

ЗДРАВСТВЕНО ВАСПИТАЊЕ

ОБАВЕЗАН ПРЕДМЕТ

3. предавање

XII XI MMXXV

Проф. др Данијела Петровић

Педагошки факултет - Сомбор
Универзитет у Новом Саду

ПСИХОФИЗИЧКИ РАСТ И РАЗВОЈ ЧОВЕКА

- Биологија развића проучава индивидуални пут развоја организма од момента зачећа па до формирања зреле јединке, а у ширем смислу и до краја живота.
- Индивидуални пут развића једног организма назива се **онтогенија** (гр. *ontos* – бити; *genesis* – стварање, креација).
- Етапе у развоју индивидуе:
 - формирање гамета
 - настанак зигота
 - диференцијација ћелија и настанак ткива и органа
 - рођење
 - раст, матурација, старење

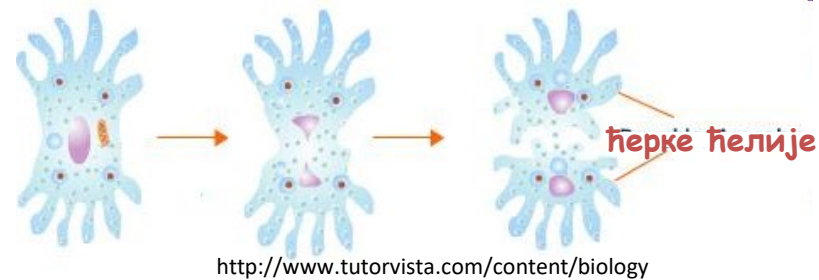
- Ћелије које формирају организам човека, врло ретко су засебни, самостални елементи (крвне ћелије, полне ћелије), него су углавном чврсто повезане, формирајући групе ћелија, тј. ткива.
- **Ткиво** – скуп ћелија истог порекла, једнаких по грађи, облику и функцији.
- Више удружених ткива који чине једну целину и функцију представљају један **орган**, док више органа чине **систем органа** који одрађује одређену функцију.
- **Ембриологија** (гр. embrien - нерођен, који расте; logos - наука) проучава низ етапа индивидуалног развића организма (у ширем смислу).
- Ембриологија је наука која проучава развој организма (ембриона) од момента оплођења јајне ћелије па до стадијума фетуса (у ужем смислу).
- Индивидуални пут организма се завршава, али континуитет опстанка врсте, односно одређеног облика живота, остаје обезбеђен кроз природну појаву репродукције, чију основу чини деоба ћелије.

ЋЕЛИЈСКА ДЕОБА

- Свака ћелија, било да је део вишећелијског организма или је пак јеноћелијски организам, води порекло само од претходне ћелије.
- лат. "omnis cellula e cellula" свака ћелија од ћелије (Virchow 1865.)

- **АМИТОЗА** (проста тј. директна деоба)

- 1) **бинарна** - једро се подели на два приближно једнака дела, а потом се око тих делова издвоји цитоплазма
- 2) **мултипна фисија** - једро се подели на више мањих делова, а потом се око тог сваког новонасталог нуклеуса издваја цитоплазма
- 3) **пупљење** - образују се израштаји или на или унутар ћелије, који се потом одвајају од матичне ћелије и настављају свој животно циклус
- 4) **фрагментација** - појава када се организам раздваја на више делова од којих свака наставља развиће у комплетан организам



