الباب الأول

فهـــم تأخـــر الإنجـــاب
The Understanding of Infertility

- التركيب الفسيولوجي للجهاز التناسلي
  The Physiology of Reproduction
- أسباب تأخر الإنجاب
  Causes of Infertility

الفصل الأول

التركيب الفسيولوجي للجهاز التناسلي

The Physiology of Reproduction

● اليزابث كدوزما

● هيلين أ. كارسيو

الجهـــاز التناسلي للأنثـــى

The Female Reproduction System

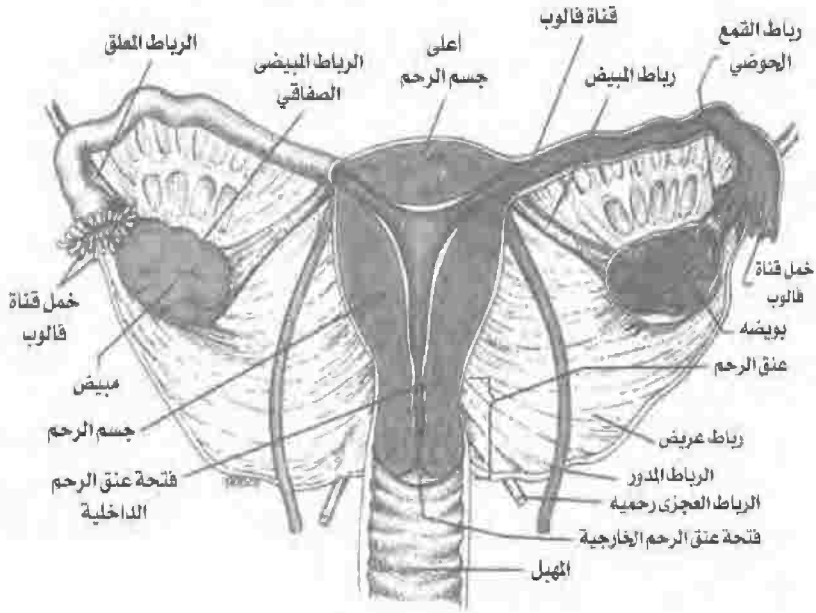
نظرة عامة: الدورة الشهرية Over Veiw: The Menstural Cycle

من الضروري فهم التركيب التشريحي والفسيولوجي للجهاز التناسلي الأنثوي عند التشخيص الدقيق السريري لتأخر الحمل وعلاجه. الجهاز التناسلي والبولي عند المرأة مختلف تماماً عنه عند الرجل حيث إن تركيب الأعضاء الأنثوية الداخلية يرجع إلى فترة نمو وتطور الجنين. وتتكون الأعضاء الداخلية من المبيضين والرحم، وقناتي فالوب والمهبل (الشكل رقم ١,١). تسكن هذه الأعضاء بأمان خلف العانة في الجزء السفلي من الحوض. يقع كل مبيض في منحنى على جانب جدار الحوض الأقصى. المبيضان صغيران وليسا جزء من الرحم بل ترتبطان به بواسطة الأربطة المستعرضة (Broad ligaments). ولا تتصل الأنابيب مباشرة بالمبيضين بل تفتح في التجويف الصفاقي قريباً منهما. وتحمل الأعضاء التناسلية الأنثوية، بواسطة شبكة من الأربطة والعضلات.

المبيضان Ovaries

يقع المبيضان على جانبي الرحم. وهما صغيران ويأخذان الشكل البيضاوي، يختلف حجمهما بين النساء، حيث يبلغ طولهما عادة ما بين ٣-٥ سم، عرضهما ١,٥سم أما سمكهما ١-١,٥سم بحجم ضفر إصبع الإبهام، ويميلان إلى اللون الأبيض الزهري إلى الرصاصي. يعادل المبيضان الخصيتان عند الرجل في إفراز الهرمونات الجنسية الأستروجين، البروجستون، والتستوسترون.

تنطلق بويضة ناضجة من المبيضين في كل شهر وتنتقل من خلال قناتي فالوب. يتعلق المبيضان في الرابطة الدائرية التي تحضنها حول الرحم.



الشكل رقم (١,١). منظر أمامي للرحم والأعضاء المتصلة به.

قناتا فالوب Fallopian Tubes

تمتد قناتا فالوب خارجاً من جانبي جسم الرحم. ويبلغ طولها ١٣سم (٥ بوصات) تقريباً، وطبيعتها عادة مطاطية وهي أصغر من نصف قطر قلم الرصاص (٠,٥ – ١سم). يتكون الأنبوب من أربعة أجزاء، الجزء الخلالي Interstitial Section، البرزخ Isthmus، الأبنورة Ampula، والقمع Infundibulum. يقع الجزء الضيق الخلالي Interstittial section في جدار الرحم. والبرزخ Isthmus هو الجزء العضلي الضيق من الأنبوب والاقرب إلى الرحم ويبلغ قطرة الداخلي ١-٣ مم. أما الأبنورة (ampula) فهي أطول جزء في الأنبوب ويتسع عند فتحه القمع أو النهاية المخمليه للأنبوب Fembriated end وفي نهاية الأنبوب يوجد المخمل Fembria الذي يتدلى على المبيض ليصب البويضات داخل الأنبوب. ويبطن القناة في الداخل بروزات شعريه أو أهداب تجذب من خلال حركتها القابضة البويضة الناضجة على طول الأنبوب إلى الرحم.

ويتكون الأنبوب من طبقتين عضلية داخلية وخارجية تحيط بطبقات من العضلات غير الإرادية التي تساعد تموجاتها على جذب البويضة والحيوان المنوي.

تحصل عملية التلقيح نظرياً في الثلث الأعلى الأقصى من الأنبوب. إن قناتا فالوب لها القدرة الفريدة في انتقال البويضة في اتجاه واحد والحيوان المنوي في الاتجاه المعاكس. كما أن الأهداب المخمليه لها خاصية التصاقية توجه البويضة داخل الأنبوب. عندما تكون البويضة داخل الأنبوب تكنسها الأبنورة في اتجاه الرحم. التقلصات العضليه في الأنبوب التي تصبح أكثر نشاطاً وقت الإباضة تجذب البويضة اتجاه الرحم.

الرحم Uterus

تصب نهايتي الأنابيب القريبة مباشرة في تجويف الرحم، Womb وهو مركب عضلي متين الجدران يقع بين المثانة والمستقيم. ويأخذ شكل الكمثري المقلوبة ويختلف

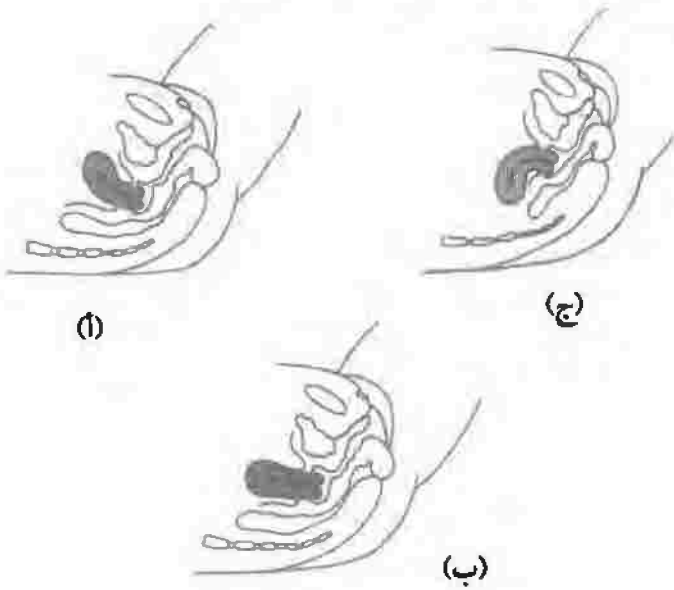
حجمه وشكله معتمداً على عمر المرأة وما إذا سبق لها الإنجاب من قبل. ويبلغ طوله حوالي ٧,٥ سم (٣ بوصات)، وعرضه ٥سم (٢ بوصة)، وعمقه ٢,٥م (١ بوصة)، وهو قليلاً أصغر من قبضة اليد. ويتكون الرحم من جزأين الجزء العلوي الجسم Corpus والجزء السفلي الضيق عنق الرحم cervix. ويقع القاع في أعلى الرحم بين نقطتي دخول قناتي فالوب إلى الرحم. وهو عضو قابل للحركة والتمدد بسهولة. ومحمول بعضله ليفيتر اناي Levator ani Muscle وثمانية أربطة، أهمها التي تحمل الرحم في الوضع النصفي وتعمل مثل الأسلاك في قبضة يد الرجل. Guy Wire. الأوعية الدموية الرحمية هي المصدر الرئيس المغذي للرحم. معظم الجزء الأمامي والجدار الخلفي للرحم مغطى بغشاء صفاقي Peritoneum الذي يمتد مع الغشاء المصلي لتغطية الأنابيب.

