Subtitle Format Arabic

Chapter 1 Introduction

ربما كانت العملية الديناميكية التي تصبح بها اللاقحة البشرية ذات الخلية الواحدة شخصاً بالغاً به 100 تريليون خلية هي أكثر الظواهر لفتاً للنظر في الطبيعة.

يعلم الباحثون الآن أن العديد من الوظائف الروتينية التي يقوم بها الجسد البالغ تبدأ أثناء الحمل - وغالباً ما يكون ذلك قبل وقت طويل من الولادة.

تُفْهَم المرحلة النمائية قبل الولادة على أنها وقت للإعداد يكتسب خلالها الإنسان النامي البِنَى العديدة، ويمارس المهارات العديدة، اللازمة للبقاء بعد الولادة.

Chapter 2 Terminology

وعادة ما يستغرق الحمل في الإنسان حوالي 38 أسبوعاً محسوبة من وقت الإخصاب، أو الحَمْل، حتى الولادة.

وأثناء الأسابيع الثمانية الأولى بعد الإخصاب، يسمى الإنسان النامي مُضْغَة، وهو مصطلح يعني "ينمو بالداخل" وهذا الوقت، الذي يُطلق عليه الفترة المُضْغِيّة، تتميز بتكوين معظم أجهزة الجسم الرئيسية.

ومن إكمال فترة 8 أسبوع حتى نهاية الحمل، "يسمى الإنسان النامي جنيناً" وهو مصطلح يعني "ذرية غير مولودة". وأثناء هذا الوقت، الذي يسمى المرحلة الجنينية، ينمو الجسم بصورة أكبر وتبدأ أجهزته في القيام بوظائفها.

وكل الأعمار المُضْغِيّة والجنينية في هذا البرنامج تشير إلى الوقت منذ الإخصاب.

The Embryonic Period (The First 8 Weeks)

Embryonic Development: The First 4 Weeks

Chapter 3 Fertilization

ومن الناحية البيولوجية، "يبدأ النمو البشري عند الإخصاب"، حين يقوم رجل وامرأة بضم 23 من صِبْغِيَّاتهما من خلال اتحاد الخلايا الإنجابية لديهما.

وعادة ما تسمى خلية المرأة الإنجابية "بويضة" ولكن الاسم الصحيح هو الخَلِيَّةُ البَيضِيَّة.

وبنفس الطريقة، فإن خلية الرجل الإنجابية تعرف على نطاق واسع باسم "الحيوان المنوي" ولكن المصطلح المفضل هو النِطاف.

وفي إعقاب إطلاق الخَلِيَّةُ البَيضِيَّة من مبيض امرأة ما في عملية تسمى الإباضَة، فإن الخَلِيَّةُ البَيضِيَّة والنطفة تلتصقان بداخل أحد أنابيب الرحم، التي غالباً ما يشار إليها بمصطلح قنوات فالوب.

وهذه القنوات تربط بين مبايض المرأة ورحمها.

فتسمى المُضْغَة الناتجة ذات الخلية الواحدة لاقحة، وهو مصطلح يعني "مرتبطان أو ملتصقان معاً".

Chapter 4 DNA, Cell Division, and Early Pregnancy Factor (EPF)

DNA

وتمثل الصِبْغِيَّات الـ 46 في هذه اللاقحة النسخة الأولى المتفردة من المخطط الأولي الجيني الكامل للشخص الجديد. وهذا المخطط الرئيسي يكمن في جزيئات ملفوفة بإحكام تسمى الحمض النووي. وهي تحتوي على التعليمات الخاصة بنمو الجسم بأكمله.

وتشبه جزيئات الحمض النووي سلماً ملفوفاً يعرف باسم الحلزون الثنائي. وتتكون درجات السلم من جزئيات مزدوجة، أو قواعد، تسمى الغوانين، السيتوسين، الأدينين، الثيمين.

ولا يقترن الغوانين إلا مع السيتوسين، والأدينين مع الثَّيمين. وتحتوي كل خلية بشرية على ما يقرب من 3 مليار من هذه الأزواج القاعدية.

ويحتوي الحامض النووي للخلية الواحدة على معلومات كثيرة جداً لدرجة أنه لو تم التعبير عنها بكلمات مطبوعة، مع إدراج الحرف الأول من كل قاعدة فسوف يستلزم الأمر ما يزيد عن 1.5 مليون صفحة من النصوص!

