المحاضرة السادسة

الإخصاب Fertilization

هو عملية دمج الخلية المنوية بالبويضة لتكوين البويضة المخصبة وتكوين الجسم القطبي الثاني وهو دليل على حدوث الاخصاب وتكوين بويضة مخصبة ، يحدث الإخصاب عادة في الجزء العلوي من قناة البيض (الأمبولة) أي منتصف النفير ولحدوث الاخصاب يجب ان تكون الحيامن متكفية وبويضة ناضجة (تكون الجسم القطبي الاول) في موقع الاخصاب .

مراحل الإخصاب

تمر البويضة إلى قناة المبيض وتبقى حية لفترة 24 ساعة (Fertile life) يتم إيداع السائل المنوي في المهبل عند الأبقار والأغنام وفي الرحم عند الجمال والخيول وتبقى حية في الجهاز التناسلي لمدة 24 ساعة ، وتمر الحيامن بمرحلة تأهيل أو قدرة على الإخصاب (Capacitation) تتمثل في تغيير صفات الجسم القلنسوي (الطرفي) أي القبعة Acrosome حيث يتم تحوير أو إزالة مكونات السطح الخارجي للحيمن وإفراز بعض الإنزيمات الموجودة بغطاء القلنسوة والتي بدورها تساعد الحيمن على اختراق البويضة . تستغرق هذه العملية حوالي 6 ساعات ، أن لقاء الحيمن بالبويضة تتم عن الصدفة حيث يصطدم بها عشوائيا ولهذا السبب نحتاج الى الاف الملايين من الحيامن المقذوفة لان الذي يصل الى البويضة بحدود الالاف ،

عند إلتصاق الحيمن بالبويضة يتم إفراز إنزيم هيالورنديزHyalurinidase الذي يعمل على مرور الحيمن الى خلايا الركام الجرثومي أذ يحلله أو الاكليل الشعاعي وليصل الى الطبقة الشفافة فيخترق البويضة ومرور محتويات الحيمن داخلها . وبعد الاخصاب فأن البويضة وخلال نزولها بأتجاه الرحم تتجرد من جميع خلايا الركام الجرثومي لاهمية ذلك في تسهيل حدوث التبادل الغازي والغذائي للبويضة ، تغيير الطبقة الشفافة والغشاء الخلوي للبويضة ينتج

عنه منع دخول الحيامن أخرى للبويضة . تندمج النواتان الأنثوية والذكرية (الأمشاج) عند وسط البويضة وتختلط الكروموسومات استعداداً لانقسام البويضة المخصبة تزامن مع تكون الجسم القطبي الثاني أثناء مرورها بقناة البيض في اتجاه الرحم تحت تأثير هرمون البروجستيرون (1- 16خلية) .

الاقتران Syngamy

هو أندماج الانوية الاولية الذكرية مع الانثوية حيث تهاجر أحداهما نحو الاخر ثم تلتقيان وتتصل أغشيتهما مع البعض ويتداخلا أخيرا فيما بينهما مندمجتين سويا بعدها يختفي الغشاء المحيط بالنواتين وتظهر كروموسومات المختفية وتكون الشكل المغزلي وتبدا البويضة المخصبة بالتطور .

الحمل : Gestation

هي الفترة الزمنية بين الإخصاب والولادة .

مرحلة الانقسام Cleavage أو الانشطار:

بعد إتمام عملية الإخصاب تبدأ البويضة المخصبة بالتطور عن طريق أنقسامات خلوية تعرف بالانشطار أو الانفلاق نتيجة الى الانشطار (الانقسام) الاول تتكون خليتين متساويتين بالحجم تحمل كل منهما العدد الكامل من الكروموسومات بعدها يحدث الانشطار الثاني منتجا أربعة خلايا تختلف بالحجم ثم تتوالى الانقسامات الثالث والرابع وأيضا الخامس مكونا جنينا أبتدائيا ذو 8 – 16 – 32 خلية ، ونتيجة للانقسامات المتتالية تتكون كتلة خلوية شبيهة بثمرة التوت موجودة داخل المنطقة الشفافة للبويضة المخصبة تسمى بالمرحلة التويثة

