

Subtitle Format Portuguese

Chapter 1 Introduction

O processo dinâmico pelo qual o zigoto humano monocelular torna-se um adulto de 100 trilhões de células é, talvez, o mais extraordinário fenômeno em toda a natureza.

Hoje, pesquisadores sabem que muitas das funções rotineiras desempenhadas pelo corpo adulto são estabelecidas durante a gravidez - muitas vezes bem antes do nascimento.

O período de desenvolvimento anterior ao nascimento é cada vez mais entendido como uma fase de preparação durante a qual o ser humano em desenvolvimento adquire as diversas estruturas e pratica as várias habilidades necessárias à sobrevivência após o nascimento.

Chapter 2 Terminology

A gestação humana dura aproximadamente 38 semanas contadas a partir do momento da fertilização, ou concepção, até o nascimento.

Durante as primeiras 8 semanas após a fertilização, o ser humano que se desenvolve é chamado de embrião, que significa "que cresce internamente". Esta fase, chamada período embriônico, caracteriza-se pela formação da maioria dos principais sistemas do corpo.

Da conclusão das 8 semanas ao fim da gravidez, "o ser humano que se desenvolve é chamado feto", que significa "filho não-nascido". Durante esta fase, chamada período fetal, o corpo cresce e seus sistemas começam a funcionar.

Todas as idades embriônicas e fetais deste programa se referem ao tempo contado a partir da fertilização.

The Embryonic Period (The First 8 Weeks)

Embryonic Development: The First 4 Weeks

Chapter 3 Fertilization

Biologicamente falando, "o desenvolvimento humano se inicia com a fertilização", quando um homem e uma mulher combinam 23 de seus próprios cromossomos através da união de suas células reprodutivas.

A célula reprodutiva feminina é geralmente chamada de "óvulo", mas o termo correto é oócito.

Da mesma forma, a célula reprodutiva do homem é geralmente conhecida como "esperma", mas o termo a ser usado é espermatozóide.

A partir da liberação do oócito do ovário da mulher, num processo chamado ovulação, o oócito e o espermatozóide se juntam dentro de um dos tubos uterinos, freqüentemente chamados de trompas de Falópio.

Os tubos uterinos ligam os ovários da mulher ao seu útero ou ventre.

O embrião monocelular resultante é chamado zigoto, o que significa "resultante da união".

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

DNA

Os 46 cromossomos do zigoto representam a singular primeira edição do mapa genético completo de um novo indivíduo. Este plano piloto encontra-se em moléculas em espiral chamadas ADN. Elas contêm as instruções para o desenvolvimento do corpo inteiro.

As moléculas de ADN lembram uma escada torcida, conhecida como hélice dupla. Os degraus são formados por moléculas em pares ou bases, chamadas guanina, citosina, adenina e timina.

A guanina se une apenas à citosina, e a adenina, com a timina. Cada célula humana contém aproximadamente 3 bilhões desses pares de bases.

O ADN de uma única célula contém tantas informações que se fosse representado em palavras escritas, uma lista com apenas a primeira letra de cada base exigiria mais de 1,5 milhão de páginas de texto!

Se colocado de ponta a ponta, o ADN de uma única célula humana mede $3 \frac{1}{3}$ pés, ou 1 metro.

Se pudéssemos desenrolar todo o DNA contido nas 100 trilhões de células de um adulto, ele se estenderia por mais de 63 bilhões de milhas. Essa distância vai e volta da terra ao sol 340 vezes.

Cell Division

Aproximadamente 24 a 30 horas após a fertilização, o zigoto completa sua primeira divisão celular. Através do processo de mitose, uma célula se divide em duas, duas em quatro, e assim por diante.

Early Pregnancy Factor (EPF)

Já nas primeiras 24 a 48 horas após o início da fertilização, pode-se confirmar a gravidez, pela detecção do hormônio chamado "fator inicial da gravidez" no sangue da mãe.

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

Dentro de 3 a 4 dias após a fertilização, as células do embrião adquirem um formato esférico e o embrião é chamado mórula.