وإذا تم فردها من الطرف إلى الطرف الآخر، فإن طول الحامض النووي في خلية بشرية واحدة يبلغ 3 3/1 قدم أو متر واحد.

وإذا تمكننا من فك كل الحامض النووي في داخل المائة تريليون خلية في الإنسان البالغ، فإنها ستمتد لمسافة تزيد عن 63 مليار ميل. وهذه المسافة تصل من الأرض إلى الشمس والعودة 340 مرة.

Cell Division

وبعد ما يقرب من 24 إلى 30 ساعة بعد التخصيب، تكمل اللاحقة أول عملية انقسام للخلايا .ومن خلال عملية الانْقِسامُ .الفَتيلِيّ، تنقسم الخلية إلى خليتين، والخليتان إلى أربعة، وهكذا

Early Pregnancy Factor (EPF)

وبعد ما بين 24 إلى 48 ساعة من بدء الإخصاب، يمكن تأكيد الحمل عن طريق كشف هرمون يسمى "معامل الحمل .المبكر "في دم الأم

Chapter 5 Early Stages (Morula and Blastocyst) and Stem Cells

وبنهاية 3 أو 4 يوم بعد الإخصاب، تأخذ خلايا المُضْغَة المنقسمة شكلاً كروياً ويُطْلق على المُضْغَة اسم التُوَيْتَة.

وبنهاية 4 أو 5 يوم يتكون تجويف بداخل هذه الكتلة من الخلايا وتسمى المُضْغَة عندئذ باسم الكيسَةُ الأُرَيمِيَّة.

والخلايا بداخل هذه الكيسَةُ الأُرَيمِيَّة تسمى كتلة الخلايا الداخلية وتؤدي إلى ظهور الرأس، الجسد، وغيرها من البِنَى ذات الأهمية الحيوية للإنسان النامي.

وتسمى الخلايا بداخل كتلة الخلايا الداخلية خلايا جذعية مُضْغِيّة لأن لها القدرة على تكوين كل نوع مما يزيد عن 200 نوع من الخلايا الموجودة في جسم الإنسان.

Chapter 6 1 to 1½ Weeks: Implantation and Human Chorionic Gonadotropin (hCG)

وبعد انتقالها إلى أنبوب الرحم، تقوم المُضْغَة المبكرة بطمر نفسها في الجدار الداخلي لرحم الأم. وهذه العملية، التي تسمى الانْغِراس، تبدأ بعد ستة أيام وتنتهي بعد ما بين 10 إلى 12 يوماً من الإخصاب.

وتبدأ الخلايا من المُضْغة النامية في إنتاج هرمون يسمى مُوَجِّهَةُ الغُدَدِ التّناسُلِيَّة المَشيمائيَّةُ البَشَرِيَّة وهي المادة التي تكتشفها معظم اختبارات كشف الحمل.

ويوجه هرمون مُوَجِّهَةُ الغُدَدِ التّناسُلِيَّة المَشيمِائيَّةُ البَشَرِيَّة الهرمونات الأمومية إلى تعطيل الدورة الشهرية الطبيعية، مما يسمح للحمل بالاستمرار.

Chapter 7 The Placenta and Umbilical Cord

وفي أعقاب الانغراس، فإن الخلايا الموجودة على محيط الكيسَةُ الأُرَيمِيَّة تؤدي إلى ظهور جزء من بنية تسمى المشيمة، وهذا الجزء يعمل كسطح بيني بين النظامين الدوريين لدى الأم والمُضْغَة.

وتقوم المشيمة بنقل الأكسجين والمغذيات والهرمونات والأدوية من الأم إلى الإنسان النامي؛ وتتخلص من كافة المنتجات الفائضة؛ وتحول دون اختلاط دم الأم مع دم المضغة والجنين.

كما تنتج المشيمة الهرمونات وتحافظ على درجة حرارة جسم المضغة والجنين أعلى قليلاً من درجة حرارة جسم الأم.

وتتصل المشيمة مع الإنسان النامي من خلال أوعية الحبل السُرّيّ.

وتشبه قدرات دعم الحياة في المشيمة تلك القدرات الموجودة في وحدات العناية المركزة في المستشفيات الحديثة.

