انتاج الامشاج وانتقالها

الاباضة الذاتيه والمحفزة

في معظم الحيوانات الداجنة تعتبر الاباضة دورية اي تحدث في فترات منتظمة سواء حدث التزاوج ام لم يحدث وتسمى هذه المجموعة من الحيوانات بالحيوانات (ذاتيه الاباضة) ام الحيوانات التي تحدث فيها الاباضة الا بوجود حافز عصبي يسمى (بالإباضة المحفزة) مثل القطط.

عملية تكوين البويضات في المبيض تدعى بعمليه Oogenesis

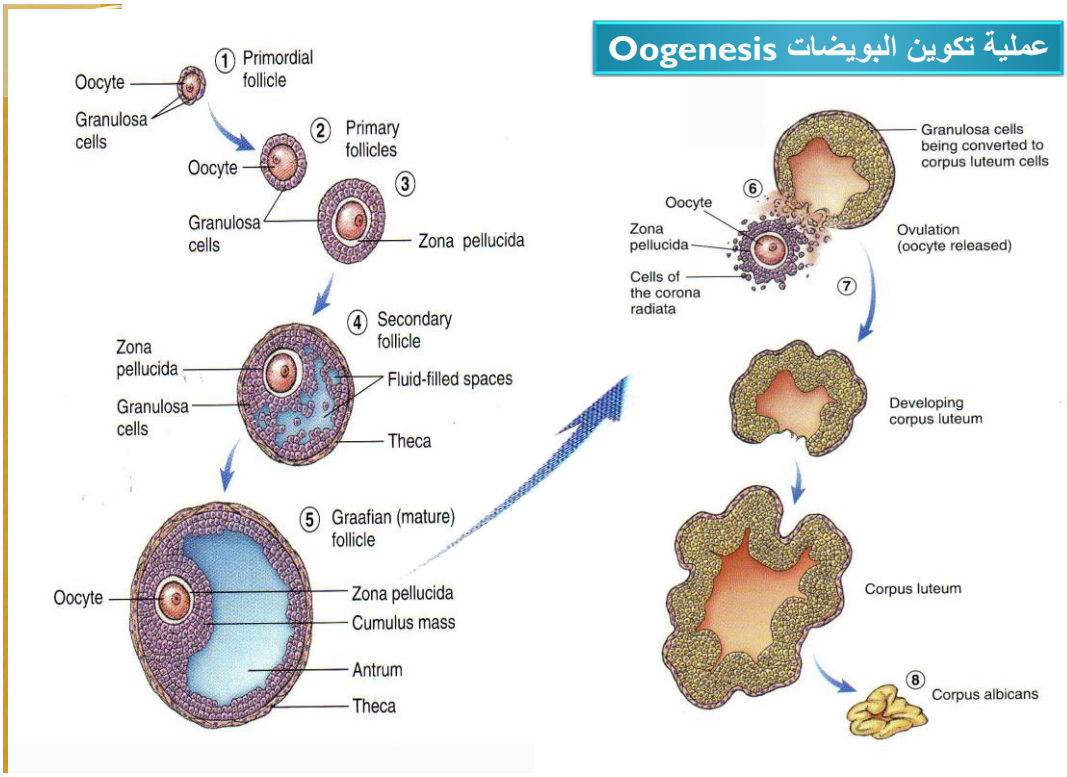
تحدث عملية تكوين البويضات في مبيض الانثى قبل عملية ولادتها اي وهي في بطن امها ولكن يتوقف الانقسام بعد الولادة ثم يعاود الانقسام مرة ثانية في مرحلة البلوغ الجنسي في الاناث

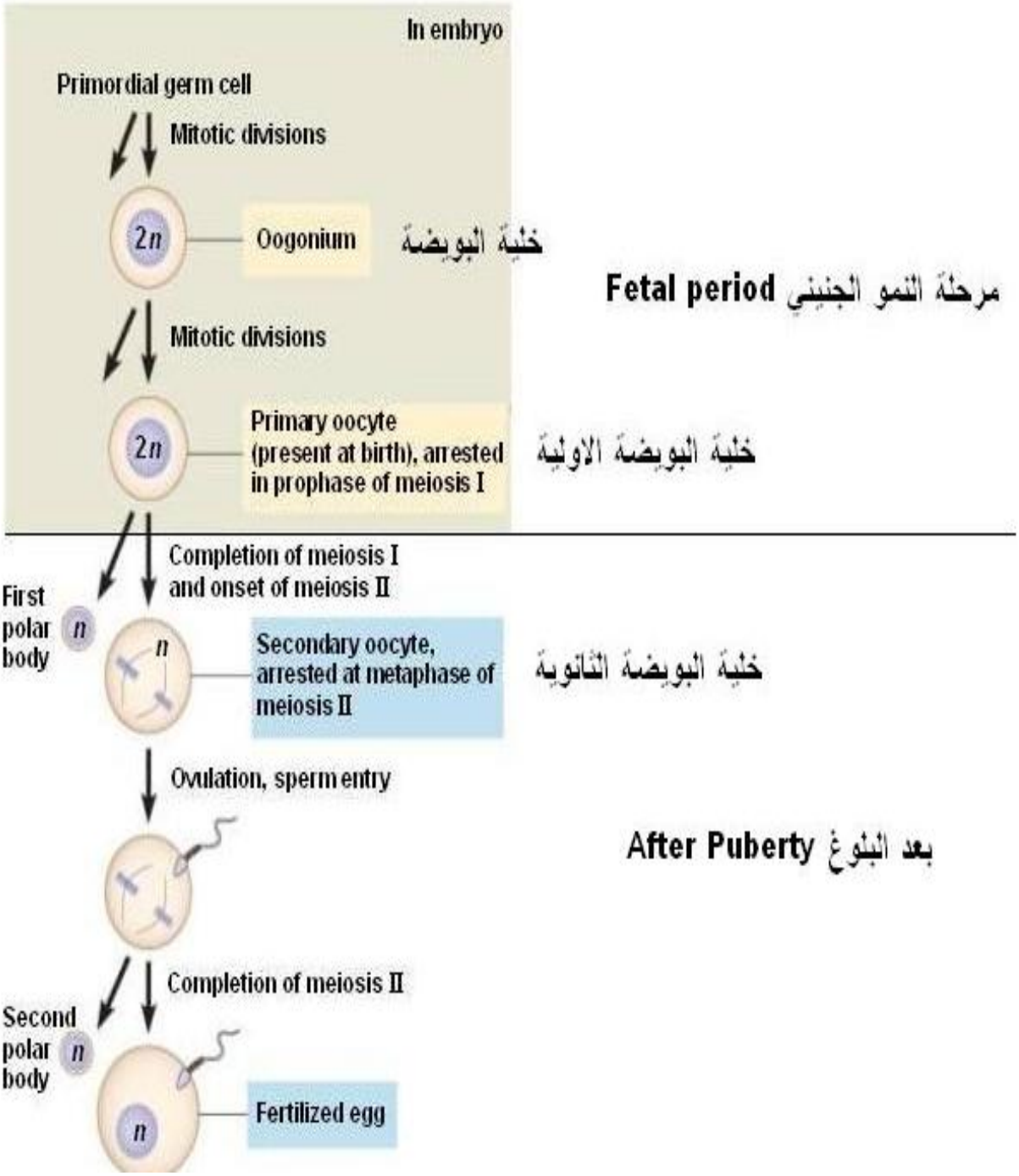
تتكون الخلايا الجرثومية الانثوية Oogonia نتيجة الانقسام الخيطي للخلايا الجرثومية الاولية primordial germ cellsثم تتكاثر الخلايا الجرثومية الانثوية لتكون الخلية البيضية الاولية Primary Oocytes وتتحول الخلايا الجرثومية الانثوية الى خلايا البيوض الاولية قبل او بعد الولادة مباشرة في الحيوانات الداجنة وتحاط هذه الخلية اثناء الطور الاول من الانقسام الاختزالي بطبقة مسطحة من الظهارة الجريبية مكونة مايعرف الجريب الاولي primary follicle وتبقى نواة الخلية البيضية الاولية في طور السكون لحين وصول الجريب الى مرحلة النضج .وبعد ذلك تتكون الخلية البيضية الثانوية Secondary Oocyte والجسم القطبي الاول first polar body وتحتوي خلية البيضة الثانوية على نصف عدد الكروموسومات وكمية كبيرة من الهيولي ،