Dentro de 4 a 5 dias, forma-se uma cavidade na bola de células e o embrião é então chamado blastocisto.

As células de dentro do blastocisto são chamadas de massa celular interna e dão origem à cabeça, ao corpo e a outras estruturas vitais para o ser humano em desenvolvimento.

As células dentro da massa celular interna são chamadas células-tronco embrionárias porque podem formar cada um dos mais de 200 tipos de células contidos no corpo humano.

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

Depois de viajar pelo tubo uterino, o jovem embrião fixa-se nas paredes internas do útero da mãe. Este processo, chamado implantação, começa 6 dias e termina de 10 a 12 dias após a fertilização.

As células do embrião começam a produzir um hormônio chamado gonadotrófico coriônico humano, ou hCG, a substância detectada pela maioria dos testes de gravidez.

O hCG instrui os hormônios maternos a interromper o ciclo menstrual normal, permitindo que a gravidez continue.

Chapter 7 The Placenta and Umbilical Cord

Depois da implantação, as células em torno do blastocisto dão início a parte de uma estrutura chamada placenta, que serve como uma interface entre os sistemas circulatórios da mãe e do embrião.

A placenta traz oxigênio, nutrientes, hormônios e medicamentos da mãe ao ser humano que se desenvolve; ela remove todos os detritos e evita que o sangue materno se misture com o sangue do embrião e do feto.

A placenta também produz hormônios e mantém a temperatura do embrião e do feto levemente acima da temperatura da mãe.

A placenta se comunica com o ser humano em desenvolvimento através de vasos do cordão umbilical.

A capacidade da placenta de manter a vida se compara à das UTIs de hospitais modernos.

Chapter 8 Nutrition and Protection

Dentro de 1 semana, células da massa celular interna formam duas camadas chamadas hipoblasto e epiblasto.

O hipoblasto dá origem ao saco vitelino, que é uma das estruturas através das quais a mãe fornece nutrientes ao embrião em suas primeiras fases.

As células do epiblasto formam uma membrana chamada âmnio, dentro da qual o embrião e, mais tarde, o feto se desenvolvem até o nascimento.

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

Aproximadamente depois de 2 semanas e meia, o epiblasto terá formado 3 tecidos especializados, ou camadas germinativas, chamadas ectoderma, endoderma, e mesoderma.

A ectoderma dá origem a numerosas estruturas, incluindo o cérebro, a coluna vertebral, os nervos, a pele, as unhas e o cabelo.

A endoderma produz o revestimento do sistema respiratório e do tubo digestivo e gera partes de órgãos importantes, como o fígado e o pâncreas.

A mesoderma forma o coração, os rins, os ossos, as cartilagens, os músculos, as células sangüíneas e outras estruturas.

Dentro de 3 semanas, o cérebro está se dividindo em 3 seções primárias chamadas cérebro anterior, cérebro médio e metencéfalo.

O desenvolvimento dos sistemas respiratório e digestivo também está ocorrendo.

À medida que as primeiras células sangüíneas aparecem no saco vitelino, vasos sangüíneos se formam por todo o embrião, e aparece então o coração tubular.

Quase que imediatamente, o coração, em rápido crescimento, dobra-se sobre si mesmo, à medida que câmaras separadas começam a se desenvolver.

O coração começa a bater 3 semanas e 1 dia após a fertilização.

O sistema circulatório é o primeiro sistema do corpo ou grupo de órgãos relacionados a atingir um estado funcional.

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

Entre 3 e 4 semanas, surge o plano do corpo, à medida que o cérebro, a coluna vertebral e o coração do embrião podem ser facilmente identificados ao lado do saco vitelino.

O rápido crescimento causa o dobramento do embrião, que é relativamente plano. Este processo incorpora parte do saco vitelino ao revestimento do sistema digestivo e forma o peito e as cavidades abdominais do ser humano em desenvolvimento.

