

Subtitle Format Bulgarian

Chapter 1 Introduction

Процесът, в който една едноклетъчна човешка зигота се превръща в зрял индивид, изграден от стотици трилиони клетки, е може би най-впечатляващият феномен в цялата природа.

Учените днес знаят, че повечето от рутинните процеси в един зрял възрастен индивид, водят началото си още по време на бременността - доста преди самото раждане.

Периодът на развитие, предшестваш раждането, все повече се определя като период на приготвяне, по време на който се оформят всички структури на развиващия се индивид и той придобива всички умения, необходими за оцеляването му след раждането.

Chapter 2 Terminology

Бременността при човека обикновено продължава около 38 седмици - от самия момент на оплождане или зачеване, до самото раждане.

През първите 8 седмици след оплождането, развиващият се индивид се нарича "ембрион", което означава "растящ вътре". Този период, наречен ембрионален, се характеризира с оформянето на повечето основни системи на тялото.

От 8-та седмица до края на бременността, развиващият се индивид се нарича "плод" или "фетус", което означава "неродено бебе". През този вътреутробен период, тялото расте и неговите системи започват да функционират.

Всички периоди на развитие на ембриона и фетуса в тази програма се отнасят за времето след зачеването.

The Embryonic Period (The First 8 Weeks)

Embryonic Development: The First 4 Weeks

Chapter 3 Fertilization

От биологична гледна точка, развитието на човешкия индивид започва с момента на оплождане, когато след сливането на съответната мъжка и женска репродуктивна клетка, се свържат всичките техни 23 хромозоми.

Женската репродуктивна клетка най-често се нарича "яйце", но правилното ѝ име е яйцеклетка.

По същия начин, мъжката репродуктивна клетка най-често се нарича "сперма", но правилното ѝ име е "сперматозоид".

След отделянето на яйцеклетка от яйчника на жената - процес наречен овулация, сперматозоидът и яйцеклетката се сливат в една от маточните тръби, които често са наричани фалопиеви тръби.

Маточните тръби свързват яйчниците на жената с нейната матка.

Образуваният се едноклетъчен зародиш се нарича зигота, което означава "слети заедно".

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

DNA

Всичките 46 хромозома представляват уникален генетичен отпечатък на съответния индивид. Цялата тази генетична информация се намира в плътно навити молекули, наречени ДНК молекули. Те съдържат информация за развитието на цялото тяло.

ДНК молекулите приличат на завъртени стълби, наричани още двойни спирали. Стъпалата на тези стълби са изградени от двойки молекули или бази, които биват гуанин, цитозин, аденин и тимин.

Двойките могат да бъдат само в комбинация гуанин - цитозин и аденин - тимин. Всяка човешка клетка съдържа приблизително 3 милиарда от тези двойки бази.

ДНК-то само на една клетка съдържа толкова много информация, че ако тя бъде представена под формата на отпечатани думи, състоящи се само от първата буква на всяка база, биха се образували повече от 1.5 милиона страници текст!

Дължината на една ДНК молекула в една човешка клетка, от единия до другия си край е $3 \frac{1}{3}$ фута или 1 метър.

Ако можехме да разтегнем всички ДНК молекули, съдържащи се във 100-те милиарда клетки на един зрял човешки индивид, дължината им би достигнала или повече от 100 километра. Това е 340 пъти повече от разстоянието между Земята и Слънцето.

Cell Division

След около 24 до 30 часа след оплождането, зиготата за първи път се дели на две клетки. По време на процеса на митоза, една клетка се разделя на две, тези две на четири и т.н.

Early Pregnancy Factor (EPF)

След най-рано 24 до 48 часа след началото на оплождането, бременността може да бъде потвърдена от наличието на специален хормон в кръвта на майката, наречен хормон на "ранния фактор на бременността".

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

От 3-ия до 4-ия ден след зачеването, дялящите се клетки на зародиша придобиват сферична форма, която се нарича морула.

На 4-ия до 5-ия ден, вътре в това кълбо от клетки се образува кухина. Тогава зародишът се нарича бластоциста.