يختلف وضع الرحم فهو يميل نحو الأمام في اتجاه المثانة(Anteverted) كما أنه قد يميل نحو المستقيم إلى الخلف Retrovert ed. ويسمى انحناء جسم الرحم الأمامي إلى الأمام نحو عنق الرحم Ante flexed (الشكل رقم ١,٢). عندما ينحني الجسم الخلفي من الرحم إلى الخلف نحو عنق الرحم يدعى (Retroflextion). وفي الغالب يكون وضع الرحم بالانحناء إلى الأمام Anteverted مع انحناء الجزء الأعلى من جسم الرحم إلى الأمام نحو عنق الرحم قليلاً Slightly anteflexed ، هذا الوضع لا يؤثر على خصوبة الإنجاب. مع ان أي انفتال (Distortion) في تجويف الرحم يمكن ان يعيق الإنجاب. فالأورام الليفية، بطانة الرحم المهاجرة، الالتصاقات، أو العيوب الخلقية في الرحم قد تغير من التركيب الفسيولوجي للرحم وتساهم في تأخر الحمل.

عنق الرحم Cervix

عنق الرحم الخارجي Ecto Cervix هي عقدة قاسية في نهاية عنق الرحم، مرئية ويمكن حسها في أعلى المهبل. وهي وردية مشعة ومصقولة. وهي أقسى في الملمس من

جسم الرحم لأنها تتكون من أنسجة متصلة سميكة. توصل فتحة عنق الرحم الخارجية (External os) في المهبل إلى قناة عنق الرحم (Endocervical Canal). تكون فتحة عنق الرحم صغيرة عند النساء اللواتي لم يسبق لهن الإنجاب، وتكون أكبر وغير منتظمة عند النساء اللواتي سبق لهن الإنجاب، ويحتوي جدار عنق الرحم على غدد تفرز مادة مخاطية استجابة للنشطات الهرمونية خلال العلاقة الزوجية.قد يحدث انسداد في هذه الغدد يؤدي إلى تكون الأكياس النابوثية Nabothian Cycts.

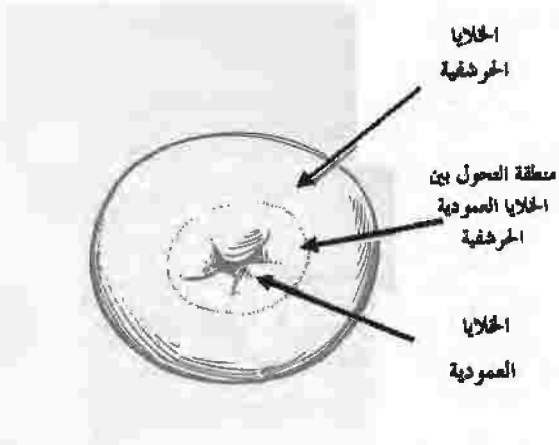


الشكل رقم (١,٢). مواضع جسم الرحم وعنق الرحم:
(أ) منحنى إلى الأمام (ب) متوسط الوضع (ج) منحنى إلى الخلف.

توصل قناة عنق الرحم الفتحة الخارجية لقناة عنق الرحم بالفتحة بالداخلية وطولها واحد بوصة وتغطيها الخلايا العمودية (Columnar Epithelium) ويغطي عنق

الرحم الخارجي نوعان من الخلايا الأولى الحرشفية Sequamous Epithelium وهي وردية اللون، مشعة متصلة بخلايا المهبل والثانية الخلايا العمودية Columnar Epithelium ذات اللون الأحمر غامق وهي امتداد لخلايا قناة الرحم وقد تمتد هذه الخلايا العمودية إلى فتحة عنق الرحم الخارجية.

منطقة التحول الواقعة بين الخلايا العمودية والخلايا الحرشفية تحدث عند اتصال الخلايا العمودية بالحرشفية Sequamo Columnar Junction، عند منطقة عنق الرحم الخارجية (والشكل رقم ١,٣). وتقع منطقة التحول Transformation Zoneبين الخلايا الحرشفية والعمودية التي قد تتحرك معتمده على التغيرات الهرمونية والبيئة المحيطة بعنق الرحم.



الشكل رقم (١,٣). عنق الرحم عند المرأة لاحظ أن منطقة التحول تقع على فتحة عنق الرحم الخارجية.

وفي مرحلة المراهقة قد تكون منطقة التحول مرئية على فتحة عنق الرحم الخارجية. وقد يحدث في منطقة التحول النشاط الحؤول Metaplasia أو الخلل في أنسجة Dysplasia ويعتبر الأخير حالة تحول ما قبل السرطان premalignant لذلك فإنه يتعين

أخذ عينة من عنق الرحم في منطقة اتصال الخلايا الحرشفية بالعمودية خلال إجراء كشطة عنق الرحم الروتينية papsmear.

ويحدث أول انتقال للحيوانات المنوية بعد القذف في المادة المخاطية والتي تتغير تلقائياً خلال كل دورة شهرية تبعاً لهرمون الأستروجين والبروجستورون. قد يؤدى عدم التوافق في المناعة ووجود الأجسام المضادة للحيوانات المنوية Antisperm Antibodies في المادة المخاطية لعنق الرحم إلى عدم انتقال الحيوان المنوي.

المهبل The Vagina

يتكون المهبل من قناة عضلية يبلغ طولها ٧,٥سم (٣ بوصات). وتقع في الوسط بين المستقيم خلفاً وقناة المثانة أماماً. وهي تعمل كطريق لمرور دم الحيض، وخروج الجنين من الرحم، وانتقال الحيوان المنوي ليلتقي بالبويضة التي تنطلق من المبيض. وهي محاطة بالخلايا الحرشفية المصففة على شكل طيات تسمى الغصون المهبلية تمتد من عنق الرحم إلى فتحة الدهليز (vestibule). من المهم ملاحظة الغصون المهبلية (Rugae) ؛ لأنها تعكس مباشرة كمية هرمون الأستروجين المتواجد. يوصل المهبل الرحم إلى خارج الجسم. العضلات المحاطة بالمهبل أقل سمكاً بكثير من عضلات الرحم. يطل عنق الرحم من أعلى القناة المهبلية مكوناً حلقة عميقة حول عنق الرحم تسمى قبو المهبل (a fornix). هذا القبو يسمح للحيوانات المنوية بالبقاء بعد القذف المنوي مما يعطى فرصة في زيادة حدوث الحمل. جدار هذا القبو رقيق نسبياً مما يسهل حس المبيضين وحجم ووضع الرحم. كما أن قناة المهبل قابلة للتمدد والتقلص بسهولة. ويتغذى جدار المهبل من أوردة المهبل المتفرعة من الوريد الرحمي.

من المهم فهم علم المهبل البيئي، حيث إن الخلايا تحتوي على كميات كبيرة من الجليكوجين. تقوم الملبنات (Lactobacilli) التي تعيش في الوسط الطبيعي للمهبل بعملية الاستقلاب للجليكوجين (Glycogen) والنتيجة النهائية لهذا المستقلب

(Metabolism) هو الحمض الملبنى (lactic acid) الذي يبقي على القاعدة الحمضية في المهبل. حيث تساعد هذا البيئة الحمضية على تقليل نمو الجراثيم (Pathogens). يميل لون المهبل الطبيعي إلى الأحمر الوردي. تقوم إفرازات عنق الرحم بغسل المهبل لانه لا يحتوي على الغدد المفرزة للمخاط. مع ذلك هناك بعض السوائل التي تتحرك في المهبل من مقصوره السوائل الأخرى خلال الاثارة الجنسية. تقع غدتا البارثولين Glands Bartholin على جانبى فتحة الدهليز والتي تفرز مادة مخاطية تساعد في ترطيب القناة المهبلية. هناك غشاء يغطى الفتحة الخارجية للمهبل وهو غشاء مطوى مكون من الأنسجة المترابطه يسمى غشاء البكارة، الذي يسد فتحة المهبل عند النساء اللواتى لم يسبق لهن اتصال جنسي.