Chapter 8 Nutrition and Protection

وبنهاية 1 أسبوع، تُكَوِّن الخلايا في كتلة الخلايا الداخلية طبقتين تسميان الأُرَيمَةُ التحتانيَّة والأَديمُ الظَّاهِر.

الأُرَيمَةُ التحتانيَّة تؤدي إلى ظهور الكيسُ المُحِّيّ، وهو أحد البنى التي تنقل الأم من خلالها المغذيات إلى الجنين في مراحله الأولى.

والخلايا من الأَديمُ الظَّاهِر تُكَوّن غشاءً يسمى السَّلَى، والذي تتطور في داخله المضغة ثم الجنين بعد ذلك حتى الولادة.

Chapter 9 2 to 4 Weeks: Germ Layers and Organ Formation

وبنهاية حوالي أسبوعين ونصف، يكون الأَديمُ الظَّاهِر قد كَوّن ثلاثة أنسجة متخصصة، أو طبقات جرثومية، تسمى الأَديمُ الظَّاهِر (إيكتوديرم)، الأَديمُ الباطِن (إندوديرم)، الأَديمُ المُتَوَسِّط (ميسوديرم).

ويؤدي الإيكتوديرم إلى ظهور بِنَى متعددة بما في ذلك المخ، الحبل الشوكي، الأعصاب، الجلد، الأظافر، والشعر.

وينتج الإيندوديرم بطانة الجهاز التنفسي والقناة الهضمية، ويولد أجزاء من الأعضاء الرئيسية مثل الكبد والبنكرياس.

في حين يُكَوّن الميسوديرم القلب، الكليتين، العظام، الغضروف، العضلات، خلايا الدم، وغير هذا من البِنَى.

وبنهاية 3 أسبوع ينقسم المخ إلى ثلاثة أجزاء أولية تسمى الدِّماغُ المُقَدَّم، الدِّماغُ المُتَوَسِّط، الدِّماغُ المُؤَخَّر.

ويكون أيضاً تطور النظامين التنفسي والهضمي قيد الإعداد.

وعند ظهور أول خلايا الدم في الكيس المُحِّيّ، تتكون الأوعية الدموية في جميع أجزاء المضغة، ويبرز القلب الأنبوبي.

وبعد ذلك مباشرة تقريباً، يتكشف القلب الذي ينمو بسرعة على نفسه كغرف منفصلة ويبدأ في التطور.

ويبدأ القلب في النبض بنهاية 3 أسبوع ويوم بعد الإخصاب.

والجهاز الدوري هو أول أجهزة الجسم، أو مجموعة من الأعضاء المرتبطة، التي تقوم بوظائفها.

Chapter 10 3 to 4 Weeks: The Folding of the Embryo

وبين 3 و4 أسبوع، يظهر مخطط الجسم كالمخ، الحبل الشوكي، وقلب المضغة وتكون سهلة في تحديدها على جانب الكيسُ المُحِّيّ.

ويؤدي النمو السريع إلى ثني المضغة المنبسطة نسبياً. وهذه العملية تُدْخِل جزءاً من الكيس المُحِّيّ في تبطين الجهاز الهضمي وتُكَوّن الصدر وتجويفات البطن في الإنسان النامي.

Embryonic Development: 4 to 6 Weeks

Chapter 11 4 Weeks: Amniotic Fluid

،وبنهاية 4 أسبوع يحيط السَّلي الواضح بالمضغة في كيس مملوء بالسائل .وهذا السائل المعقم، الذي يسمى السَّائِلُ السَّلَوِيّ .يوفر للمضغة الحماية من الإصابة

Chapter 12 The Heart in Action

وعادة ما ينبض القلب حوالي 113 مرة في الدقيقة الواحدة.

لاحظ كيف يغير القلب لونه فيما يدخل الدم إلى حجراته ويخرج منها مع كل نبضة.

ويبلغ عدد نبضات القلب حوالي 54 مليون مرة قبل الولادة وما يزيد عن 3.2 مليار مرة على مدار فترة حياة تمتد لثمانين عاماً.

Chapter 13 Brain Growth

.والشيء الذي يدل على النمو السريع للمخ هو المظهر المتغير للدِّماغُ المُقَدَّم، الدماغ المتوسط، الدِّماغُ المُؤَخَّر

Chapter 14 Limb Buds

ويبدأ تطور الأطراف العلوية والسفلية مع ظهور براعم الأطراف بنهاية 4 أسبوع.