اما الجسم القطبي الاول فيحتوي على نصف عدد الكروموسومات وكمية قليلة من الهيولي ، وفي معظم الحيوانات الداجنة ينتهي الانقسام الاختزالي الاول قبل ساعات من الاباضة ، بينما يحدث الانقسام الاختزالي الاول في الفرس وانثى الكلب بعد الاباضة .

تدخل خلية البيضة الثانوية الانقسام الاختزالي الثاني (باستثناء الفرس وانثى الكلب) وعادة ما تكمل خلية البيضة هذا الانقسام عند اختراق النطفة للمنطقة الشفافة وينتج عن ذلك تكوين البويضة Ootid والجسم القطبي الثاني Secondary polar body ، كما ينقسم الجسم القطبي الاول مكونا جسمين قطبيين وتتحلل جميع الاجسام القطبية . وتمثل Ootid بعد نضجها خلية البيضة Ovum وتصل خلية البيضة المخصبة اوغير المخصبة الى الرحم خلال ٣-٥ يوم بعد الاباضة ، وفي معظم الانواع تتحلل خلية البيضة غير المخصبة في الرحم .

عملية تكوين البويضات Oogenesis

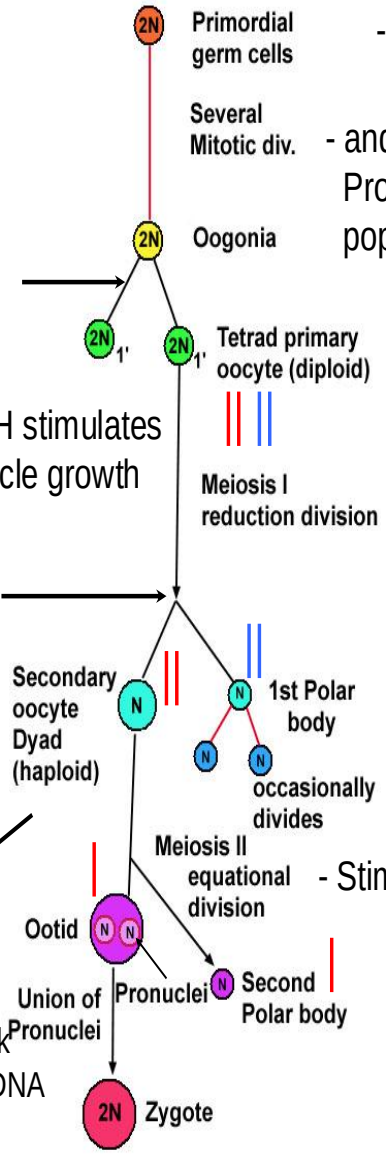



In embryo
Primordial germ cell
Mitotic divisions
2n
Oogonium
خلية البويضة
Fetal period مرحلة النمو الجنيني
Mitotic divisions
2n
Primary oocyte (present at birth), arrested in prophase of meiosis I
خلية البويضة الاولية
Completion of meiosis I and onset of meiosis II
First polar body
n
n
Secondary oocyte, arrested at metaphase of meiosis II
خلية البويضة الثانوية
Ovulation, sperm entry
After Puberty بعد البلوغ
Completion of meiosis II
Second polar body
n
n
Fertilized egg

Cell Division

Prophase
Metaphase
Anaphase
Telophase

Oogenesis



- Become located in gonad as embryo is developing
- and differentiation in the fetal ovary
Proliferate to form female germ population

Last mitotic division is completed close to time of birth

Form shortly before or after birth. Female is born with a defined # of oocytes!