انطلاق البويضة وانتقالها

تنضج بويضة في كل شهر وتنطلق إلى قناة فالوب، وفي الوقت نفسه تتأخر نضوج البويضات الأخرى بواسطة الهرمونات التناسلية. خلال عملية النضج، تنضج البويضة في مبيض واحد في جريب مملوء بالسائل. نظرياً، يتم تبادل المبيضان في عملية نضج البويضة الناضجة. وعندما ينفجر الجريب تنطلق البويضة إلى الأمام وتسمى هذه بعملية التبويض. توقيت الإباضة مهم لحدوث الحمل؛ لأنه يمكن فقط تلقيح البويضة خلال ٢٤ ساعة بعد انطلاقها من الجريب. بينما يستطيع الحيوان المنوي البقاء حيا لمدة ٧٢ ساعة قبل تمكن عملية التبويض من تحريك البويضة إلى أسفل قناة فالوب. إن الوقت الأكيد لحدوث التبويض غالباً ما يكون غير منتظم ويعتمد على الهرمونات، وحالة المبايض، والبيئة الفسيولوجية؛ لذلك فإنه من الصعب تحديد فترة الخصوبة. تحدث فترة تأخر الإنجاب نسبياً بعد حدوث الإباضة. هذا المرحلة تكون بين وقت التبويض وقدوم الدورة الشهرية (الحيض) وهي ثابتة نسبياً (١٤ يوماً تقريباً).

الجدول رقم (١,١). التركيب الوظيفة والهدف من أعضاء الجهاز الأنثوي تناسلي.

التركيب	الوظيفة	الغرض
الأعضاء التناسلية الخارجية	حساس للمس والمؤثرات الخارجية	الإثارة الجنسية والإحساس باللذة الجنسية
المهبل	مرور الاتصال الجنسي. مكان لاحتواء الحيوانات المنوية. قناة ولادة أثناء عملية الولادة	عضوا الجماع
عنق الرحم	شريط عضلي ليفي يحمل قاع الرحم مغلقاً ويحافظ على الحمل داخلة	أهم مصدر للإفرازات المخاطية خلال الدورة الشهرية
الرحم	عضو للدورة الشهرية (الحيض)	غرس البويضة الملقحة بقاء وحماية نمو الجنين حتى الولادة التقلصات أثناء الطلق عند الولادة
قناتا فالوب	نقل الحيوانات المنوية إلى أعلى والبويضة إلى أسفل	موقع تلقيح البويضة تنقل البويضة إلى الرحم
المبيضان	نضوج ونمو البويضة انطلاق البويضة إفراز الهرمونات يتضمن الأستروجين، البروجستيرون والتستيرون	ينتج البويضة أثناء التبويض

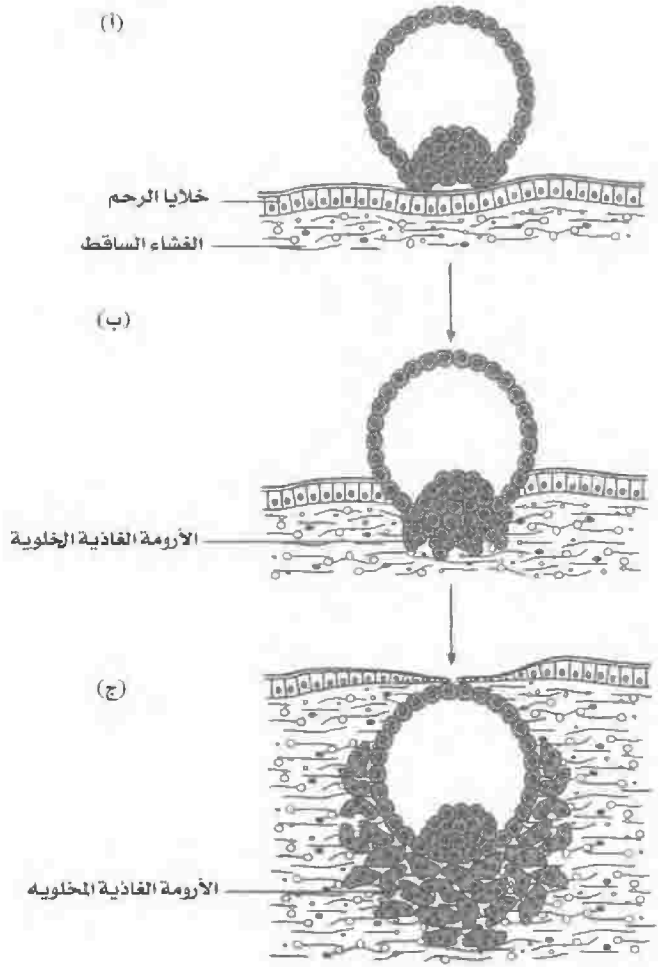
غرس الأجنة Implantation

بعد عملية التبويض، تلتقط البويضة في الجزء البعيد من قناة فالوب حيث تتم عملية التلقيح ثم ينتقل الزيجوت النامي في أسفل قناة فالوب بعد حوالي أربعة أيام من التبويض لتدخل في الرحم. خلال انقسام المضغة، فإن الزيجوت المتكون من البويضة الملقحة ذو الخلية الواحدة ينقسم إلى قسيمتين أرومية (Blastomeres) بينما يزاد عدد القسيمات الأرومية (Blastomeres) تبقى المضغة بنفس حجم البويضة الملقحة؛ لأنه لا يحدث نمو خلية جديدة (تضخم) خلال الأربعة أيام الأولى. عندما تدخل المضعة إلى الرحم تنقسم إلى نوعين من الخلايا المتميزة. نوع الخلية الأول هو كتلة الخلية الداخلية الذي يتكون منه الجنين، بينما النوع الثاني هو كتلة الخلية الخارجية الذي يتكون منه

المشيمة. تتضخم المضغة كلما حدث نمو في الخلية بعد كل انقسام للخلية. الغرس هي عملية التصاق المضغة إلى جدار الرحم، وهي تحصل حوالي ٧-٨ أيام بعد التبويض. لا تلصق المضغة ببساطة نفسها إلى جدار الرحم، ولكنها فعلاً تصبح مطمورة عميقاً فيه (الشكل رقم ١,٤). إن هدف المضغة هو انتقاء مكان في تجويف الرحم حيث تلتصق بالغدد والطيات الموجودة في الغشاء المبطن لتجويف الرحم. عندما تمس المضغة بطانة تجويف للرحم تتسطح الزعابات الصغيرة وتندمج مع بعضها البعض.

تتم عملية الغرس عادة في الجزء العلوي من الجدار الخلفي الرحم. تلتحم المضغة بالظهارة السطحية لبطانة الرحم حيث تخترق كتلة الخلايا الغشاء الساقط. يستمر هذا الاختراق للغشاء الساقط للأربعه الأيام القادمة حتى تندفن المضغة كاملا داخل بطانة الرحم. على طول الدورة الشهرية تزيد سمك بطانه الرحم وتنمو الأوعية الدموية استقبالا للمضغة. بعد عملية الغرس تنمو آوعيه دمويه إضافية في مكان انغراس الكيسة الآريمية (Blastocyst).

لذا إذا كانت حالة بطانة الرحم غير صالحه لعملية الغرس، فإن الكيسة الآريمية (Blastocyst) سوف تقذف خارجاً من الرحم بينما لا تعرف المرأة شيئاً عن حدوث الحمل. ترسل عملية الغرس إشارة إلى الغدة النخامية لإفراز هرمون الملوتن (LH) الإضافي الذي يضخم الخلايا الحبابيه (granulosa cells) في الجسم الأصفر (اللوتيني) (Corpus luteum). يفرز الهرمون البشري المغذي للغدد المشيمة (HCG) بواسطة المشيمة الذي يحرض الجسم اللوتيني بعد انخفاض مستوى إفراز هرمون الملوتن (LH) على إنتاج هرمون البروجستورون(Progestrone)، الذي يستمر إنتاجه حتى الأسبوع العاشر من الحمل.

