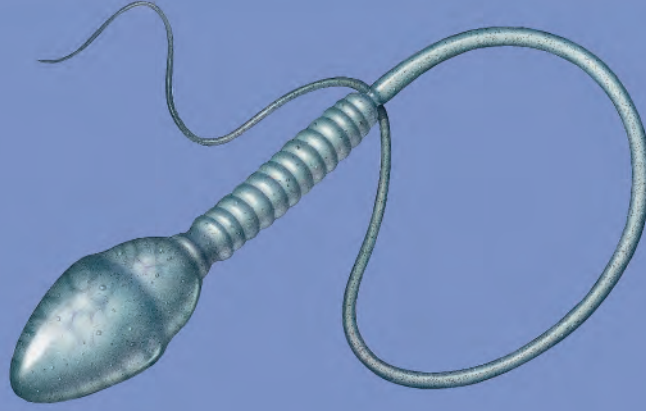




التكاثر والنمو الجنيني في الإنسان



التكاثر	4
الجهاز التناسلي الأعضاء التناسلية	8
الخلايا الجنسية الخلية المنوية و البويضة	10
الإلقاح (الإخصاب) التقاء الخلايا الجنسية	12
بداية الحياة الإنقسامات الأولية للمضغة	14
نمو المضغة نشأة الإنسان الجديد	16
نمو الجنين من 3 إلى 6 أشهر	18
نمو الجنين من 6 إلى 9 أشهر	20
التوائم عندما ينمو أكثر من جنين واحد	22
الولادة لحظة الولادة	24
علم الوراثة التركيب الصبغي	26
علم الوراثة الوراثة و البزل (الجلبان)	28
هل تعلم ؟ – دليل 30 - 32	30-32

Original title : HUMAN REPRODUCTION
© Parramon Ediciones, D.A.- 2004
Ronda de Dant Pere, 5, 4ª Planta
08010 Barcelona (Espana)

المشروع و الإنجاز
شركة بارامون

النصوص
أدولفو كاسان

التصميم
ستوديو طوني انجلس

الرسومات
ستوديو مارسيل سوسياس

الترجمة
شني عبد الفتاح

المراجعة اللغوية
الدكتور علي عالية

© منشورات الشهاب، 2006

10، نهج ابراهيم غرافة، باب الواد، الجزائر

البريد الإلكتروني : chihab@chihab.com

الموقع الإلكتروني : www.chihab.com

جميع الحقوق باللغة العربية محفوظة .
يمنع طبع هذا الكتاب جزئيا أو بكامله بأي وسيلة
كانت دون ترخيص مكتوب من الناشر .

ردمك : 9961 – 63 – 335 – 0

الإيداع القانوني : 1879 / 2006



كيف نشأ

هذا الكتاب يهدف إلى تزويد القراء الشباب بمعلومات أساسية عن التكاثر عند الإنسان، هذه العملية العجيبة المعقدة في الوقت نفسه، تؤدي إلى نشأة أفراد جدد يساهمون في تكوين المجتمع البشري. بعد مقدمة وجيزة تشرح معظم المواضيع العامة المتعلقة بالتكاثر، يعالج هذا الكتاب أهم الجوانب الخاصة بنشأة الإنسان الجديد و تطوره، منذ بداية تكونه ونموه داخل بطن الأم حتى لحظة ولادته. كل فقرة من هذا الكتاب تحتوي على رسومات توضيحية يرافقها شرح وجيز عن أهم النقاط.

و في نهاية الكتاب تقدم بعض المعلومات الهامة.

و غايتنا من نشر هذا الكتاب هو تقديم

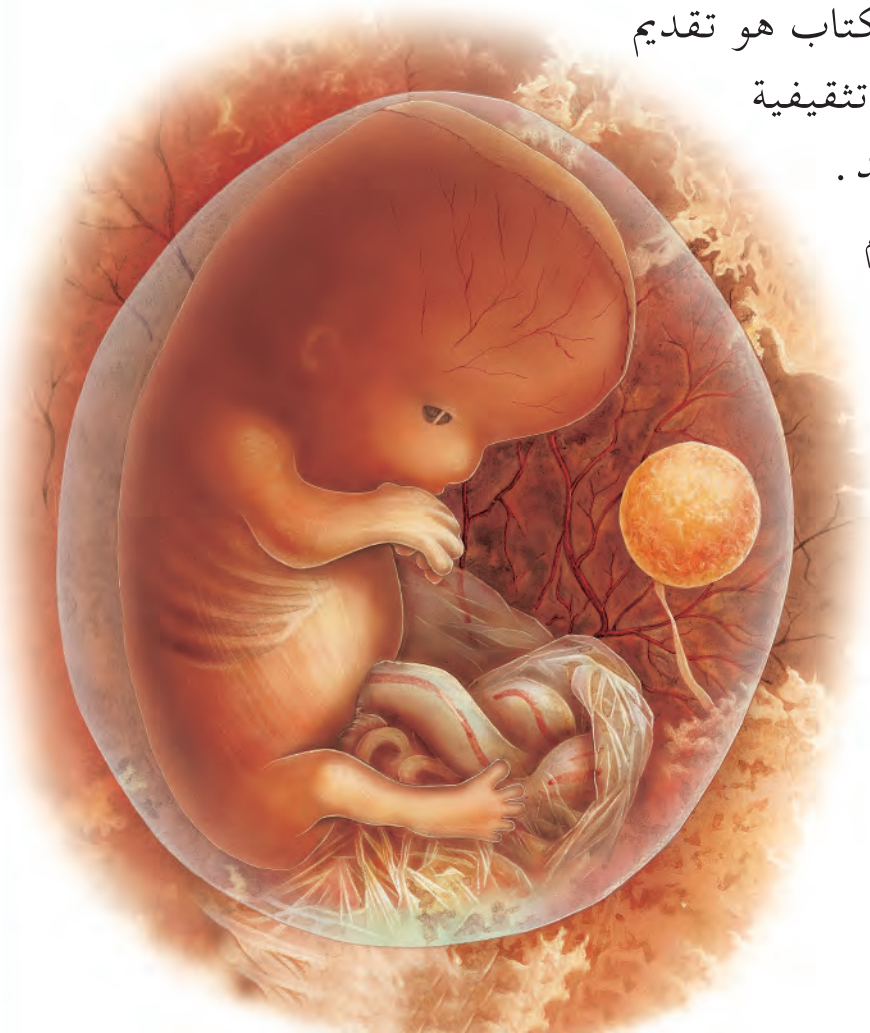
موضوعات تعليمية و تثقيفية

مفيدة و ممتعة في آن واحد.

نأمل أن يجد قراؤنا أنه تم

بلوغ هذه الغاية في كتابنا

هذا.



التكاثر البشري

عملية طبيعية

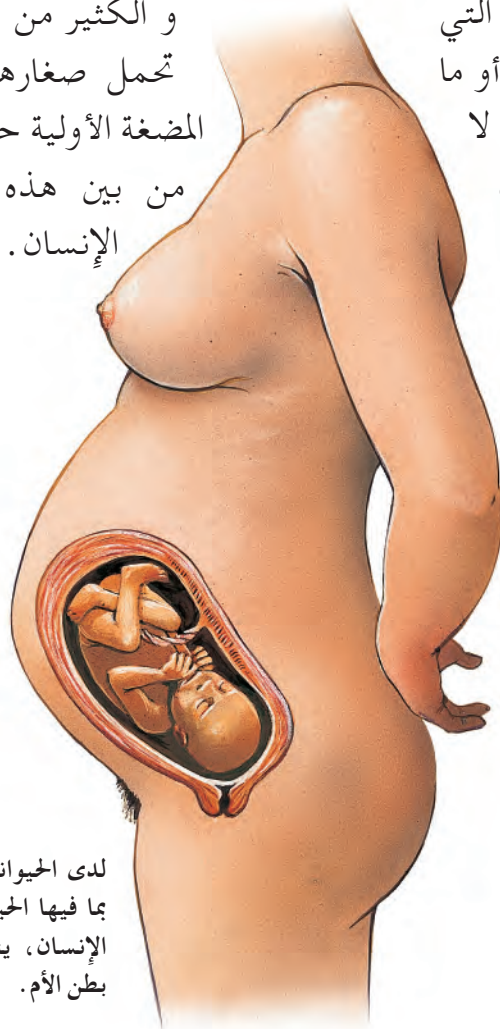
التقاء الخلية المنوية (النطفة) و الخلية البيضية (بويضة)، يمثل نقطة انطلاق سلسلة من الأحداث العجيبة حيث ينتج عنه تكوين خلية وحيدة، تدعى البويضة الملقحة (Zygote) التي ستصبح طفلا رضيعا بعد فترة تسعة أشهر أو ما يعادلها. هذا حدث طبيعي و جد عاد، و لا يكاد يوجد حدث طبيعي أكثر من نمو إنسان جديد داخل جسم أمه، و هذه هي الحياة.

نحن نعيش اليوم في عالم يزيد عدد سكانه عن ستة مليارات، و كلنا نشأنا بهذه الطريقة بما في ذلك أسلافنا. هذا هو الأسلوب الذي يعتمد عليه نوعنا في التكاثر، و أجسامنا مهيأة خصيصا لهذا الغرض.

الإنسان : نوع ذو جنسين

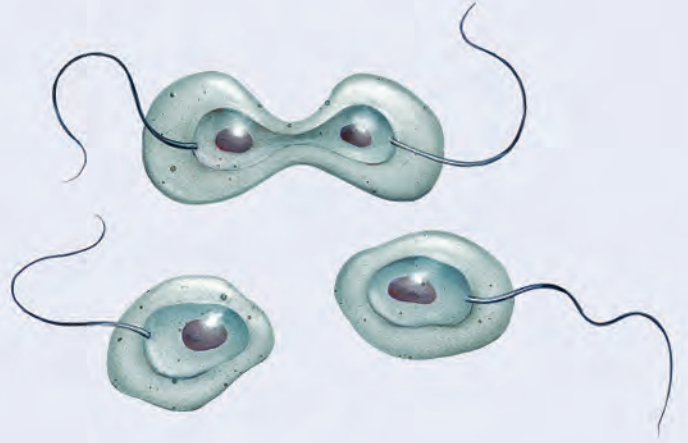
تتم عملية التكاثر عند العديد من الكائنات الحية بطرق مختلفة.

تتكاثر البكتيريا مثلا بواسطة انقسام بسيط للخلية. و الكثير من الحيوانات تبيض، و أخرى تحمل صغارها داخل بطنها أين تنمو المضغة الأولية حتى لحظة الولادة. من بين هذه الحيوانات الولودة نذكر الإنسان.



لدى الحيوانات الأكثر تعقيدا، بما فيها الحيوانات الولودة مثل الإنسان، ينمو الصغير داخل بطن الأم.

أبسط العضيات لديها أسلوب أساسي للتكاثر. البكتيريا تتكاثر عن طريق الإنقسام الخلوي الذي يشكل بكتيريتين مطابقتين تماما للخلية الأم.



الخلايا التناسلية

تحتوي خلايا جسم الإنسان على 46 صبغي (كروموزوم) في نواتها.

الصبغيات هي جسيمات صغيرة تنقل المعلومات الوراثية الضرورية لتكوين و تشغيل الخلايا و الجسم ككل. هناك 23 زوجا من الصبغيات متشابهة في الشكل و الحجم عدا الزوج الذي يحمل الصبغيات الجنسية حيث تكون هذه الأخيرة متشابهة عند الإناث (xx) و مختلفة عند الذكور (xy).

أثناء سن البلوغ (10-14 سنة) يبدأ إنتاج الخلايا التناسلية الذكرية في الخصيتين و تسمى بالنطاف. و طوال حياة الفرد الراشد تظل الخصيتان تنتجان باستمرار الملايين من الخلايا المنوية.

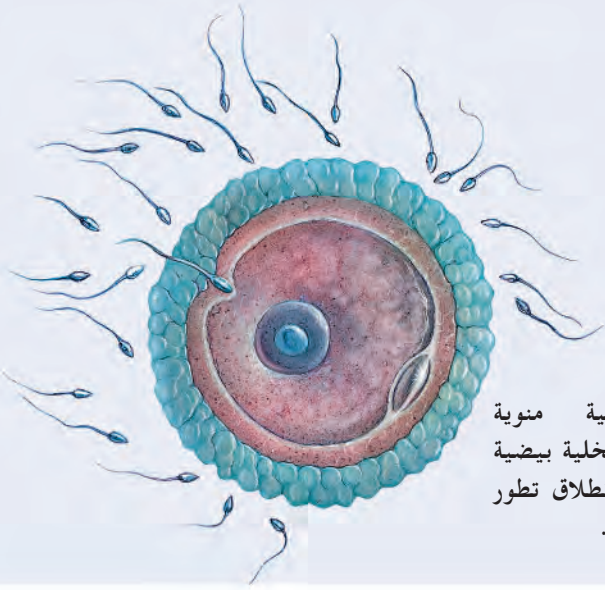
تعرف الخلايا التناسلية الأنثوية بالخلايا البيضية أو البويضات. مبايض البنت الرضعية تحتوي على مئات الآلاف من هذه الخلايا.

بدءا من سن البلوغ و في شكل دورات شهرية طوال حياة المرأة الراشدة، بعض المئات فقط من هذه الخلايا ينضج. لا بد بالطبع من مرحلة حاسمة كي ينشأ إنسان جديد : و هي أن تلتقي خلية تناسلية ذكرية بخلية تناسلية أنثوية فتلتحمان.