Клетките на бластоцистата се наричат вътрешна клетъчна маса, от която се оформя главата, тялото и други жизненоважни за развитието на човека структури.

Клетките на вътрешната клетъчна маса се наричат ембрионални стволови клетки, тъй като те имат способността да образуват всяка една от всичките над 200 вида клетки, съдържащи се в човешкото тяло.

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

След като зародишът мине през маточната тръба, той се закрепя към вътрешната стена на матката на майката. Този процес се нарича имплантация, като започва след 6-ия ден и завършва на 10-ия до 12-ия ден след зачеването.

Клетките на растящия зародиш започват да произвеждат хормон, наречен хорионгонадотропин или hCG - това е хормонът, който се засича от повечето тестове за бременност.

Хормонът hCG кара хормоните на майката да спрат нормалния менструален цикъл, за да може бременността да продължи.

Chapter 7 The Placenta and Umbilical Cord

След имплантацията, клетките по периферията на бластоцистата оформят плацентата, която отделя майчината система от тази на зародиша.

Плацентата снабдява развиващия се индивид с кислород от майката, хранителни вещества, хормони и медикаменти, извежда всички отпадъчни вещества и предотвратява смесването на кръвта на майката с тази на зародиша и фетуса.

Плацентата също така произвежда хормони и поддържа температурата на тялото на ембриона малко над тази на майката.

Плацентата е свързана с развиващия се индивид с помощта пъпната връв.

Животоподдържащите способности на плацентата надхвърлят тези на реанимационните отделения в модерните съвременни болници.

Chapter 8 Nutrition and Protection

До 1-та седмица, клетките на вътрешната маса формират два слоя, наречени гипобласт и епипласт.

Гипобластът дава началото на жълтъчната торбичка, която е една от структурите, с помощта на които хранителните вещества от майката достигат до зародиша.

Епипластните клетки формират мембрана, наречена амнион, вътре в която ембрионът, а по-късно и фетусът се развиват до самото раждане.

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

След приблизително 2 седмици и половина, епипластът формира 3 специални тъкани или зачатъчни обвивки, наречени ектодерма, ендодерма и мезодерма.

Ектодермата формира много структури като мозъка, гръбначния стълб, нервите, кожата, ноктите и косата.

Ендодермата формира основата на дихателната система, както и храносмилателния тракт. Тя образува части от важни органи, като черния дроб и панкреаса.

Мезодермата формира сърцето, бъбреците, костите, хрущялите, мускулите, кръвните клетки и други структури.

Към 3-та седмица от развитието на зародиша, мозъкът е вече разделен на 3 главни части - преден мозък, среден мозък и заден мозък.

Дихателната и храносмилателната система също се развиват.

При появата на първите кръвни клетки в жълтъчната торбичка, започват да се формират кръвоносните съдове в целия ембрион, като се появява и цилиндрично сърце.

Почти веднага след това, в бързорастящото сърце започват да се оформят отделни камери.

Сърцето започва да тупти 3 седмици и един ден след зачеването.

Кръвообращението е първата система в тялото, обхващаща група от свързани органи, която започва да функционира.

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

Между 3-та и 4-та седмица, тялото е вече ясно очертано - мозъкът, гръбначният стълб и сърцето на зародиша могат лесно да бъдат идентифицирани заедно с жълтъчната торбичка.

Бързият растеж кара сравнително плоския зародиш да се свие. Този процес обхваща част от жълтърчната торбичка, около повърхностния слой на храносмилателната система, като се оформят гръдния кош и коремните кухини на развиващия се индивид.

Embryonic Development: 4 to 6 Weeks

Chapter 11 4 Weeks: Amniotic Fluid

Към 4-та седмица, амнионът обгръща зародиша с обвивка, изпълнена с течност. Тази стерилна течност, наречена амниотична или околоплодна течност, предпазва зародиша от наранявания.

Chapter 12 The Heart in Action

Сърцето обикновено тупти около 113 пъти в минута.

Обърнете внимание как то променя цвета си при преминаване на кръвта през камерите при всяко туптене.