FSH stimulates follicle growth

Begins in fetus and stops in prophase I. DNA enters resting stage (Dictyate). Can last for years

LH surge as result of high estrogen from follicle causes ovulation which results in completion of Meiosis I just prior to being ovulated
Cow ovulates 2' oocyte
Mare and Bitch 1' oocyte

Is released to remove excess DNA

- Stimulated by Fertilization of oocyte

Arrests in Metaphase II of Meiosis II until fertilization occurs

Male and female pronuclei break down nuclear membranes and DNA comes together and duplicates

يقوم المبيض ovaryبانجاز وظيفتين : احداهما تكوين الامشاج gametesوالاخرى افراز الهورمونات ، وتكون هاتان الوظيفتان مكملتين لبعضهما البعض . ويغطي المبيض طبقة من خلايا الظهارة المكعبة وتدعى الظهارة الجرثومية germinal epithelium وتغلف هذه الطبقة جميع المبيض باستثناء مبيض الفرس حيث يتحدد وجودها في انخفاض على المبيض يعرف حفرة الاباضة ovulation fossaويقع اسفل هذه الطبقة الغلاف الابيض Tunica albuginea ثم الجريبات Follicles.

وتقسم الجريبات تبعا لحجمها وشكلها الى عدة مجموعات هي :

١- الجريبات الاولية Primary follicles

تتالف من خلية البيضة Oocyte المحاطة بطبقة من خلايا الظهارة ويتراوح قطر خلية البيضة في البقرة ٢٠- ٣٠ مايكروميتر ، ويحتوي مبيض العجلة المولودة حديثا على ما يقرب من ١٥٠٠٠٠ جريب اولي ويتناقص عددها الى حوالي ١٠٠٠ جريب اولي في البقرة بعمر ١٥ – ٢٠ سنة .

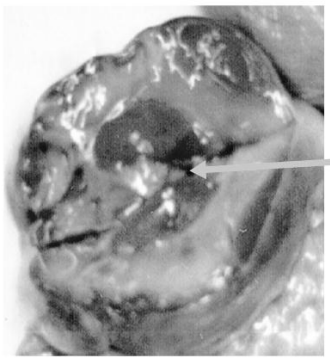
٢- الجريبات النامية Growing follicles وهي الجريبات التي تعدت مرحلة السكون وبدأت بالنمو نتيجة للانقسام الخيطي لخلايا الظهارة ، وتلاحظ فيها المنطقة الشفافة zona pellucida اكثر وضوحا ، ويبلغ عددها في مبيض البقرة في مرحلة البلوغ الجنسي حوالي ٢٠٠ جريبة ، وتتميز الجريبات النامية باحتوائها على طبقة واحدة او اكثر من خلايا الظهارة .

٣- جريبات كراف (الجريبات الحويصلية) Graafian follicles وتمثل الجريبات الحاوية على تجويف antrum وفي هذه المرحلة يقوم المبيض بتكوين الامشاج وافراز الهورمونات وتبرز جريبات كراف من سطح المبيض وتدعى الجريبات الناضجة .

ان عدد جريبات كراف الناضجة خلال دورة الوداق (الشبق) الواحد غالبا مايكون ثابت في النوع الواحد وبذلك فان الحيوانات .

Ovulation can occur on any point of the cow, ewe and sow ovary (Cortex layer on outside)

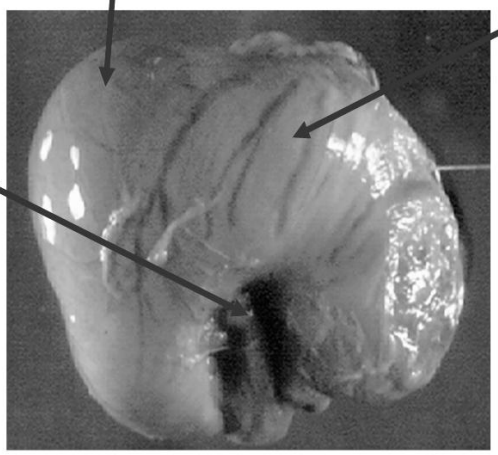
The mare ovary has an inversion of the cortex and medulla (outside layer). Therefore, ovulation can only occur at the **Ovulation Fossa**



Internal CL

Graafian Follicle

Blood vessels and connective tissue in medulla



في كافة اناث حيوانات المرزعه عند نزول البويضة فأنها تحتوي على جسم قطبي واحد اما عندما تخصيب البويضة فأنها تحتوي على جسمين قطبيين او اكثر.

انتقال البويضات داخل قناة البيض

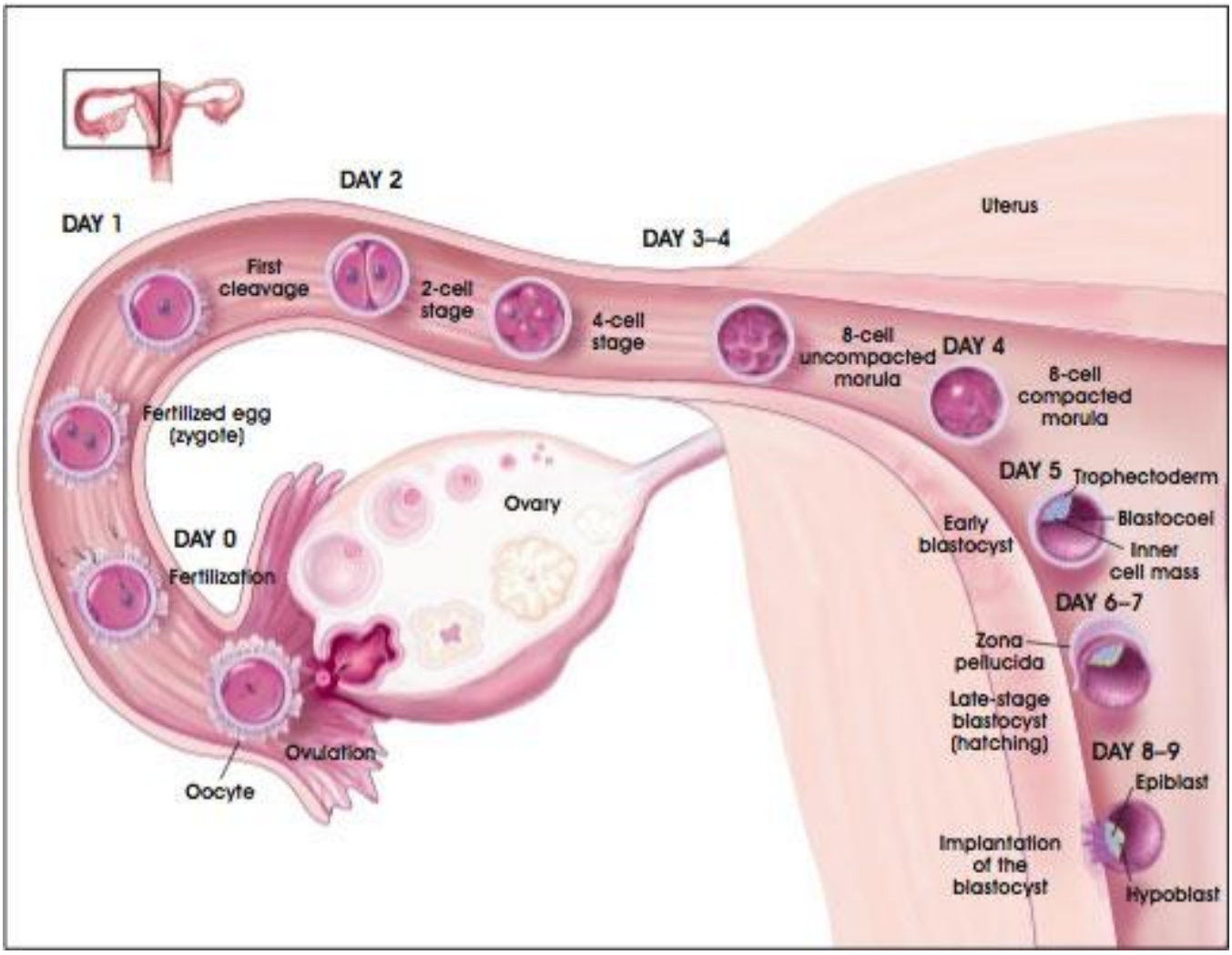
بعد نزول البويضة بفعل هرمون LH الى قناة البيض فأن اول جزء يسمى بالقمع الذي يقوم بعملية التقاط البويضات واي فشل في عملية الالتقاط سوف يؤدي الى حدوث اضحلال البويضة لانها سوف تستقر في جسم الكائن الحي.