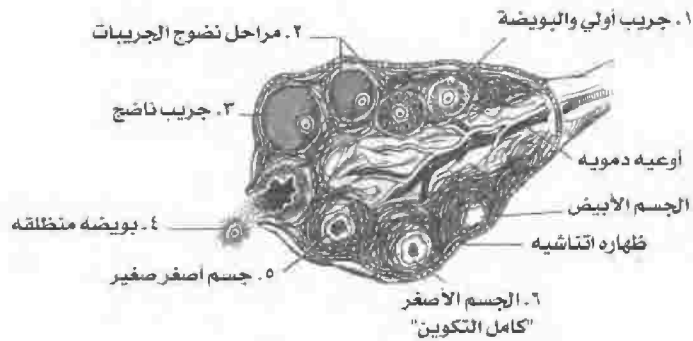


الشكل رقم (١,٤). عملية غرس الأجنة في جدار الرحم: (أ) التصاق المضغة بالظهارة السطحية (ب) بدء توغل الظهارة بالأرومة الغاذية (ج) تأسيس شتلة الأرومة الغذية فيالغشاء الساق مختلطة بالأرومة الغاذية المخلوية.

الدورة المبيضية The Ovulation Cycle

تتكون الدورة المبيضية من ثلاث مراحل: المرحلة الجرابية، المرحلة الإباضة، المرحلة الصفراوية (اللوتينية). يمر المبيض

دة تغيرات تحت التأثير الهرموني والتي تنتج عنها نمو وانطلاق البويضة وتكوين الجسم اللوتيني (الشكل رقم ١,٥).



الشكل رقم (١,٥). الدورة المبيضية. العدد رقم ٣ يمثل مرحلة نمو الجريبات، حدوث الإباضة في الرقم ٤، العدد رقم (٥ و٦) يمثل المرحلة اللوتينية (الصفراوية).

المرحلة الجرابية The follicular phase

عند الولادة يحتوي كل المبيض حوالي ٤٠٠,٠٠ خلية بيض أولية. خلية البويضة الفعلية لديها نواة محاطة بمادة السيتوبلازم الصافية المحاطة بخلايا أخرى هي الخلايا القرابية والحبابية (Theca and Follicular cells) التي تفرز السوائل المستخدمة لتخلق بثرة السائل المبيضي (Ovarian Fluid) blister). والخلايا القرابية هي المصدر الأولي لدورة الأستروجين في الجسم بينما الخلايا الحبابية هي مصدر الأستروجين في السائل الجريبي. كل خلية بويضة والخلايا المحيطة تسمى الجراب الأولي الذي يتوقف إنتاجه عند الولادة، والتي تعتبر خلايا دائمة ولا تنتج مرة أخرى.

يتبقى ٣٠,٠٠٠ جريب أولي وقت البلوغ، والذي إما يتم نضوجه إلى بويضة ناضجة أو يتحلل في ٣٠سنة التقريبية من فترة نشاط المبيض ما بين سن البلوغ واليأس. تنضج بويضة واحدة داخل الجريب محاطة بالسائل الجريبي في كل شهر.

عملية الإباضة Ovulation

من الطبيعي أنه كلما زاد نضج البويضة وضغط السائل المحيط بها تتحرك البويضة والكيس الجريبي في اتجاه سطح المبيض الخارجي. وتسمى البويضة الناضجة والسائل الجريبي في هذه المرحلة جريب الغراف (Graffian follicle) الجريب الغراف رفيع السمك وينفجر خارج المبيض. وتسحب البويضة بواسطة الحواف المخملية قناتي فالوب إلى داخل الأنبوب.

المرحلة اللوتينية (الصفراوية) The luteal phase

بعد عملية الإباضة، فإن البقعة التي ينطلق منها البويضة تحول نفسها وتصبح الخلية المتبقية ممتلئة بمادة صفراء ويسمى الجريب الآن الجسم الأصفر (اللوتيني) (Corpus luteum). بعد ثمانية أيام من الإباضة يصل الجسم الأصفر إلى النضوج الكامل ويبدأ في التطور إلى الجسم الابيض (Corpus Albicans). إذا حدث حمل يزداد حجم الجسم اللوتيني الذي يتحكم في الهرمونات اللازمة أثناء الحمل خاصة في الأشهر الأربعة الأولى. يفرز الجسم اللوتيني الهرمون الرئيس وهوهرمون البروجيستيرون.

عند عدم حدوث الحمل، يتحكم هرمون البرجسترون المفرز من الجسم اللوتيني في مرحلة ما بعد الإباضة من الدورة الشهرية لمدة أسبوعين تقريباً.

دورة البطانة الرحمية The Endometrial Cycle

يرجع هذا الجزء إلى التغييرات الدورية في الخلايا المبطنة للرحم، بطانة الرحم.

تنقسم هذه الدورة إلى ثلاث مراحل مرحلة البناء، مرحلة الإفراز، ومرحلة الحرمان (الحيض) تتطابق هذه المراحل مباشرة للمراحل التي تحدث في المبيض (الشكل رقم ١,٦).

١- هبوط مستوى الأستروجين في مرحلة الحيض يعطي إشارة إلى الغدة الهيبو ثالمية لتفرز العامل المحرر (GRF) ليحث الغدة النخامية الأمامية لإفراز الهرمون المنبة للجراب (FSH).

٢- يحث الهرمون المنبة للجريب FSH على نضوج الجريبات في المبيض. يكون واحد من هذه الجريبات سائدا ويستمر في النمو ليصبح الجريب الغراف Graffian Follicle.

٣- تفرز الخلايا المحيطة بالبويضة في الجريب هرمون الأستروجين وينتج عن ارتفاع مستوى الأستروجين زيادة في سمك بطانة الرحم.

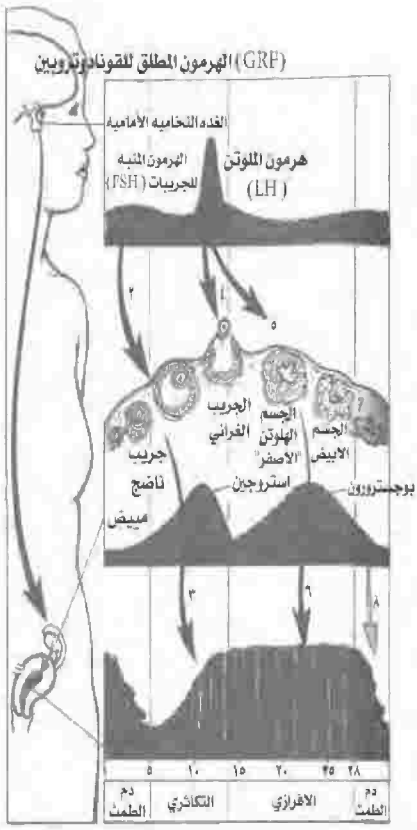
٤- الارتفاع المفاجي في مستوى هرمون الملوتن (LH) المنطلق من الفص الأمامي للغده النخامية يحرض على الإباضة.

٥- يؤثر هرمون الملوتن (LH) على تكون الجسم اللوتيني (Corpus Luteum) من بقايا جريب الغراف (Graffian Follicle).

٦- يفرز الجسم اللوتيني كميات كبيرة من البروجستون، وبعض الأستروجين الذي له تأثير على بطانة الرحم متسبباً في زيادة طول والتفاف الأوعية الدموية مع تمدد وإفراز الغدد.

٧- عند عدم حدوث تلقيح للبويضة يضمر الجسم اللوتيني مما ينتج عنة هبوط في مستوى الأستروجين والبروجستون.

٨- نتيجة لهبوط مستوى الهرمونات الذي يؤدي إلى اختناق الأوعية الدموية في بطانة الرحم مما يؤدي إلى انقطاع التموين الغذائي للأنسجة وبالتالي ينفصل بطانة الرحم وتطرح إلى الخارج.



الشكل رقم (١,٦). مراحل الدورة الشهرية.

مرحلة البناء The prolifretative phase

تصبح بطانة الرحم رفيعة وقفرية في نهاية مدة الحيض، وخلال الأسبوع الثاني من الدورة الشهرية، يزادد هرمون الأستروجين ويزداد سمك بطانة الرحم. تصبح الخلايا تحت تأثير نمو البناء أكثر طولاً وخلايا الغدد أكثر عمقاً واتساعاً. هذا وقد يزداد السمك إلى ثمان مرات في الارتفاع. وتصبح الغدد في بطانة الرحم أكثر نشاطاً وإفرازاً وتغذية.