Morula stage (32 خلية) أو بالكتلة التويثة حيث يصل الطور التويثي إلى الرحم في اليوم (3-6) ،

في اليوم العاشر تتشكل الخلايا مكونة طبقة خارجية ملتصقة بالغشاء الشفاف ثم يتكون تجويف داخل كتلة التويثة محتويا على سوائل ممتصة من الرحم ويسمى هذا الطور بالأريمة Blastocyst ويحدث ذلك بعد أنقسام الكتلة التويثة مكونة كرة مجوفة تعرف بالكيس العصيفي أو البلاستولي وفي هذه المرحلة تحتوي على خلايا خارجية محيطة بالكيس تعرف بالخلايا الغذائية الجرثومية Trophoblasts . عند هذه المرحلة يتمزق الغشاء الشفاف Zona pellucida أما خلايا الداخلية يحصل لها أندماج وتداخل ما بينها وتنتج ثلاث طبقات من الخلايا وتتحول من شكل العصيفة أي الشكل الكروي ثم الى الشكل المتطاول والذي ينمو بسرعة خلال عمليات الانقسام أو الانشطار فأن البويضة المخصبة تهاجر الى الرحم بمساعدة أفرازات النفير، وفي داخل الرحم تأخذ البويضة المخصبة بالدوران ثم تتوقف وتضطجع في مكان واحد على جدار الرحمي وأن عملية أتصال العصيفة (الجنين المبكر) بالجدار الرحمي تسمى الانغراس .

مرحلة الأنغراس Implantation

تتم هذه المرحلة في الأغنام بعد الإخصاب بحوالي 18-20 يوم ، وفي الأبقار 30-35 يوم وفي الخيول 50-60 يوم ، وفي الإنسان 7 أيام حيث ينغرس الجنين في جدار الغشاء المبطن للرحم بفعل الإنزيمات الهاضمة للبروتين وتتكاثر الخلايا السطحية ويتزايد احتقان الدم ، خلال هذه الفترة تتكون معظم أنسجة وأعضاء الجسم حيث يتكون القلب في اليوم 22 للحمل كما يتكون الكيس الجنيني Amnion وتنشأ المشيمة من نمو سطح الطبقة المغذية الخارجية التي تبرز منها زوائد هدبية Villi تنغرس في بطانة الرحم ليبدأ الالتصاق بين الجنين والأم ليؤمن تغذية الجنين من إفرازات الغدد الرحمية التي تحتوي

على الكلايكوجين والفركتوز وكريات الدم الحمراء والبيضاء وحبيبات دهنية وأملاح غير عضوية.

مراحل الحمل

يمكن تقسيم فترة الحمل الى ثلاث مراحل حسب التغيرات التي تجري على البويضة من أخصابها حتى وضع الوليد الجديد وهذه المراحل هي :

1 – مرحلة البويضة المخصبة Period of ovum

تبدأ هذه الفترة من الاخصاب ويحدث خلالها الانقسامات الاولية وبعد أربعة أيام (مرحلة الـ 16 خلية) تهاجر البويضة المخصبة الى الرحم وتستمر بالانقسام لغاية تكوين كيس العصيفية حيث يتراكم كتلة خلوية في احد جوانب الكيس لتصبح مستقبلا جوهر الجنين كما تتكون في هذه المرحلة الخلايا الاغتذائية التي تتطور لاحقا الى الاغشية الجنينية الخارجية والمشيمة ، وبعد ثلاثة أسابيع من الاخصاب تستمر العصيفية بتحرك داخل الرحم من مكان الى أخر ويستمر تطور الاغشية الجنينية وحتى الانغراس البويضة المخصبة في قرن الرحم بالنسبة للحيوانات احادية الحمل أما متعدد الاجنة فالانغراس يتم في جسم الرحم ، أذ يعتمد في تغذيته على السوائل الرحم من خلال ايجاد اتصال ضعيف بينه وبين جدار الرحم نتيجة للانغراس .