بعد نزولها في داخل القمع سوف تستقر البويضه ضمن منطقة تسمى بالامبولا وتساعدها في ذلك اي الوصول الى الامبولا كل من العضلات والاهداب الموجودة في قناة البيض وعند بقاء البويضة في الامبولا سوف يحدث عليها تعريه او ازالة منطقة التاج الشعاعي ومنطقة الركام المبيضي الذي يحيط بالبويضة بفعل انزيم الفوسفوتديز الحامضي تبقى البويضة لمدة (٢يوم) تقريباً واذا لم تحدث عمليه الازالة سوف لن يستطيع الحيمن اختراق البويضة بعدها سوف تستمر البويضة بالنزول بفعل هرمون الاستروجين الذي يعمل على احداث تقلصات للعضلات المبطنة لقناة البيض وتبقى البويضات في هذه الحالة الى ان تنزل الى منطقة تسمى بالبرزخ ثم تستمر هذه التقلصات الى نزول البويضة الى الثلث الاخير من قناة البيض وتستمر لمدة (٢ – ٢,٥ يوم) بعد الاباضة و تنتظر البويضة في الثلث الاخير قناة البيض الى ان يحدث اخصابها بواسطة حيمن او تنزل بدون اخصاب الى الرحم ويساعدها في ذلك كل من السوائل الافرازية للقناة التناسلية والاهداب بعدها يحدث تقلصات معاكسة من الادنى الى الاعلى لغرض دفع الحيامن الى منطقة الاخصاب .

مدى قدرة البويضات على الاخصاب والشيخوخة

ان مدى قدرة البويضات على الاخصاب هي الفترة الزمنيه القصوى التي من شأنها يمكن ان يتم الاخصاب والتطور الطبيعي و تتراوح هذه الفترة (١٢ – ٢٤ ساعة)

في اغلب الانواع سرعان ما تفقد البويضه القابلية على الاخصاب و وصولها الى منطقة البرزخ في الرحم وكلما كان موقع الاخصاب و موقع الانغراس في الوضع الطبيعي كلما كان الحمل ناجح اما اذا حصل الاخصاب في منطقة غير مخصصة الاخصاب اي في بداية الرحم فينتج عنه اجنه ضعيفه او مشوهه او تحدث عمليه اجهاض.