Сърцето тупти приблизително около 54 милиона пъти до самото раждане и над 3,2 милиарда пъти по време на един средностатистически 80 годишен живот.

Chapter 13 Brain Growth

Свидетелство за бързото нарастване на мозъка е промяната в големината на предния, среден и заден мозък.

Chapter 14 Limb Buds

Развитието на горния и долен крайник започва с появата на техните зачатъци около 4-та седмица.

Кожата до този момент е прозрачна, тъй като е изградена само от един слой клетки.

Тя постепенно ще загуби своята прозрачност и ще стане по-плътна и дебела. Така ще можем да наблюдаваме развитието на вътрешните органи още само около месец.

Chapter 15 5 Weeks: Cerebral Hemispheres

Между 4-та и 5-та седмица, мозъкът продължава бързо да нараства, като се разделя на 5 отделни части.

Главата на ембриона съставлява 1/3 от общото му тегло.

Появяват се мозъчните полукуълба, които постепенно се превръщат в най-големите части в мозъка.

Функциите, които впоследствие те контролират, включват способността за мислене, учене, паметта, говора, зрението, слуха, волевите движения и умението да се разрешават проблеми.

Chapter 16 Major Airways

В дихателната система са се образували десните и леви главни бронхи, които впоследствие ще свържат трахеята (дихателната тръба) с белите дробове.

Chapter 17 Liver and Kidneys

Обърнете внимание на едрия черен дроб, изпълващ корема непосредствено до туптящото сърце.

Бъбреците се появяват към 5-та седмица от развитието.

Chapter 18 Yolk Sac and Germ Cells

Жълтътната торбичка съдържа първични репродуктивни клетки, наречени полови клетки. До 5-та седмица, тези полови клетки мигрират в репродуктивните органи, намиращи се до бъбреците.

Chapter 19 Hand Plates and Cartilage

Към 5-та седмица се оформят и зачатъците на китките на ръцете, а хрущялите започват да се оформят към 5-та седмица и половина.

Тук виждаме левия зачатък на китката в 5-та седмица и 6-ия ден.

Embryonic Development: 6 to 8 Weeks

Chapter 20 6 Weeks: Motion and Sensation

До 6-та седмица, мозъчните полукуълба нарастват несъразмерно бързо в сравнение с останалите части на мозъка.

Ембрионът започва да прави внезапни и рефлексни движения. Те спомагат за нормалното развитие на нервите в мускулите.

Допирът в областта на устата, кара ембриона да си отдръпне главата по рефлекс.

Chapter 21 The External Ear and Blood Cell Formation

Външните уши започват да придобиват своята форма.

Към 6-та седмица, започват да се формират кръвните клетки в черния дроб, където вече са се образували лимфоцити. Тези бели кръвни клетки са основна част от развитието на имунната система.

Chapter 22 The Diaphragm and Intestines

Диафрагмата, който е основният мускул използван при дишането, се оформя напълно до 6-та седмица.

Част от червата временно се издават в пъпната връв. Този процес е нормален и се нарича физиологично образуване на херния, като по този начин се създава място за развитие на органите в корема.

Chapter 23 Hand Plates and Brainwaves

Към 6-та седмица, се образуват тънки плоскости в края на зачатъците на китките.

На 6-та седмица и 2-ия ден, се появяват първите мозъчни импулси.

Chapter 24 Nipple Formation

Зърната на гърдите първоначално се образуват от страни на тялото, малко преди да достигнат окончателно своето място отпред на гърдите.

Chapter 25 Limb Development

До 6-та и половина седмица, вече ясно се виждат лактите, а пръстите на ръцете започват да се отделят един от друг, като вече могат да се видят движения на ръцете.

Образуването на костите, или осификацията, започва първо от ключицата и от костите на горната и долна челюст.

Chapter 26 7 Weeks: Hiccups and Startle Response

Към 7-та седмица се появяват хълцания.

Наблюдават се и движения на краката, придружени с резки рефлексни движения.

Chapter 27 The Maturing Heart

Сърцето, изградено от четири камери, е напълно оформено. Сега то тупти приблизително по 167 пъти в минута.

