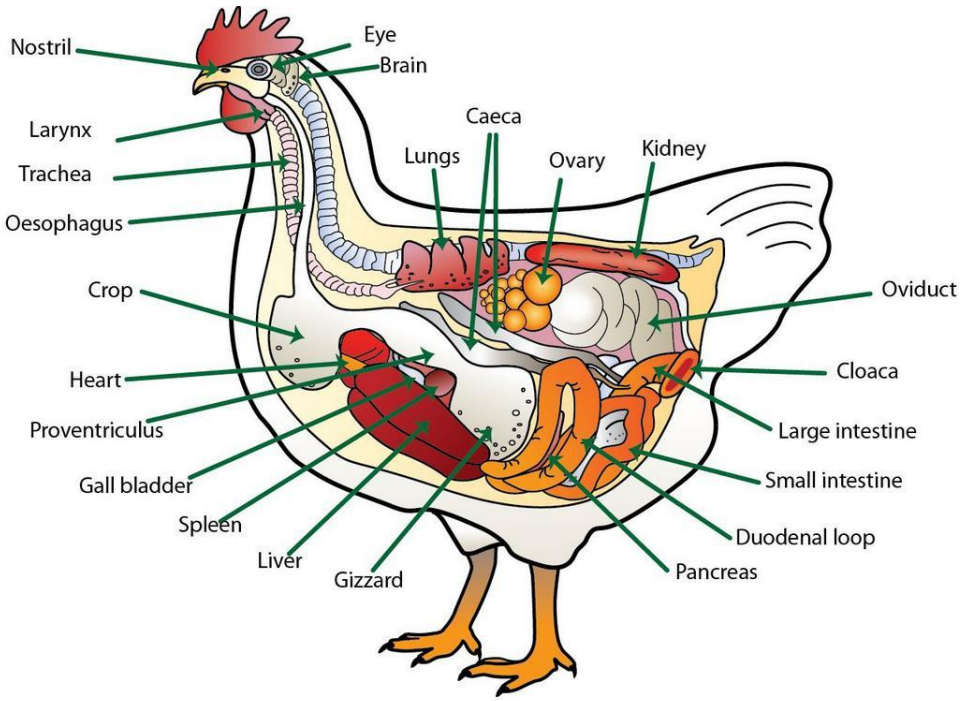
يقع المبيض في داخل الجوف الجسمي عند النهاية الامامية للكليتين، ويتألف من طبقتين

1. القشرة Cortex : وتمثل النسيج الخارجي
2. اللب Medulla: والتي تمثل النسيج الداخلي
3. الغلالة البيضاء Tunica albuginea : والتي تقع بين الطبقتين الأولى والثانية .

يحتوي المبيض على العديد من البويضات ويتراوح عدد الذي يمكن مشاهدته منها بقرابة 2000 بويضة ، في حين تشكل البويضات المجهرية التي لا يمكن رؤيتها (ميكروسكوبية) قرابة 12000 بويضة ،الا ان ما يصل منها الى مرحلة النضج الجنسي يقدر بـ200-300 بويضة .

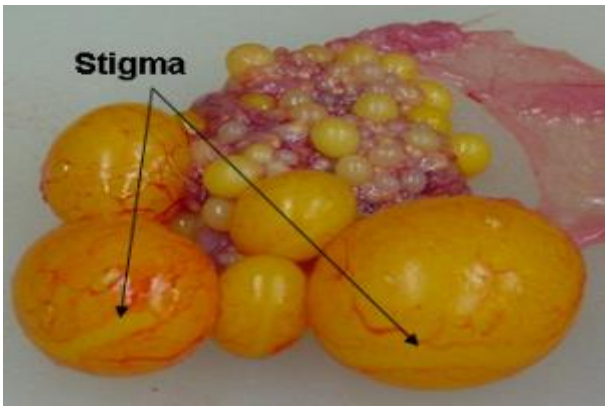
Dr.Prof.Ahmed T. Taha

تحتوي طبقة اللب على انسجة رابطة واعصاب وعضلا ملساء، وتعتبر الجزء الأكثر وعائية مقارنة بطبقة القشرة. تحتوي طبقة القشرة على خلايا البيضة oocytes وسليفات البيضة oogonia



شكل(1) يوضح التشريح الداخلي لدجاجة بياضة وموقع الجاز التناسلي الانثوي

في البويضة الناضجة يحاط الصفار بغشاء الفيتالين وكون الجريبة غنية بالأوعية الدموية عدا منطقة تسمى stigmaحيث تفتقر هذه المنطقة للأوعية الدموية. ويكون الجهاز الدموي الوريدي للجريبة اقل تطورا من الجهاز الشرياني.