في الوقت نفسه يفرز الجريب (الخلايا القرابية في المبيض) كمية أكثر من السائل الجريبي المحتوي على الأستروجين. وتسمى مرحلة البناء هذه أيضاً المرحلة الجريبية أو الأستروجينية التي تشيرالى أن الأستروجين هو الهرمون السائد في هذا الوقت.

مرحلة الإفراز The secretory phase

تشمل هذه المرحلة الأسبوعان الأخيران أو اليوم ١٤- ٢٨ ما بعد الإباضة. بعد انطلاق البويضة من الجريب، فإن خلايا الجسم اللوتينى تفرز البروجستورون والتي تتحكم في النصف الثاني من الدورة الرحمية. وتحت تأثير الأستروجين والبروجستورون، تنمو غدد بطانة الرحم وتتملئ بالسوائل وتصبح أكثر احتقانا.

تزداد الغذية الدموية لبطانة الرحم فتصبح فجوات ومستودع يحتوي على السوائل المغذية. فتصبح الأوعية الدموية أكثر حلزونية وأكثر التواء لتسمح بتكوين طبقة مغذية مهيئة لحدوث الحمل. وقد تدعى هذه بالمرحلة اللوتينية (رجوعا إلى المبيض)، أو بروجستورونيه (رجوعا إلى الهرمون الرئيس) أو مرحلة ما قبل الحيض (Premenstrual Phase).

الجدول رقم (١,٢) مقارنة تسمية النصف الأول إلى النصف الثاني من الدورة الشهرية.

الجدول رقم (١,٢). مقارنة تسمية الأطوار المختلفة للدورة التناسلية.

الأيام	الهرمون السائد	الدورة المبيضية	الدورة الرحمية	دورة الحيض
الأيام ١- ١٤	مرحلة الأستروجين	المرحلة الجرابية	طور البناء	الحيض (١- ٧)
الأيام ١٤- ٢٨	مرحلة البروجستورون	المرحلة اللوتينية	طور الإفراز	ما قبل الحيض ٢٨- ٢١

الحيض Menstruation

إذا لم يحدث الحمل تتلاشى وظيفة الجسم اللوتيني (Corpus Luteum) وينخفض مستوى هرمون البروجستورون والأستروجين. تصبح بطانة الرحم قفرية ويحدث اضمحلال للخلايا. في النهاية يزداد اضمحلال الخلايا وتنفجر هي والشرايين الصغيرة حيث تنفصل بطانة الرحم المتدهورة من جدار الرحم وتطرح خارج المهبل. ويسمح الحيض في الواقع ببناء بطانة رحم جديدة في كل دورة شهرية، للتأكد من وجود بطانة رحم نقية جديدة لأي حمل متوقع تسمى هذه المرحلة بطور الحرمان أو الحيض.

تنظيم الهرمونات وعملية التلقيم الراجع

Hormonal Regulation and Feedback Mechanism

تنظيم الدورة المبيضية الرحمية من خلال التفاعلات المعقدة في الغدة الهيبوثالمية (Hypothalamus)، والغدة النخامية (Pituitary) وهرمونات المبيض التي يفرز بمستويات مختلفة خلال الدورة الشهرية لتكامل النظام، فإن عملية التلقيم المختلفة تنظم توالي هذه الهرمونات.

ترتبط منطقة الغدة الهيبوثالمية بالغدة النخامية بواسطة شبكة من الأوعية الدموية يدعى نظام الهيبوثالمس النخامي البابي (Hypothalamus Hypophysial portal system) حيث تفرز العامل المحرر (GnRH). هذا الذي يحرك النظام البابي. (Portal system) للتحكم بإفراز هرمونات القونادوتروبين من الغدة النخامية الهرمون المنبة للجريب (FSH) وهرمون الملوتن (LH). ينشط الهرمون المنبة للجريب (FSH) في منتصف الدورة

الشهرية ويتحكم في انطلاق البويضة بينما ينشط هرمون الملوتن (LH) في المرحلة اللوتينية (انظر الشكل رقم ١,٦).

تتأثر الغدة الهيبوثالمية في التغيرات التي تحصل في محيط عصب المخ. ويوثر البروستوقلاندين أيضاً على الدورة بالتأثير على المستقبلات (Receptors) في الغدة الهيبوثالمية. في بداية الدورة الشهرية تفرز الغدة النخامية كميات كبيرة من الهرمون المنبه للجريب (FSH) الذي ينسجم مع هرمون الملوتن (LH) محرضاً لنضوج عدة بويضات في الأكياس الجرابية. إن إفراز الهرمون المنبه للجريب بالإضافة إلى هرمون الملوتن يحرض على إفراز الأستراديول (Oestradiol) وهوهرمون الأستروجين الأكثر نشاطاً ويعتبر الهرمون الرئيسي لدى السيدات الأكثر حداثة في السن. يبدأ مستوى هرمون الأستروجين في الارتفاع في الدم مؤدياً هذا الارتفاع إلى حدوث تلقيم راجع سلبي (Negative Feed back) على الإفراز الهيبوثالمك النخامي لهرمون المنبة للجراب (FSH). يبدأ مستوى FSH في الانخفاض بينما يستمر FSH في عملة على الجراب بالإضافة إلى هرمون الملوتن لإتمام إنهاء نضوج بويضة واحدة. في حوالى اليوم ١٢ من الدورة الشهرية أو يومين ما قبل الإباضة، تبدأ معظم الجريبات التي تم نضوجها ما عدا واحدة في الضمور والاضمحلال.

تستمر البويضة الأكثر نضوجاً في النمو ويزاد نشاط الأستروجين بشكل ملحوظ. تحرض الكميات المتزايدة من الأستروجين المفرز في هذا الوقت على إفراز العامل المحرر (GnRH)، مما يؤدي إلى حدوث تلقيم راجع إيجابي (Positive feedback) الذي يؤدي إلى انطلاق الهرمون المنبة للجراب والملوتن من الغدة النخامية. يحث هذا الارتفاع المفاجئ لهرمون الملوتن على النضوج النهائي للبويضة في الجراب وحدوث الإباضة خلال يوم.

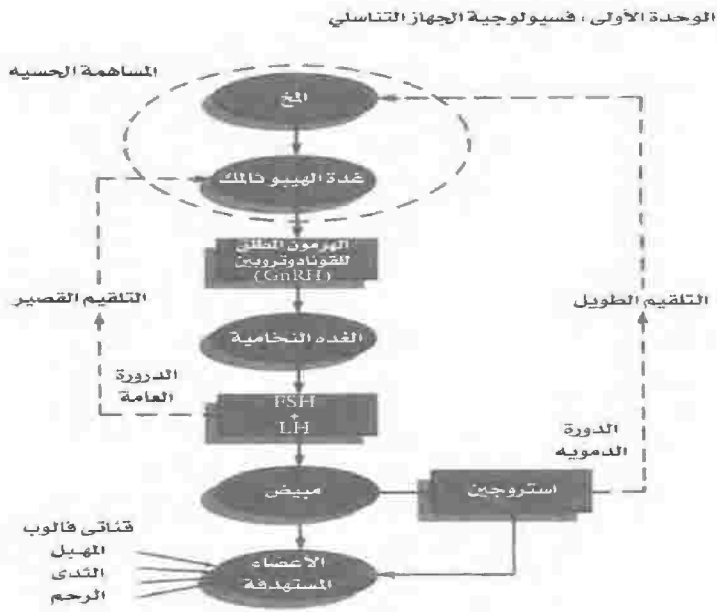
التغيرات في مستويات الأستروجين قبل الإباضة يساعد في تحضير مخاط عنق الرحم ليسمح للحيوان المنوي للانتقال في القناة التناسلية. خلال الفترة المباشرة بعد

الحيض فإن المادة المخاطية في عنق الرحم تكون أكثر ثخنا، قليلة، ومعتمه، أما في وقت الإباضة فإن المادة المخاطية تصبح أكثر غزارة، وصفاء وقابلة للتمدد لتسمح بمرور الحيوان المنوي. تعطي سبيناباركت (Spinnbarkeit) أو قابلية المادة المخاطية للتمدد في منتصف الدورة تقييم سريرى جيد للتغيرات الدورية. تستخدم عدة تنبؤ الإباضة، لتوقع حدوث الإباضة بشكل موثوق والارتفاع المفاجيء لهرمون الملوتن (كافيرو ١٩٩٥ ردي وإستوك ١٩٩٢م).