Embryonic Development: 4 to 6 Weeks

Chapter 11 4 Weeks: Amniotic Fluid

Dentro de 4 semanas o âmnio transparente circunda o embrião, num saco cheio de líquido. Esse líquido estéril, chamado líquido amniótico, protege o embrião de ferimentos.

Chapter 12 The Heart in Action

O coração, em geral, bate cerca de 113 vezes por minuto.

Observe como o coração muda de cor à medida que o sangue entra e sai de suas câmaras à cada batida.

O coração baterá aproximadamente 54 milhões de vezes antes do nascimento e mais de 3,2 bilhões de vezes ao longo de uma existência de 80 anos.

Chapter 13 Brain Growth

O crescimento rápido do cérebro é evidenciado pela mudança de aparência do cérebro anterior, do cérebro médio e do metencéfalo.

Chapter 14 Limb Buds

Desenvolvem-se os membros superiores e inferiores, com o aparecimento de brotos dos membros dentro de 4 semanas.

A pele é transparente nesse ponto, porque tem a espessura de apenas uma célula.

À medida que a pele engrossa, ela perderá sua transparência, e só poderemos observar o desenvolvimento dos órgãos internos por aproximadamente mais um mês.

Chapter 15 5 Weeks: Cerebral Hemispheres

Desenvolvem-se os membros superiores e inferiores, com o aparecimento de brotos dos membros dentro de 4 semanas.

A pele é transparente nesse ponto, porque tem a espessura de apenas uma célula.

À medida que a pele engrossa, ela perderá sua transparência, e só poderemos observar o desenvolvimento dos órgãos internos por aproximadamente mais um mês.

Chapter 16 Major Airways

9 SEMANAS No sistema respiratório, a base dos brônquios direito e esquerdo estão presentes e mais tarde conectará a traquéia aos pulmões.

Chapter 17 Liver and Kidneys

Observe o enorme fígado, que preenche o abdômen, adjacente ao coração que bate.

Os rins permanentes aparecem dentro de 5 semanas.

Chapter 18 Yolk Sac and Germ Cells

O saco vitelino contém as primeiras células reprodutivas, chamadas células germinativas. Dentro de 5 semanas, essas células germinativas migram aos órgãos reprodutivos adjacentes aos rins.

Chapter 19 Hand Plates and Cartilage

Também dentro de 5 semanas, o embrião desenvolve as placas das mãos e a formação de cartilagens começa depois de 5 semanas e meia.

Aqui, vemos a placa da mão esquerda e o punho, com 5 semanas e 6 dias.

Embryonic Development: 6 to 8 Weeks

Chapter 20 6 Weeks: Motion and Sensation

Dentro de 6 semanas, os hemisférios cerebrais estão crescendo desproporcionalmente mais rápido que outras partes.

O embrião começa a fazer movimentos espontâneos e de reflexo. Esses movimentos são necessários para promover o desenvolvimento neuromuscular normal.

Um toque na região da boca faz com que o embrião tenha o reflexo de afastar a cabeça.

Chapter 21 The External Ear and Blood Cell Formation

O ouvido externo está começando a se formar.

Dentro de 6 semanas, está ocorrendo a formação de células sangüíneas no fígado, onde agora se encontram os linfócitos. Esse tipo de célula sangüínea branca é crucial no desenvolvimento do sistema imunológico.

Chapter 22 The Diaphragm and Intestines

O diafragma, principal músculo usado na respiração, em geral está formado dentro de 6 semanas.

Uma parte do intestino, agora, se projeta temporariamente no cordão umbilical. Este processo normal, chamado herniação fisiológica, cria espaço para outros órgãos se desenvolverem no abdômen.

Chapter 23 Hand Plates and Brainwaves

Ao completar 6 semanas, as placas da mão tornam-se levemente planas.

Ondas cerebrais primitivas foram notadas em até 6 semanas e 2 dias.

Chapter 24 Nipple Formation

Mamilos aparecem ao lado do tronco, um pouco antes de atingirem sua localização final na frente do peito.