2 – مرحلة الجنين المبكر Period of Embryo

تبدأ هذه المرحلة في الابقار من اليوم (14 – 45) من الحمل حيث تتكون أنسجة المشيمة والاغشية الجنينية ويبدأ الجنين بالنمو والتطور حيث يأخذ شكل الجسم الطولي ويصبح في النهاية مشابها نوعا ما للشكل العام للحيوان ، وتتكون العينان وتنمو الاصابع والاطراف وينمو أيضا الذيل وينحني الراس للامام ، وتبدأ أجهزة الجسم بالتكون والتطور في هذه الفترة مثل الجهاز العصبي والعظمي وكذلك الهضمي ويتطور الجهاز التنفسي والتناسلي

وكذلك الدوران ويمكن سماع ضربات قلب للجنين في هذه المرحلة أضافة الى أمكانية تحديد جنس المولود .

3 – مرحلة الجنين المتقدم Period of Fetus

تبدأ في الابقار من اليوم 46 ولحين الولادة حيث يرافق هذه المرحلة جملة تغيرات تطرأ على الرحم ، المشيمة والجنين وتتكون الجفون ويبدأ فيها تكلس العظام وتتكون الأسنان ونمو الشعر حول العينين والأنف ويغطي معظم الجسم عند 230 يوم. يتم نزول الخصيتين إلى كيس الصفن عند منتصف الحمل. في هذه المرحلة يزداد متطلبات الجنينية الغذائية التي يحصل عليها من الرحم عن طريق المشيمة لذا تتطور الفلقات Cotyledons في المجترات لتزود الجنين بالغذاء عن طريق الدم بدلاً عن حليب الرحم .

الاغشية الجنينية والمشيمة

وهي المنفذ الوحيد للجنين الى الدورة الدموية الامية لغرض التبادل الغذائي والغازي ولطرح الفضلات وهذه الاغشية الجنينية هي :

1 – كيس المح Yolk Sac

بالرغم من كون المح قليل في بويضة اللبائن الا أن الجنين يكون كيس المح والذي يجهز الجنين بالمواد الغذائية عن طريق شبكة الاوعية الدموي منتشرة على جدار كيس المح حاملة المواد الممتصة من حليب الرحم الى الجنين ولفترة قصيرة يأخذ غشاء الوشيقة دوره عند تطور الجنين .

2 – السلى (الامينون) Amnion

الغشاء الاقرب الى الجنين وهو عبارة عن كيس مزدوج الجدران ويملىء السائل ولذلك يسمى أيضا بكيس الماء الثاني (نسبة الى تسلسل تمزقه عند الولادة) وموعد تكونه هو اليوم الثامن عشر من الحمل وهو يعمل كوسادة لحماية الجنين ضد الرجات الخارجية ويمنع التصاق سطح الجنين بالاغشية المحيطة به ، وعند الولادة فأن هذا الكيس يعمل على أسترخاء عضلات الرحم ويتمزق بعد ذلك منفذا ما في داخله الى الخارج لتسهيل عملية انزلاق الجنين .

3 – كيس المشيمي (الكوريون) Chorion

وهو الغشاء الخارجي الذي يلامس بطانة الرحم ويتكون من الطبقة الخلوية الخارجية من كيس العصيفية (الخلايا الاغتذائية الجرثومية) ووظيفته هي أمتصاص المواد الغذائية في البداية ويستخدم كممر في تحويل المواد الغذائية الى الجنين .