يتحول الجراب المنفجربعد الإباضة إلى الجسم الأصفر (اللوتينى)، بدعم من هرمون الملوتن يبدأ الجسم اللوتينى بإفراز البروجستيرون الذي يبلغ ذروته في اليوم ١٩، ٢١ من الدورة الشهرية استعددا لعملية الغرس. يهبط الزيادة في مستوى البروجستيرون بعد الإباضة إفراز الهرمون المنبة للجراب وهرمون الملوتن (تلقيم راجع سلبي Feed back). عند حدوث عملية الغرس فإن الهرمون البشري المشيمي (HCG) الناتج بواسطة الزعابات المشيمية التابعة لخلايا الحمل تحول الجسم اللوتينى إلى جسم لوتينى في الحمل يحافظ على وظيفة ودعم نمو الحمل. عند عدم حدوث الحمل فإن الجسم اللوتينى يبدا بالضمور مع هبوط مفاجئ لمستوى هرمون البروجستورون، بدون الدعم الهرموني تبدأ بطانة الرحم بالانحلال وتطرح دم الحيض خارجاً. الشكل رقم (١,٧) رسم عملية علاقة التلقيم الراجع.

العوامل الممكنة لحدوث الحمل Mehanical Factors

تكمن إمكانية حدوث الحمل عندما يكون هناك بويضة ناضجة كافية يتم غرسها بنجاح وتحصل على كفايتها من الهرمونات بواسطة الجسم اللوتينى الذي يعمل بكفاية. يرتكز تقييم تأخر الإنجاب عند المرأة، بمراجعة العوامل ذات العلاقة بالبويضات، قناتي فالوب والمادة المخاطية في عنق الرحم (شابون ١٩٩٥م).



الشكل رقم (١,٧). ميكانيكية التلقيم للعصب الغددي.

المبيض The ovary

يعتبر التوالي الهرموني ضروري لنضوج البويضة، وحدوث الإباضة، وتكوّن الجسم الأصفر، وتأثيره على الجهاز التناسلي الأنثوي الكلي. تحصل القدرة على الإخصاب فقط عندما يكون إنتاج الهرمونات كافية وثابتة، تسمح للجراب بالنمو والنضوج وحدوث دورة إباضة شهرية منتظمة، تسمح بعملية الغرس في بطانة الرحم المبنيه طبيعياً. (الجدول رقم ١,٣). تحدث الإباضة عندما تنطلق البويضة الناضجة من الجراب. ويدل انقطاع الطمث على عدم الإباضة لو افترضنا أن بقية الجهاز التناسلي طبيعي وقابل للاستجابة لهرمون الأستروجين. كما أن العيوب المختلفة الأخرى للحيض مثل: قلة الطمث أو النزيف غير المنتظم تدل على وجود خلل وظيفي في المبيض. الألم المصاحب في منتصف الدورة (Mittel schemerz) وهو ألم شديد في البطن

مركز في جهة واحدة، وتمكث لمدة ٢٤ساعة في منتصف الدورة. ممكن أن تكون إشارة غير مباشرة للإباضة وعمل المبيض. إن متابعة حرارة الجسم الأساسية لعدة دورات يعطي توقع للدورة الهرمونية والإباضة.

الجدول رقم (١,٣). مؤشرات وظيفة المبيض.

الإباضة (منتصف الدورة)	وظيفة الجسم الأصفر (اللوتيني)	الحيض
- ألم منتصف الدورة - درجة حرارة الجسم الأساسيةنمط ذومنحنى ثنائي - المادة المخاطية المتمددة الرفيعة السمك(Spinnbarkeit)	- ودرجة حرارة الجسم الأساسية نمط ذومنحنى ثنائي. - التغيرات ما قبل الدورة (يقابلها كمية كافية من البروجستيرون) - سمك المادة المخاطية في عنق الرحم يكون ثخينا.	- نموذج طبيعي منتظم (غياب الخلل الوظيفي مثل انقطاع أو قلة الطمث).

إن النمط ذو منحنى ثنائي (ارتفاع مستوى البروجستون A biphasic Pattern في النصف الثاني من الدورة)إشارة دقيقة لحدوث الإباضة. إن ارتفاع مستوى هرمون الرضاعة" Hyper Prolactinemia"يمنع نشاط هرمونات الغدة النخامية (تلقيم راجع سلبي Negative Feedback) مما يؤدي إلى انقطاع الطمث. تدعم هرمونات الغدد الدرقية، والجاركلوية القشرية الإباضة والتي يجب أن تكون كافية. إن وجود التكيسات في المبيض قد تزيد من سمك جدار المبيض مما يمنع حدوث الإباضة. تعاني المرأة الرياضية من اضطراب في الإباضة وانقطاع الطمث ويرجع ذلك إلى التغيرات في كتلة الجسم، وكمية الدهون في الغذاء، والتمارين الرياضية (أستوك وردي ١٩٩٤م).

الأنابيب The tubes

إن عملية انتقال الحيوان المنوي والبويضة خلال الأنابيب معقدة. إن توالى انتقال البويضات إلى أسفل الأنبوب برفقة الحيوان المنوي لأعلي الأنبوب عملية غير مفهومة.

يبلغ قطر الأنبوب ١مم ولايحصل الإخصاب إلا إذا كان مفتوحا. إن حدوث أي التهاب في الأنبوب أو نمو بطانة الرحم المهاجرة يؤدي إلى الإصابة بالتصاقات، والندبات، وضيق مع خلل في وظيفة الأنبوب. يجب الاهتمام في تشخيص وعلاج أمراض التهابات الجهاز التناسلي المبكر لبقاء الأنبوب مفتوحا. يمكن تقييم الأنبوب إذا كان مفتوحا بواسطة الأشعة الصبغة للرحم أوعمل منظار البطن. ويمكن القيام بعملية جراحية دقيقة للأنابيب خلال عملية فتح بطن صغيرة أوبواسطة منظار البطن لأسترجاع الأنبوب مفتوحا (هاسبل- سيقل١٩٩٧م).

الرحم The uterus

ينتج العقم من عدم قدرة الرحم للاستجابة للبويضة المنغرسة بشكل واضح. التهاب بطانة الرحم والخلل الهرموني يجعل الرحم غير قادر لغرس البويضة بشكل صحيح. إن انفتال شكل الرحم بوجود أورام ليفية، التصاقات أو عيوب خلقية قد تعيق عملية الغرس. إن هناك ارتباط بين اضطرابات وظيفة الغدد الصماء وعدم استجابة بطانة الرحم. أضف إلى ذلك متلازمة أشرمان (التصاقات وندبات في بطانة الرحم) والذي تكون نتيجة مضاعفات حصلت في الحمل السابق مثل التهاب بطانة الرحم أو التدخلات الجراحية. إن مرض بطانة الرحم المهاجرة "Endometriosis" والذي يعتقد أن له علاقة بالاضطرابات الهرمونية والبيئية قد تكون أحد الأسباب المؤدية لتأخر الإنجاب (قرودستين، قولدمان، كرامر ١٩٩٤م).