Електрическата активност на сърцето през 7-та седмица и половина, е подобна на тази на възрастен човешки индивид.

Chapter 28 Ovaries and Eyes

При женския зародиш, яйчниците могат да бъдат идентифицирани към 7-та седмица.

На 7 седмици и половина, лесно може да бъде видяна пигментираната ретина на очите, а клепачите започват бързо да растат.

Chapter 29 Fingers and Toes

Пръстите на ръцете са разделени, а палците са свързани само в основата си.

Сега вече ръцете и краката могат да се събират заедно.

Коленните стави също са оформени.

The 8-Week Embryo

Chapter 30 8 Weeks: Brain Development

В 8-та седмица, мозъкът на ембриона е значително развит и съставлява почти половината от общото му тегло.

Растежът продължава с невероятно бърз темп.

Chapter 31 Right- and Left-Handedness

Към 8-та седмица, при 75% от ембрионите доминира дясната ръка. Половината от останалите са с доминираща лявата ръка и такива с неутрално развитие. Това е най-ранната проява на по-развита дясна или лява ръка.

Chapter 32 Rolling Over

Според педиатричните учебници, способността на бебето да се преобръща, за първи път се проявява 10 до 20 седмици след раждането. Въпреки това, тази впечатляваща способност за координация се проявява много по-рано в почти безтегловно състояние в изпълнената с течност амниотична торбичка. Единствено липсата на достатъчно сила,

необходима за превъзможване на по-голямата гравитация извън майчината утроба, е причината новородените да не могат да се преобръщат.

Към 8-та седмица, ембрионът е физически много по-активен.

Движенията му могат да бъдат бавни или резки, еднократни или повтарящи се, спонтанни или рефлексни.

Учестяват се движенията с главата, врата и докосване на лицето с ръце.

При допир с ембриона, той присвива очи, движи челюстта си, свива юмруци и сочи с палци.

Chapter 33 Eyelid Fusion

Между 7-та и 8-та седмица, горните и долни клепачи на очите бързо порастват и са частично слети заедно.

Chapter 34 "Breathing" Motion and Urination

Въпреки че в утробата на майката няма въздух, към 8-та седмица, ембрионът вече извършва периодични дишащи движения.

Бъбреците му вече събират урина, която се отделя в околоплодната течност.

Развиващите се тестиси при мъжките ембриони започват да произвеждат и отделят тестостерон.

Chapter 35 The Limbs and Skin

Костите, ставите, мускулите, нервите и кръвоносните съдове в крайниците на ембриона, доста наподобяват тези на възрастните индивиди.

Към 8-та седмица, епидермисът (външната кожа) се превръща в многослойна мембрана, която губи част от своята прозрачност.

Веждите се появяват с растежа на косъмчета около устата.

Chapter 36 Summary of the First 8 Weeks

Ембрионалното развитие на индивида завършва в края на осмата седмица.

За това време, човешкият зародиш е пораснал от една единствена клетка до организъм, изграден от близо 1 милиард клетки, формиращи над 4000 отделни анатомични структури.

Сега ембрионът притежава повече от 90% от структурите на възрастните индивиди.

The Fetal Period (8 Weeks through Birth)

Chapter 37 9 Weeks: Swallows, Sighs, and Stretches

Феталният период продължава до самото раждане.

Към 9-та седмица, развиващият се индивид започва да смуче палеца си, като е възможно дори да погълне околоплодна течност.

Фетусът също вече може да хваща с ръце, да движи главата си напред и назад, да движи челюстта и езика си, да въздиша и да се протяга.

Нервните рецептори на лицето, дланите на ръцете и петите на краката вече могат да усещат лек допир.

В отговор на такъв допир до петата на краката, фетусът свива своето бедро и коляно, като може да свие и пръстите на краката си.

Клепачите на очите сега са напълно затворени.

Образуването на гласови сухожилия в ларинкса е сигнал за развитието на гласовите струни.

При женските индивиди може да се види матката, както и първични репродуктивни клетки - овогони, размножаващи се в яйчниците.