ويكون الجلد شفافاً عند هذه النقطة لأن سمكه لا يتجاوز خلية واحد.

وفيما يزداد سمك الجلد، فسوف يفقد هذه الشفافية، وهو ما يعني أننا سنكون قادرين على مشاهدة فقط الأعضاء الداخلية وهي تتطور لمدة شهر آخر.

Chapter 15 5 Weeks: Cerebral Hemispheres

وبين 4 و5 أسبوع، يستمر المخ في نموه السريع وينقسم إلى خمسة أجزاء مميزة.

ويمثل الرأس حوالي ثلث الحجم الكلي للمضغة.

ويظهر نصفا كرة المخ، ويصبحان بالتدريج أكبر الأجزاء في المخ.

وتتضمن الوظائف التي يسيطر عليها نصفا كرة المخ نهاية الأمر التفكير، التعلم، الذاكرة، الحديث، الرؤية، الاستماع، الحركات الاختيارية، وحل المسائل.

Chapter 16 Major Airways

وفي الجهاز التنفسي، توجد الشعب الهوائية الجذعية الرئيسية اليمنى واليسرى وسوف تربط في نهاية الأمر الرُّغامَى، أو .القصبة الهوائية مع الرئتين

Chapter 17 Liver and Kidneys

لاحظ الكبد الضخم الذي يملأ البطن إلى جوار القلب النابض.

وتظهر الكليتان الدائمتان بنهاية 5 أسبوع.

Chapter 18 Yolk Sac and Germ Cells

ويحتوي الكيس المحي على الخلايا الإنجابية المبكرة التي تسمى الخلايا الجنسية .وبنهاية 5 أسبوع تتحرك هذه الخلايا الجنسية إلى الأعضاء الإنجابية المجاورة للكليتين.

Chapter 19 Hand Plates and Cartilage

وأيضاً بنهاية 5 أسبوع، تطور المضغة صفائح اليد، ويبدأ تكون الغضروف بعد خمسة أسابيع ونصف.

هنا نرى صفيحة اليد اليسرى والمعصم بنهاية 5 أسبوع 6 يوم.

Embryonic Development: 6 to 8 Weeks

Chapter 20 6 Weeks: Motion and Sensation

وبنهاية 6 أسبوع ينمو نصفا كرة الدماغ بصورة أسرع لا تتناسب مع سرعة نمو الأجزاء الأخرى في المخ.

وتبدأ المضغة في القيام بحركات تلقائية ومنعكسة. وهذه الحركات ضرورية لدعم النمو العصبي العضلي الطبيعي.

ولمسة في منطقة الفم تجعل المضغة تسحب الرأس بصورة منعكسة.

Chapter 21 The External Ear and Blood Cell Formation

تبدأ الأذن الخارجية في الظهور.

وبنهاية 6 أسبوع، يكون تكوين خلايا الدم قيد الإعداد في الكبد حيث توجد الآن الكريات اللمفاوية. وهذا النوع من خلايا الدم البيضاء هو جزء رئيسي في جهاز المناعة الناشئ.

Chapter 22 The Diaphragm and Intestines

والحجاب الحاجز، وهو العضلة الأولية المستخدمة في التنفس، يتكون معظمه بنهاية 6 أسبوع.

ويبرز جزء من الأمعاء الآن بصورة مؤقتة في الحبل السُرّيّ. وهذه العملية الطبيعية، التي يطلق عليها الانْفِتاق الفسيولوجي، تفسح المجال لأعضاء أخرى نامية في منطقة البطن.

Chapter 23 Hand Plates and Brainwaves

وعند 6 أسبوع تطور صفائح اليد نوعاً من الاستواء الدقيق.

وقد تم تسجيل إشارات المخ البدائية عند 6 أسبوع و2 يوم.

Chapter 24 Nipple Formation

.تظهر الحلمات على طول جانبي الجذع قبل فترة وجيزة من وصولها إلى مكانها النهائي على مقدمة الصدر

Chapter 25 Limb Development

وبنهاية 6 أسبوع ونصف، تكون المَرافِق ظاهرة ومميزة، وتبدأ الأصابع في الانفصال، ويمكن رؤية حركة اليد.