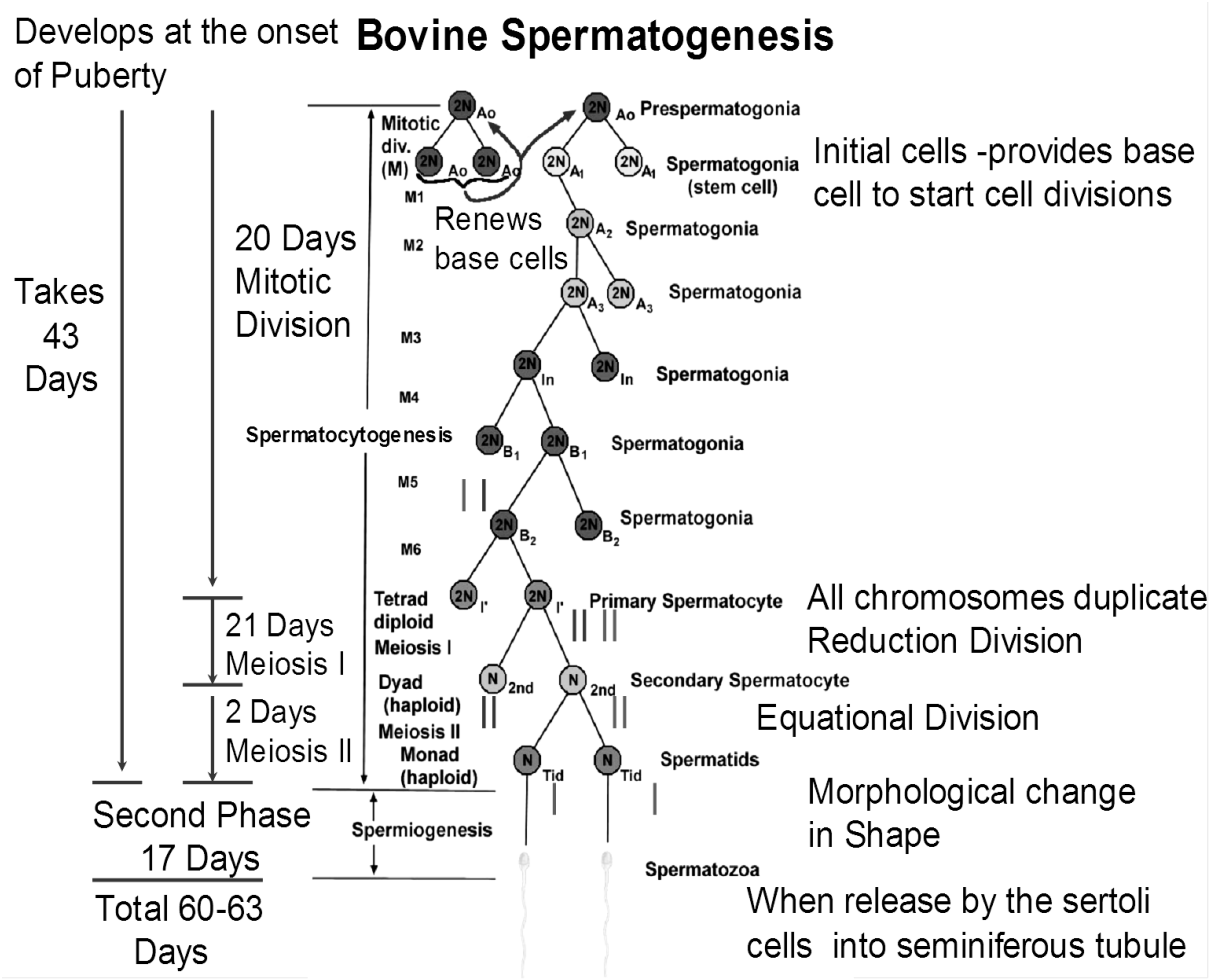


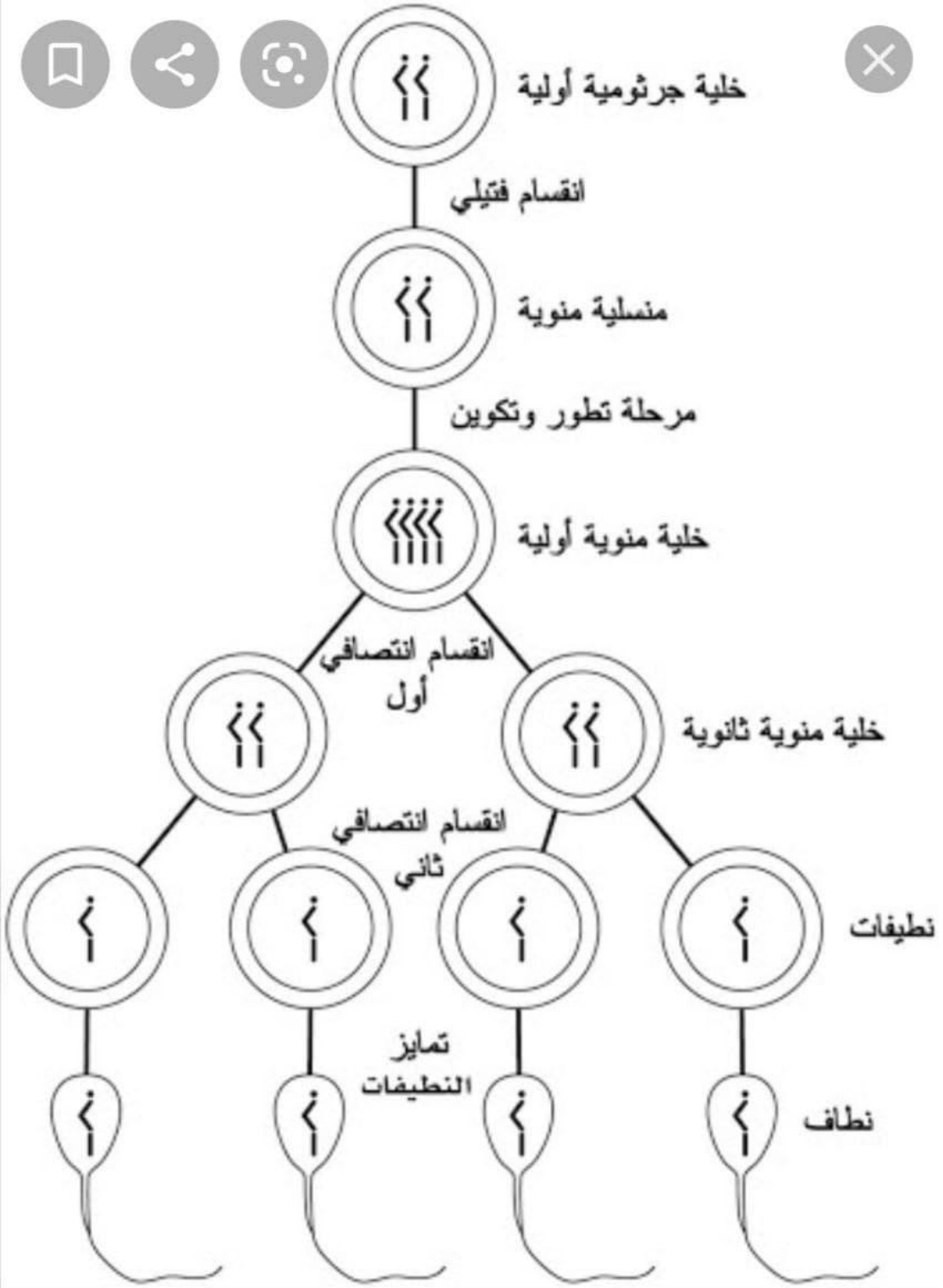
عملية تكوين الحيامن Spermatogenesis

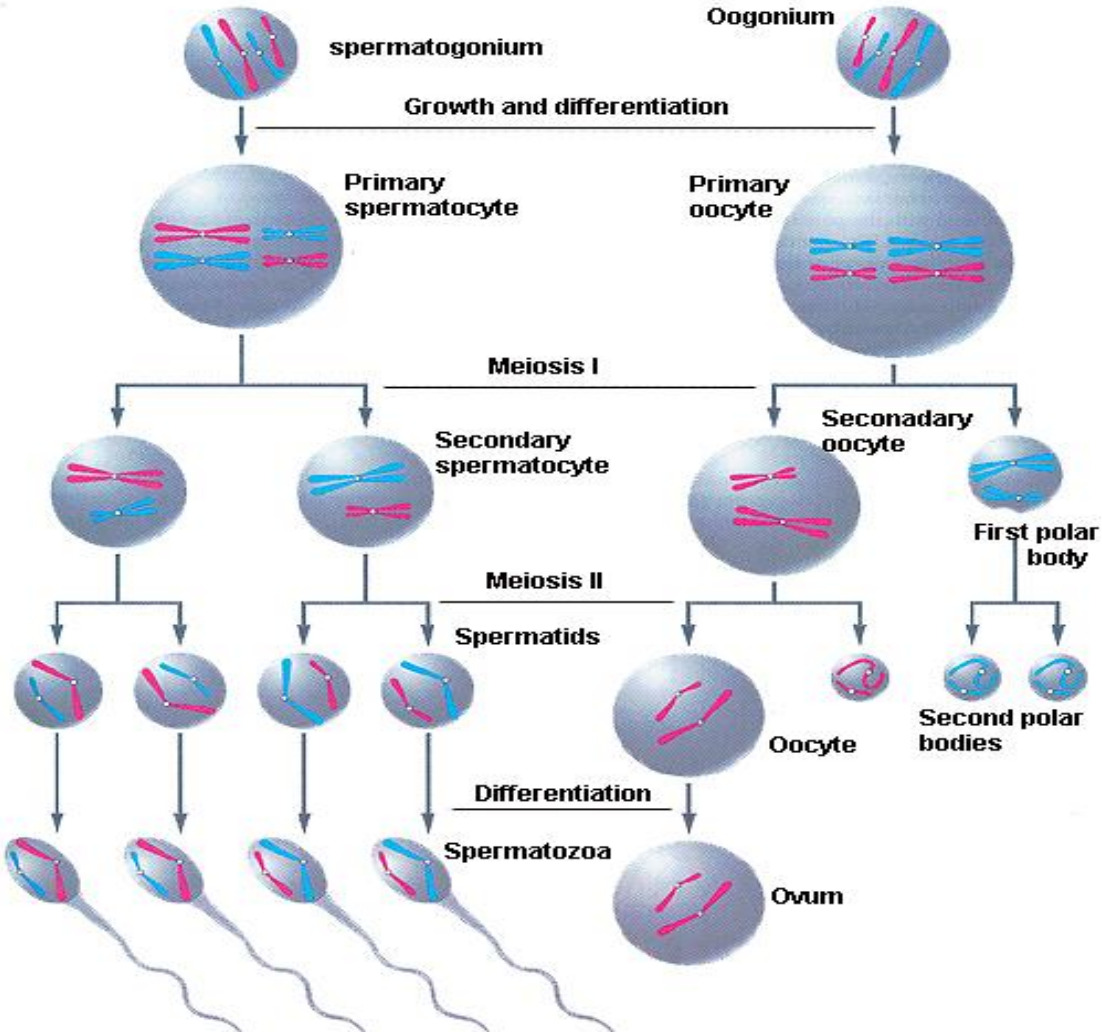
تتكون النطف sperms في الانيبيبات المنوية للخصية وتمر النطف الى البربخ حيث تنضج فيه لحين قذفها ، وتتحلل العديد من النطف ويتم امتصاصها بواسطة ظهارة البربخ والقناة الدافقة ، وتضاف افرازات الغدد اللاحقة الى النطف في وقت القذف .

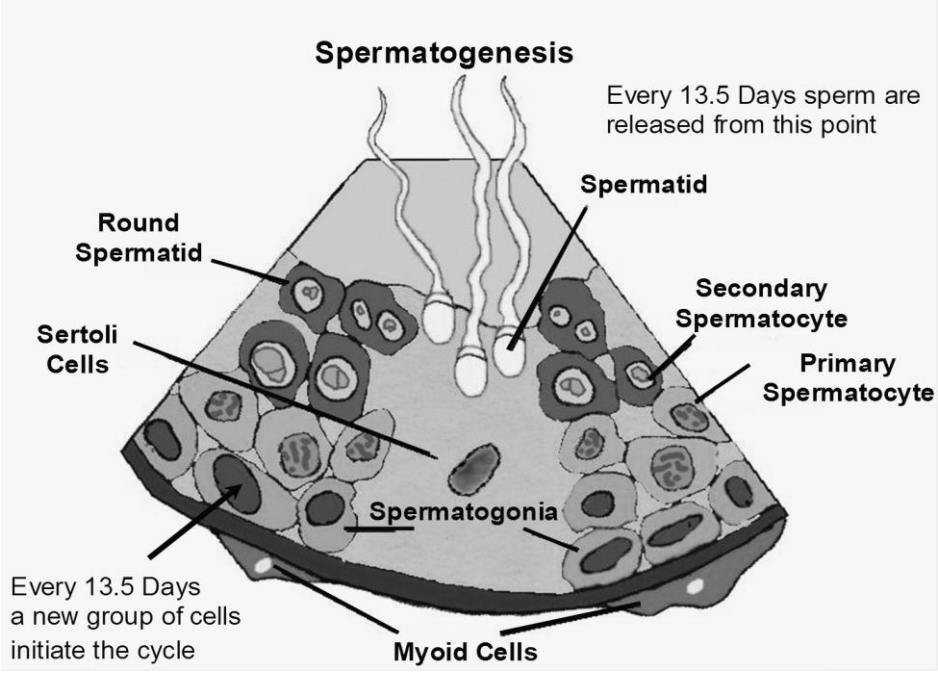
تمثل عملية تكوين النطف التغيرات الناتجة عن تحول الخلايا الجذعية stem cells او الخلايا الجرثومية الذكرية spermatogoniaالمبطنة للانيبيبات المنوية الى النطف وتحدث هذه التغيرات بالقرب من خلايا سرتولي sertoli cells وتشمل عملية تكوين النطف مرحلتين هي :

١-تكوين الخلية النطفية spermatocytogenesis وتمثل الطور التكاثري الذي تمر فيه الخلايا الجرثومية الاولية بسلسلة من الانقسامات الخيطية التي تعقبها انقسامات منصفة للكروموسومات .