شكل رقم (2) يوضح منطقة stigma حيث تبدو خالية من الاوعية الدموية

Dr.Prof. Ahm

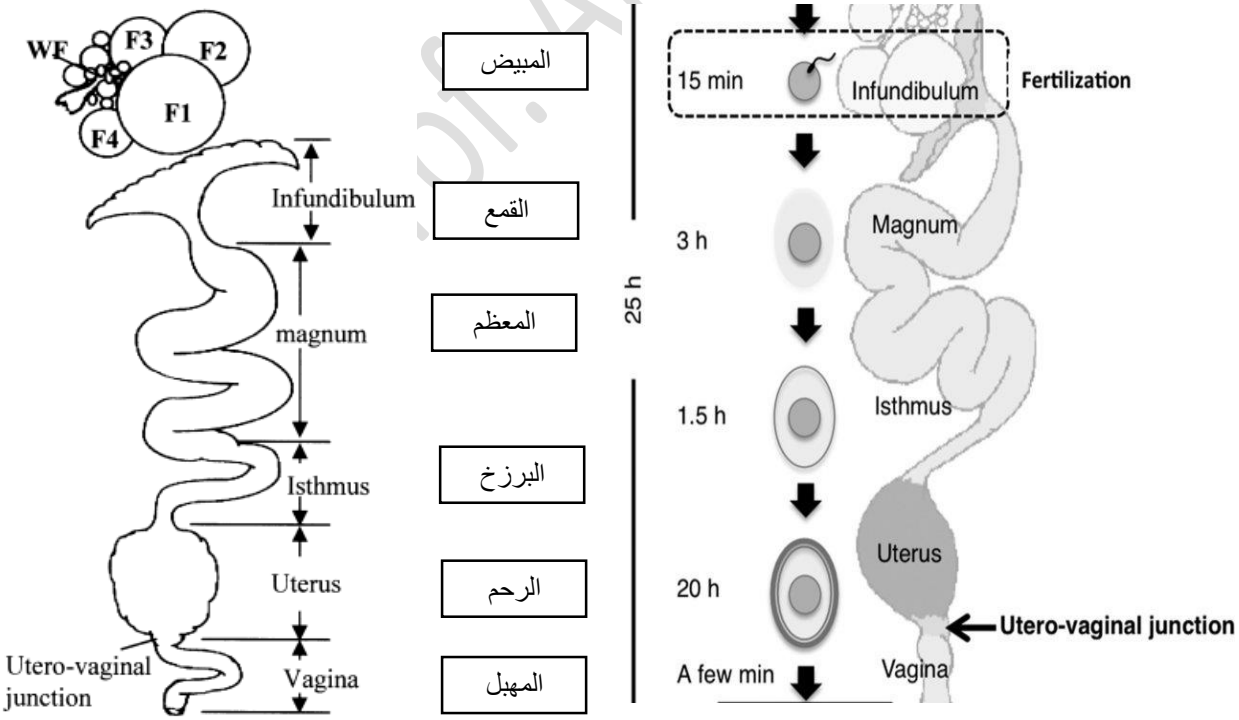
بعد حدوث عملية الاباضة لا يتكون في الطيور ما يدعى بالجسم الأصفر كما في الثدييات. يمكن تقسيم مراحل نمو الجريبة الى ثلاثة مراحل أساسية:

- **مرحلة النمو البطيء**: وتمتد من عدة أشهر الى عدة سنوات ويبلغ قطر الجريبة فيها (0.05-1 ملم) .
- **مرحلة النمو السريع المضطرد** : وتتضمن ترسيب بروتينات الصفار وتمتد حوالي الشهرين
- **مرحلة النمو السريع** : تحدث هذه الفترة قبل يوم اول اباضة بحدود 7-11 يوم . تتضمن ترسيب الصفار والدهون ويصل قطر الجريبة فيها بحدود 8-37 ملم بمعدل وزن يقد بحدود 0.08- 18 غم .

ثانيا : قناة البيض Oviduct

يمكن تقسيم قناة البيض الى ستة مناطق وظيفية بدلا من خمسة اعتمادا على الوظيفة والشكل

1. القمع infundibulum
2. المعظم magnum
3. البرزخ isthmus
4. الغدة القشرية الانبوبية (الرحم) tubular shell gland
5. كيس الغدة القشرية shell gland sac
6. المهبل vagina



شكل رقم (3) يوضح المناطق الوظيفية في قناة البيض

Dr.Ahmed T. Taha

1- القمع infundibulum:

اول أجزاء قناة البيض يكون رقيقا ومهدبا واهم وظائفه

- التقاط البويضة ovum الساقطة من المبيض
- تلقيح البويضة بالنطف المخزونة في اعشاش خزن النطف sperms nests.

2- المعظم magnum:

يعتبر أطول أجزاء قناة البيض، يحتوي على نوعين من الغدد:

- **الأولى: الغدد الانبوبية tubular gland:** وتتألف من خلايا لا كأسية non-goblet cells وتقوم بإفراز البياض الخفيف.
- **الثانية: غدد وحيدة الخلية unicellular glands:** وهذه تتألف من خلايا كأسية goblet cells وتفرز البروتين اللمفي Ovomucin .

ويظهر ان المعظم هو من يحدد شكل البيضة فالبيض الصغير الحجم في الدجاج يميل الى الشكل الكروي، في حين يميل البيض الكبير الحجم الى الشكل المستطيل، وقد يعزى ذلك الى ضغط عضلات جدران قناة البيض.

3- البرزخ isthmus :

يقع بعد المعظم ويعمل على :

- تكوين الغشاء الداخلي والغشاء الخارجي للقشرة.
- إضافة جزء قليل من الماء الى البويضة.

4- الغدة القشرية الانبوبية (الرحم)

وتسمى المنطقة الحمراء وتشمل الجزء الامامي من الرحم المرتبط بالبرزخ وضيفتها الأساسية افراز وترسيب الكالسيوم على اغشية القشرة وتكوين الطبقة الحلمية للقشرة ،تحتوي الخلايا المبطنة للخلية القشرية على الكلايكوجين الذي يساهم على رفع مستوى السكر في البيضة

5- الغدة القشرية الكيسية:

يشبه الكيس ويكون سميك وعضلي ويحتوي على الغدد الانبوبية وحيده الخلية ومن الوظائف الرئيسية لهذا الجزء

- تكوين القشرة
- إضافة الماء والاملاح الى الالبومين
- تكوين صبغة القشرة وعادة قبل وضع البيضة بخمس ساعات

6- المهبل (Vagina)

يكون قصير نسبيا وبشكل أنبوب منحني وبشكل حرف S. ومن المحتمل ان لا يشترك المهبل في أي دور أساسي في تكوين البيضة وممكن ان يقتصر عمله على طرح البيضة خارج الجسم بعد استدارتها بزاوية مقدارها 180°. ويوجد في منطقة اتصال الرحم بالمهبل النوع الثاني من الاعشاش الخازنة للنطف.

Dr.Prof.Ahmed T. Taha

النضج الجنسي (Sexual Maturation)

يمكن تعريفة على انه مجموعة التغيرات الفسلجية والشكلية التي تبلغ ذروتها في القدرة التناسلية الطبيعية للحيوان ويتأثر بعدة عوامل منها:

1- الوراثية: حيث تكون القيمة الوراثية لصفة العمر عند النضج الجنسي معتدلة ويكون للديك دور أكبر في توريث هذه الصفة أكثر من الام
2- العوامل البيئية: وتشمل عدة عوامل منها:
   - درجات الحرارة البيئية: حيث تأخر درجات الحرارة العالية النضج الجنسي
   - التغذية: نقص الفيتامينات والمعادن والبروتين ممكن ان يؤدي الى اعاقه النمو والنضج
   - الضوء: يلعب الضوء دورا كبيرا في السيطرة على عملية النضج الجنسي وعلى انضاج الجهاز التناسلي الانثوي، رغم ذلك حصل نضج جنسي في الدجاج المربى بالظلام التام.