4 – الوشيقة (الالنتويس) Allantois

وهو غشاء مزدوج يقع بين الكوريون والسلى ويتصل بمثانة الجنين عن طريق الحبل السري ووظيفته هو كمجمع بولي للجنين ، وتملىء الوشيقة سائل لذا تسمى بكيس الماء الاول (نسبة الى تسلسل وقت تمزقه عند الولادة) وبنموه وتطوره فأن طبقته الداخلية تتداخل مع الطبقة الخارجية للسلى ليحيط بالجنين مباشرة ، في حين أن طبقته الخارجية تتداخل مع الكوريون مكونه الغشاء الكوريوني – الوشيقي والذي يضم كلا من الجنين وكيس السلى وتجويف الوشيقة ، والغشاء الكوريوني – الوشيقي تنتشر عليه الاوعية الدموية ويكون مقابل الغشاء المخاطي للرحم وعلى تماس مع الشرايين والاوردة الدموية من الرحم وخلال هذا

التعريض والتماس يتم التبادل الغذائي والغازي ويتم طرح الفضلات بين الجنين وامه بواسطة التنافذ والانتشار .

المشيمة Placenta

وهي وسيلة أتصال بين الام والجنين وتقوم بوظائف مهمة فهي التي تحمي الجنين أثناء الحمل وتؤدي مهام الجهاز الهضمي والرئتين ، الكلى ، الكبد ، الغدد الصم وأنتقال الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون من والى الجنين حيث يتم عن طريق الفلقات أو الحليمات الموجودة على سطح الرحم والتي هي عبارة عن جيوب دموية أما الكوريون فأنه يحتوي على زغابات تشبه الاصابع أذ تدخل هذه الزغابات داخل الجيوب الدموية على سطح الرحم وبذلك هنالك أتصال ما بين الرحم والاغشية الجنينية يتم بواسطتها التبادل الغازي والغذائي ، علما أن دم الام لا يختلط مع دم الجنين وبذلك تدخل المواد الغذائية والفضلات والغازات الدورة الدموية الجنينية بفعل قوة التنافذ والانتشار من خلال الاجزاء الامية أو الجنينية من المشيمة وبعد ذلك تدخل الاوعية الدموية الوشيقة والتي ترتبط بالحبل السري ليكون بدوره ممر الانتقال الى الجنين .

توجد 6 طبقات من الخلايا (3 خلايا الأم + 3 خلايا الجنين) تفصل بين الجهاز الوعائي للأغشية الجنينية والرحم endometrium + allantochorion

أنواع المشائم

أ – تصنف المشائم في الحيوانات الزراعية الى أنواع من حيث شكلها وهي :

1 – المشيمة الانتشارية Diffuse

تنتشر الزغابات أو (الفلقات) لتغطي كل المشيمة أذ يلاحظ أن كل كوريون محتوي على الزغابات شبيهة بالاصابع وتدخل هذه الزغابات في أنخفاضات مماثلة لها موجودة في الغشاء المخاطي لبطانة الرحم ومثال عليها أذ تتواجد في الجمال والخيول .

2 – المشيمة الفلقية Cotyledonary

وفيها تتجمع الزغابات في مجموعات فوق سطح المشيمة مكونة الزغابات أو الفلقات (7-120 فلقة) وتتميز كون سطح الكوريون توجد به مساحات ناعمة أي خالي من الزغابات أو الفلقات وعند الاتصال المشيمي تدخل الزغابات في تجاويف موجودة في لحيمات الرحم وبحالة تشبه الازرار (اللحيمات عبارة عن زوائد لحمية غير غدية تاخذ شكل العرهون وتكون منتظمة بصفوف في بطانة الرحم عند المجترات) مثال على هذا النوع من المشائم أذ يتواجد في الأبقار و الأغنام.

3 – المشيمة الحزامية Zonary وفيها تتجمع الزغابات أو الفلقات في منطقة واحدة لتكون حزامًا حول الكوريون مثال الكلاب.

ب/ تصنف المشائم أعتمادا على مدى أرتباطها بالانسجة الامية وهي :

1 – المشيمة المتجاورة (الغير ساقطة) Apposed

تتميز بانها ليس لها تداخل صميمي بين الاجزاء الجنينية والامية كما هو الحال في الابقار والاغنام .

2 – المشيمة الموحدة (الساقطة) Conjoined

وتتميز بوجود أتصال صميمي ينشأ بين الانسجة الجنينية والامية مسببا صعوبة الانفصال بينهما عند الولادة ، لذا يحدث تمزق للانسجة الامية يرافق ذلك حدوث نزف دموي كما هو الحال في القطط واللبائن العليا والارانب .