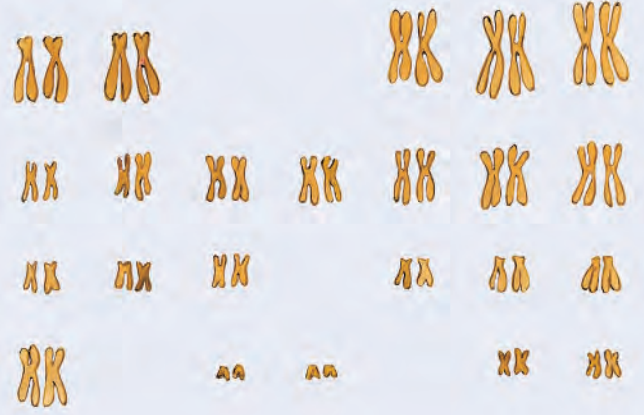
حتى يتحقق التكاثر البشري لا بد من توفر جنسين، أي «ازدواج الشكل الجنسي». بعبارة أخرى يتطلب التكاثر وجود أفراد من الجنسين : الذكر و الأنثى. و الاختلافات الموجودة بين أجسام الرجال و أجسام النساء تسمح لهم بالقيام بأدوار متباينة و متكاملة في عملية التكاثر. و تتباين هذه الاختلافات بشكل واضح في الأعضاء التناسلية، لأن الجهاز التناسلي لكل جنس تم تصميمه لصنع خلية تناسلية مختلفة، و كلا الخليتين تلتقيان عند الاقتران.



خلايا جسم الإنسان تحتوي على 46 صبغي - 23 زوجا - داخل نواها. هذه الصبغيات تحمل المعلومات الوراثية الضرورية لتكون الجسم.



التقاء خلية منوية
والتحامها بخلية بيضية
يمثل نقطة انطلاق تطور
إنسان جديد.



يحتوي جسم الإنسان على 46 صبغي موزعة على 23 زوجا وفقا
لأشكالها و حجامها .
نشاهد هنا المجموعة الصبغية للمرأة والتي تعرف بالطابع النووي
الأنثوي . لاحظ الصبغي الجنسي (XX)

أولاهما

الإلقاح (أو الإخصاب) تنتج عنه خلية خاصة
تدعى البيضة المخضبة (Zygote) والتي تمتاز
بصفتين خارقتين للعادة.

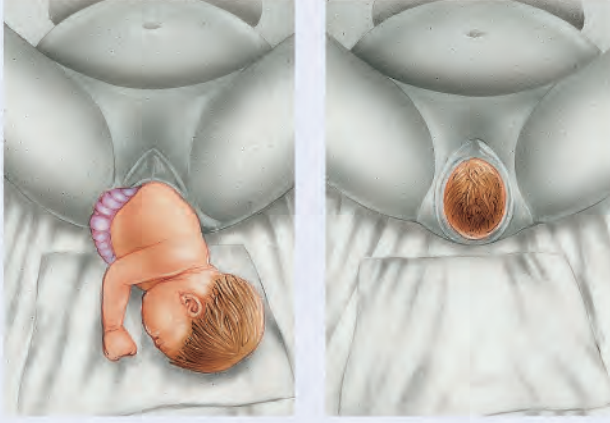
أولاهما أنها تملك مجموعة صبغية كاملة نصفها
صادر من الخلية البيضية. كما لديها القدرة الكاملة
على أن تصبح إنسانا.

فإذا توفرت الشروط، تستطيع البيضة المخضبة أن
تتطور إلى إنسان كامل بصفاته الوحيدة المتميزة.

و تشارك كل واحدة منها بتقديم 23 صبغيا لتشكيل
خلية جديدة مجهزة بمجموعة كاملة من الصبغيات
- أي 46 صبغي - تحمل المعلومات اللازمة لنشأة
إنسان جديد.

الخطوة الأولى : الإلقاح (الإخصاب)

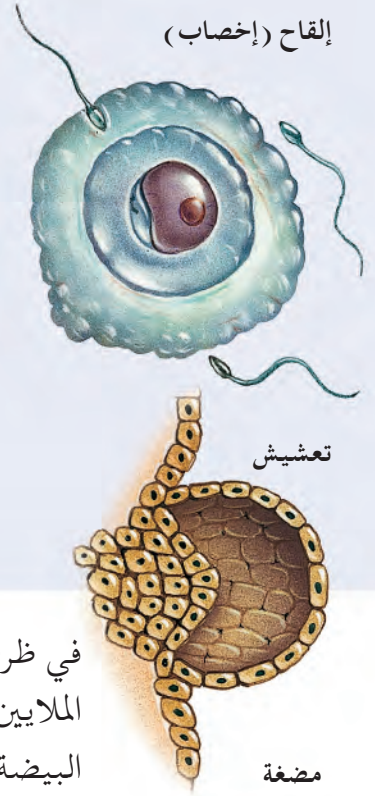
أعدت الأعضاء التناسلية عند الإنسان خصيصاً
للاقتران إذ تقوم قناة المهبل عند المرأة باحتواء قضيب
الرجل الذي يتدفق منه سائل يعرف بالمني تسبح فيه
الملايين من النطاف أو الحيوانات المنوية.
تقوم هذه النطاف فوراً بالتسلل داخل الأعضاء
التناسلية للمرأة بحثاً عن خلية بيضية أنثوية قد لا
تجدها. لكن إن وجدتتها يحصل حينها اتحاد بين الخلية
المنوية و الخلية البيضية.
هذه الظاهرة تسمى بالإلقاح أو الإخصاب.



بعد تسعة أشهر من الإنتظار تبدأ عملية الولادة فيغادر الرضيع رحم الأم ليواجه العالم الخارجي .

فبالنسبة لنا كبشر يمثل أبنائنا أهم شيء في هذا الكون لأنهم يضمنون مستقبل النوع البشري .

يستغرق نمو الجنين تسعة أشهر يتم خلالها تطور البيضة الملقحة من مضغة في المرحلة الأولية إلى جنين حتى يصبح في النهاية رضيعا ناضجا قادرا على العيش خارج جسم أمه .



في ظرف بضعة أشهر، تُكوّن الملايين من الخلايا الناتجة عن البيضة الملقحة الأولية جسم الإنسان بكامله .

بعض هذه الخلايا ستُكوّن مختلف الغدد و الطبقات الجلدية، بعضها سيتحول إلى شعر، و أخرى إلى كبد و رئتين و قلب، و بعضها الآخر سيصبح كريات الدم الحمراء، أو يشكل العضلات، و الأوتار، و العظم و الرئتين .

الخلايا البدائية ستتحول إلى جسم إنسان تتم ولادته بعد حوالي تسعة أشهر من الإلقاح . و سيشتاق والداه إلى التعرف عليه و سيخصانه بالحنان و العناية اللازمين . هذه النظرة الأبوية العاطفية للمولود الجديد هي في الواقع مبرمجة في معلوماتنا الوراثية :

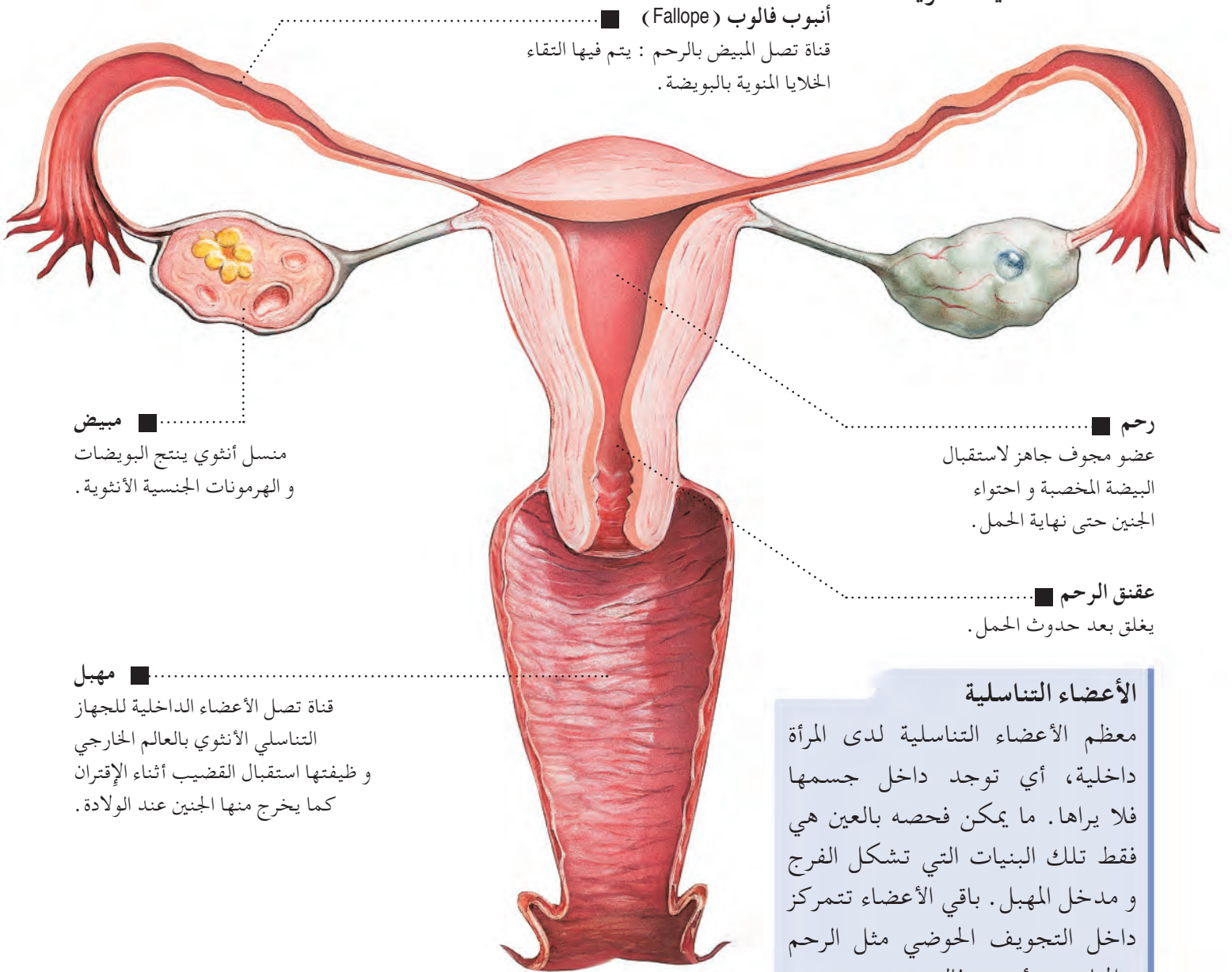


المرحلة الجنينية

الأعضاء التناسلية

الأعضاء التناسلية تتشكل من مجموعة أعضاء تساهم جميعها في عملية التكاثر. فالأعضاء التناسلية عند الرجل تصنع خلايا منوية قادرة على إلقاح البويضة، بينما تنتج الأعضاء التناسلية عند المرأة ما يسمى بالخلايا البيضية (البويضات) كما تساهم أيضا في تغذية الجنين أثناء الحمل و حمايته.

الأعضاء التناسلية الأنثوية



الأعضاء التناسلية

معظم الأعضاء التناسلية لدى المرأة داخلية، أي توجد داخل جسمها فلا يراها. ما يمكن فحصه بالعين هي فقط تلك البنيات التي تشكل الفرج و مدخل المهبل. باقي الأعضاء تتمركز داخل التجويف الحوضي مثل الرحم و المبايض و أنبوب فالوب.



الخصيتان

الخصيتان اللتان تصونان الخلايا المنوية تتطلبان حرارة أقل من حرارة الجسم تقوما بوظيفتهما هذه كما يلزم. لهذا السبب توجد الخصيتان داخل كيس جلدي (يسمى الصفن) يتدلى تحت قاعدة القضيب و يوفر لها درجة حرارة منخفضة نسبيا.