كيف يؤثر الضوء على النشاط الجنسي للطيور ؟

يستلم الطير الضوء بواسطة صبغة الرودوبسين rhodopsin الموجودة في الخلايا المستلمة للضوء photoreceptor cells لتتحول الى إشارات كيمياوية تنتقل الى الدماغ تحديدا الى جزء يسمى تحت المهاد، الذي تتمثل استجابته بأطلاق الهرمونات المحرضه للجنس.

توجد ثلاث طرق رئيسية يعتقد انها تعمل على نقل الضوء الى تحت المهاد هي :

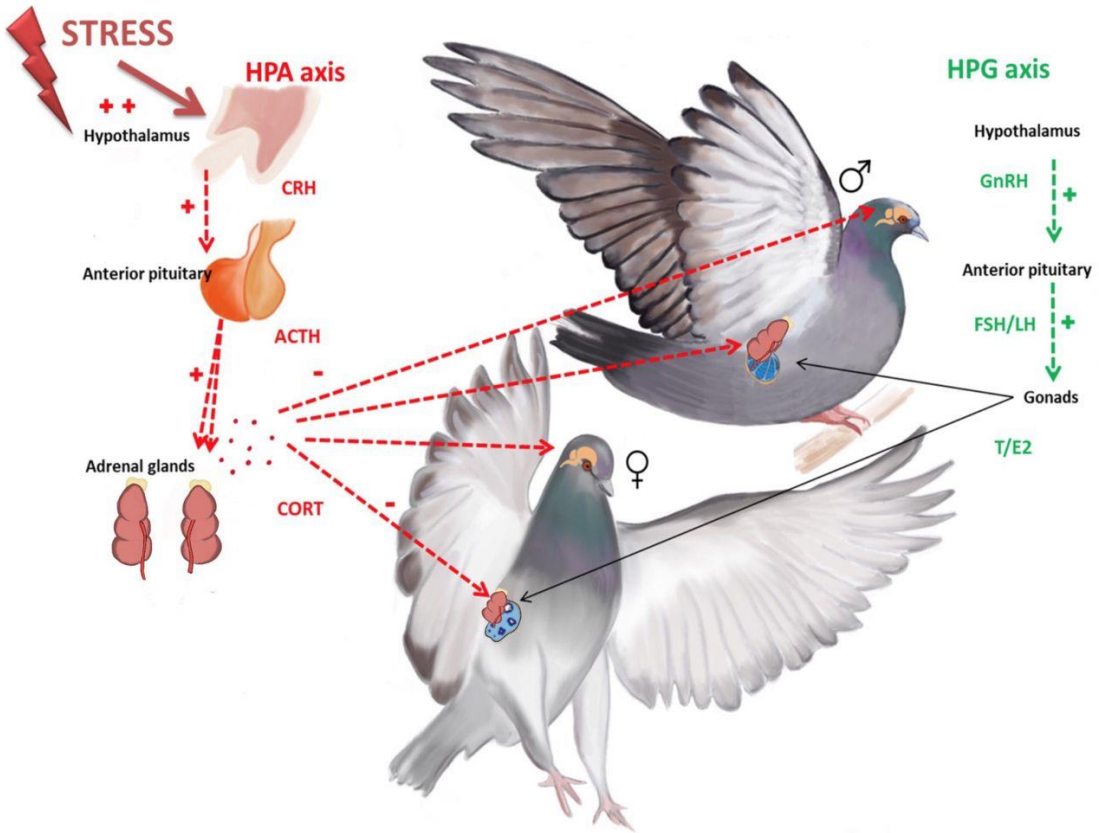
1- عن طريق العين - تحت المهاد :

يعتبر هذا الطريق مهم في الرؤيا والأبصار ولا يلعب دورا أساسيا في السيطرة على أداء الجهاز التناسلي للدجاجة، فقد وجد بعض الباحثين ان دجاج اللكهورن الاعمى بالوراثة أنتج بيضا أكثر وتناول علف اقل وله نفس وزن الجسم ووزن البيض مقارنة بالدجاج الطبيعي.
تعتبر الإشارات الضوئية المستلمة من تحت المهاد بشكل مباشر او غير مباشر هيه المسؤولة عن تنظيم انتاج تحت المهاد من الهرمونات الجنسية (عوامل إطلاق الهرمونات المغذية للهرمونات الجنسية)، هذه الهرمونات تتجه مباشرة من تحت المهاد الى الفص الامامي للغدة النخامية عبر الاوردة التحت مهاد – نخامية، لتحفز النخامية على إطلاق افراز هرموني FSH وLH.

2- عن طريق الجمجمة مباشرة – تحت المهاد.

عندما يكون عدد ساعات الإضاءة (طول مدة الإضاءة) كافية لإحداث تحفيز تحت المهاد ومن ثم الغدة النخامية على افراز FSH ، هذا يحفز بدوره على تطور المبيض وقناة البيض وافراز LH لإحداث الاباضة. كما يوضحها الشكل رقم (4)