وظيفة المشيمة:

1. نقل المواد الغذائية والأوكسجين من الأم للجنين وترجيع الفضلات وثاني أوكسيد الكاربون من الجنين للأم .

2. حماية الجنين من الصدمات عن طريق أغشية الجنين.

3. إنتاج الهرمونات مثل الاستروجين والبروجستيرون.

التغيرات الجارية على الام أثناء الحمل

1 – زيادة وزن الام نتيجة الى زيادة وزن الجنين .

2 – نمو القناة الهضمية ويبطىء في حركتها .

3 – تورم الحيا .

4 – جفاف الغشاء المهبلي .

5 – أنتاج مادة مخاطية وسميكة القوام تغلق قناة عنق الرحم وقبل الولادة تتكسر أو تنحل بفعل الهرمونات .

6 – زيادة حجم الرحم وسكونه الجدار العضلي .

هرمونات الحمل

أن بقاء الحمل لحين الولادة يعتمد بدرجة أساسية على التوازن الهرموني الملائم لتلك الفترة أي تغير في الموازنات الهرمونية عن ما هو مطلوب في فترة الحمل يسبب أمتصاص أو أجهاض الجنين ومن الهرمونات المهمة في الحمل هي :

1 – هرمون البروجستيرون :

يفرز من المبيض (الجسم الاصفر) والمشيمة والذي يعمل على :

أ – أبقاء واستمراية الحمل .

ب – وجوده ضروري لابقاء كيس العصيفية حيا قبل الانغراس .

ج – أهميته في أخماد حركة الرحم أثناء الحمل لمنع سقوط الجنين .

د – أن مستوى هرمون البروجستيرون يكون ثابتا خلال كل فترة الحمل ولكن بصورة عامة فأن مستوى هذا الهرمون ينخفض لادنى مستوى له في نهاية فترة الحمل وقبل الولادة بقليل .

2 – هرمون الاستروجين : يعمل على

أ – أبقاء الحمل والمحافظة عليه تعاونا مع البروجستيرون .

ب – يفرز من المبيض والمشيمة .

مستوى الاستروجين يختلف بأختلاف فترات الحمل فهو يكون منخفضا في بداية الحمل ويبدأ بالزيادة في فترات مختلفة وكلما قاربتا موعد الولادة وكلما وصل الهرمون الى مستوى عالي وبخاصة في الاسابيع الاخيرة من الحمل ، لذا يعزى لهذا الهرمون الدور الكبير في أحداث العملية الولادة .

3 – الهرمونات المغذية النخامية (FSH , LH)

هذه الهرمونات تكون عالية خلال فترات الحمل مقارنة بمستوياتها في أواخر فترة الحمل وتسهم المشيمة في أفرازها مثل هرمون مصل الفرس الحامل والذي يسمى PMSG والهرمون المشيمي في المراة HCG كما في النساء .

4 – هرمون الريلاكسين :

مصدره الجسم الاصفر والمشيمة في بعض اللبائن والريلاكسين يعمل على أسترخاء عضلات عنق الرحم وعظام الحوض ويعزى له دور الكبير في لفظ الجنين .

تغذية الام الحمل

يجب أن تغذى الام الحمل على عليقة متوازنة وعدم أعطاء عليقة ذات طاقة عالية خلال النصف الاول من الحمل لانه يؤدي الى تراكم الدهون في القنوات اللبنية الموجودة في الضرع ويمكن أن تولد عيبا وضررا في الضرع أما بصورة دائمية أو مؤقتة ، والابقار السمينة تعاني من عسر في الولادة وذلك لترسيب الدهون في قناة الولادة مما يسبب في تضيقها وأعاقة مرور الجنين خلال الولادة . أهمية تقديم العناية الفائقة للام الحامل تأتي من أن الجنين الاولوية في التغذية ولكل العناصر تقريبا فأذا حرمت الام الطاقة الكلية الكافية للحصول على زيادة الوزن الاعتيادية لها خلال فترة الحمل لذا سوف تضحي بالطاقة الموجودة في جسمها لغرض سد حاجة الجنين .