الأعضاء التناسلية الذكورية

■ حويصلة منوية

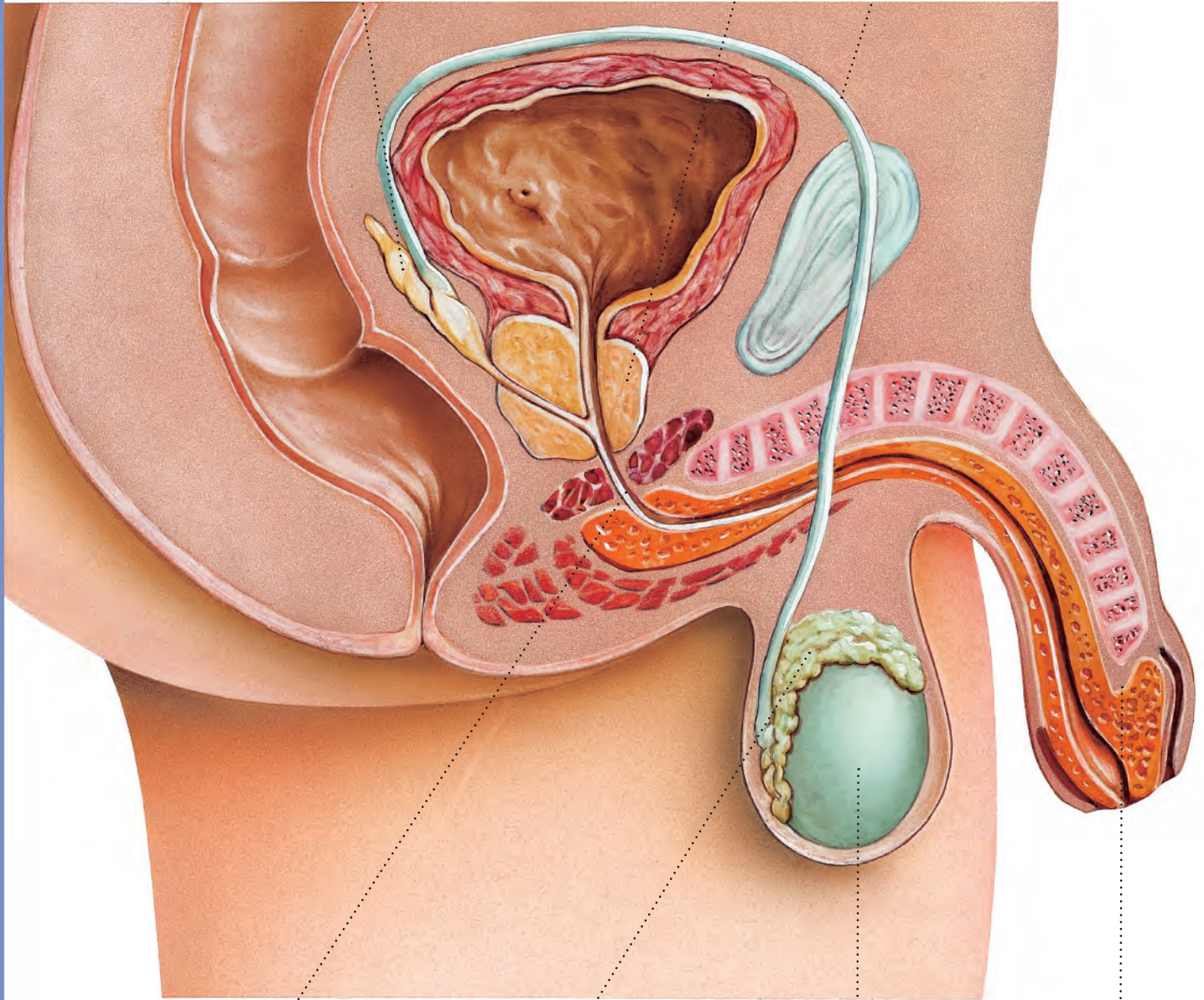
غدة تشكل جزء من السائل المنوي الذي تسبح فيه الخلايا المنوية.

■ البروستات

غدة تفرز مادة غنية بالمغذيات التي تحتاجها الخلايا المنوية و تمنع خروج المنى أثناء التبول و العكس.

■ وعاء ناقل

قناة تنتقل منها الخلايا المنوية الناضجة خارج الجسم.



■ إحليل

قناة تقطع القضيب و يقذف منها المنى خارج الجسم

■ بريح

أنبوب إلى جانب الخصية تنضج بداخله الخلايا المنوية و تخزن حتى وقت الحاجة.

■ خصية

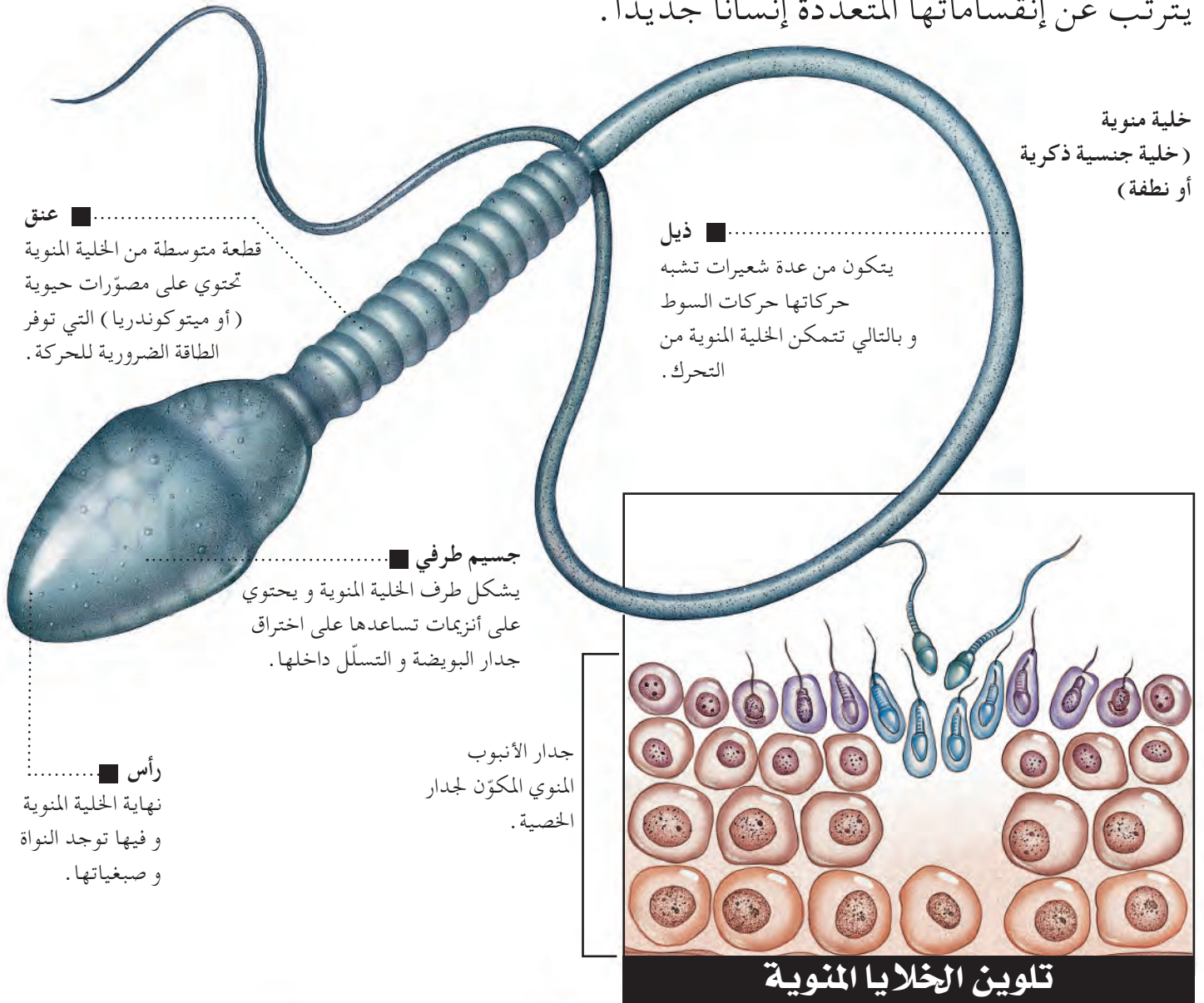
منسل ذكري يصنع الخلايا المنوية و الهرمونات الجنسية الذكورية.

■ قضيب

عضو يقوم بوضع الخلايا المنوية داخل مهبل المرأة.

الخلية المنوية و البويضة

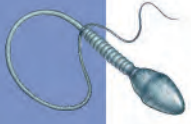
الخلايا الجنسية، المعروفة أيضا بالخلايا التناسلية (الامشاج)، تختلف عن باقي خلايا جسم الإنسان لأنها تحتوي فقط على 23 صبغيا (كروموزوم)، و هذه الخاصية تمكنها من القيام بوظيفتها المتميزة. و إلتحام الخلية المنوية (أي الخلية الجنسية الذكورية أو النطفة) بالخلية البيضية (أي الخلية الجنسية الأنثوية أو البويضة) يؤدي إلى تكون خلية كاملة بـ 46 صبغيا يترتب عن إنقساماتها المتعددة إنسانا جديدا.



الخلية المنوية (النطفة)

تعتبر أصغر الخلايا الموجودة في جسم الإنسان حيث يتراوح طولها بين 50 و 60 جزءا من الألف من المليمتر.

يحدث داخل الخصيتين نشاط يؤدي إلى صنع الخلايا المنوية أو النطاف. تنقسم الآلاف من الخلايا الصغيرة وتنضج لتكون الخلايا الجنسية الذكورية فبفضل هذا النشاط المستمر الذي لا يعرف انقطاعا، كل سنتيمتر مكعب من السائل المنوي بإمكانه أن يحتوي عددا يتراوح بين 100 و 200 مليون خلية منوية.



الخلية البيضية أو البويضة

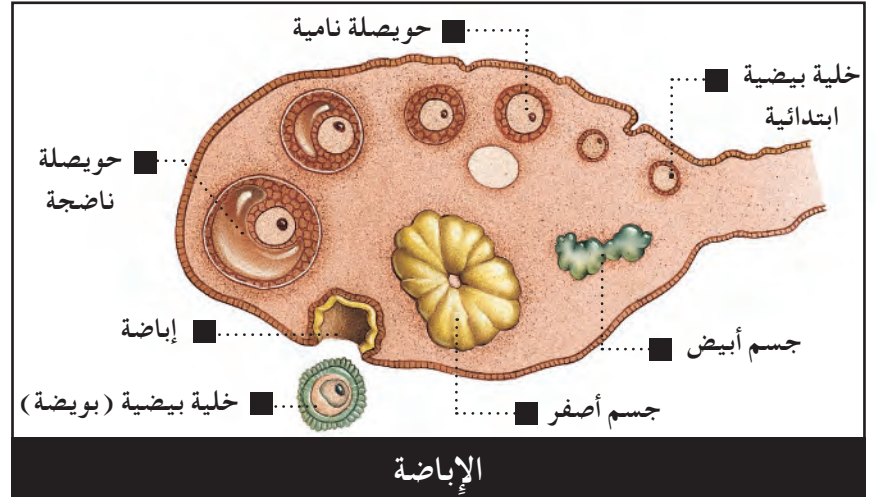
تعتبر الخلية البيضية الناضجة من أكبر خلايا الجسم حيث يساوي طول قطرها حوالي ميليمتر واحد.

المنطقة الشفيفة

غشاء رقيق لكنه شديد المقاومة يحيط بالبويضة فيشكل حاجزا واقيا.

سيتوبلازم

مادة توجد داخل الخلية وتحتوي على جميع العناصر الخلوية الداخلية.

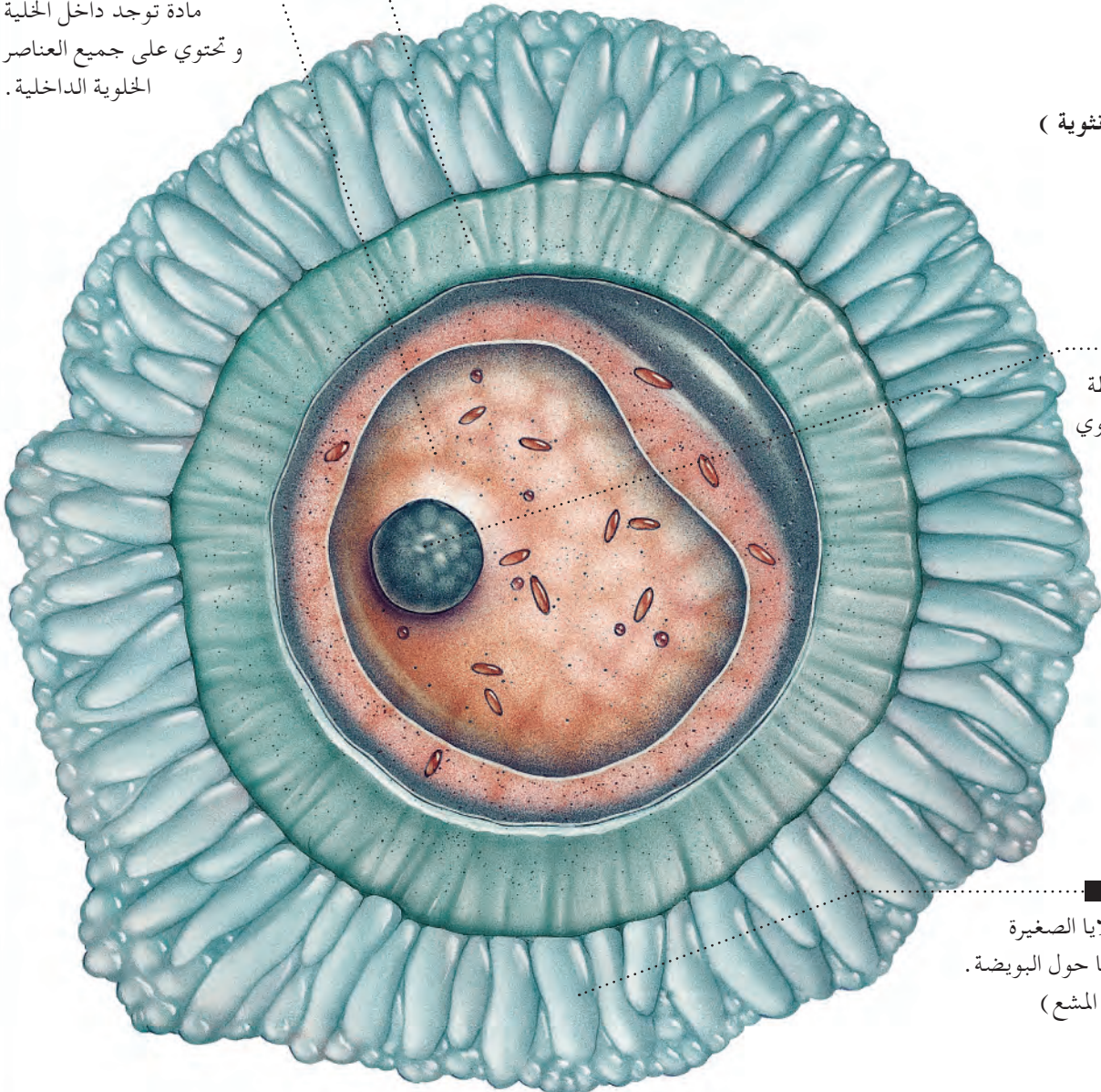


تحتوي المبايض عند الولادة ما يقارب 400000 خلية بيضية ابتدائية، لكن عددا ضئيلا فقط منها سينضج و يتحول إلى بويضات مدة حياة المرأة.