Dr.Prof.Ahmed T. Tayes

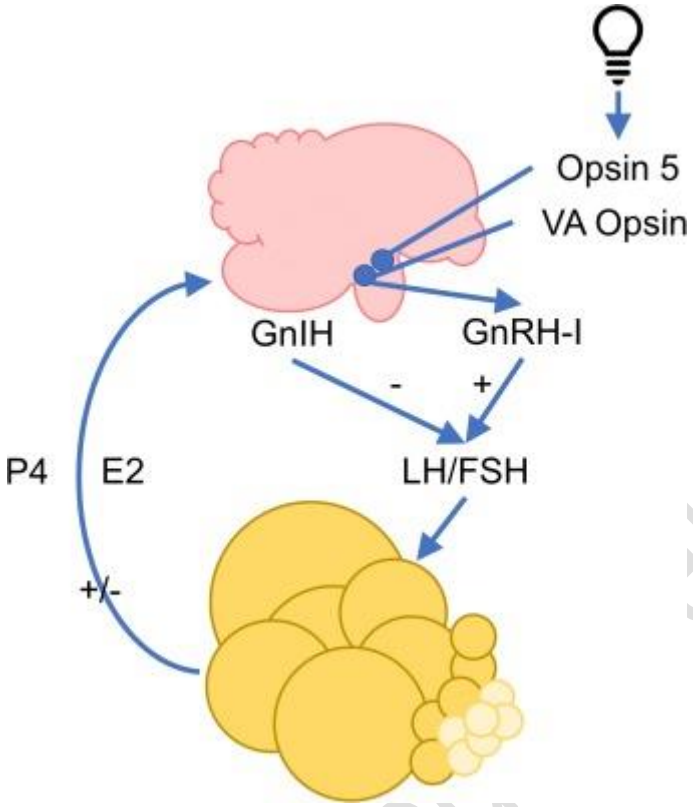


3- عن طريق الغدة الصنوبرية – تحت المهاد.

يعتبر طريق الضوء من خلال الغدة الصنوبرية pineal gland مهما في تحديد موسم التكاثر اكثر منه أهمية في تحديد العمر عند النضج الجنسي (بداية التكاثر) والسيطرة على التكاثر، ويتم ذلك من خلال افراز هرمون الميلاتونين melatonin الذي من خلاله تقيس الدجاجة طول فترة الضوء والظلام خلال اليوم ، لتتمكن من تحديد موسم التكاثر فالنقطة التي ينخفض التي ينخفض عندها الميلاتونين في بلازما الدم تكشف حصول الفجر ، بينما النقطة التي عندها يرتفع هذا الهرمون تعني للدجاجة حصول الغسق (وقت الغروب وبداية الظلام).

ففي فصل الخريف (بداية الشتاء) يبدأ النهار بالقصر، وكذلك في التربية المغلقة عند خفض عدد ساعات الإضاءة، فأن ذلك يؤدي الى زيادة طول فترة افراز هرمون الميلاتونين. ان زيادة افراز هرمون الميلاتونين تعمل على تثبيط او إيقاف نشاط الجهاز التناسلي من خلال زيادة افرازها لهرمون gonadotropin inhabiting hormone(GnIH) وهذا يعمل بدوره على خفض تكوين وافراز هرموني FSH و LHمن الفص الامامي للغدة النخامية، مما يؤدي الى توقف وضع البيض وتدهور وضمور الجهاز التناسلي الانثوي. مما يوجه الطيور الى عملية نزع الريش molt والتهيؤ لموسم التكاثر الجديد، الذي يبدأ عند إعادة معلومات تشير الى زيادة طول الفترة الضوئية من خلال الغدة الصنوبرية (انخفاض افراز هرمون الميلاتونين) وبالتالي انخفاض افراز هرمون (GnIH) وزيادة افراز الهرمون المحرر للهرمونات الجنسية GnRH.

Dr.Prof.Ahmed



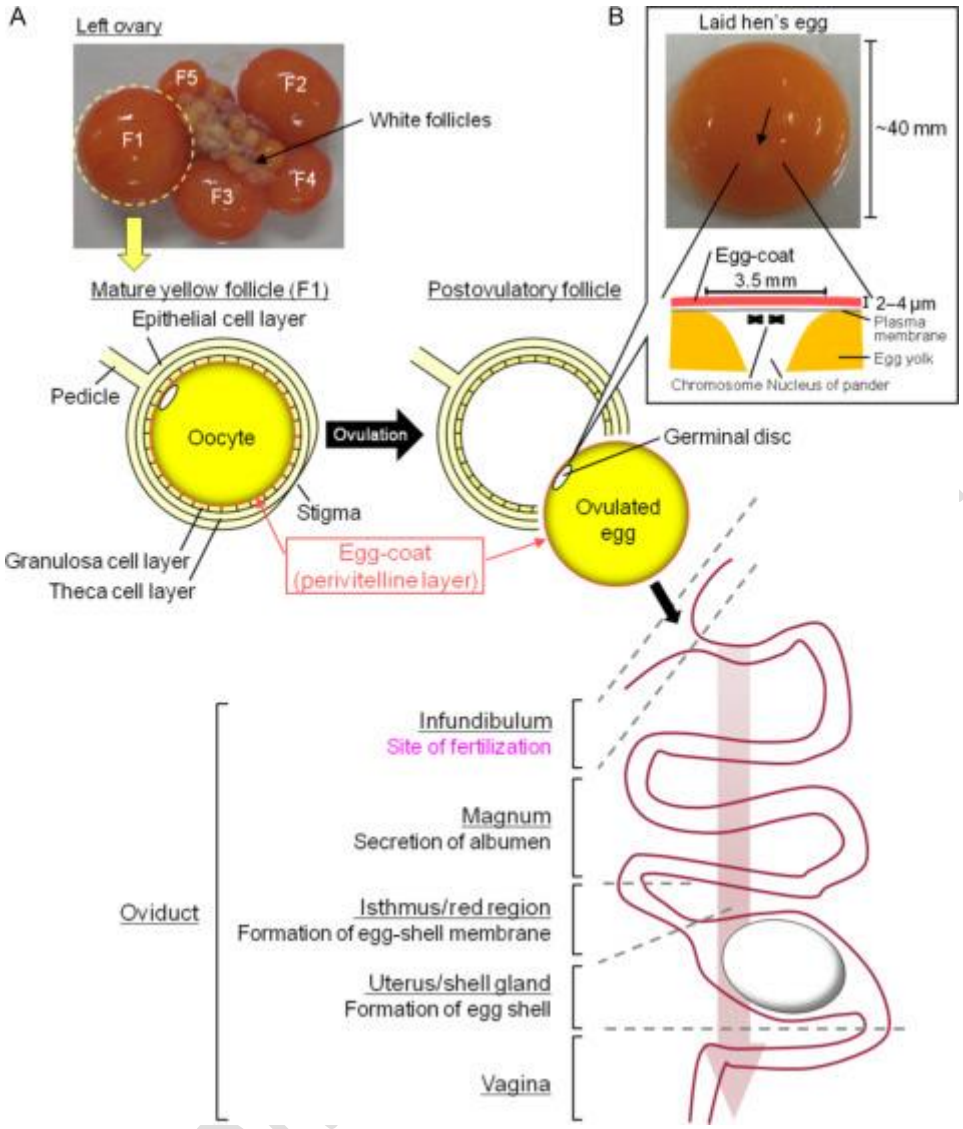
شكل رقم 4 تأثير الضوء في نشاط الهرمونات الجنسية