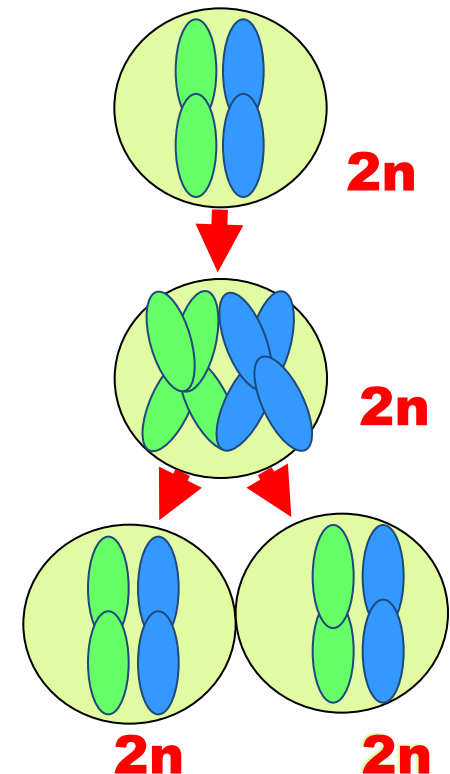
- **МИТОЗА** (индиректна деоба)

- најраспрострањенији тип деобе у живом свету, њоме настају соматске ћелије
 - деоба у којој од једне ћелије са диплоидним бројем хромозома настају две ћерке ћелије са истим бројем хромозома као мајка ћелија
 - увећање броја ћелија, а да се при томе не мењају генетичка својства
- Ћелијски циклус се састоји од:

1) **интерфазе** - припремна фаза у којој долази до низа молекуларних, биохемијских процеса, (као нпр. активна синтеза протеина, репликација ДНК, удвајање хромозома, синтеза високоенергетских једињења)

2) **митозе**, која се дели на

- **профазу**
- **метафазу**
- **анафазу**
- **телофазу**



- **МЕЈОЗА** (редукциона деоба; лат. *reductio* - смањење)

- деоба у којој се број хромозома у новонасталим ћелијама редукује на пола у односу на мајку ћелију

- број хромозома је у свакој врсти константан и он се одржава из генерације у генерацију.

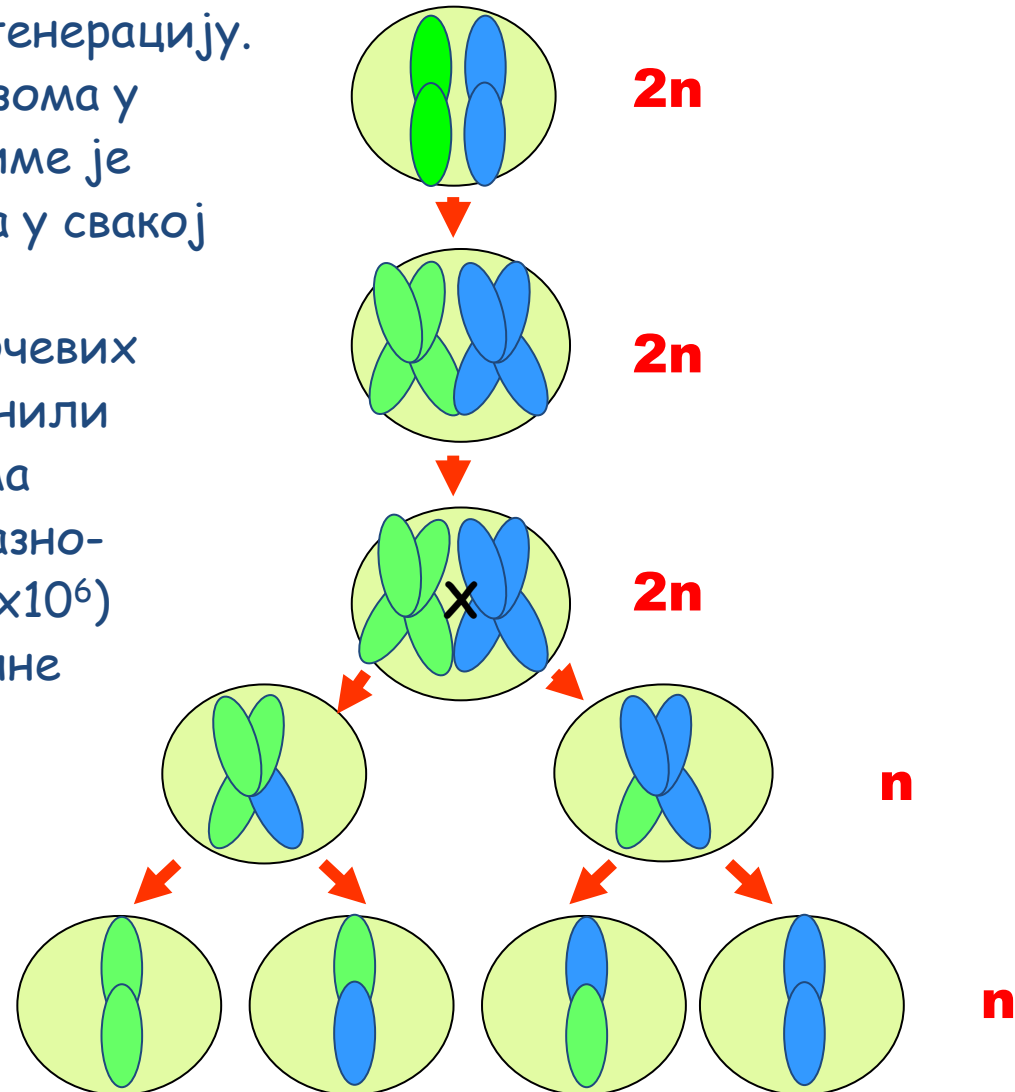
Мејозом се редукује број хромозома у полним ћелијама (гаметима), чиме је избегнуто дуплирање хромозома у свакој наредној генерацији