أما تكوين العظام، الذي يسمى التَعَظُّم، فيبدأ بداخل الناجِرة، أو التّرْقُوة والعظام في الفكين العلوي والسفلي.

Chapter 26 7 Weeks: Hiccups and Startle Response

تتم ملاحظة الفواق بنهاية 7 أسبوع.

كما يمكن رؤية تحركات الساقين، إلى جانب استجابة الإجفال.

Chapter 27 The Maturing Heart

ويكون القلب ذو الأربعة غرف مكتملاً بصورة كبيرة. وفي المتوسط، ينبض القلب الآن 167 مرة في الدقيقة.

والنشاط الكهربائي للقلب الذي تم تسجيله بنهاية 7 أسبوع ونصف يكشف عن نمط أمواج مشابه لنمط الموجات في الشخص البالغ.

Chapter 28 Ovaries and Eyes

وفي الإناث، تكون المبايض واضحة بنهاية 7 أسبوع.

وبنهاية 7 أسبوع ونصف، فإن شبكية العين الملونة يمكن رؤيتها بسهولة، كما أن الأجفان تبدأ فترة من النمو السريع.

Chapter 29 Fingers and Toes

أصابع اليد تكون منفصلة وأصابع القدم تكون ملتصقة في قواعدها فقط.

يمكن لليدين الآن أن تأتيا معاً، مثلما هو الحال بالنسبة للقدمين.

كما توجد مفاصل الركبة.

The 8-Week Embryo

Chapter 30 8 Weeks: Brain Development

وعند 8 أسبوع، يكون المخ معقداً بصورة كبيرة ويشكل حوالي نصف وزن جسم المضغة الإجمالي.

ويستمر النمو بمعدل هائل.

Chapter 31 Right- and Left-Handedness

وبنهاية 8 أسبوع، تُظْهِر 75 %من الأجنة سيادة للجانب الأيمن .أما النسبة المتبقية فهي مقسمة بصورة متساوية بين سيادة الجانب الأيسر وبين عدم وجود أي تفضيلات معينة .وهذا يمثل أول دليل على السلوك سواء أيسر اليد أو أيمن اليد.

Chapter 32 Rolling Over

تصف كتب طب الأطفال القدرة على "الاستدارة" بأنها تظهر ما بين 10 إلى 20 أسبوعاً بعد الولادة. إلا أن هذا التناسق الرائع يُعْرَض قبل ذلك بكثير في تلك البيئة منخفضة الجاذبية في كيس السَّلَي المملوء بالسائل. وفقد الافتقار إلى القوة المطلوبة للتغلب على قوة الجاذبية الأكبر خارج الرحم هي التي تمنع حديثي الولادة من الاستدارة.

تصبح المضغة أكثر نشاطاً بدنياً أثناء ذلك الوقت.

قد تكون الحركات بطيئة أو سريعة، فردية أو متكررة، تلقائية أو انعكاسية.

دوران الرأس، امتداد العنق، والتلامس بين اليد والوجه تحدث بصورة أكثر تكراراً.

وعند لمس الجنين فهذا يثير الحول، وحركة الفكين، وحركات إطباق، وانتصاب أصابع القدم.

Chapter 33 Eyelid Fusion

.بين 7 و8 أسبوع، فإن الأجفان العلوية والسفلية تنمو بسرعة حول العينين وتندمج سوياً جزئياً

Chapter 34 "Breathing" Motion and Urination

ومع أنه لا يوجد أي هواء في الرحم، فإن الجنين يظهر حركات تنفس متقطعة بنهاية 8 أسبوع.

وبحلول ذلك الوقت، تنتج الكليتان البول الذي يتم تصريفه إلى سائل السَّلي.

وفي الأجنة الذكرية، فإن الخصيتين الناميتين تبدآن في إنتاج الهرمون الذكري.

Chapter 35 The Limbs and Skin

والعظام، المفاصل، العضلات، الأعصاب، والأوعية الدموية للأطراف تشبه بصورة كبيرة مثيلاتها في البالغين.

وبنهاية 8 أسبوع، تصبح البشرة أو الجلد الخارجي، غشاءً متعدد الطبقات، ويفقد الكثير من شفافيته.

ينمو حاجب العين فيما يظهر الشعر حول الفم.