الاباضة ووضع البيض :

أولا / الاباضة Ovulation:

عملية انطلاق البويضة من جرابها (الحويصله المبيضية الناضجة) نتيجة لتشقق جدرانها في منطقة الاستكما يسمى الاباضة، وتحدث الاباضة في الأنواع الداجنة من الطيور المنتجة للبيض بعدة فترة تتراوح بين (15-75 دقيقة)من حدوث ملية وضع البيض Oviposition (طرح البيضة خارج جسم الدجاجة).

تشترك العديد من الهرمونات في عملية احداث عملية الاباضة ولكن يبقى هرمون LH هو الأساس في احداث عملية الاباضة في ميكانيكية لم تزل غير محددة بشكل دقيق، ولكن افترض بان هرمون LH يعمل على تقلص العضلات الناعمة الموجودة في ساق الجريبة مما سبب تشقق الستكما او يسبب فقر دم موضعي بسبب عدم تدفق الدم الى الجريبة وبالتالي موت نسيج منطقة الستكما بحالة تعرف بالنخر Necrosis.



شكل رقم 5 عملية الاباضة وتكوين البيضة

الهرمونات المشتركة في احداث الاباضة

الهرمون الاول

تحدث الاباضة نتيجة الافراز الدوري لهرمون LH حيث يفرز قبل الاباضة بحدود 6-8 ساعات ويصل قمته بالدم قبل الاباضة بأربع الى ست ساعات ويعتبر هذا الارتفاع هو المسؤول عن أحدث الاباضة وقد لوحظ حصول قمة أخرى لهرمون LH قبل الاباضة بحدود 14-16 ساعة ولم تشخص أهميتها وهناك قمة ثالثة لتركيز LH تحدث في بداية فترة الظلام وتتكرر كل 24 ساعة وقد افترض البعض ان لها علاقة في اشعار وتنظيم الوقت الذي عنده تبدأ قمة LH قبل الاباضة، وتكون قوة LH في احداث الاباضة اقوى ب 500 مرة من FSH.

الهرمون الثاني

يعتبر هرمون البروجستيرون هو الهرمون الثاني المهم في احداث الاباضة فقد لوحظ حصول قمة له في الدم في ساعة 4-6 قبل الاباضة وبنفس الوقت الذي تحصل قمة LH قبل الاباضة (زيادة هذا البروجستيرون كما أشرنا سابقا ناتجة من افراز من قبل أكبر الجريبات) ومن الملفت للنظر عدم حصول قمة البروجستيرون في الأيام التي لا يحصل فيها اباضة وهنالك دليل اخر يوضح ان قمة LH قبل الاباضة تحدث وتستحث بواسطة افراز او قمة البروجستيرون فلو أوقفت قمة البروجستيرون بشكل او بأخر قبل الاباضة فانه يؤدي الى عدم حصول قمة LH قبل الاباضة من هذا يتضح ان البروجستيرون يؤثر في قمة LH قبل الاباضة وكذلك يدخل بطريقة ما من خلال الية التغذية الاسترجاعية الموجبة قبل الاباضة.

الهرمون الثالث الاستروجين وأشكاله الفعال

لوحظ حصول قمة للاستروجينات والتي تشمل 17 بيتا استرا دايول والاسترون في الدم بفترة 4-6 قبل الاباضة ولم يكن لهذه الهرمونات علاقة مباشره في افراز LH وأحدث الاباضة

الهرمون الرابع الكورتيكو ستيرون

تحصل لهذا الهرمون قمتين في الساعات 20-22 قبل الاباضة ولم يظهر ان هناك علاقة بين هذا الهرمون والاباضة

الهرمون الخامس البرولاكتين

يصل هذا الهرمون قمتة في الدم قبل الاباضة ب 10 ساعات واوطأ تركيز يصل اليه قبل 6 ساعات من الاباضة وهذا الانخفاض يحصل بنفس الوقت الذي يصل فيه تركيز هرمون البروجيسترون وLH اعلى تركيز لهما. ان هذا الانخفاض في البرولاكتين قد يساعد في تسهيل افراز البروجيسترون وبداية تدفق LH قبل الاباضة

الهرمون السادس FSH

يصل هذا الهرمون قمتة في الدم بفترة 15ساعة قبل الاباضة وسجل بعض الباحثين قمة أخرى له في الساعة 11 قبل الاباضة وحالا بعد اباضة الجريبة الوسطى في السلسلة.

ثانيا: وضع البيض

هي عملية طرح البيض خارج جسم الدجاجة تشترك فيها مجموعة واسعه من العوامل التي قد تؤثر بشكل مباشر او غير مباشر و الأهم فيها الهرمونات المفرزة من الفص الخلفي من الغده النخامية والتي الميزوتوسين والارجنين فازو توسين إضافة الى الهرمونات المفرزة من اخر جريبة قبل الاباضة وأول جريبة بعد الاباضة والتي البروتسو كلاندينات F و E.

يتم طرح البيضة خارج جسم الدجاجه عن طريق ارتخاء العضلات البطنية والعضة العاصرة الواقعه بين الرحم والمهبل والتقلص العضلي للرحم، عند وضع البيضة يكون الطرف العريض في المقدمة علما ان وضع البضة داخل قناة البيض يكون الطرف المدبب بالمقدمة ولكن لحدث دوران افقي للبيضة قبل وضعها بفتره قصيره بزاوية مقدراها 180^{o} وهذا يساعد في عملية إخراجها خارج جسم الدجاجة.