بداية من سن البلوغ و طوال حياتها التناسلية تنشأ لدى المرأة دورة تستغرق حوالي شهر و تنمو أثناءها خويصلة تحتوي على خلية بيضية ابتدائية تسمى خويصلة جارف عند منتصف الدورة الشهرية تتمزق الخويصلة لتحرر بويضة ناضجة تكون جاهزة للإلقاح.

البويضة

(خلية جنسية أنثوية)



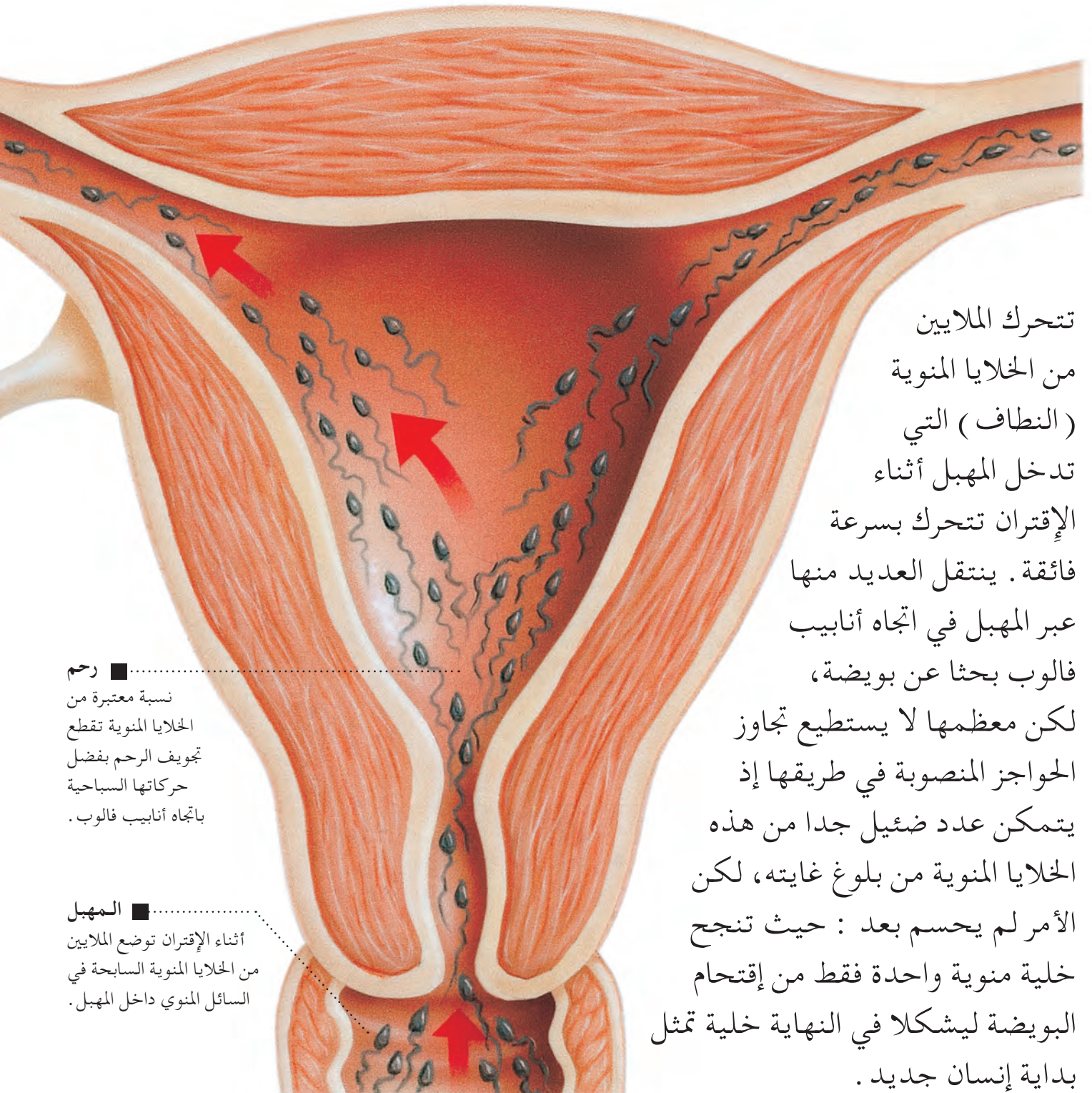
نواة

بنية خلوية محاطة بغشاء رقيق يحتوي على الصبغيات (كروموزومات).

منطقة شعاعية

مجموعة من الخلايا الصغيرة تشكل غلافا واقيا حول البويضة. تدعى (اللاكيل المشع)

إلتقاء الخلايا الجنسية



■ رحم
نسبة معتبرة من
الخلايا المنوية تقطع
تجويف الرحم بفضل
حركاتها السباحية
باتجاه أنابيب فالوب .

■ المهبل
أثناء الإقتران توضع الملائين
من الخلايا المنوية السباحة في
السائل المنوي داخل المهبل .

تتحرك الملائين
من الخلايا المنوية
(النطاف) التي
تدخل المهبل أثناء
الإقتران تتحرك بسرعة
فائقة . ينتقل العديد منها
عبر المهبل في اتجاه أنابيب
فالوب بحثا عن بويضة ،
لكن معظمها لا يستطيع تجاوز
الحواجز المنصوبة في طريقها إذ
يتمكن عدد ضئيل جدا من هذه
الخلايا المنوية من بلوغ غايته ، لكن
الأمر لم يحسم بعد : حيث تنجح
خلية منوية واحدة فقط من إقترام
البويضة ليشكلا في النهاية خلية تمثل
بداية إنسان جديد .



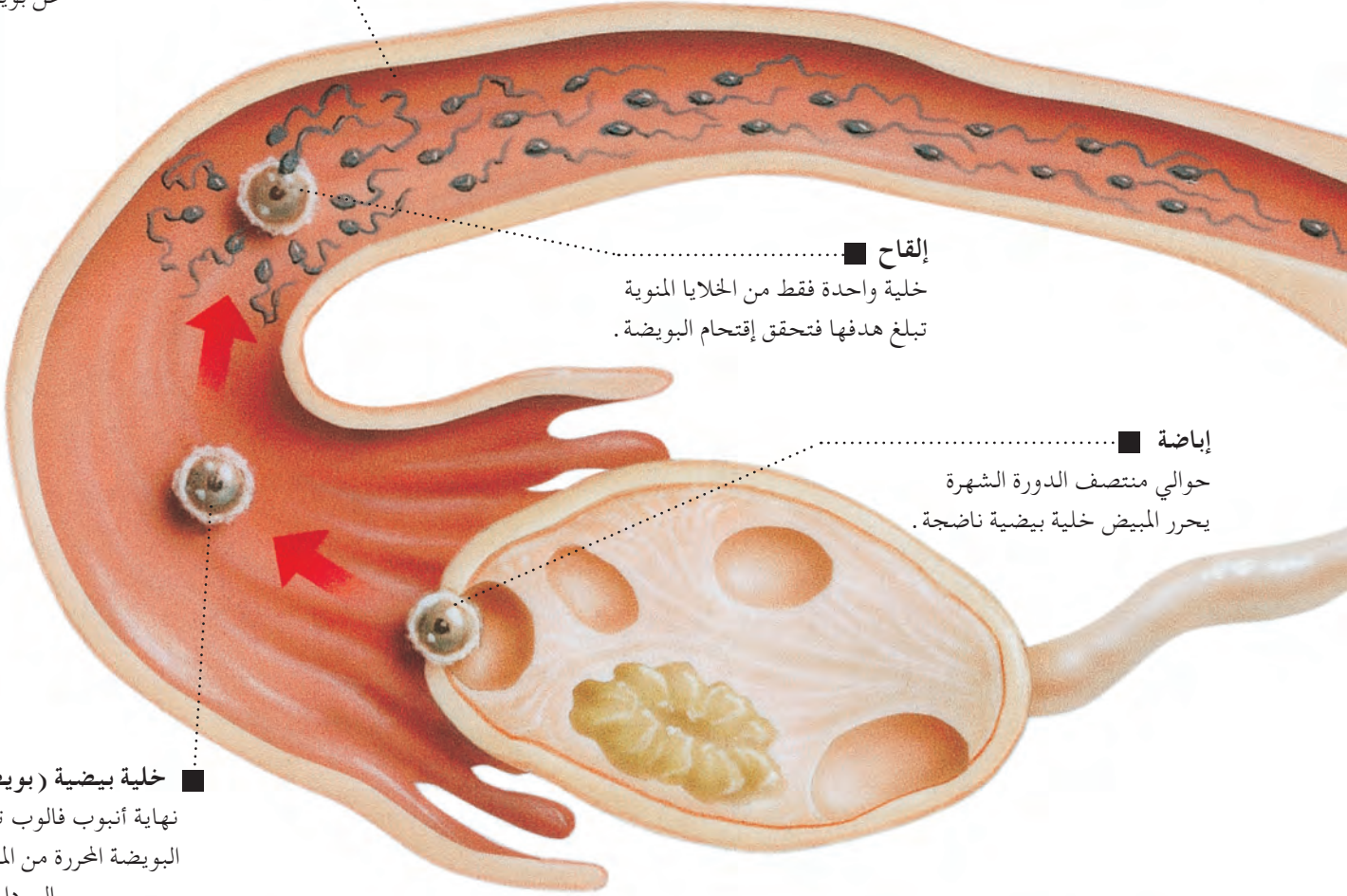
الإلقاح داخل أنابيب الاختبار

إذا كان الزوجان يعانيان من مشكلة عدم الإنجاب فبإمكانهم اليوم تجريب طرق طبية مختلفة لحل هذه المشكلة.

من بين هذه التقنيات ما يعرف بالإلقاح داخل أنابيب الاختبار. عندما تظهر صعوبات تحول دون حدوث التحام الخلية المنوية بالبويضة داخل جسم الأم، يقوم الأطباء عندئذ بإجراء عملية الإلقاح بالمعمل حيث توضع الخليتان معا داخل أنبوب الاختبار و بعد التحامهما تنقل المضغة إلى رحم الأم لمواصلة نموها.

■ أنبوب فالوب (Fallope)

عدد محدود من الخلايا المنوية الأولية يجتاز جميع الحواجز ليصل إلى أنابيب فالوب بحثا عن بويضة.



■ إلقاح

خلية واحدة فقط من الخلايا المنوية تبلغ هدفها فتحقق إقترحام البويضة.

■ إباضة

حوالي منتصف الدورة الشهرية يحرر المبيض خلية بيضية ناضجة.

■ خلية بيضية (بويضة)

نهاية أنبوب فالوب تأخذ البويضة المحررة من المبيض إلى داخله.



– رأس الخلية المنوية الذي يحتوي على الصبغيات المتضمنة للمعلومات الوراثية، يبقى وحدة داخل البويضة، و ينفصل عنه ذيله.



– عندما تتسرب الخلية المنوية داخل البويضة، تقوم هذه الأخيرة فوراً بتصحيح غشائها لمنع خلايا منوية أخرى من الدخول إليها.



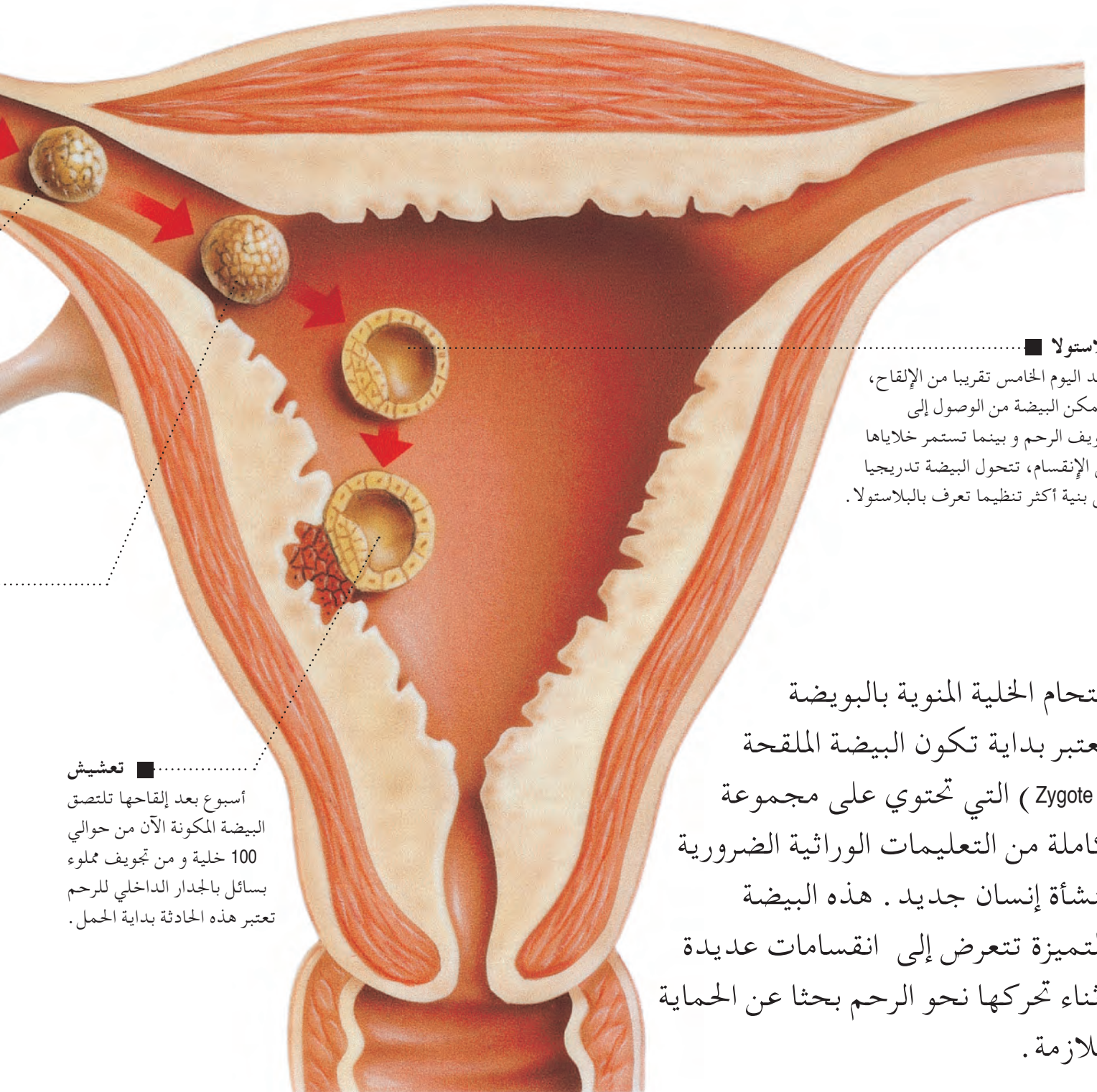
– تحدث الخلية المنوية ثقباً في غشاء البويضة بفعل الأنزيمات التي ينقلها رأسها، وتبدأ في التسرب إلى الداخل.