Развитието на външни гениталии започва да разграничава мъжките от женски индивиди.

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

Между 9-та и 10-та седмица се наблюдава много засилен растеж, вследствие на който теглото на фетуса се увеличава с над 75%.

Към 10-та седмица, фетусът вече движи и върти очите си, поради по-честото отваряне на горните клепачи.

Той вече се прозява, а също така често отваря и затваря устата си.

Повечето фетуси смучат палеца на дясната си ръка.

Червата, намиращи се в пъпната връв се връщат обратно в долната коремна кухина.

В повечето кости вече се наблюдава процес на осификация.

Започват да се развиват ноктите на ръцете и краката.

На 10-та седмица от развитието на фетуса, се появяват уникалните пръстови отпечатьци. Те могат да бъдат използвани за идентифициране през целия му живот.

Chapter 39 11 Weeks: Absorbs Glucose and Water

Към 11-та седмица, носът и устните са напълно оформени. Те, също като всички останали части на човешкото тяло, ще променят своя външен вид по време на всеки един етап от човешкия живот.

Червата започват да абсорбират погълнатата от фетуса глюкоза и вода.

Въпреки, че полът се определя още в момента на зачеването, външните гениталии сега могат да бъдат разграничени и определени като мъжки или женски.

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

Между 11-та и 12-та седмица, теглото на фетуса нараства с около 60%.

Дванадесетата седмица отбелязва края на първото тримесечие от бременността.

Вътре в устата вече са се образували отделни вкусови брадавици. След раждането, тези вкусови брадавици ще останат само по повърхността на езика и горната част на устата.

Към 12-та седмица, червата започват да функционират и да отделят отпадъци, като това продължава около 6 седмици.

Отпадъците, които феталът изхвърля за първи път през дебелото си черво, се наричат меконии. Те се състоят от храносмилателни ензими, протеини и мъртви клетки от храносмилателния тракт.

До 12-та седмица, дължината на горните крайници е почти достигнала своите окончателни пропорции спрямо тялото. За разлика от тях, на долните крайници им е необходимо повече време, за да достигнат своите нормални пропорции.

Вече цялото тяло на фетуса, с изключение на гърба и скалпа, реагира на лек допир.

За първи път се появяват различия в развитието на индивида, в зависимост от неговия пол. Например, женските индивиди движат своята челюст много по-често от мъжките.

За разлика от наблюдаваната по-рано реакция на отдръпване, сега допирът до устата на фетуса предизвиква реакция на придърпване към стимуланта с отворена уста. Това е така нареченият "засмукващ рефлекс", който се наблюдава и след раждането и помага на новороденото да намери по-лесно гърдата на майка си, по време на кърмене.

Продължават да се оформят чертите на лицето, като постепенно се образуват мастни натрупвания по бузите. Зъбите също започват да се развиват.

Към 15-та седмица се появяват кръвообразуващи стволови клетки, които започват да се размножават в костния мозък. Там ще бъдат създадени повечето кръвни клетки.

Въпреки, че ембрионът започва да извършва движения още в 6-та седмица от бременността, жената за първи път усеща тези движения между 14-та и 18-та седмица. По традиция, това се счита за период на раздвижване на фетуса.

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

Към 16-та седмица, процедурите, изискващи пробождане с игла в коремната област на фетуса, предизвикват хормонална стресова реакция, като в кръвта му се отделя норадреналин или норепинефрин. Новородените и възрастните индивиди реагират по подобен начин на инвазивни манипулации.

Бронхиалното дърво в дихателната система е вече почти оформено.

Фетусът сега е покрит със защитна бяла субстанция, наречена първородна смазка. Тя защитава неговата кожа от дразнещото действие на околоплодната течност.

От 19-та седмица, движенията, дишането и сърцебиенето на фетуса, започват да следват определен дневен ритъм, наречен циркаден ритъм.

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

Към 20-та седмица, ушният охлюв, който е главният орган на слуха, вече е по размер на този при възрастните индивиди. Той е разположен в напълно развитото вътрешно ухо. От сега нататък, фетусът ще реагира на все по-голям обхват от звуци.