Dr.Prof. Ahmed T. Tara

ان التقلص الذي يحدث في جدران الرحم يكون بسبب هرموني الميزوتوسين وAVT على عضلات الرحم.

كذلك تؤثر البروستو كلاندينات بشكل مباشر في احداث الاباضة فقد لوحظ ان حقن PGF2 الى الدجاج حفز الرحم على التقلص وسبب ارتخاء المهبل ومن ثم وضع البيض قبل اوانه ونفس التأثير حصل عند حقن PGE1 ويعتقد ان فعل البروستو كلاندينات يتوسط تأثير AVT وحصول عملية وضع البيض. وقد سبب كل من الهستامين والاسيتيل كولين والاركو توكسين تقلص عضلات الرحم وتسبب بوضع بيض مبكر على العكس من هرمون الذي يسبب تأخر وضع البيض نتيجة لارتخاء العضلات.

هرمونات المبيض:

تصنع في مبيض الطيور مجموعة واسعة من الهرمونات الستيرويدية steroid hormone وغير الستيرويدية. وتشمل الهرمونات الستيرويدية الرئيسية كل من المودق

- الاستروجين estrogen
- البروجستيرون progesterone
- الاندروجين androgen

اما الهرمونات غير الستيرويدية (تعتبر ثانويه)فتشمل كل من

- البروستوكلاندينات E وF
- الابنفرين
- الهستامين

الخلايا الحبيبة في المبيض تعتبر المصدر الرئيسي لإنتاج هرمون البروجستيرون، بينما خلايا القراب تنتج بالدرجة الأولى المودق (الاستروجين) والاندروجين (التستستيرون).

يحفز هرمون LH على انتاج هرمون البروجستيرون في الخلايا الحبيبية في جميع الجريبات ، ويكون تأثيره اقوى في الجريبة الأكبر قبل الاباضة. بينما تأثير هرمون FSH على انتاج البروجستيرون يكون اقل من تأثير هرمون LH ، أيضا يكون تأثير FSH عكس تأثير هرمون LH

DrProf. Ahmed T Taha

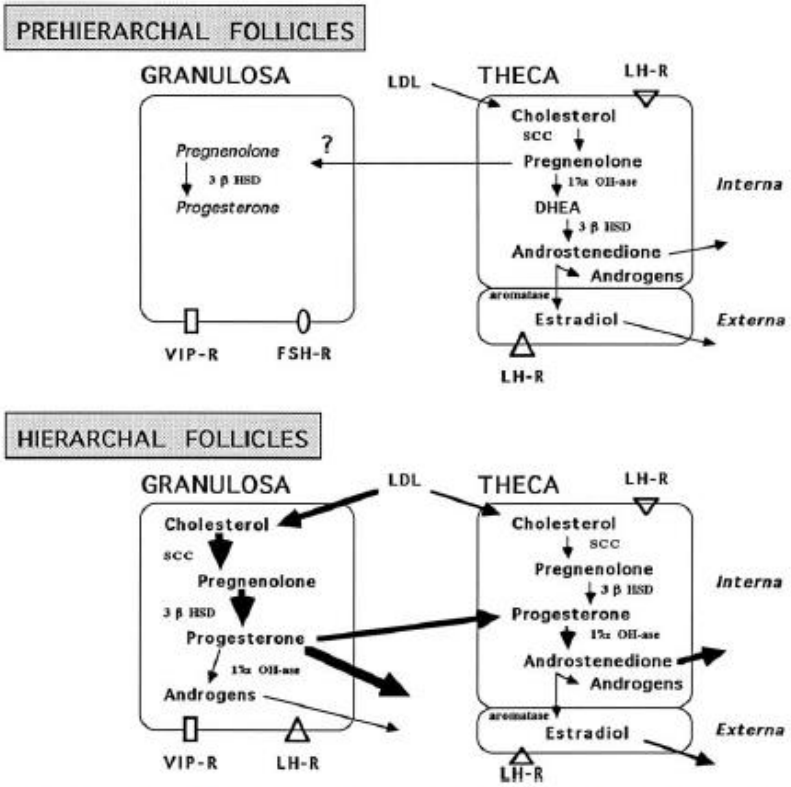


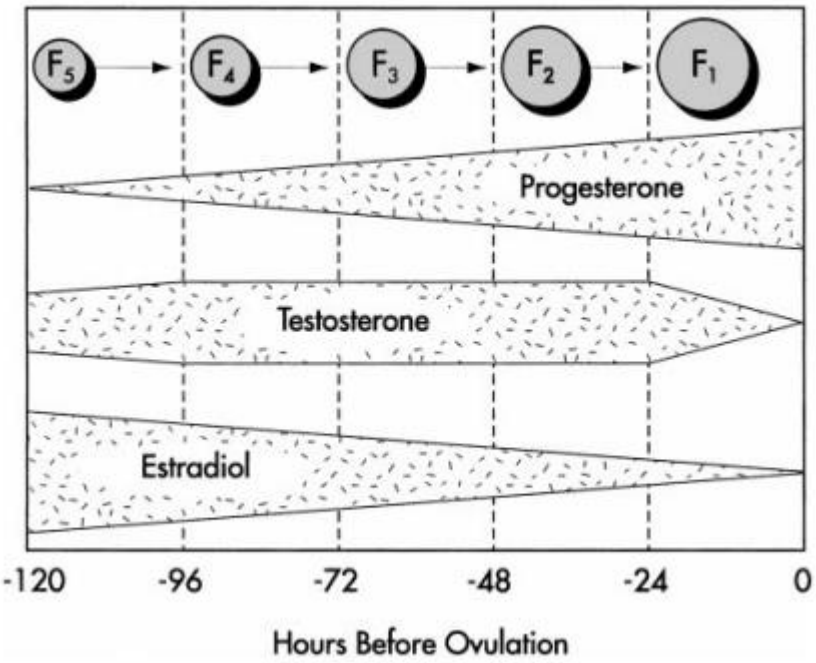
FIGURE 4 Steroid synthesis by granulosa and theca tissues from prehierarchal (<9-mm diameter) and hierarchal follicles of the laying hen. Note that while a three-cell model of steroidogenesis is proposed for hierarchal follicles, the granulosa layer of prehierarchal follicles produces virtually no steroids. 17α-OH-ase, cytochrome P450 17α-hydroxylase; 3β-HSD, 3β-hydroxysteroid dehydrogenase; FSH-R, follicle-stimulating hormone receptor; LDL, low density lipoprotein; LH-R, luteinizing hormone receptor; SCC, cytochrome P450 cholesterol side-chain cleavage; VIP-R, vasoactive intestinal peptide receptor.