Chapter 25 Limb Development

Dentro de 6 semanas e meia, pode-se distinguir os cotovelos, os dedos começam a se separar, e pode-se observar o movimento das mãos.

A formação de ossos, chamada ossificação, começa na clavícula, ou osso do colarinho, e nos ossos dos maxilares superior e inferior.

Chapter 26 7 Weeks: Hiccups and Startle Response

Soluços já foram observados dentro de 7 semanas.

Podem ser vistos movimentos das pernas e resposta a susto.

Chapter 27 The Maturing Heart

O coração, com 4 câmaras, em geral está completo. Em média, o coração agora bate 167 vezes por minuto.

A atividade elétrica do coração com 7 semanas e meia revela um padrão de ondas semelhante ao do adulto.

Chapter 28 Ovaries and Eyes

Nas mulheres, os ovários são identificáveis dentro de 7 semanas.

Dentro de 7 semanas e meia, a retina pigmentada dos olhos é facilmente visível e as pálpebras começam um período de rápido crescimento.

Chapter 29 Fingers and Toes

Os dedos das mãos se separam e os dedos dos pés estão ligados na base.

As mãos, agora, podem se juntar, assim como os pés.

As juntas do joelho estão presentes.

The 8-Week Embryo

Chapter 30 8 Weeks: Brain Development

Ao completar 8 semanas, o cérebro é altamente complexo e constitui quase metade do peso total do embrião.

O crescimento continua a uma taxa extraordinária.

Chapter 31 Right- and Left-Handedness

Dentro de 8 semanas, 75% dos embriões têm dominância da mão direita. O restante divide-se igualmente entre dominância da esquerda e falta de preferência. Esta é a primeira evidência dessas preferências.

Chapter 32 Rolling Over

Livros de pediatria descrevem a habilidade de "virar" aparecendo de 10 a 20 semanas após o nascimento. No entanto, essa coordenação impressionante é exibida muito mais cedo, no ambiente de baixa gravidade do saco amniótico cheio de líquido. Só a falta de força exigida para superar a força gravitacional mais alta fora do útero evita que os recém-nascidos virem.

O embrião está se tornando mais ativo fisicamente durante este período.

Os movimentos podem ser lentos ou rápidos, simples ou repetitivos, espontâneos ou reflexos.

Rotação da cabeça, extensão do pescoço e contato da mão com o rosto ocorrem mais freqüentemente.

Tocar o embrião provoca olhos semicerrados, movimento do maxilar, movimentos para agarrar e alongamento dos dedos do pé.

Chapter 33 Eyelid Fusion

Entre 7 e 8 semanas, pálpebras superiores e inferiores crescem rapidamente sobre os olhos, unindo-se parcialmente.

Chapter 34 "Breathing" Motion and Urination

Embora não exista ar no útero, o embrião apresenta movimentos respiratórios dentro de 8 semanas.

À essa altura, os rins produzem urina, que é liberada no líquido amniótico.

Em embriões masculinos, os testículos em desenvolvimento começam a produzir e liberar testosterona.

Chapter 35 The Limbs and Skin

Os ossos, as juntas, os músculos, os nervos e os vasos sanguíneos dos membros lembram muito os de adultos.

Dentro de 8 semanas, a epiderme, ou pele exterior, torna-se uma membrana de várias camadas, perdendo muito da sua transparência.

As sobrancelhas crescem e surgem pêlos em torno da boca.

Chapter 36 Summary of the First 8 Weeks

Oito semanas marca o fim do período embriônico.

Durante este período, o embrião humano cresceu de uma única célula às quase 1 bilhão de células que formam mais de 4.000 estruturas anatômicas.

O embrião agora possui mais de 90% das estruturas encontradas em adultos.

The Fetal Period (8 Weeks through Birth)

Chapter 37 9 Weeks: Swallows, Sighs, and Stretches

O período fetal continua até o nascimento.

Dentro de 9 semanas, o feto começa a chupar o dedo e pode engolir o líquido amniótico.

O feto pode, também, segurar um objeto, mover a cabeça para frente e para trás, mover o maxilar e a língua, suspirar e se esticar.