Chapter 36 Summary of the First 8 Weeks

تمثل فترة 8 أسبوع نهاية الفترة المضغية.

وأثناء ذلك الوقت، فإن المضغة البشرية تكون قد نمت من خلية وحيدة إلى حوالي 1 مليار خلية تشكل ما يزيد عن 4,000 بنية تشريحية مميزة.

وتمتلك المضغة الآن ما يزيد عن 90% من البِنَى الموجودة في البالغين.

The Fetal Period (8 Weeks through Birth)

Chapter 37 9 Weeks: Swallows, Sighs, and Stretches

تستمر الفترة الجنينية الثانية لحين الولادة.

بنهاية 9 أسبوع، تبدأ عملية مص إصبع الإبهام ويستطيع الجنين الآن أن يبتلع سائل الشلى.

كما يمكن للجنين أن يطبق على شيء ما، وأن يحرك الرأس للأمام والخلف، أن يفتح ويقفل الفك، يحرك اللسان، يتأوه، وأن يمد جسمه.

يمكن لمستقبلات الأعصاب في الوجه، راحتيّ اليدين، ولأخمص القدمين أن تحس باللمسة الخفيفة.

"استجابة للسمة خفيفة في أخمص القدم"، فإن الجنين سيقوم بليّ الورك والركبة وربما يلف أصابع القدم.

تكون أجفان العين مغلقة بالكامل الآن.

وفي الحنجرة، فإن ظهور الأربطة الصوتية يشير إلى بداية تطور الأحبال الصوتية.

وفي الأجنة الأنثوية، يكون الرحم واضحاً والخلايا الإنجابية غير النامية، التي تسمى بذرات البيضة، تتكاثر في المبيض.

كما أن الأعضاء التناسلية الخارجية تبدأ في تمييز نفسها إما ذكرية وإما أنثوية.

Chapter 38 10 Weeks: Rolls Eyes and Yawns, Fingernails & Fingerprints

طفرة كبيرة في النمو بين 9 و10 أسابيع تزيد من وزن الجسم بما يزيد عن 75%.

بنهاية 10 أسبوع، فإن تنبيه جفن العين العلوي يسبب انقلاب العين إلى أسفل.

يتثاءب الجنين وغالباً ما يفتح ويغلق فمه.

معظم الأجنة تمتص إصبع الإبهام الأيمن.

أجزاء من الأمعاء بداخل الحبل السري تعود إلى تجويف البطن.

وتكون عملية التعظم جارية في معظم العظام.

تبدأ أظافر اليدين وأظافر القدمين في التطور.

وتظهر بصمات الأصابع الفريدة بعد 10 أسبوع من الإخصاب. ويمكن استخدام هذه الأنماط في تحديد الهوية طيلة الحياة.

Chapter 39 11 Weeks: Absorbs Glucose and Water

وبنهاية 11 أسبوعاً تصبح الشفتان والأنف مكتملة بالكامل. وبالنسبة لكل عضو من أعضاء الجسم الأخرى، فإن شكله سيختلف في كل مرحلة في دورة الحياة البشرية.

تبدأ الأمعاء في امتصاص الغلوكوز والمياه التي يمتصها الجنين.

مع أن الجنس يتحدد عند الإخصاب، فإن الأعضاء التناسلية الخارجية يمكن تمييزها كذكر أو أنثى.

Chapter 40 3 to 4 Months (12 to 16 Weeks): Taste Buds, Jaw Motion, Rooting Reflex, Quickening

وبين 11 و12 أسبوعاً، يزداد وزن الجنين بحوالي 60%.

وبعد 12 أسبوعاً ينتهي الثلث الأول، أو الفصل الأول، من الحمل.

والآن فإن براعم التذوق المميزة تغطي داخل الفم. وعند الولادة، تبقى براعم التذوق على اللسان وسقف الفم فقط.

تبدأ حركات الأمعاء بنهاية 12 أسبوعاً وتستمر لمدة 6 أسبوع.

والمادة التي تُطْرَد أولاً من قولون الجنين والطفل حديث الولادة تسمى غائط الجنين. وهي تتكون من إنزيمات هضمية، وبروتينات وخلايا ميتة تفرزها القناة الهضمية.