– خلية منوية واحدة تنجح في اختراق المنطقة المشعة الذي يحيط بالبويضة.

أهم مرحلة : خطوة، خطوة

الإنقسامات الأولية للمضغة





بحثا عن عش

تتوفر بالبيضة الملقحة كمية من المغذيات تسمح لها بالعيش بعض الأيام فقط، فهي بحاجة ماسة إلى إيجاد مأوى بسرعة قبل مرور أسبوع، في نهاية اليوم السابع بالضبط بعد الإلقاح تلتصق البيضة بالجدار الداخلي للرحم لتتهيئ لنفسها «عشا» و تسمى هذه العملية بالتعشيش أو الانزراع.

■ بيضة ملقحة (Zygote)

القاح البويضة تصدر عنه بيضة ملقحة تحتوي على عناصر كل من الخلية المنوية و الخلية البيضة.

■ الانقسام الأول

الانقسام الأول للبيضة الملقحة الذي يتم في ظرف 36 ساعة يعطي خليتين متماثلتين.

■ الانقسام الثاني

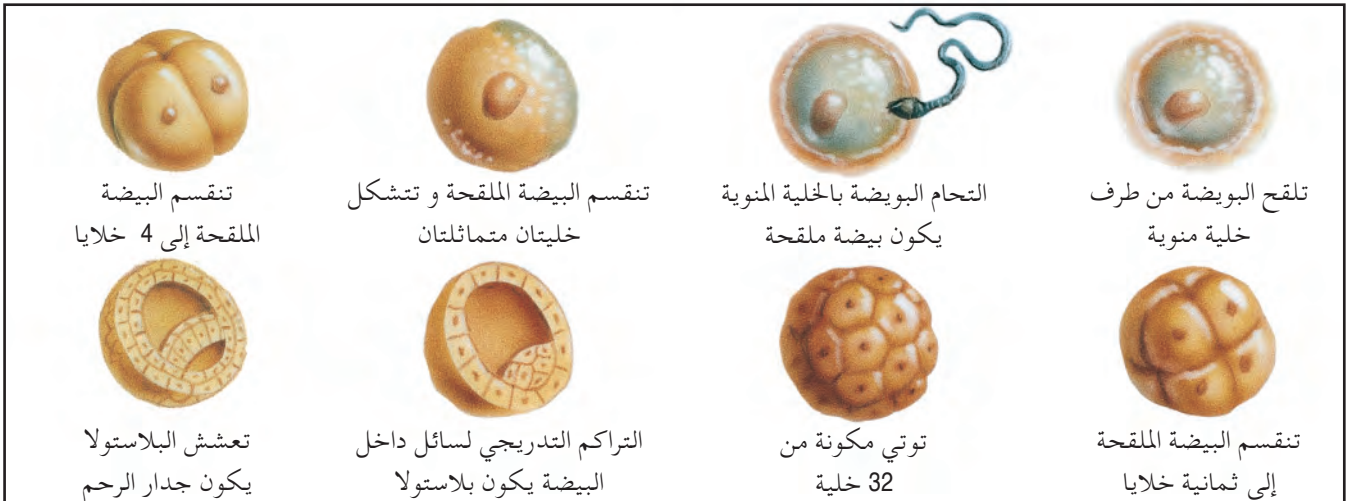
انقسام آخر يعطي 4 خلايا ثم تواصل تقدمها نحو الرحم.

■ الإنقسام الثالث

انقسام جديد يولد 8 خلايا يكاد حجمها الإجمالي لا يتغير لأن حجم كل واحدة منها أصغر من الخلية الأصلية.

■ توتية

بعد أيام تشكل مجموعة الخلايا خلية و تبدو بشكل حبة التوت الصغيرة. (موريولا) MORULE



تنقسم البيضة الملقحة إلى 4 خلايا

تنقسم البيضة الملقحة و تتشكل خليتين متماثلتان

التحام البويضة بالخلية المنوية يكون بيضة ملقحة

تلقح البويضة من طرف خلية منوية



تعشش البلاستولا يكون جدار الرحم



التراكم التدريجي لسائل داخل البيضة يكون بلاستولا



توتية مكونة من 32 خلية



تنقسم البيضة الملقحة إلى ثمانية خلايا

الأسبوع الأول : خطوة، خطوة

نشأة الإنسان الجديد

تسمى الأسابيع الثمانية الأولى من الحمل بالفترة المضغية، تحدث خلالها تغيرات مذهلة : مجرد مجموعة من الخلايا الخاضعة لتعليمات برنامجها الوراثي تبدأ في التطور إلى بنيات عضوية تتكون منها المضغة . كما تبدأ المجموعة نفسها صنع أغشية لحماية هذه المضغة والمشيمة : ذلك العضو الذي يزود المضغة بالأكسجين والمغذيات الضرورية .

المضغة بعد 6 أسابيع

■ الحبل السري

و منه يمر الغذاء للجنين عن طريق دم الأم .

■ الأطراف السفلية

رغم أنها غير كاملة الوضوح يمكننا رؤية حدود الساقين .

■ القلب

لا زال غير مكتمل ، لكنه بدأ في الخفقان و لو بشكل غير منتظم .

■ العينان

التجاويف التي تحوي العينين قد تم تشكيلها، لكنها تبقى بعيدة جدا عن الخط الوسطي .

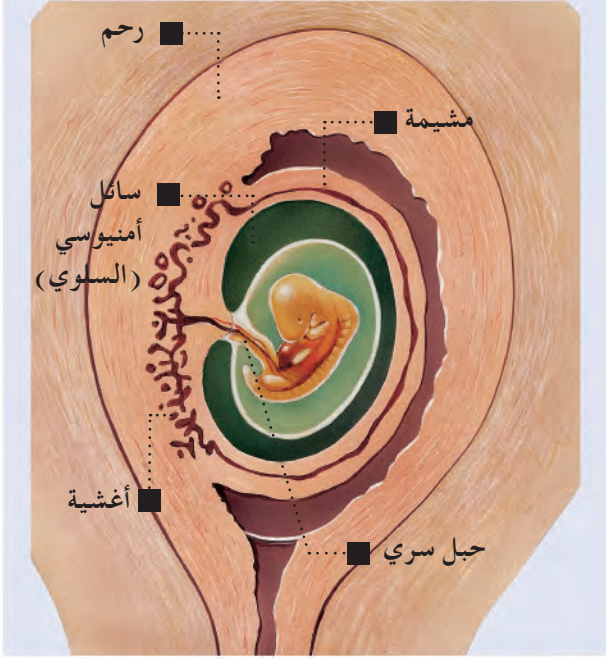
■ الأطراف العلوية

يمكن رؤية تشكيلها بوضوح .



نمو المشيمة

تظل المضغة داخل الرحم محمية من قبل الأغشية و محاطة بالسائل الدفء الذي تسبح فيه. يصلها بجسم الأم الحبل السري الذي تعبره الأوعية الدموية لترتبط هذا الجسم الصغير بالمشيمة، ذلك العضو الذي يعتبر بمثابة جسر بين الأم و الإبن. تنمو المشيمة أثناء الحمل و تكون مسؤولة عن تبادل المواد الحيوية بين دم الأم و دم الجنين اللذين لا يكونان أبدا على إتصال مباشر.

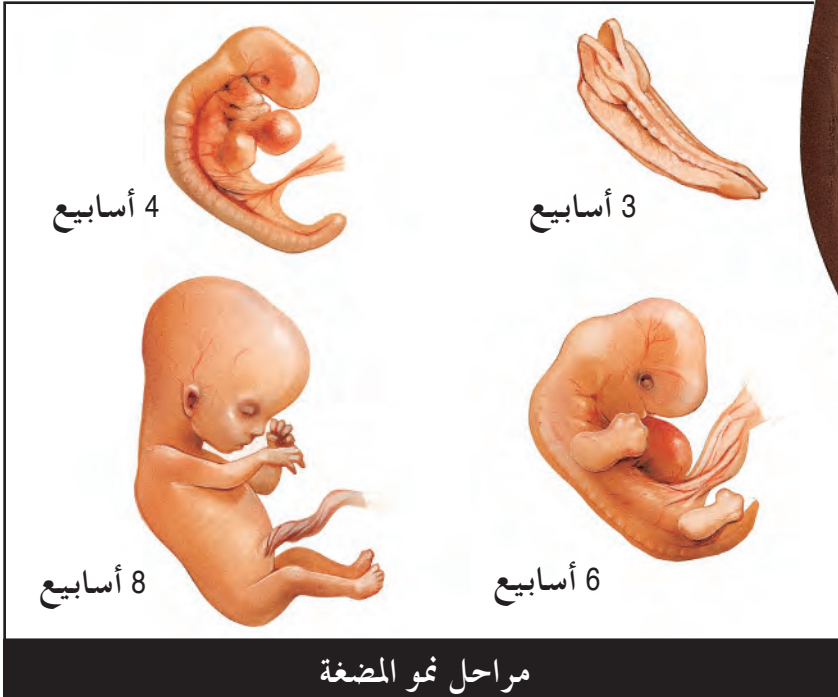


■ الرأس
الجهة البارزة في نهاية المضغة تأخذ شكل الرأس الذي لازال منطويا على الجذع.

■ الأنف و الفم
فتحتان صغيرتان تتشكلان في الوجه.

■ الأذنان
البرعمان اللذان يحلان محل الأذنين يمكن مشاهدتهما على جانبي الرأس.

■ العمود الفقري
يتضح نسبيا، و يبدأ النسيج العصبي الذي سيشكل النخاع الشوكي في النمو بداخله.



مراحل نمو المضغة

رغم أن شكل المضغة في البداية يشبه شكل الشرغوف أو فرس البحر، إلا أنها تنضج شيئا فشيئا لتبدو في النهاية بمظهر إنساني.

من ثلاثة إلى ستة أشهر

بين الشهر الثالث و السادس من الحمل، تتكون بالجنين النامي جميع أعضائه تقريبا، و ابتداء من هذه اللحظة ستستمر الأعضاء في النمو حتى تكتمل نهائيا، و يبدو الجنين تدريجيا بمظهر الطفل الرضيع رغم أنه لازال في حاجة إلى حماية بطن الأم قبل أن يواجه العالم الخارجي بمفرده.

■ العينان

تتمركزان في الأمام رغم أنهما لا تزالان متباعدتين، تكسوهما الآن طبقة جلدية رقيقة ستتحول إلى جاجبين.

■ الوجه

تكتمل ملامحه ليبدو بمظهر إنساني.

■ الفم

تحدد الشفتان و يتكون اللسان و الأسنان رغم أن هذه الأخيرة ستستغرق وقتا طويلا للبروز.

■ اليدين

يمكننا الآن تمييز الأصابع التي ستنمو على أطرافها الأظافر و تبرز البصمات.

■ القلب

يخفق دون انقطاع و يدفع الدم عبر الأوعية.

■ القدمان

تمتد الساقان و تشكل القدمان بجميع أصابعها.

■ الرأس

أقل انطواء على الجذع
و به مخ مكتمل تقريبا .

■ الجلد

رقيق جدا و ناعم، تظهر من
خلاله الأوعية الدموية بوضوح .

ولد أو بنت

جنين الإنسان الجديد يتحدد لحظة الإلقاح بالظبط، حسب تركيب الصبغيات الجنسية الموجودة في الخلايا المنوية للأب (صبغية X أو صبغية Y) و في الخلية البويضات للأم (صبغية X). إذا كان التركيب X X فإن الجنين سيكون بنتا، و إذا كان X Y فسيكون الجنين ولدا. لكن الأمر يستغرق بعض الأسابيع قبل أن تتحول المعلومات الوراثية إلى تغيرات تطراً على جسم الجنين، و قد يتطلب وقتاً أطول حتى تنمو أعضاؤه التناسلية إلى حد يسمح بالتعرف على جنسه أثناء الفحوصات الطبية التي تجري على الأم الحامل. لكن ليس من الضروري أن ننتظر حتى الولادة لمعرفة ما إذا كان الطفل ولدا أم بنتا : إذ أن جنسه يتبين عامة عند منتصف الحمل.