Os nervos receptores no rosto, nas palmas das mãos e nas solas dos pés podem sentir leves toques.

"Em resposta a um leve toque na sola do pé", o feto dobra o quadril e o joelho, podendo curvar os dedos.

As pálpebras estão agora completamente fechadas.

Na laringe, o aparecimento de ligamentos vocais indica o início do desenvolvimento das cordas vocais.

Em fetos do sexo feminino, pode-se identificar o útero e células reprodutivas imaturas chamadas oogônios que estão se reproduzindo dentro do ovário.

Os órgãos genitais externos começam a se distinguir como masculinos ou femininos.

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

Uma explosão de crescimento entre 9 e 10 semanas aumenta o peso do corpo em mais de 75%.

Dentro de 10 semanas, o estímulo da pálpebra superior faz com que os olhos virem para baixo.

O feto boceja e abre e fecha a boca com freqüência.

Muitos fetos chupam o polegar direito.

Partes do intestino dentro do cordão umbilical estão voltando à cavidade abdominal.

A ossificação está ocorrendo na maioria dos ossos.

As unhas dos dedos das mãos e pés começam a se desenvolver.

As impressões digitais surgem 10 semanas após a fertilização. Elas podem ser usadas como identificação por toda a vida.

Chapter 39 11 Weeks: Absorbs Glucose and Water

Dentro de 11 semanas, o nariz e os lábios estão completamente formados. Como todas as outras partes do corpo, sua aparência mudará a cada estágio do ciclo da vida humana.

O intestino começa a absorver glicose e água engolidas pelo feto.

Embora o sexo seja determinado na fertilização, os órgãos genitais externos agora podem ser distinguidos como masculino ou feminino.

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

Entre 11 e 12 semanas, o peso do feto aumenta em quase 60%.

Doze semanas marca o fim do primeiro terço, ou trimestre, da gravidez.

Distintas papilas gustativas cobrem o interior da boca. No momento do nascimento, as papilas gustativas estarão apenas na língua e no céu da boca.

As evacuações começam já dentro de 12 semanas e continuam por cerca de 6 semanas.

O primeiro material expelido pelo cólon do feto e do recém-nascido é chamado mecônio. Ele é composto de enzimas digestivas, proteínas e células mortas liberadas pelo tubo digestivo.

Dentro de 12 semanas, o comprimento dos membros superiores quase atingiu sua proporção final em relação ao corpo. Os membros inferiores demoram mais para atingir suas proporções finais.

Com exceção das costas e do topo da cabeça, todo o corpo do feto agora responde a leve toques.

Diferenças de desenvolvimento que variam com o sexo aparecem pela primeira vez. Por exemplo, fetos femininos mostram movimento maxilar mais freqüentes do que os masculinos.

Ao contrário da resposta de se afastar vista antes, o estímulo perto da boca agora provoca uma virada em direção ao estímulo e o abrir da boca. Esta resposta é chamada "reflexo de sucção" e persiste após o nascimento, ajudando o recém-nascido a encontrar o mamilo da mãe durante a amamentação.

A face continua a amadurecer, com o depósito de gorduras preenchendo as bochechas. Tem início o desenvolvimento dos dentes.

Dentro de 15 semanas, células-tronco formadoras de sangue aparecem e se multiplicam na medula óssea. A maior parte da formação de células sanguíneas se dá aqui.

Embora o embrião comece a se movimentar em 6 semanas, uma mulher grávida sente o movimento fetal pela primeira vez entre a 14 e 18 semanas. Este momento marca a percepção do sinal de vida pela mãe.

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

Dentro de 16 semanas, procedimentos que envolvem a inserção de uma agulha no abdômen do feto provocam uma resposta hormonal de estresse, com a liberação de noradrenalina, ou norepinefrina, na corrente sanguínea.

No sistema respiratório, a árvore brônquica agora está quase completa.

Uma substância protetora chamada verniz caseoso agora cobre o feto. O verniz protege a pele contra os efeitos irritantes do líquido amniótico.