خلية جرثومية أولية
انقسام فتيلي
منسلية منوية
مرحلة تطور وتكوين
خلية منوية أولية
انقسام انتصافي
أول
خلية منوية ثانوية
انقسام انتصافي
ثاني
نطيفات
تمايز
النطيفات
نطاف


spermatogonium
Oogonium
Growth and differentiation
Primary spermatocyte
Primary oocyte
Meiosis I
Secondary spermatocyte
Seconadary oocyte
First polar body
Meiosis II
Spermatids
Oocyte
Second polar bodies
Differentiation
Spermatozoa
Ovum


Spermatogenesis
Every 13.5 Days sperm are released from this point
Spermatid
Round Spermatid
Secondary Spermatocyte
Sertoli Cells
Primary Spermatocyte
Spermatogonia
Every 13.5 Days a new group of cells initiate the cycle
Myoid Cells

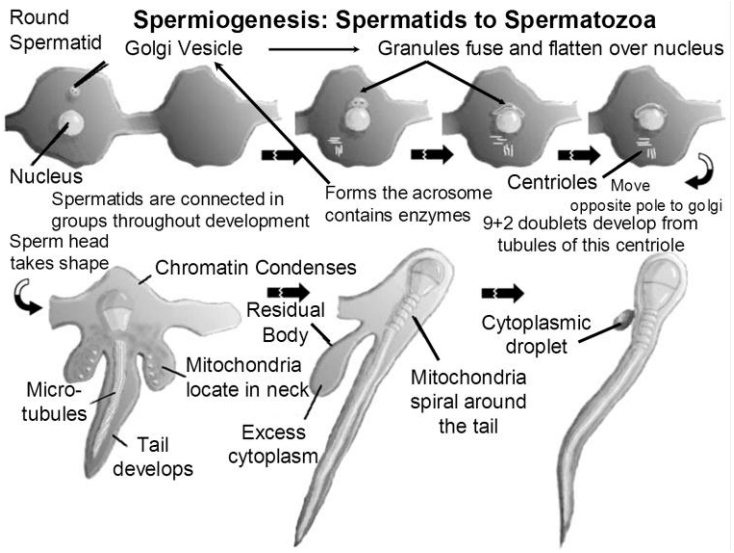
٢- تكوين الخلية النطفية الاولى (الناضجة) spermiogenesis وتحدث فيه تغيرات شكلية في النواة والهيولي لتكوين خلية النطفة sperm cell.

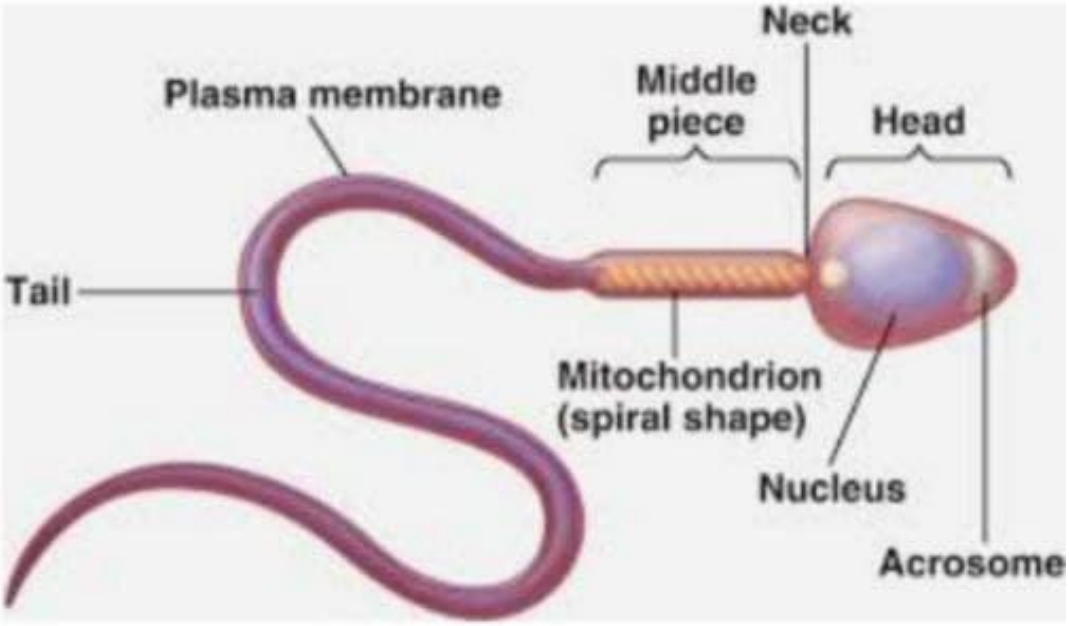
وتبدأ عملية تكوين النطف بالخلايا الجرثومية الذكرية الواقعة على الغشاء القاعدي وتستمر باتجاه تجويف الانيبيب المنوي ، اذ تنقسم هذه الخلايا لتكوين الخلايا النطفية الاولية primary spermatocytes والتي تدخل الانقسام الاختزالي الذي ينتج عنه الخلايا النطفية الثانوية secondary spermatocytes ثم أرومات النطف spermatids .

ويشير تكوين ارومات النطف الى انتهاء مرحلة تكوين الخلية النطفية وابتداء عملية تكوين الخلية النطفية الاولى . وتبدأ عملية تكوين الخلية النطفية الاولى في الانيبيبات المنوية وتنتهي في البربخ وتحدث الاشكال الطبيعية وغير الطبيعية للنطف في هذه المرحلة .

ان التحولات التي تحدث على أرومات النطف خلال المرحلة الثانية تتمثل : ان أرومات النطف spermatids هي عبارة عن خلايا دائرية حاوية على نواة مركزية وجهاز جولجي يحيط بحبيبة مركزية تدعى حبيبة الجسيم الطرفي acrosomic granule وتعاني أرومات النطف سلسلة من التغيرات الشكلية لتحولها الى نطفة ، وتشمل هذه التغيرات تكوين القلنسوة النووية (قلنسوة الجسيم الطرفي acrosomal cap) من جهاز جولجي وتكثيف النواة وتكوين سوط متحرك ، كما تفقد الخلة كمية من الماء والكلايكوجين ومعظم الحامض النووي RNA وبذلك تزداد كثافة الخلية ، وعليه تحتوي النطف الناضجة على كمية كبيرة من المواد الصلبة نسبة الى الماء .