عملية التلقيح والغرس Fertilization implantation

تحصل عملية التلقيح طبيعياً في الثلث العلوي البعيد من الأنبوب. تتسبب وجود المشاكل المعيقةفي الأنبوب لحدوث التلقيح المبكر قبل وصول البويضة للأنبوب. إن عدم سير البويضة الملقحة في طريقها إلى أسفل الأنبوب يقودها في اتجاه قد تهيم في التجويف الصفاقي (Peritoneal cavity) ويحدث الحمل في تجويف البطن. أحياناً ينغرس

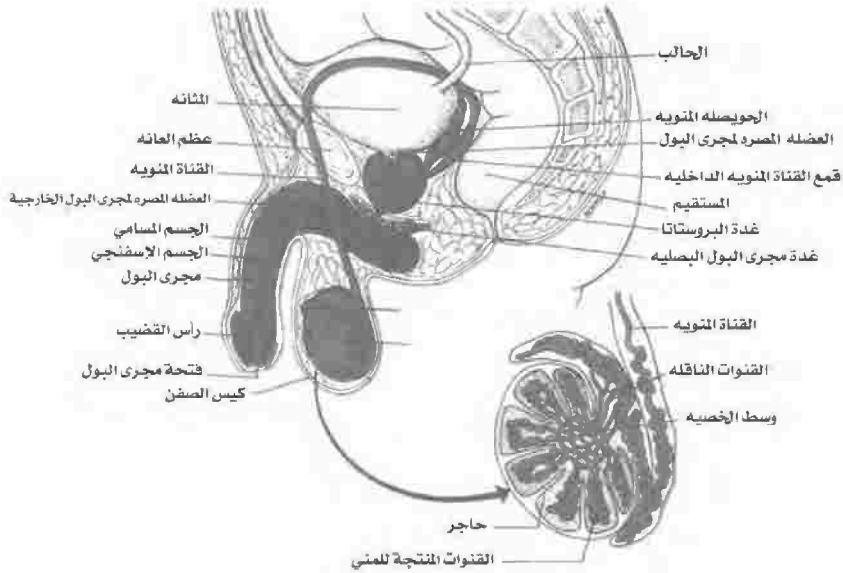
الحمل في الأنبوب مسبباً الحمل في الأنبوب. إن حدوث الحمل خارج الرحم إما في الأنبوب أو البطن يكون أكثر شيوعاً بوجود التهاب مسبق أو ضيق في الأنبوب. الجدول رقم (١,٤) يلخص الموانع الفسيولوجية للإخصاب.

الجدول رقم (١,٤). الموانع الفسيولوجيةالتناسلية للإخصاب عند المرأة.

التركيب	المشكلة	المسبب الفسيولوجي	التعليق
المهبل	العيوب المهبلية الخلقية	يمنع العلاقة الجنسية اوانتقال الحيوان المنوي	سبب نادر لتأخر الحمل.
عنق الرحم	- المادة المخاطية المعادية لعنق الرحم.	- المناعة غير متوافقة.	
	- ضيق عنق الرحم.	- التهاب عنق الرحم.	تتضمن الأمراض الجنسية المعدية
	- التهابات عنق الرحم		
الرحم	- فشل عملية الغرس.	- خلل هرموني	- خلل في الغدة النخامية والدرقية، والجاركلوية وفشل المبيض.
	- فشل دعم الحمل.	- الشذوذ الهرموني.	
	- متلازمة أشرمان.	- ندبات في بطانة الرحم نتيجة التدخل الجراحي.	
	- عدم وجود الرحم.	- عادة عيوب خلقية.	- تسبب الإسقاط أكثر من العقم.
	- ضمور خلقي في الرحم	- عادة عيوب خلقية.	
	- عملية التهابات	- البطانة المهاجرة.	- يزيدها الاضطرابات الهرمونية.
قناتى فالوب	- التصاقات	- تعيق حركة البويضة والحيوان المنوي.	- التهابات في الخوض وانسداد في الأنابيب
	- حركة الأنابيب		
المبيضين	- عدم الإباضة وغير انتظامها.	- خلل الهرموني.	- خلل في الغدة النخامية والدرقية والأدرنالين.
	- عدم تكوين كافي للجسم الأصفر	- خلل هرموني.	
	- تكيس المبيضين.	Steinleventna syndroml متلازمة ستين ليفنثال	- خلل نخامي هيبوثالمك
	- التصاقات		

الجهاز التناسلي عند الرجل
The Male Reproductive System

تتكون أعضاء الجهاز التناسلي عند الرجل من الخصيتين والأعضاء المساعدة، البربخ، قناتي المني، الحويصلات المنوية، قناة القذف، غدة البروستاتا، ومجري البول. والأعضاء الداعمة هي الصفن، القضيب، والحبل المنوي. وهذه الأعضاء تساهم في إنتاج وقذف الحيوانات المنوية وهي مرتبطة قوياً بالخصوية الشكل رقم (١,٨)، والجدول رقم (١,٥).



الشكل رقم (١,٨). يبين رسم توضيحي للأعضاء التناسلية للرجل (ريدر. س.ج، مارتن ١٩٩٢) حضانة الأمومة (الطبعة ١٧) فيلاديفيا: لبنكوت).

الصفن والخصيتين The Scrotum and Testes

الصفن عباره عن كيس مغطي بالجلد يتدلي خارج تجويف البطن، ويحتوي على الخصيتين، البربخ، الحبل المنوي (٢,٥ × ١ بوصة). والخصيتين عضوين لونهما ابيض بيضاوي الشكل، ويبلغ مقاس كل منهما تقريباً ٤ ×٢,٥ سم وهما يتكونان في تجويف الحوض ثم تهبطان خلال التطور الجنيني خارجاً من خلال قناة أربي (Inguinal Canal) لتستقر في الصفن، وغالباً ما تنخفض قليلاً الخصية اليسرى عن اليمنى. ويتم بداخلها وظائف تكوين الحيوانات المنوية، وإفراز هرمون التستوستيرون (Testosterone). تحتوي بداخلها على أنابيب منتجة للحيوانات المنوية (Somniferous Tubules) والتي تتكون من ٢٥٠ - ٣٠٠ فلقة مكونة كتلة كل خصية.كما أن الأنابيب المنتجة للحيوانات المنوية محاطة بخلايا تنتج الحيوانات المنوية. يحتوي الجدار المبطن لهذه الأنابيب على خلايا متكاثرة تسمى الخلية النطفية (Spermatogonia).

هنا تبدأ عملية الانطاف (Spermatogenesis)التي تنمو من الخلية ذات النطفة الأولية التي تتعرض للانقسام الانتصافي (Meiotic division) معطية خليتان ذات نطفة ثانوية (Secondary Spermatocytes) وهذه بالتالي وتحت الانقسام الفتيلي تتحول إلى الأرويه النطفية (Spermatids) والحيوان المنوي المتحرك.ينتج يومياً حوالي ٢ × ١٠ ^٨حيوان منوي من وقت البلوغ إلى سن الشيخوخة. هناك نوع من الخلايا تسمى خلايا ليدج (Leyding Cells) تفصل بين الأنابيب المنتجة للحيوانات المنوية (Seminiferous Tubules). حيث تفرز هذه الخلايا هرمون التستوستيرون (Testosterone) الذي يساعد على نمو الأعضاء التناسلية الخارجية، غدة البروستات، والحويصلات المنوية (Seminal Vesicles) لدى الرجل. وكذلك الصفات الجنسية العضلية الثانوية المذكرة. تغذي خلايا السيرتول(Sertoli Cells) الحيوانات المنوية النامية.

الجدول رقم (١,٥). التركيب ووظيفة الجهاز التناسلي عند الرجل.

التركيب	الصنف
الخصيتين	
- الأنابيب المنتجة للحيوانات المنوية	- إنتاج الحيوانات المنوية
- خلايا ليدج	- إنتاج وإفراز التستوستيرون
جهاز الأنابيب	
- قنوات البربخ	- نضوج الحيوانات المنوية والانتقال في الأنابيب
- قنوات المني	- تخزين الحيوانات المنوية — جعل السائل حمضياً لتقليل الحركة.
- القنوات القاذفة	- تحويل القناة والحويصلات المنوية كموصل لمرور الحيوانات المنوية لمجرى البول.
الحويصلات المنوية	- تنتج سائل قلوي غني بالفركتوز والبروستاقلاندين.
	- تعطي الطاقة لعمليات للحيوانات المنوية الاستقلابية.
مجرى البول	- الجزء النهائي لمرور السائل المنوي وقذفه خارج الجسم.

تبلغ درجة حرارة الصفن تقريباً ٩٦° ف (٣٥ درجة مئوية). تسمح هذا بتهيئة الظروف الملائمه لإنتاج الحيوانات المنوية. عندما تنخفض درجة الحرارة يضمر الصفن ويتقلص لا إرادياً فيسحب الخصيتين ويقربهما من دفئ الجسم. وعندما ترتفع درجة حرارة الجسم يرتخي الصفن ليبعد الخصيتين من حرارة الجسم. ارتفاع درجة حرارة الصفن لا يؤثر على إنتاج هرمون التستوستيرون ولكنة يؤثر على إنتاج الحيوانات المنوية بشدة مما يؤثر على خصوبة الرجل.