سرعة فائقة

الثلاثي الثاني من الحمل يعتبر مرحلة حاسمة في مراحل نمو الجنين لأن جسم الجنين يبدأ في النمو بسرعة فائقة و تأخذ البنيات الجسمية المختلفة مظهرها إنسانيا واضحا .

■ الشعر

سطح الجسم يتغطى بطبقة رقيقة من الشعر الناعم يدعى « الزغب » .

من ستة إلى تسعة أشهر

الفترة الممتدة من الشهر السادس حتى الولادة، أي الثلاثي الثالث من الحمل، تمثل مرحلة النضج تكون فيها أعضاء الجنين قد اكتمل نموها إذ تحتاج فقط إلى التشغيل و التوظيف لكي تضمن بقاء الطفل في العالم الخارجي .

■ العينان

مثبتتان في موقعهما النهائي و مغطتان بجفنين، مكتملي النمو .

■ الوجه

سماته أكثر بروزا وحدود الأنف متباينة الآن .

■ الشعر

يعوض الزغب بالشعر و يبدأ شعر الرأس و الحاجبين في النمو .

■ الوضع

يتخذ الجنين وضعاً متميزاً يعرف بالوضع الجنيني فتطوى أعضائه و ينحني جسمه ليحتل أصغر مساحة ممكنة داخل بطن أمه .



كيف ننمو ؟

الرأس : في الشهر الثاني من عمر الجنين يساوي حجم رأسه نصف حجم جسمه، و يساوي الربع منه عند الولادة، و الثمن في سن الرشد .

الوزن : يزن الجنين في الشهر الثاني من عمره حوالي 7 غ، و في الشهر السادس يزن حوالي 700 غ، و عند الولادة يكون وزنه حوالي 3 كلغ، أما عندما ما يبلغ سن الرشد فيصل وزنه 70 كلغ أو أكثر .

القامة : في الشهر الثاني من العمر يكون الجنين أطول بقليل من 2,5 سم، و في الشهر السادس يبلغ طوله 30 سم ليرتفع عند الولادة إلى حوالي 50 سم حتى يبلغ حوالي 1,67 م في سن الرشد .

جنين ستة أشهر

■ الرأس

ذو حجم معقول (مقارنة مع باقي الجسم) كما يكون العنق أكثر وضوحا .

■ الأذنان

توجدان الآن في مكانهما المناسب و يبدو فضا الأذنين واضحين .

■ الجلد

تغطي جسم الجنين طبقة دسمة تحميه من السائل الذي يسبح فيه .

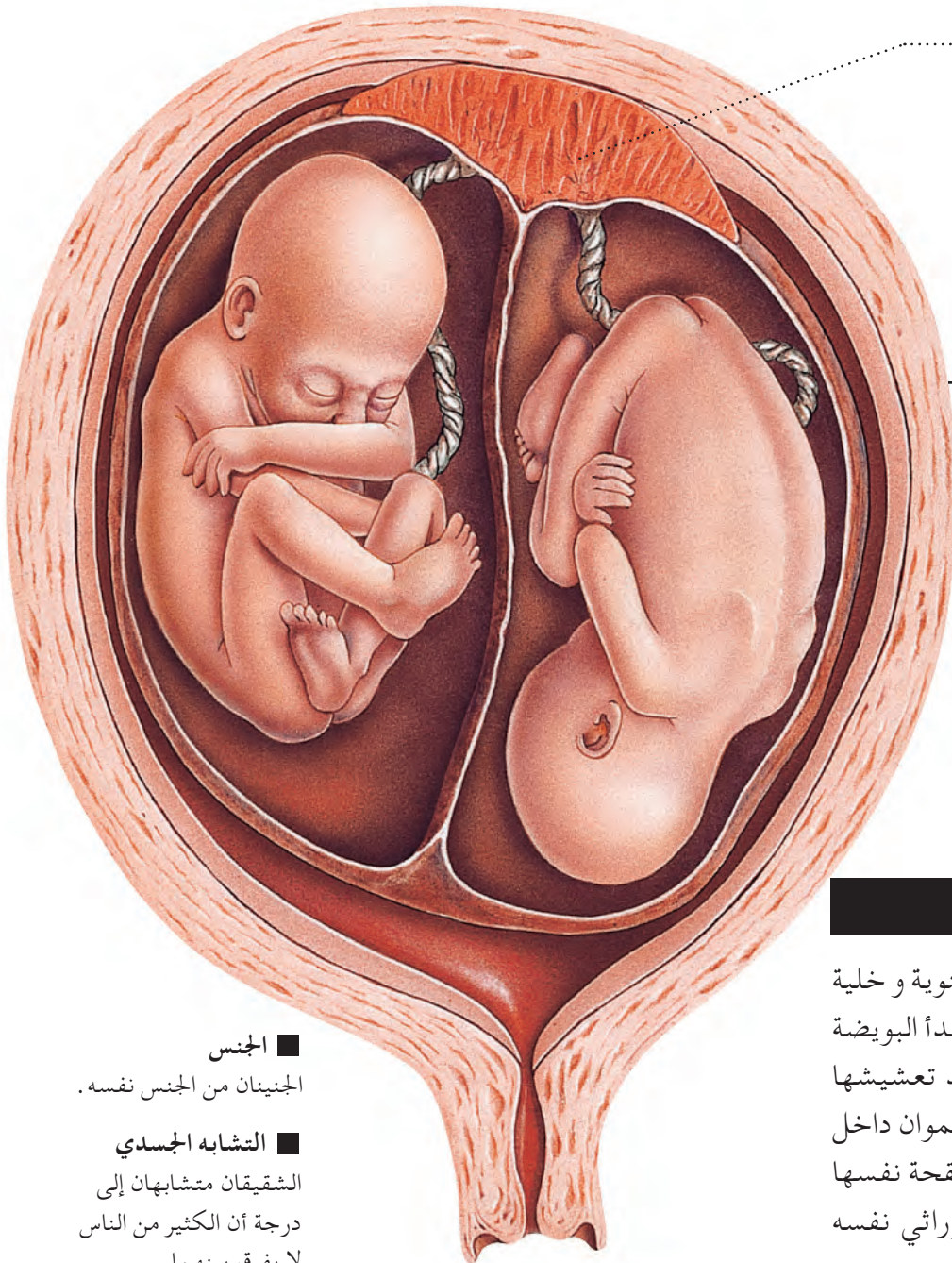


إنه يرضع إصبعه !

في هذه المرحلة يكون الجهاز العصبي قد تطور بقدر كاف يسمح للجنين بالقيام بعدد من الحركات المعقدة، فيركل أمه (يمكننا التأكد من ذلك بوضع أيدينا على بطن الأم في مثل هذه اللحظة)، أو يفتح و يغلق عينيه، كما يستجيب للإشارة القوية و المنبهات الصوتية فيهتز جسمه فجأة . و في هذه المرحلة أيضا يقوم الجنين برضاعة إبهامه و كأنه يتدرب قبل رضاعة ثدي أمه .

عندما ينمو أكثر من جنين واحد

بالرغم أن الحمل لدى النوع البشري يترتب عنه عادة وضع جنين واحد، إلا أنه من الممكن جدا أن نشهد ولادة جنينين، أو أحيانا (وهذا أقل حدوثا) ثلاثة أو أكثر من الحمل نفسه، يوجد أساسا نوعان من التوائم أو الولادات المتعددة : توائم ناتجة عن انقسام بيضة ملقحة واحدة – تسمى بالتوائم المتطابقة (أو ذات الأصل الواحد)، و توائم ناتجة عن إلقاح و نمو بيضتين مختلفتين – و تسمى بالتوائم غير المتطابقة (أو من أصل مختلف).



■ المشيمة

مشيمة واحدة تصلها الأحبال السرية بكلا الجنينين.

■ التركيب الصبغي

الجنينان لهما المعلومات الوراثية نفسها لأن التركيب الصبغي في هذه الحالة هو نفسه ما دام مصدرهما الخلية المنوية نفسها و البويضة نفسها.



التوائم المتطابقة

ينشأ مثل هؤلاء التوائم نتيجة اتحاد خلية منوية و خلية بيضية واحدة، و لأسباب يجهلها العلم، تبدأ البويضة الملقحة في الانقسام إلى جزئين أو أكثر بعد تعشيشها في الرحم، فينشأ عنها جنينان أو أكثر سينموان داخل المشيمة نفسها، لأنها تنشأ من البيضة الملقحة نفسها (Monozygotic) و تشترك في الرصيد الوراثي نفسه فتصبح صفاتها الجسدية تقريبا واحدة.

■ الجنس

الجنينان من الجنس نفسه.

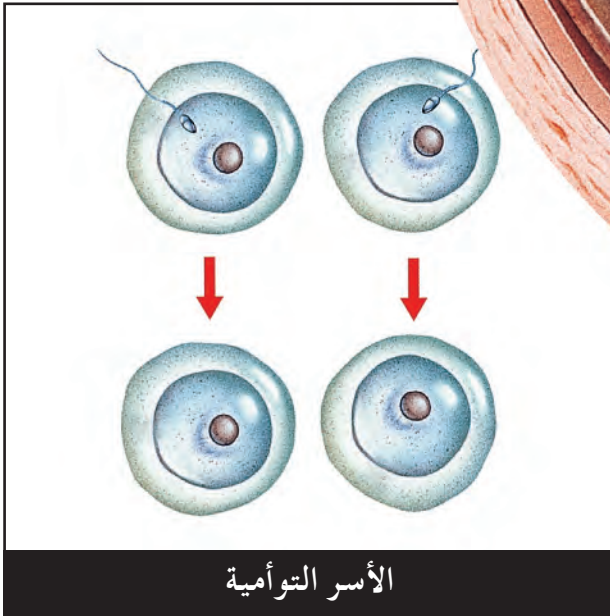
■ التشابه الجسدي

الشقيقان متشابهان إلى درجة أن الكثير من الناس لا يفرق بينهما.

نسبة الانتشار

تشير التقديرات إلى حدوث حالة حمل متعدد (أي ولادة توائم) لكل 80 حملا عاديا (أي مولود واحد). وبشكل عام ينشأ توأمان فقط عن الحمل المتعدد، لكن قد يولد توائم ثلاثية مرة في كل 8000 ولادة، و توائم رباعية مرة في كل 750000 ولادة، و توائم خماسية مرة في كل 65000000 ولادة، التوائم السداسية و السباعية نادرة لكنها موجودة و هناك شهادات عن توائم ثمانية و تساعية.

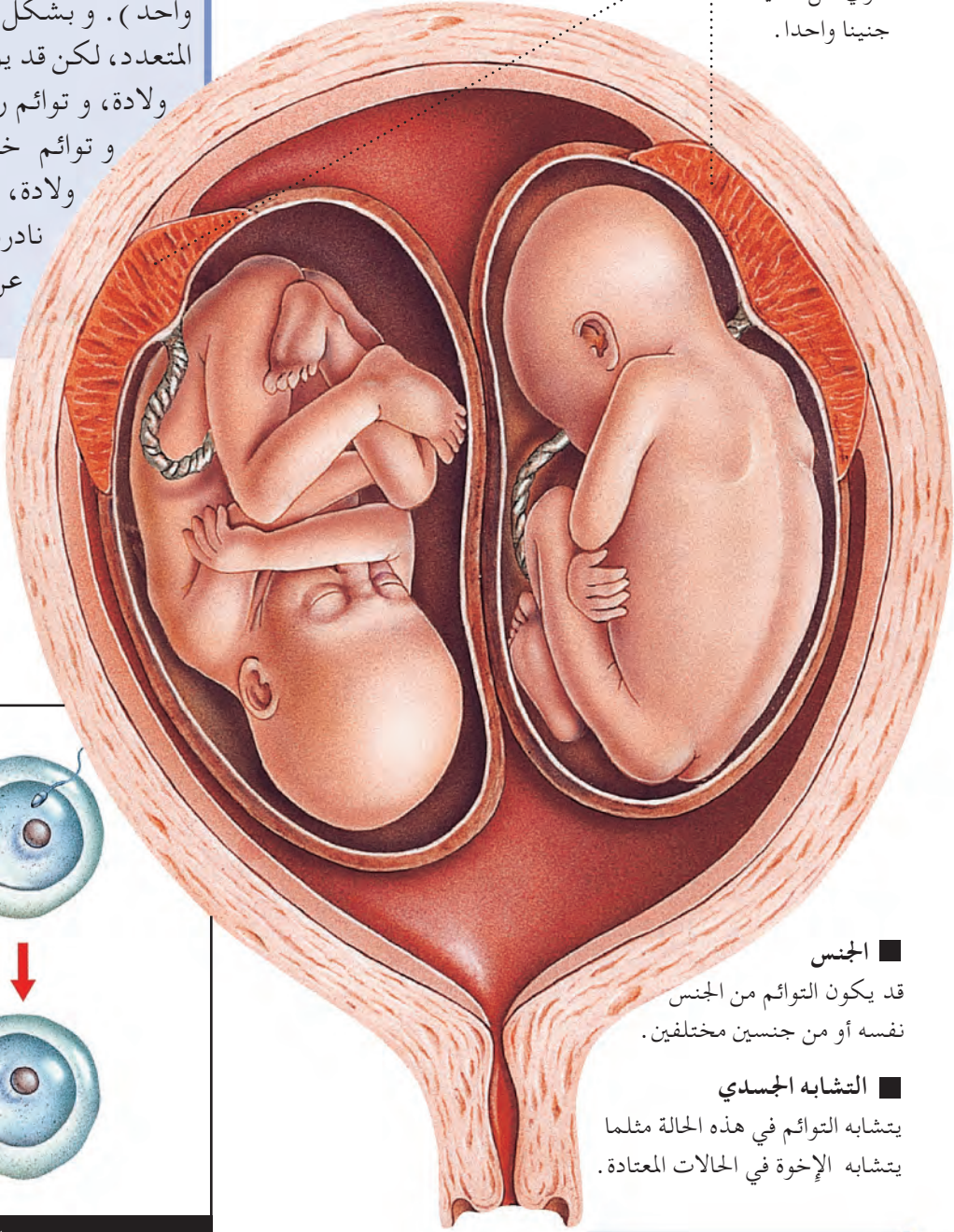
■ **التركيب الصبغي (الكروموزومي)**
تكون المعلومات الوراثية عند هذه التوائم مختلفة لأنها ناتجة عن خلايا منوية و خلايا بيضية مختلفة.