A partir de 19 semanas, o movimento, a respiração e o batimento cardíaco seguem ciclos diários chamados ritmos circadianos.

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

Dentro de 20 semanas, a cóclea, que é o órgão da audição, atinge o seu tamanho adulto dentro do ouvido interno, que está totalmente desenvolvido. De agora em diante, o feto responderá a uma crescente variedade de sons.

O cabelo começa a crescer no couro cabeludo.

Todas as camadas e estruturas da pele estão presentes, incluindo folículos capilares e glândulas.

Dentro de 21 a 22 semanas após a fertilização, os pulmões ganham certa habilidade de respirar ar. Esta é considerada a idade da viabilidade, porque a sobrevivência fora do útero torna-se possível para alguns fetos.

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

Dentro de 24 semanas, as pálpebras reabrem e o feto exibe uma resposta de piscar e se assustar. Essa reação a ruídos altos e repentinos, em geral se desenvolve mais cedo nos fetos do sexo feminino.

Diversos pesquisadores relatam que ruídos altos podem ser prejudiciais à saúde do feto. Conseqüências imediatas incluem o prolongado aumento do batimento cardíaco, das substâncias engolidas e mudanças no comportamento. Conseqüências a longo prazo incluem a perda da audição.

A taxa de respiração do feto pode se elevar a 44 ciclos de inspiração e expiração por minuto.

Durante o terceiro trimestre da gravidez, o crescimento do cérebro consome mais de 50% da energia usada pelo feto. O peso do cérebro aumenta de 400 a 500%.

Dentro de 26 semanas, os olhos produzem lágrimas.

As pupilas respondem à luz desde 27 semanas. Essa resposta regula a quantidade de luz que atinge a retina durante a vida.

Todos os componentes necessários ao funcionamento do olfato estão em ação. Estudos de bebês prematuros revelam a habilidade de detectar odores desde 26 semanas após a fertilização.

A colocação de uma substância doce no líquido amniótico aumenta a taxa em que o feto engole líquido. Por outro lado, o feto engole menos líquido após a introdução de uma substância amarga. Ocorrem também alteração das expressões faciais.

Através de uma série de movimentos da perna semelhantes ao caminhar, o feto dá cambalhotas.

O feto parece menos enrugado porque depósitos adicionais de gordura se formam sob a pele. A gordura tem um papel vital na manutenção da temperatura e conservação de energia após o nascimento.

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

Dentro de 28 semanas, o feto pode distinguir entre sons agudos e graves.

Dentro de 30 semanas, os movimentos de respiração são mais comuns e ocorrem de 30 a 40% do tempo num feto típico.

Durante os últimos 4 meses da gravidez, o feto exhibe períodos de atividade coordenada intercalado por intervalos de descanso. Esses comportamentos refletem a complexidade cada vez maior do sistema nervoso central.

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

Em torno de 32 semanas, alvéolos verdadeiros, ou células contendo ar, desenvolvem-se nos pulmões. Elas continuarão a se formar até 8 anos após o nascimento.

Ao completar 35 semanas, as mãos do feto agarram com firmeza.

A exposição do feto a várias substâncias parece afetar a preferência por sabores após o nascimento. Por exemplo, fetos cujas mães consumiram anis, a substância que dá ao alcaçuz

o seu sabor, mostraram preferência por anis após o nascimento. Recém-nascidos que não foram expostos não gostaram de anis.

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

O feto inicia o trabalho de parto, com a liberação de grandes quantidades de estrogênio, tendo início a transição de feto a recém-nascido.

O trabalho de parto envolve fortes contrações do útero, que resultam no nascimento.

Da fertilização ao nascimento e daí em diante, o desenvolvimento humano é dinâmico, contínuo e complexo. Novas descobertas sobre esse fascinante processo mostram o impacto vital do desenvolvimento do feto na saúde durante o resto da vida.

Compreender melhor o desenvolvimento inicial do ser humano aumenta nossa habilidade de melhorar a saúde