وبنهاية 12 أسبوعاً، يكون طول الأطراف العلوية قد بلغ تقريباً نسبته النهائية بالنسبة لحجم الجسم. أما الأطراف السفلية فتستغرق وقتاً أطول للوصول إلى نسبتها النهائية.

وباستثناء الظهر وقمة الرأس، فإن جسم الجنين بأكمله يستجيب الآن للمسة الخفيفة.

والاختلافات التنموية التي تتوقف على الجنس تظهر للمرة الأولى. وعلى سبيل المثال، فإن الأجنة الأنثوية تظهر حركات فك أكثر تكراراً من الأجنة الذكرية.

وعلى عكس استجابة الانسحاب التي رأيناها من قبل، فإن التنبيه بالقرب من الفم يثير الآن استدارة نحو المثير وفتحة في الفم. وهذه الاستجابة تسمى "منعكس تَجْذيريّ" وهي تظل بعد الولادة، وهو ما يساعد الطفل الرضيع على العثور على حلمة ثدي أمه أثناء الإرْضاع مِنَ الثَّدْي.

ويتواصل الوجه في النمو فيما تبدأ الرواسب الدهنية في ملء الخدين ويبدأ نمو الأسنان.

وبنهاية 15 أسبوعاً، تظهر الخلايا الجذعية التي تُكَوّن الدم وتتكاثر في نِقْي العَظْم. ويحدث هنا معظم عمليات تكون خلايا الدم.

ومع أن الحركة تبدأ في الجنين الذي عمره 6 أسبوع، فإن المرأة الحبلى تشعر بحركة الجنين لأول مرة بين 14 و18 أسبوعاً. وعادة ما يسمى هذا الحدث بكلمة "ارْتِكاض".

Chapter 41 4 to 5 Months (16 to 20 Weeks): Stress Response, Vernix Caseosa, Circadian Rhythms

وبنهاية 16 أسبوعاً، فإن العمليات التي تشتمل على إدخال إبرة بداخل بطن هذا الجنين تثير استجابة إجهاد هرموني مما يؤدي إلى إطلاق النُورْأَدْرِنالين أو النورأَبِينِفْرين، في مجرى الدم.

وفي الجهاز التنفسي، فإن الشَّجَرَة القَصَبِيَّة تصبح شبه مكتملة الآن.

ومادة بيضاء حامية، تسمى الطِّلاَءُ الجُبْنِيّ، تغطي الجنين الآن. وهذا الطلاء يحمي الجلد من الآثار المضايقة للسَّائِل السَّلَوِيّ.

ومن 19 أسبوعاً، فإن حركة الجنين، وأنشطة التنفس، ومعدل ضربات القلب تبدأ في اتباع دورات يومية تسمى النَظْمُ اليَوماوِيّة.

Chapter 42 5 to 6 Months (20 to 24 Weeks): Responds to Sound; Hair and Skin; Age of Viability

وبنهاية 20 أسبوعاً، فإن قوقعة الأذن، التي هي عضو السمع، تبلغ حجم الشخص البالغ بداخل الأذن الداخلية كاملة النمو. ومن الآن فصاعداً، فإن الجنين سيستجيب لعدد متزايد من الأصوات.

ويبدأ الشعر في النمو على الفَرْوَة.

وتوجد كافة طبقات وبِنَى البشرة، بما في ذلك جُرَيبُ الشَّعْر والغدد.

وبين 21 و22 أسبوعاً بعد الإخصاب، تكتسب الرئتان بعض القدرة على استنشاق الهواء. ويعتبر هذا سن العَيُوشِيَّة لأن إمكانية الحياة خارج الرحم تصبح ممكنة لبعض الأجنة.

Chapter 43 6 to 7 Months (24 to 28 Weeks): Blink-Startle; Pupils Respond to Light; Smell and Taste

وبنهاية 24 أسبوعاً، فإن الأجفان تنفتح من جديد ويُظْهِر الجنين استجابة غمز غير طوعي/إجفال. ورد الفعل هذا للأصوات المفاجئة الصاخبة عادة ما يتطور مبكراً في الأجنة الأنثوية.

ويورد الكثير من الباحثين أن التعرض للضوضاء الصاخبة يمكن أن يكون له أثر ضار على صحة الجنين. والآثار المباشرة تتضمن ازدياد وطول سُرْعَة القَلْب وإفراط في البلع، وتغيرات سلوكية فجائية. وتتضمن الآثار الممكنة طويلة الأجل فقدان السمع.