الأسر التوأمية

تشير الإحصاءات إلى وجود استعدادات خاصة عند بعض الأسر لإنجاب التوائم و تبين بأن البنات، في مثل هذه الأسرة تتوارث الاستعدادات للإباضة المضاعفة، و بالتالي ليس من الغريب أن تحدث حالات متكررة لإنجاب التوائم عند النساء المنتميات للأسرة نفسها.

■ **مشيمات**
تحتوي كل مشيمة جنينا واحدا.



■ **الجنس**

قد يكون التوائم من الجنس نفسه أو من جنسين مختلفين.

■ **التشابه الجسدي**

يتشابه التوائم في هذه الحالة مثلما يتشابه الإخوة في الحالات المعتادة.

التوائم غير المتطابقة

تنشأ هذه التوائم عند ما تحرر الأم بويضتين أو أكثر أثناء الدورة نفسها و يتم إلحاقها في الوقت نفسه من عدة خلايا منوية. و بالتالي تتشكل بيضتان ملقحتان أو أكثر تتطور إلى عدة أجنة، في هذه الحالات يعيش جنينان أو أكثر في الرحم، كل واحد في مشيمته، و تسمى مثل هذه التوائم بالتوائم غير المتطابقة أو ذات الأصل المختلف لأنها تنشأ من بيضتين ملقحتين مختلفتين (Dizygote) و كون رصيدها الوراثي مختلفا.

لحظة الولادة

بعد تسعة أشهر من الحمل يكون الجنين قد تطور و نضج بما فيه الكفاية ليضمن بقاءه في العالم الخارجي الذي ينتظره، فالرضيع الذي اكتمل نموه مستعد الآن لمغادرة دفة الرحم كي يبدأ حياة مستقلة في عالم غريب، لكنه سيضل طويلا في حاجة إلى عناية والديه .

العملية القيصرية

هناك حالات تظهر فيها مشاكل عند الولادة قد تعرض الأم و جنينها للخطر، في مثل هذه الحالات يلجأ الطبيب أو القابلة إلى إجراء عملية جراحية للأم الحامل يتم فيها شق بطنها لإخراج الجنين وإنقاذه، تدعى هذه العملية الجراحية بالقيصرية، و قد تعود الأطباء اليوم على إجرائها بحيث لا تشكل خطرا كبيرا على الأم ولا على الجنين ..

لكي يغادر الجنين رحم أمه يلزمه قطع مسافة 10 إلى 13 سم تفصله عن العالم الخارجي، و يساعده على ذلك تقلص عضلات جدار الرحم تعرف هذه العملية بالولادة : يخرج رأس الجنين أولا، ثم يليه الكتفان فباقي الجسم .



■ المشيمة

بالرغم من أن المشيمة ملتصقة بجدار الرحم إلا أنها ستنفصل لا محالة وتندفق نحو الخارج بعد خروج الجنين.

■ الوضع الجنيني

يتخذ الجنين وضعا بحيث يوجه رأسه نحو قناة الولادة التي سيخرج منها عندما تحدث الولادة.

■ الرحم

يكون ممددا وتحدث في جداره تقلصات ستدفع الجنين إلى الخارج.

■ الرأس

يمثل أكبر جزء في جسم الجنين، سيخرج أولا قبل باقي الجسم حتى لا يسد طريقه.

■ الحبل السري

يقدر طوله بحوالي 50 سم، و يعتبر قطعه بعد مغادرة الجنين للرحم بمثابة قطع الصلة بين الأم و ولدها.

■ مهبل

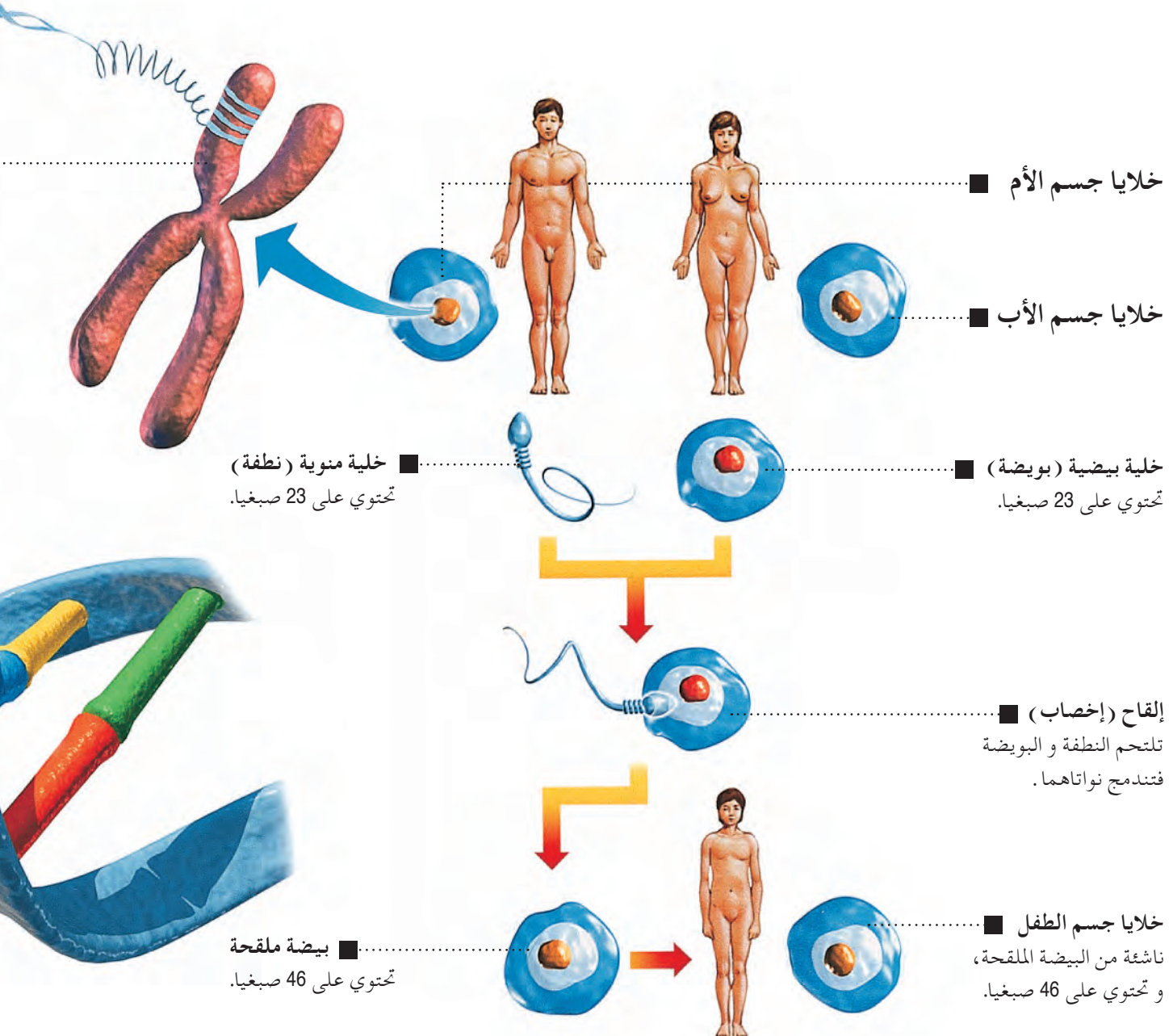
قناة المهبل، التي هي في الواقع جد ضيقة، ستتسع بشكل ملموس.

■ عنق الرحم

فتحة تظل مسدودة، لكن الجزء السفلي من الرحم سيتمدد لحظة الولادة ليسمح للجنين بالخروج.

التركيب الصبغي

تخزن المعلومات الضرورية لنمو الإنسان الجديد بجميع صفاته و وظائفه الجسمية في المورثات (أو الجينات) الموجودة في DNA الصبغيات الصادرة عن الخلايا التناسلية للأبوين، تساهم كل من الخلية المنوية و الخلية البيضية بـ 23 صبغيا، و بالتالي يكون للبيضة الملقحة مجموعة كاملة تتشكل من 46 صبغية.





الصبغيات و أنواع الكائنات

جميع الكائنات سواء أكانت من النوع الحيواني أم من النوع النباتي لها عدد معين من الصبغيات تنقلها إلى صغارها و يلاحظ أنه لا توجد أية علاقة بين التركيب العضوي الذي تتميز به أنواع هذه الكائنات و عدد الصبغيات التي تحتوي عليها، هناك ديدان لها صبغيتان فقط و ذباب له أربع، الطماطم تحتوي على 16، و الضفادع على 26، و النحل على 32، الإنسان له 46 صبغية، مثله مثل شجرة الدردار، بينما الغوريلا لها 48 و الكلب 78.

■ مورثة

اسم يطلق على قطعة DNA
تشكل إحدى الوحدات الوظيفية
التي تحدد الصفات الوراثية.

■ صبغي (كروموزوم)

عنصر من العناصر التي يشبه
شكلها العصا و التي تحتوي
على المعلومات الوراثية.

المجموعة المورثية (GENOME)

من المورثات الموجودة في مجموعة كاملة من صبغيات الفرد أو أنواعه بالمجموعة المورثية أو الجينوم، في 1990 انطلق مشروع بحث طموح يدعى مشروع المجموعة المورثية البشرية غايته التعرف على جميع المورثات التي تمكن النوع البشري على بناء الحياة و الحفاظ عليها. كان العلماء يتوقعون أن يستغرق هذا المشروع 15 سنة كاملة، لكنه أنجز قبل ذلك بكثير، حيث تم التوصل إلى رسم خريطة كاملة للصبغيات البشرية في فبراير 2001 و التأكد من صحتها في 2003. وصل العلماء إلى اكتشاف حوالي 30000 مورثة لازال الكثير منها يجهل وظائفها، هذه المورثات تحتل فقط 3% من ADN الصبغي أما المورثات المتبقية، و التي يعتقد أنها تتحكم في وظيفة المورثات التي تم التعرف عليها، فهي مازالت لغزا أمام الباحثين. لقد حققنا الكثير في فهم طبيعة المورثات البشرية ؟

■ DNA

إختصار لما يعرف بحمض
ريبي نووي منقوص
الأكسجين و هي المادة التي
تخزن المعلومات الوراثية
المبرمجة، و تمثل المركب
الرئيسي للصبغيات.

الوراثة و البازلاء

التركيب الصبغي لكل فرد يعتبر في الحقيقة تشكيلة عشوائية للمورثات، كل منا وراث نصف صبغياته من أمه و النصف الآخر من أبيه، و لا نعطي لـ خلفنا سوى النصف من هذه الصبغيات، و بالرغم من أن كل إنسان يتقاسم شطرا من تركيبه الصبغي مع والديه، و بالرغم من تواجد صفات متشابهة عند أعضاء الأسرة الواحدة إلا أن التركيب الصبغي لكل فرد يظل وحيدا و غير قابل للتكرار، فكل واحد منا إذن خاص و متميز.

1 . غريغور مندل

عالم نباتي نمساوي الأصل (1822 – 1894)
حفيد بستاني و ابن فلاحين، درس الفلسفة
و دخل دير رهبان أسطينيان في 1843
و كانت مهمته التكفل ببساتين الرهبان .

3 . استنتاجاته

قام مندل بتهجين أنواع
مختلفة من البازلاء،
و لاحظ تشكيلاتهما ثم
انتقى بعض صفاتها دون
الأخرى، مثل حجمها
و طولها أو لون زهرتها .
و من هذه التجارب
استنتج مندل عددا من
الحقائق .

4 . قوانين مندل

تعتبر أعمال هذا الراهب الأغسطيني مثالا للمنهجية العلمية،
إذ سمحت له بوضع قوانين عامة للوراثة، مبينا بذلك أن صفات
الأبناء قائمة على « الجزئيات » التي يرثونها عن الآباء في زمن كانت
الصبغيات غير معروفة .

2 . بازلاء خشنة و بازلاء ملساء

فضول مندل و سلامة تفكيره أدى به إلى ملاحظة بعض
الظواهر و هو يغرس البازلاء في حديقته، إذ تبين له أنه
عندما يغرس بازلاء ملساء تنبت بازلاء ملساء، و عندما يقوم
بتهجينها تنبت بازلاء خشنة تارة و بازلاء ملساء تارة أخرى .

5 . أبو الوراثة

نشر مندل أعماله في 1865، لكنها ظلت مجهولة
لفترة طويلة من الزمن إلى أن جاء بعض الباحثين الذين
لاحظوا أهمية استنتاجاته و دقتها، فرفعوها إلى المنزلة
التي تعرف بها اليوم .