أسباب حدوث الولادة

نجاح التكاثر لدى الـــحيوانات الزراعية بولادتها مولود حي وبصحة جيدة ويمكن قول بأنه الولادة Parturition عملية اعطاء مولود تبدأ بتوسع ليونة عنق الرحم وحدوث تقلصات الرحم وتنتهي بخروج الجنين والاغشية الجنينية المحيطة به ، يرافق عملية الولادة أفراز الحليب لغرض تجهيز المولود الجديد بما يحتاجه من مواد غذائية بعد الولادة مباشرة .

الولادة من ناحية الهرمونية هي عملية صمية تعتمد على تنشيط محور تحت المهاد – النخامية – الكظرية للجنين وأن آلية الولادة نفسها تحدث لدى الابقار كما في الاغنام ، تشمل

الولادة تداخل بين هرمونات الام والمشيمة والجنين وهرمونات قشرة الادرينالين الجنينيةوبخاصة في الفترة النهائية من الحمل .

هرمونات الام

1 – هرمون البروجستيرون :

ومصدره الجسم الاصفر والمشيمة ومستواه ينخفض قبل الولادة بعدة ساعات أو عدة أيام في كل أنواع الحيوانات ما عدا المراة ســـامحا لهرمون الاســـتروجين بأن يفعل فعله على جدار الرحم حيث يزيد من حساسية الرحم لافراز هرمون الاوكسيتوسين .

2 – الاستروجينات :

يفرز من المبيض حيث يرتفع مستواه بشدة خلال الايام الاخيرة من الحمل وقرب الولادة في معظم الحيوانات الاليفة مما يؤدي الى أحداث تقلصات الولادة وخصوصا الرحم بمساعدة هرمون الاوكسيتوسين .

3 – الريلاكسين :

يفرز من المبيض والجسم الاصفر والمشيمة حيث يعمل بالتعاون مع هرمون الاستروجين على أحداث أسترخاء في عظام الحوض ومن ثم أسترخاء في قناة وبخاصة عضلة عنق الرحم والمهبل .

4 – هرمونات قشرة الادرينالين :

يرتفع مستويات هذه الهرمونات في مصل الدم الام قبل الولادة مباشرتا وليس لها دور فعال في عملية الولادة .

5 – هرمون البروستاكلاندين :

يرتفع مستواه في الدم الوريدي قبل 24 ساعة من الولادة في النعاج والماعز ومصدره المشيمة وبطانة الرحم ويعمل محفزا قويا لتقلص عضلات الرحم وسبب أفرازه يعود الى تأثير هرمونات قشرة الادرينالين الجنينية .

6 – الاوكسيتوسين :

يشترك هذا الهرمون في بدأ وأنهاء وتعجيل الولادة رغم أن أهميته في بدأ المخاض تكون قليلة ، يرتفع مستواه بشدة خلال المرحلة الثانية من الوضع قبل اللفظ النهائي للجنين مباشرة وأثناء خروج الراس وأكتاف الجنين . يعزى سبب أنطلاق هذا الهرمون للتحفيز الناتج من ضغط الجنين على عضلة عنق الرحم أو المهبل كما يعتقد بأن أنخفاض هرمون البروجســـــتيرون (العامل المعيق) أو أرتفاع مستوى الاستروجين له أهمية في زيادة حساسية الرحم الى الاوكسيتوسين والذي يعمل على زيادة تقلصاته .

7 – هرمونات الجنين :

لوحظ في الجنين أرتفاع هرمونات قشرة الادرينالين في الساعات القليلة الاخيرة من الولادة وتلعب دورا مهما بالاشتراك مع زيادة مستويات البروستاكلاندين والاستروجين وأنخفاض مستوى البروجستيرون في أحداث التقلصات المؤدية للولادة .