ويمكن لمعدل التنفس في الجنين أن يرتفع ويصل إلى 44 دورة شهيق-زفير في الدقيقة الواحدة.

وأثناء الفصل الثالث من الحمل، فإن نمو المخ السريع يستهلك ما يزيد عن 50% من الطاقة التي يستخدمها الجنين. ويزداد وزن المخ بين 400 و500%.

وبنهاية 26 أسبوعاً، تبدأ العينان بإفراز الدموع.

وتستجيب حدقات العين للضوء اعتباراً من 27 أسبوعاً. وهذه الاستجابة تنظم كمية الضوء التي تصل إلى الشبكية طوال الحياة.

وتصبح كافة المكونات اللازمة لحاسة الشم الفعالة عاملة. الدراسات التي أجريت على الأطفال المبتسرين تكشف عن القدرة على اكتشاف الروائح اعتباراً من 26 أسبوعاً بعد الإخصاب.

كما أن وضع مادة حلوة المذاق في السائل الشلوي يزيد من معدل البلع عند الجنين. وعلى النقيض من ذلك، فإن انخفاض البلع عند الجنين يتبع عملية إدخال مادة مرة المذاق. وعادة ما يلي ذلك تعبيرات وجه متغيرة.

ومن خلال سلسلة من حركات القدم على غرار الخطوات والتي تشبه عملية المشي، يقوم الجنين بأداء عمليات الانقلاب التام.

ويبدو الجنين أقل تَجَعُّداً فيما تتكون المزيد من رواسب الدهون تحت الجلد. تلعب الدهون دوراً حيوياً في الاحتفاظ بدرجة حرارة الجسم وتخزين الطاقة بعد الولادة.

Chapter 44 7 to 8 Months (28 to 32 Weeks): Sound Discrimination, Behavioral States

وبنهاية 28 أسبوعاً يمكن للجنين أن يميز بين الأصوات مرتفعة ومنخفضة الحدة.

وبنهاية 30 أسبوعاً، تصبح حركات التنفس أكثر شيوعاً وتحدث ما بين 30 إلى 40% من الوقت في الجنين المتوسط.

وأثناء آخر 4 شهر من الحمل، يعرض الجنين فترات من الأنشطة المنسقة تتخللها فترات راحة. وهذه الحالات السلوكية تعكس التعقيد المتزايد باستمرار للجهاز العصبي المركزي.

Chapter 45 8 to 9 Months (32 to 36 Weeks): Alveoli Formation, Firm Grasp, Taste Preferences

وبنهاية 32 أسبوعاً تقريباً، فإن الأَسْناخ الحقيقية، أو خلايا الهواء "الجيبية"، تبدأ في التطور في الرئتين. وسوف يتواصل تكونها حتى عمر الثامنة بعد الولادة.

وعند 35 أسبوعاً، يكون لدى الجنين قبضة يد ثابتة.

وحين يتعرض الجنين لمواد مختلفة فإن هذا يبدو أنه يؤثر على تفضيلات النكهات بعض الولادة. وعلى سبيل المثال، فإن الأجنة التي استهلكت أمهاتها مادة الأنيسون، وهي مادة تعطي العِرْقُ سُّوس مذاقه، أظهرت تفضيلاً للأنيسون بعد الولادة. أما حديثي الولادة الذين لم يتعرضوا للأنيسون فقد كرهوه.

Chapter 46 9 Months to Birth (36 Weeks through Birth)

يشرع الجنين في إحداث آلام المخاض وذلك بإطلاق كميات كبيرة من هرمون يسمى إيستروجين ومن ثم يبدأ في التحول من جنين إلى طفل حديث الولادة.

آلام المخاض تصاحبها تقلصات قوية للرحم، مما يؤدي إلى ولادة الطفل.

من الإخصاب إلى الولادة وما بعدها، يتميز النمو الإنساني بالديناميكية والاستمرارية والتعقيد. والاكتشافات الجديدة حول هذه العملية الرائعة تظهر بصورة متزايدة التأثير الحيوي لنمو الجنين على الصحة طول الحياة.

وفيما يتقدم فهمنا للتطور البشري في المراحل المبكرة، تتطور أيضاً قدرتنا على تحسين الصحة - سواء قبل أو بعد الولادة.