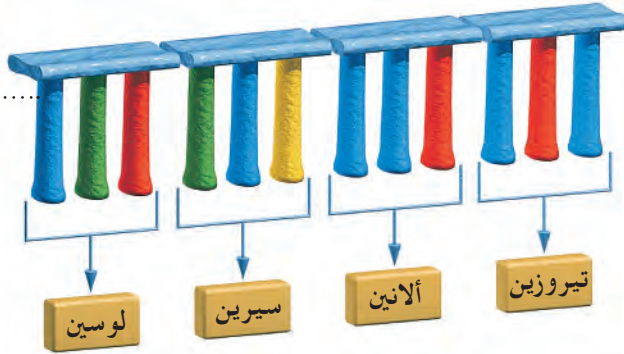
البرنامج الوراثي

■ حلزون مزدوج

يتكون الحمض الريبي النووي المنقوص الأكسجين (أو ADN) من ضفيريّتين ملتفتين إحداهما حول الأخرى بحيث تشكلان بنية لولبية مزدوجة مكوناتها الأساسية عبارة عن أربعة أنواع من القواعد الأزوتية تسمى : الأدينين، الثوانين، ثيمين، سيتوزين.



■ أحماض
مشفرة أمينية
أو مبرمجة.



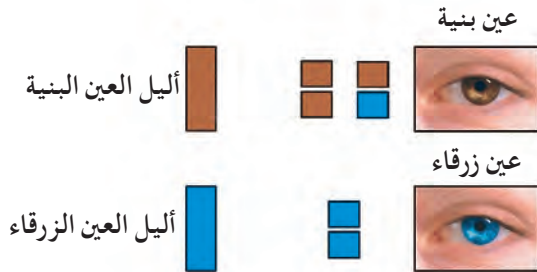
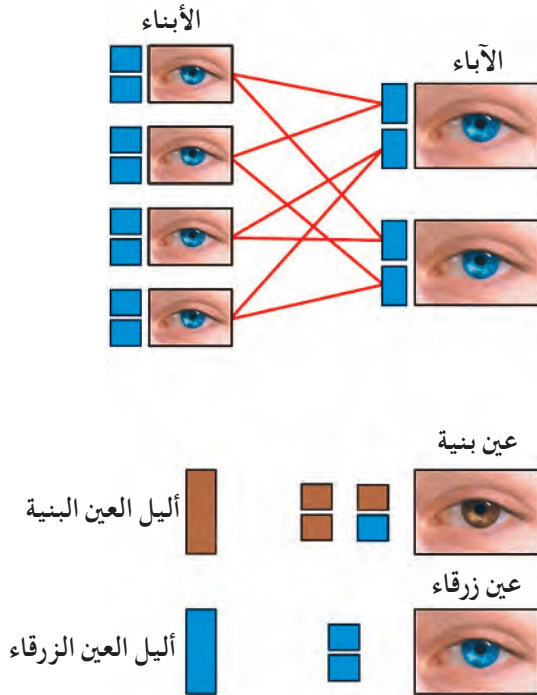
الرمزة (CORDON)

كل قطعة مكونة من ثلاث قواعد و المسماة بالرمزة تمثل أحد الأحماض الأمينية التي تشكل بروتينات الجسم، تركيب هذه « الحروف » القاعدية المطابقة للأحماض الأمينية يؤدي إلى تشكيل « الكلمات » أي البروتينات، و بالتالي إلى « كتاب » بأكمله و الذي هو الجسم .

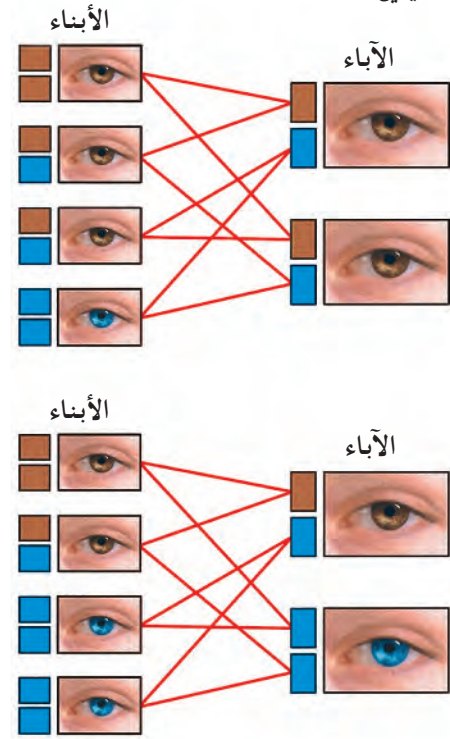
التركيب و الترتيب

كما هو الشأن بالنسبة للحروف الأبجدية فإن تركيب القواعد الأزوتية، أي ترتيبها في سلسلة DNA مهم للغاية لأنه مطابق للتعليمات الضرورية لصنع البروتينات التي تكونها تشكيلة من مختلف الأحماض الأمينية .

توارث لون العينين



هذا ما يحدث بالنسب للون العين : أليل العين البنية سائدا، بينما يكون أليل العين الزرقاء متنحيا، لهذا السبب تتغير التراكيب الوراثية الممكن حدوثها، فالإن الذي له أب و أم ذوا عيون بنية قد تكون عيونه زرقاء (ربما مثل أحد الجدين) ، و الإبن الذي لأبويه عيون زرقاء ستكون عيونه حتما زرقاء .



كثير من الصفات الجسمية هي مشفرة (أي مبرمجة) من طرف مورثة واحدة، لكن هذه المورثة توجد بأشكال مختلفة تسمى الأليلات . أحيانا، في كل زوج صبغي (أحدهما موروث عن الأب و الآخر عن الأم) نجد أليلا مختلفا و من الممكن أن تقوم المعلومات الموجودة في أحدهما بفرض نفسها على الثانية : فنسمي أليل الأول بالسائد و الثاني بالمتنحي .

هل تعلم ؟

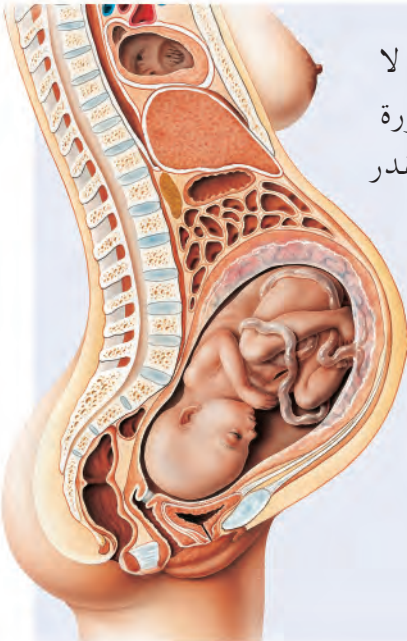
شهران	3 أشهر	4 أشهر	5 أشهر	6 أشهر	7 أشهر	8 أشهر	9 أشهر	
الطول	4 - 3 سم	10 سم	16 سم	20,5 سم	32 سم	40 سم	46 سم	50 سم
الوزن	3 - 2 غ	31 غ	150 غ	250 غ	589 غ	1,17 - 1,50 كلف	1,9 - 2,49 كلف	3,49 - 2,99 كلف



النمو شهرا بعد شهر
وزن وطول المضغة / الجنين
أثناء النمو

كم تستغرق مدة الحمل ؟

يستغرق الحمل عند الإنسان عادة 266 يوما من لحظة الإلقاح إلى الولادة، لكن مدة الحمل لا تقاس عادة من لحظة الإلقاح، بل ابتداء من تاريخ آخر دورة شهرية للأم ما دامت هذه الدورة تنقطع خلال الحمل وتحدث الدورة الأخيرة أسبوعين قبل الحمل، حسب هذه الطريقة، تقدر مدة الحمل بـ 280 يوما، أي 10 أشهر قمرية، هذه المعلومات ليست مجرد روايات مادامت تستعملها الأم لمعرفة تاريخ الولادة مسبقا كي تستعد لهذا الحدث الهام أتم الإستعداد. ولا يتبع الحمل بالضرورة هذه الحسابات الرياضية، إذ من الممكن جدا أن يكتمل نمو الجنين و يولد أربعة أسابيع قبل الموعد أو أسبوعين بعد فترة التسعة أشهر المعتادة في بعض الأحيان تمتد مدة الحمل أو تقصر أكثر من هذه المدة بكثير، إذ يولد الجنين مبكرا، بعض الأسابيع، وحتى بضعة أشهر قبل الأجل المحدد، وفي هذه الحالة يكون الجنين لم يكتمل نموه بعد فيتعرض إلى مشاكل صحية يمكن التغلب عليها بالعناية الطبية اللازمة.



المخطط الصوتي

لمتابعة حالة حمل هناك تقنية جد متطورة اليوم تعرف بالمخطط الصوتي (ECHOERHPHIE)، هذا الفحص الطبي الذي لا يشكل أية خطورة على الأم أو على جنينها يعتمد على استعمال الموجات فوق الصوتية، أي الموجات الصوتية ذات التردد المرتفع والتي لا يمكن لأذن الإنسان أن تسمعها. ترسل هذه الموجات فوق الصوتية إلى بطن الأم بواسطة جهاز إرسال و استقبال مصغر، فتتسرب عبر الأنسجة ثم تنعكس في شكل صدى يسمح تسجيله للطبيب المختص أن يحصل على صور واضحة للرحم تساعده على فحص حالة الجنين ونموه و كأن الطبيب يكشف عليه داخل بطن أمه.



التدخين ممنوع

أثناء الحمل يجب على الأم أن تتجنب بعض العادات التي تشكل خطرا على صحة الجنين وتطوره، مثل التدخين، والمشروبات الكحولية، والمخدرات، و طوال فترة الحمل عليها أن تحذر من تناول الأدوية دون استشارة الطبيب لأنها قد تؤذي الجنين.

الجراحة داخل الرحم

تسمح التقنيات المتقدمة التي تتوافر للأطباء اليوم بالقيام بعمليات جراحية لم يكن الإنسان يتصورها من قبل، و أحسن مثال على ذلك هي الجراحة داخل الرحم و المتمثلة في إجراء عمليات على الجنين قبل الولادة و هو لا يزال داخل بطن أمه. الأدوات المصممة خصيصا لهذا الغرض بما فيها استعمال كميرات الفيديو المصغرة التي تدخل في الرحم و تنقل للأطباء صورا حية للجنين تسمح بإجراء عمليات لتصحيح بعض المشاكل التي قد تعرض حياة الجنين للخطر.



مخاطبة الجنين

يبدأ الجنين في تطوير حاسة السمع في الشهر الخامس تقريبا من الحمل، أو أقل من ذلك بقليل، فيبدأ الجنين في التقاط بعض الأصوات العالية، مثل خفقان قلب أمه أو صوتها و هي تتحدث، التي يتم انتقالها عبر السائل الأمنيوسي الذي يحيط بالجنين، و بالتالي يسمع هذا الأخير أمه و هي تتحدث مع الآخرين أو تغني أو تأمر أو تغضب و تشتكي أو تضحك، و من المحتمل أيضا أنه يسمع أباه أو إخوته و هم يتحدثون بالقرب من بطن أمه.

دليل ألف بائي

- إباضة 11، 13 .
 إحصاء 9 .
 أحماض أمينية 29 .
 أدنين 29 .
 ازدواج الشكل الجنسي 5 .
 أعضاء تناسلية 5، 8، 9 .
 أعضاء تناسلية أنثوية 9 .
 أعضاء تناسلية ذكرية 9 .
 إلقاح (إخصاب) 6، 7، 12، 13، 14، 15، 26 .
 إلقاح داخل أنابيب الاختبار 13 .
 أليلات 25 .
 أنبوب فالوب 8، 12، 13 .
 انقسام خلوي 4 .
 بربخ 9 .
 بروتينات 9 .
 بكتيريا 4 .
 بلاستولا 4، 15 .
 بيضة ملقحة 4، 6، 7، 14، 15 .
 تدخين 31 .
 تشكّل النطاف 10 .
 تعشيش 7، 14 .
 توائم 22، 23 .
 توائم ذات أصل مختلف 23 .
- توائم ذات الأصل الواحد 22 .
 توائم غير متطابقة 23 .
 توائم متطابقة 22 .
 ثايمين 29 .
 جراحة داخل الرحم 31 .
 جنس 4، 5، 22، 23 .
 جوانين 29 .
 حبل سري 16، 17، 25 .
 حمض ريبي نووي منقوص الأكسجين (DNA) 26، 27، 29 .
 حمل 4، 7، 15، 16، 17، 18، 19، 22، 23 .
 حويصلة منوية 9 .
 حيوانات ولودة 4 .
 خصية 5، 9، 10 .
 خلايا بيضية (بويضات) 4، 5، 6، 8، 10، 11، 12، 13، 14، 26 .
 خلية بيضية ابتدائية 11 .
 خلايا تناسلية 4، 5، 6، 10، 11،
- مبايض 5، 6 .
 مخطط صوتي 31 .
 مرحلة جنينية 7، 18، 19، 20، 21 .
 مرحلة مضغية 7، 14، 15، 16، 17 .
 مشروع المجموعة المورثية 27 .
 مشيمة 17، 22، 23، 24 .
 مندل غريغور 28 .
 مني 6، 9 .
 مهبل 6، 8، 12، 25 .
 نطف 5، 6 .
 نمط نووي أنثوي 6 .
 سيتوبلازم 11 .
 وعاء ناقل للمني 9 .
- 12، 13 .
 خلايا جنسية (انظر خلايا تناسلية) 29 .
 خلايا منوية 4، 5، 6، 8، 9، 10، 11، 12، 13، 14، 26 .
 رحم 8، 12، 17، 24، 25 .
 لولب مزدوج 29 .
 زغب 19، 20 .
 سائل أمنيوسي 17 .
 سن البلوغ 5 .
 سيتوزين 29 .
 صبغيات 5، 6، 7، 10، 14، 19، 22، 23، 26، 27، 28، 29 .
 صبغيات جنسية 5، 19 .
 علم الوراثة 5، 7، 14، 16، 19، 26، 27، 28، 29 .
 عملية قيصرية 24 .
 غشاء مشع 11 .
 قضيب 6، 9 .