وتحتوي معظم الخلايا الجسمية على حوالي ٧٠% ماء بينما تحتوي النطف على حوالي ٥٠% ماء .





يحافظ الهورمون المحفز للجريب FSH والاندروجينات على عملية تكوين النطف في الخصية ويبدو ان الهورمون المحفز للجريب يسهل من نضج أرومات النطف في مراحلها الاخيرة من خلال تأثيره على خلايا سرتولي ، ويحفز ايضا تكوين البروتين المرتبط بالاندروجين (Androgen Binding Protein ABP) وربما يعمل هذا البروتين على تثبيت كمية الاندروجينات اللازمة للخلايا الجرثومية النامية .

تترك النطف منطقة الخصية وتكون حركتها غير كاملة وتستمر في النضج واكتساب الحركة اثناء مرورها خلال البربخ ويؤدي البربخ الوظائف الاتية :

١- نقل النطف من الخصية الى القناة القاذفة
٢- انضاج النطف وزيادة قابليتها على الاخصاب
٣- خزن النطف المتكونة
٤- تحليل النطف المسنة
٥- امتصاص السوائل والمواد الناتجة من تحليل النطف .

ويتراوح الزمن اللازم لمرور النطف خلال البربخ حوالي ١٤ – ٢٠ يوم في الكبش و ٨- ١١ يوم في الثور . ويرتبط الخلل في وظيفة البربخ في الثور بالنطف الشاذة الحاصلة في ذيل النطفة وضعف حركة النطف .

انتقال النطف داخل القناة التناسلية الانثوية
sperm transport in the female genitalia

عموما تضع الانثى اللبونة بيضة او بيضتان (في الخنزيرة ١٠-١٥ بيضة) خلال فترة الشبق (الوداق) القصيرة نسبيا بينما الذكر يدفق عدد هائل من النطف في كل تزاوج ، وتكون مدة بقاء البيوض والنطف احياء (٢٠-٤٨ ساعة) داخل القناة التناسلية الانثوية .ويعتمد اخصاب البيوض الناجح على تزامن انتقال الامشاج gametes اضافة الى حركة القناة التناسلية الانثوية الناتجة عن الانعكاسات العصبية والفعاليات الهورمونية اضافة الى تحفيز المني لحركة القناة التناسلية ، كما ان اهداب قناة البيض والافرازات السائلية وعنق الرحم قد تلعب دورا هاما في انتقال الامشاج .

تتأثر عملية انتقال النطف بعدة عوامل منها :

١- اسلوب انتقال النطف – من المعلوم ان عنق الرحم والرحم وقناة البيض مبطنة بانواع مختلفة من الخلايا الهدبية والخلايا الافرازية ، وتختلف نسبة الخلايا الهدبية باختلاف الاجزاء التناسلية فتكون باعلى نسبة في قناة البيض واقل نسبة في الرحم وعنق الرحم . وتنتقل النطف من المهبل الى الرحم نافذة الافرازات المخاطية لمنطقة عنق الرحم خلال دقائق .

٢- انتقال النطف خلال عنق الرحم – يتميز الغشاء المخاطي لمنطقة عنق الرحم بوجود اخاديد او شقوق وتؤدي الوظائف الاتية :

(١) السماح للنطف بالانتقال اثناء فترة الوداق (الشبق) خصوصا عند الاباضة .

(٢) خزن النطف وتزويدها بظروف قابلية العيش لفترة اطول .

(٣) ترشيح وعزل النطف عديمة الحركة .

وعلى اية حال فعنق الرحم يمثل احدى العوائق التلقائية حيث مصمم لمنع العدد الفائض من النطف ووصولها الى الرحم ، ففي الاغنام تكون الدفقة حوالي ٣ ملايين نطفة ولكن عنق الرحم لايسمح بمرور اكثرمن مليون نطفة فقط او اقل .

ان اختراق النطف لمخاط عنق الرحم الماثي يعتمد على حركة ونشاط النطف ففي الارانب تدخل النطف عنق الرحم في غضون خمس دقائق وتدخل قناة البيض في غضون ٣٠-٤٠ دقيقة .

٣-انتقال النطف خلال الرحم – انفعالية التقلصات المهبلية والرحمية اثناء فترة الوداق تلعب دورا هاما في سرعة انتقال النطف خلال الرحم تحت سيطرة التحفيزات الانعكاسية للغدة النخامية الخلفية ومايتبعه من افراز هورمون الاكسيتوسين .

قد تغزو العديد من النطف غدد بطانة الرحم حيث يتم بلعمة النطف الحية واحيانا الميتة من قبل الكريات البيض الموجودة في الجوف الرحمي .

٤- انتقال النطف خلال قناة البيض – بالرغم من تدفق الاعداد الهائلة من النطف عند تزاوج الحيوانات ولكن جزء قليل منها تصل موقع الاخصاب في قناة البيض ، ويتأثراسلوب انتقال النطف خلال قناة البيض بالاليات الاتية :

(١)نسبة التحوي لعضلات قناة البيض .
(٢) نسبة حركة السوائل الناجمة من حركة الاهداب الموجودة في القناة التناسلية الانثوية .
(٣) نسبة انسداد او انفتاح الملتقى الرحمي الانبوبي . وفي الحيوانات معظم الدفقة تختفي من الرحم في غضون ساعتين ويكون تركيز النطف عاليا في الملتقى الرحمي الانبوبي ،

والذي يعتبرخزان احتياطي للنطف يبقى لفترة ٢٤ ساعة ومن ثم يختفي في غضون ٤٨ ساعة حيث تقوم بتزويد النطف الى منطقة الاخصاب باستمرار .

انتقال الحيامن في الجهاز التناسلي الانثوي

أهم العوامل الخارجية المؤثرة على حركة
النطف داخل القناة التناسلية الانثوية :

١- الية التزاوج
٢- الظاهرة الكيميائية الفيزيائية للسائل الجوفي التناسلي الانثوي .
٣- الحركة الداخلية والتلقائية للسبيل التناسلي الانثوي .

٤- تحرير الهورمونات مثل الاكسيتوسين من الغدة النخامية للانثى الذي يحفز حركة السبيل التناسلي الانثوي .

٥- وجود البروستاكلاندين والسباسموجين spasmogens في المني تساعد على تحفيز حركة الرحم .