На главата започва да расте коса.

Вече са налице всички структури и кожни слоеве, както и космените фоликули и жлези.

Между 21-та и 22-та седмица след зачеването, белите дробове вече могат да дишат. Тази възраст се счита за жизнеспособна, тъй като някои фетуси вече могат да оцелеят извън утробата на майката. Благодарение на напредъка в медицината, е възможно поддържането на живота на преждевременно родените бебета.

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

Към 24-та седмица, клепачите на очите се отварят отново, като при внезапно стряскане се наблюдава рефлекс на мигане. Тази реакция, причинена от силни внезапни звуци, като цяло се забелязва по-рано при женските фетуси.

Според някои учени, излагането на фетуса на силен звук, би могло да доведе до необратими здравословни проблеми. Едни от първите реакции са учестен сърдечен

ритъм, прекомерно поглъщане на околоплодна течност и резки промени в поведението. В бъдеще е възможна дори загуба на слуха.

Ритъмът на дишане на фетуса може да достигне до 44 цикъла от вдишвания и издишвания в минута.

По време на третото тримесечие от бременността, ускореният растеж на мозъка поглъща повече от 50% от общата енергията на развиващия се индивид. Теглото на мозъка се увеличава с 400 до 500%.

Към 26-та седмица, очите вече произвеждат сълзи.

Зениците започват да реагират на светлина към 27-та седмица. По този начин, по време на бъдещия живот на индивида, се регулира количеството светлина, достигаща до ретината.

Налице са всички фактори, необходими за нормалното функциониране на обонянието. Изследванията, направени на преждевременно родени бебета, показват, че способността да се усеща мирис се появява най-рано към 26-та седмица след оплождането.

При поставяне на сладка на вкус субстанция в околоплодната течност, се наблюдава увеличаване на поглъщането ѝ от фетуса. Докато при поставяне на горчива на вкус субстанция, фетусът поглъща по-малко от околоплодната течност. След това често се наблюдават различни мимики на лицето.

След поредица от подобни на ходене движения на краката, фетусът започва да се преобръща вътре в утробата.

С увеличаване на натрупаните под кожата мазнини, намаляват бръчките по тялото на фетуса. Мазнините играят жизненоважна роля, като поддържат температурата на тялото на плода и складираат енергия, която ще му е необходима след раждането.

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

Към 28-та седмица, фетусът вече може да различи високите от ниските звуци около себе си.

До 30-та седмица от развитието на плода, вдишващите движения са много по-чести, като се наблюдават през 30 до 40% от времето при повечето фетуси.

През последните 4 месеца от бременността, фетусът извършва координирани действия, последвани от периоди на почивка. Тези състояния на поведението са резултат от постоянно развиващата и усложняваща се централна нервна система.

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

Около 32-та седмица, в белите дробове започват да се оформят алвеоли или така наречените "въздуходжобни" клетки. Тяхното формиране ще продължи до 8-та година след раждането.

Към 35-та седмица, фетусът вече може да хваща здраво с ръка.

Наличието на определени субстанции в кръвта, оказва влияние върху бъдещите вкусови предпочитания на индивида. Например, фетусите, чиито майки са консумирали анасон по време на бременността (субстанция, която дава вкуса на билката "женско биле"), предпочитат да консумират анасон след раждането. Докато родените, чиито майки не са го консумирали, не проявяват вкусови предпочитания към него.

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

Фетусът дава началото на процеса на израждане, като отделя голямо количество хормон, наречен естроген, като по този начин той започва своя път към външния свят.

Раждането е съпроводено със силни контракции в матката, които довеждат до раждането на бебето.

От момента на зачеването, до самото раждане и след това, развитието на човешкия индивид е един много сложен, динамичен и продължителен процес. Новите научни отрития за този невероятен процес, все повече потвърждават жизненоважното значение на вътреутробното развитие за човешкото здраве по време на целия му живот.

С натрупване на нашите знания за ранното развитие на човека преди раждането, нарастват и възможностите ни да осигурим по-добро здраве - преди и след самото раждане.