جهاز القناة The Duct System

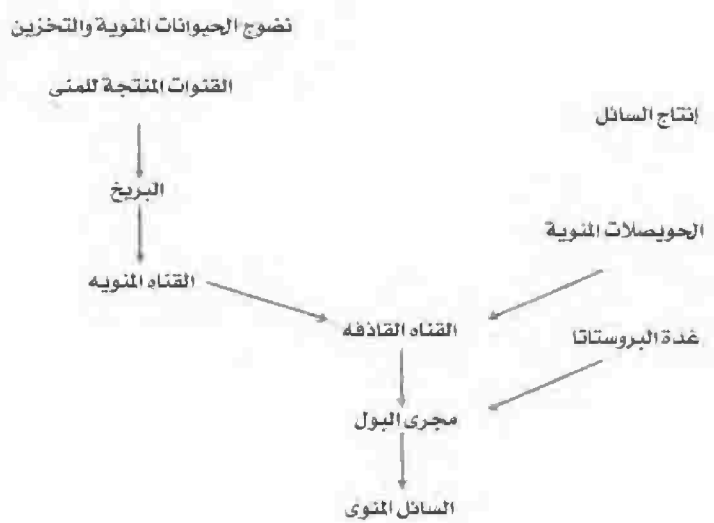
عند مغادرة الحيوانات المنوية للصفن تكون غير ناضجة وتتطورقدرتها على الحركة خلال رحلتها في البربخ. فهي تصب في عدد محدود من القنوات المجمعة

(Collecting duct) من الأنابيب المنتجة للحيوانات المنوية إلى البربخ. إن البربخ " The Epididymis " عبارة عن أنبوبة ملتوية تعمل كممر من الخصيتين إلى قناة المني " Vas-deferens " يبلغ طولها حوالي ٢٠ قدماً. وتتكون من الرأس المتصل بالخصية، والجسم، والذيل الذي يتصل بقناة المني. وتعمل كمستودع لتخزين الحيوانات المنوية.

عند وصول الحيوانات المنوية للبربخ فإنها غير ناضجة كفاية، وليس لديها القوة على الحركة بنفسها، لذلك ليس لديها القدرة على تلقيح البويضة. خلال أسبوعين ينتقل الحيوان المنوي على طول البربخ ويتم نضجة بحصولة على الأغذية والتستوستيورون مما يعطية القدرة على التلقيح. هنا تكون لدية القدرة على النشاط والحركة والتي لا تحصل إلا عندما ينطلق من القناة القاذفة. يجب ملاحظة أن التغيرات الحرجة النهائية التى تجعله قادراً على اختراق البويضة وتلقيحها تحدث داخل المادة المخاطية وقناتي فالوب في الجهاز التناسلي عند المرأة. الجزء الثاني الذي ينمو فيه الحيوان المنوي هي قناة المني: وهي عبارة عن قناة غير ملتوية وتصب النطاف من ذيل البربخ. تتسع في نهايتها لتكون قمع. يخزن فيه معظم الحيوانات المنوية (والبعض الآخر يخزن في البربخ). عند عدم قذف الحيوانات المنوية، فإنها تتحلل وتمتص في هذه الأنابيب. بالإضافة إلى أن قناة المني (Vas deferens) تحتوي على طبقة عضلية لها موجات قوية، تستخدم لنقل الحيوانات المنوية إلى القناة القاذفة. تنتج كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون في سائل الأنبوب لتخلق بيئة حمضية تعطل حركة الحيوانات المنوية أثناء التخزين.

تتحد قمع القناة المنوية مع قناة الحويصلة المنوية لتكونا معا القناة القاذفة (الشكل رقم ١,٩). هذه القناة قصيرة جداً تصب في المجرى البولي المار من خلال البروستاتا. والذي يمر خارجاً من تجويف البطن إلى القضيب. تتركب الحويصلة المنوية

من حويصلتان تقعان في التجويف الصفاقي ويبطنها خلايا مفرزه تفرز سائل لزج قلوي أصفر مغذي، يختلط مع الحيوانات المنوية في القنوات القاذفة. هذا بالإضافة إلى السائل من غدة البروستاتا المكون لكمية السائل المنوي. الذي هو غني بالفركتوز لأمداد الحيوانات المنوية بالطاقة اللازمة.



الشكل رقم (١,٩). عملية تكوين الحيوانات المنوية.

كما تنتج أيضاً البروستاقلاندين. ينقى السائل المنوي عادة من البروستاقلاندين في عملية غسيل الحيوانات المنوية أثناء التلقيح الصناعي (IUI) تجنباً لحدوث تقلصات في الرحم، بينما يحمي سائل غدة البروستاتا الحيوانات المنوية من المحيط الحمضي في المهبل ومجرى البول.

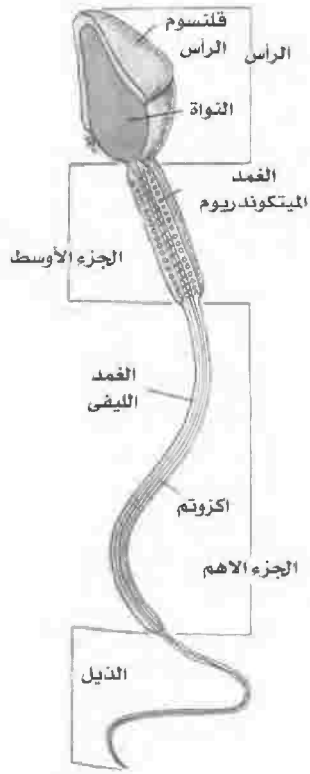
يتم تخزين الحيوانات المنوية حتي يبدأ التأثير العصبي السيمبثاوي الذي يسبب تقلصات عضلية سريعة، مع قذف الحيوانات المنوية خارج مجرى البول. عند انطلاقها

تصبح متحركة عادة ٢- ٥ مل من السائل المنوي يقذف خارج الجسم. وهو سائل حليبي، لزج قلوي، ويحتوي على العديد من الملايين من الحيوانات المنوية النشطة المتحركة.

الحيوان المنوي Sperm

الحيوان المنوي الواحد عبارة عن خلية مجهرية متحركة تحمل الكرموزومات الذكرية. ويتكون من رأس بيضاوي، عنق قصير، (الشكل رقم ١,١٠)، له ذيل طويل تساعد حركته في بقاءه نشطاً متحركاً توجد أجسام المتوكندريا "Mitochondria" في عنق الحيوان المنوي والتى تمده بالطاقة اللازمة لحركته النشيطة.

تبدأ عملية الانطاف من بداية تمايز الخلايا النطفية، إلى تكوين الحيوان المنوي المتحرك، والذي يستغرق شهرين. ومن المهم ملاحظة أن تحليل السائل المنوي غير الطبيعي لا يعكس الوضعية الحالية لعملية الانطاف، لكنه بالأحرى يمثل ما حصل في ٢- ٣ شهور سابقة.



الشكل رقم (١,١٠). يبين الأجزاء المهمة في الحيوان المنوي لدى الرجال.

(كورماك د. هـ. ١٩٩٣). علم الخلايا المهم. فلادلفيا: لينكوت).

المراجع
References

Cavero, C. (1995). Using an ovarian monitor as an adjunct to natural family planning. *Journal of Nurse Midwifery, 40(3),* 269-276.

Chabon, S. L. (1995). Infertility: A focused evaluation. *Physician-Assistant,* 19(10), 71-72, 74, 77-81.

Estok, P. J., & Rudy, E. B. (1994). Nutrient intake of women runners and nonrunners. *Health Care for Women International,* 15(5), 435-451..

Grodstein, F., Goldman, M. B., & Cramer, D. W. (1994). Infertility in women and moderate alcohol use. *American Journal of Public Health,* 84(9), 1429-1432.

Haspel-Siegel, A. S. (1997). Fallopian tube anastomosis procedures to restore fertility. *AORN Journal,* 65(1), 75-78, 80, 82.

Rudy, D. B., & Estok, P. (1992). Professional and lay interrater reliability of urinary luteinizing hormone surges measured by OvuQuick test. *Journal of Obstetric, Gynecologic, and Neonatal Nursing,* 21(5), 407-411.

Bibliography

Cowan, B. D., Seifer, D. B. (1997). *Clinical reproductive medicine.* Philadelphia: Lippincott-Raven.

Nichols, F. H., & Zwelling, E. (1997). *Maternal-newborn nursing: Theory and practice.* Philadelphia: Saunders.

Reeder, S. J., Martin, L. L., & Koniak-Griffin, D. (1997). *Maternity nursing: Family, newborn, and women's health care* (18th ed.). Philadelphia: Lippincott-Raven.