فيما يتعلق بتسلسل الجريبات حيث يكون تأثير FSH اقوى على الجريبة الأقل نضجا والاقل حجما ، وقد يعزى ذلك الى دورFSH في زيادة نمو الجريبات الصغيرة الحجم وتحفيزه لها .

يؤدي هرمون الاستروجين العديد من الوظائف يمكن تلخيص أهمها بما يأتي :

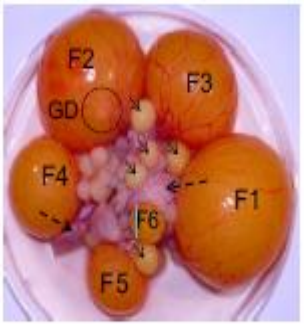
- تعزيز نمو قناة البيض وزيادة افرازات الغدد الانبوبية.
- المساعدة في صناعة البروتينات الخاصة في قناة البيض.
- تعديل تركيز مستقبلات هرمون البروجستيرون في القناة التناسلية.
- تحفيز صناعة الصفار من خلال عملة على تنظيم تناول الطعام ترسيب الكالسيوم داخل العظام اللبية التي تعد بمثابة المخازن الاحتياطية للكالسيوم خلال فترة انتاج البيض.
- السيطرة على الصفات الجنسية الثانوية والسلوك الجنسي مثل لون وشكل الريش.

من المتعارف علية في الثدييات هو نمو بويضة واحدة بشكل عام، بينما في الطيور الداجنة يحدث ان تنمو وتتطور مجموعه من البويضات وفق تسلسل يعرف بالسلسلة الجريبية في المبيض، ولم تعرف ميكانيكية واضحة عن هذا الشيء لحد الان، وقد افترض ان هرموني LH وFSH دور في ذلك ويلاحظ من الشكل رقم 5 ارتفاع في تركيز هرمون البروجستيرون في الجريبة الأكبر ضمن السلسلة (1-5) أي كلما اقتربت من الاباضة ، بينما يحدث العكس للاسترادايول ، حيث ينخفض تركيزه في الجريبة الأكبر والاقرب الى الاباضة، اما تركيز هرمون التستسيرون فيبقى ثابت تقريبا في الجريبات ضمن السلسلة ولكنة ينخفض فقط في الجريبة قبل الاباضة.



شكل 6 يوضح التغير في مستوى الهرمونات الستيرويدية للمبيض مع مراحل نمو وتطور الجريبات

ولوحظ وجود دور تأزري لهرموني التستسرون والاستروجين في احداث عملية التعظم في العظام اللبية



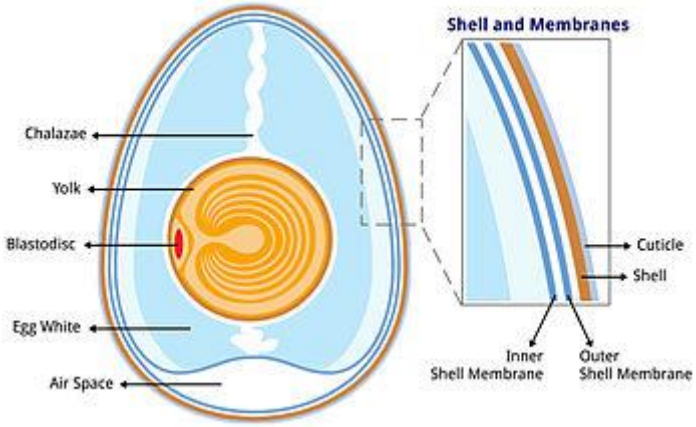
سلسة وضع البيض

المبيض وقناة البيض

قشرة البيضة Egg shell:

تتكون قشرة البيضة من ثلاث طبقات هي من الداخل الى الخارج :

1- غشائين هما الغشاء الداخلي والغشاء الخارجي
2- القشرة الحقيقية وتتكون من طبقتين هي الطبقة الحلمية mammillary layerوالطبقة الاسفنجية او الحسكية palisade or spongy layer وتتخلل القشة الحقيقية المواد العضوية ، مع وجود فتحات صغيرة فيها تدعى الثغور.
3- البشرة cuticle : تمثل الطبقة السطحية للقشرة وتكون شمعية وتتألف من مادة بروتينية وسكريات متعددة ودهون وتتلخص وظائفها بتقليل تبخر الماء من البيضة ومنع تلوثها بالأحياء المجهرية .كما يلاحظ من الشكل رقم 7



شكل7 يوضح تركيب البيضة وقشرتها

ويمثل جزء القشرة الحقيقية الجزء الأعظم من القشرة، حيث يتم ترسيب الكالسيوم على هيئة كاربونات الكالسيوم CaCO3 التي تمثل قرابة 95% من مكونات القشرة، بسبب الإنتاج العالي من البيض في السلالات الحديثة أصبحت الحاجة الى توفير مصادر مختلفة من الكالسيوم لغرض ترسيب القشرة، لذلك في الدجاج البياض تكون عملية ايض وتمثيل الكالسيوم ذات كفاءة عالية. ان مصادر الكالسيوم الغذاء والمخزون في العظام وتعتبر العظام اللبية الأهم من بينها في تجهيز وخزن الكالسيوم، خاصة وان عملية تكوين القشرة تحدث معظمها خلال فترات الظلام التي ينقطع فيه تناول العلف. هناك مجموعة من الهرمونات التي تشترك في ايض الكالسيوم هي:

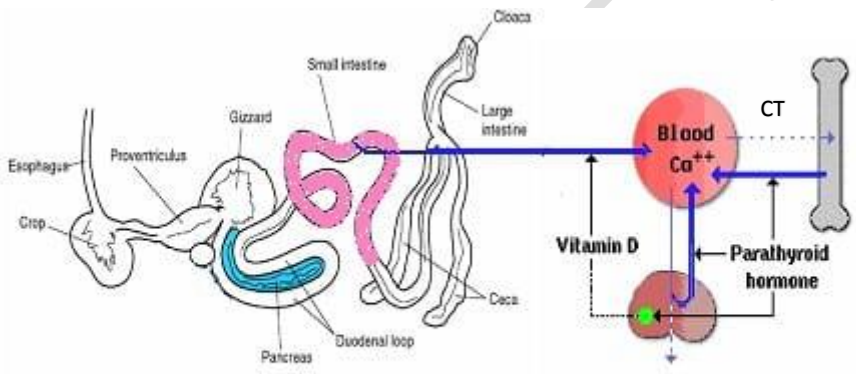
- **هرمون جارات الدرقية para thyroid hormone (PTH)** المفرز من غدد جارات الدقية
- **هرمون الكالسيتونين Calcitonin (CT)** المفرز من الاجسام الغلصمية الانتهائية
- **الشكل الفعال لفيتامين D (1.25DHCC)** الذي يصنع في الكلية عبر مسارات محددة

يعتبر هرمون جارات الدرقية PTH الأكثر أهمية في المحافظة على مستوى ثابت للكالسيوم في الدم حيث يعمل PTH على:

- زيادة إعادة الامتصاص الكالسيوم من الكلية reabsorption وأعادته الى الدم
- يقوم بالاستفادة من الكالسيوم المخزون في العظام وتحويلة الى الدم.
- يؤثر على قناة البيض عن طريق تحديد كمية الكالسيوم المفرزة لها خلال عملية تكوين القشرة

على العكس من هرمون PTH يعمل هرمون CT على خفض تركيز الكالسيوم في الدم .

يعتبر هرمون (1.25DHCC) عاملا فعالا في تنظيم الكالسيوم في العظام ، حيث يعمل بشكل مستقل عن تأثير هرمون PTH. في حالة توفر الكالسيوم بكميات عالية في القناة الهضمية تكون فعالية امتصاصه بشكل غير فعال ولا تعتمد على وجود (1.25DHCC) . ولكن في حالة نقص الكالسيوم في القناة الهضمية فأن عملية الانتقال النشط للكالسيوم تكون فعالة وتعتمد بشكا أساسي على الشكل الفعال لفيتامين D (1.25DHCC) (لاحظ الشكل)

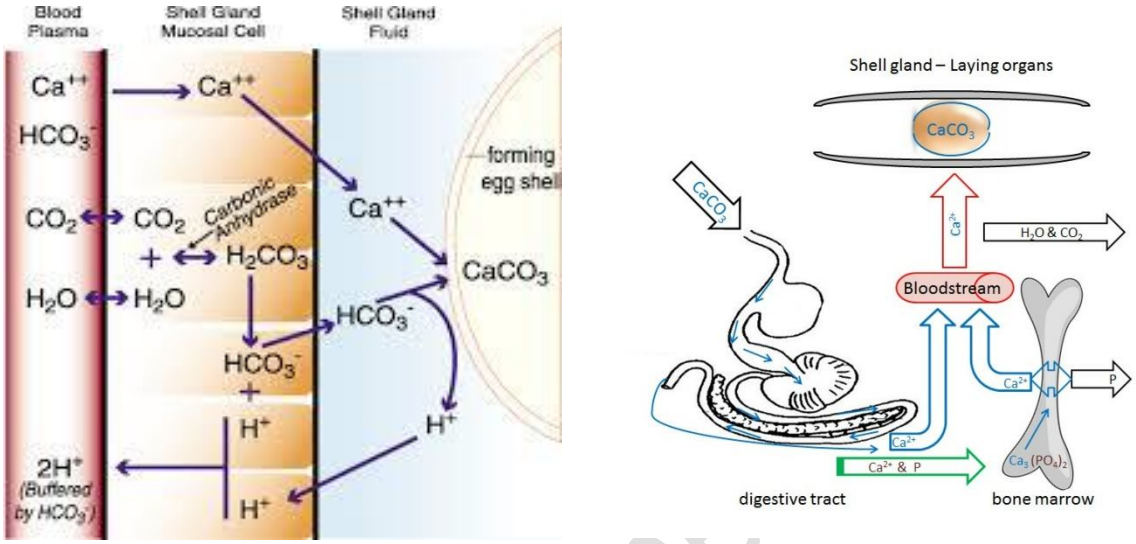


شكل رقم 8 الهرمونات المشتركة في ايض الكالسيوم

تكوين القشرة

يبدأ تكلس القشرة بظهور عناقيد كلسية صغيرة على السطح الخارجي للأغشية. وتعتبر هذه الحبيبات بداية ترسيب الكالسيوم في غدة القشرة. تترسب القشرة الأولى على المناطق الأولية لتكوين القشرة الأولي، الطبقة الحلمية، والتي تتكون من بلورات كلسية إسفنجية الشكل، ثم تلي ذلك إضافة الطبقة الخارجية للقشرة والمتكونة من عدة طبقات من بلورات كلسية صلبة طباشيرية تبلغ ضعف سمك طبقة القشرة الداخلية. وكلما كانت الأوتاد أكثر طولاً، كانت القشرة أقوى. وتتكون القشرة الكاملة في الغالب من كربونات مع بعض رواسب قليلة من الصوديوم، والبوتاسيوم، والمغنسيوم. ويتم ترسيب القشرة كالاتي:

ينتقل ثاني اوكسيد الكربون والماء والكالسيوم من الشعيرات الدموية الى خلايا غدة القشرة ومن ثم يتحد الماء وثاني اوكسيد الكربون بوجود انزيم كربونيك انهيدريز لتكوين باي كربونيت. ينتقل الكالسيوم وباي كربونيت الى سوائل غدة القشرة حيث يتحدان لتكوين كربونات الكالسيوم (المكون الاساسي للقشرة). لاحظ الشكل رقم 9



شكل رقم 9 يوضح عملية تكوين القشرة

Dr.Prof. Ahmed