- случајни распоред мајчиних и очевих хромозома, који су још и разменили генетички материјал, у гаметима доводи до огромне генетичке разноврсности код потомства ($2^{23} \approx 8 \times 10^6$)

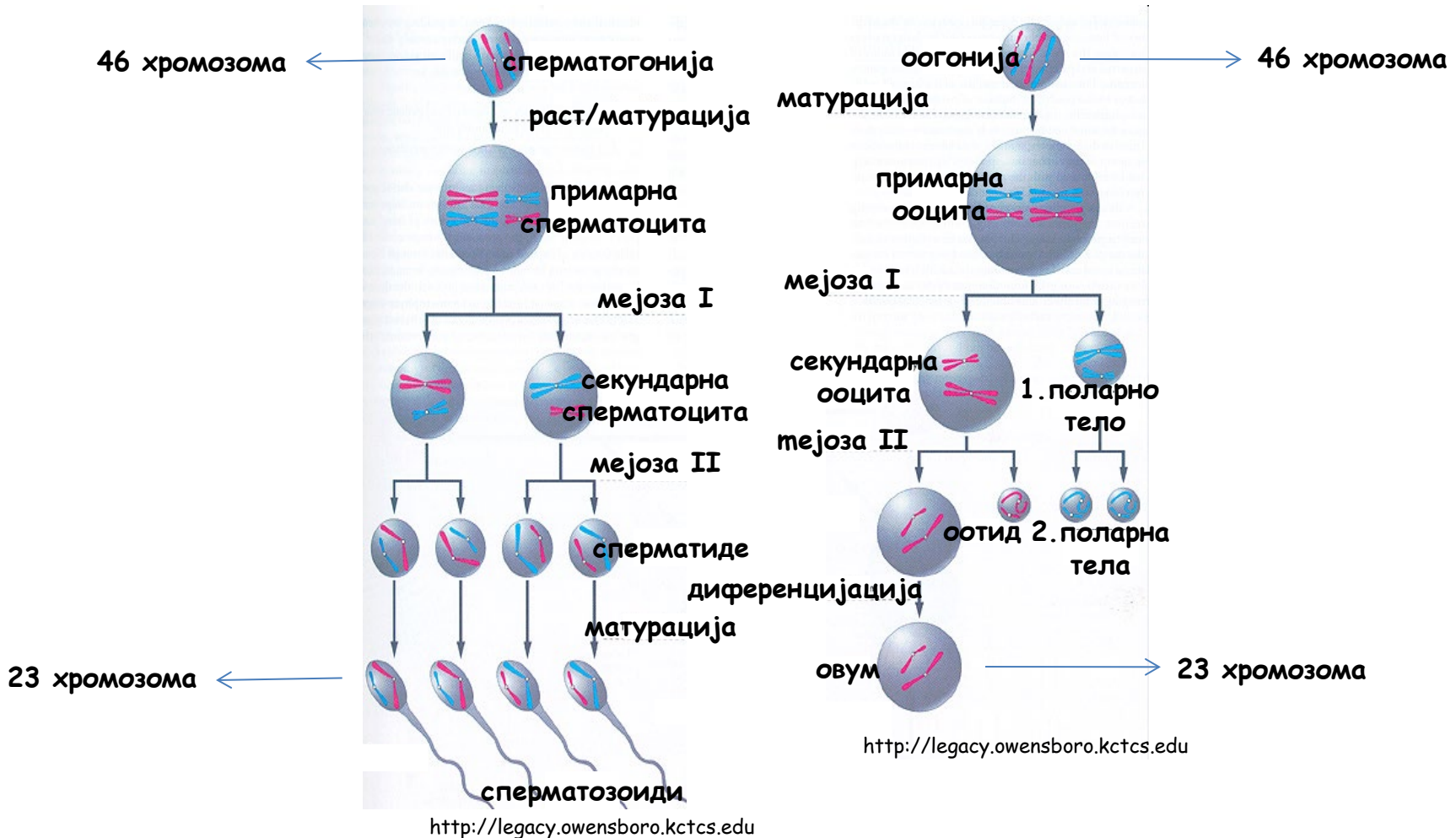
- мејоза се састоји од две узастопне деобе:

1) мејоза I - редукциона деоба

2) мејоза II - еквациона митоза



- Гаметогенеза - процес у коме се формирају полне ћелије - **гамети**
- Сперматогенеза - формирање мушких полних ћелија - **сперматозоида**
- Оогенеза - формирање женских полних ћелија - **јајних ћелија, овума**



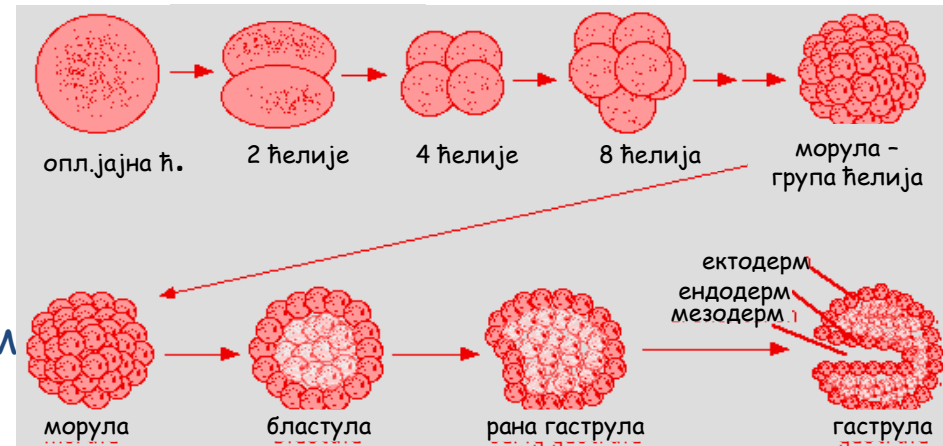
ОПЛОЂЕЊЕ, ЕТАПЕ ЕМБРИОГЕНЕЗЕ И ТРУДНОЋА

- Спајање мушких и женских гамета назива се оплођење, односно **фертилизација**.
- Резултат овог спајања је оплођена јајна ћелија коју називамо **зигот**.
- Код људи је заступљено **унутрашње оплођење** - спајање гамета се одвија у полном апарату жене.
- Након сваке ејакулације ослободи се око 400 милиона сперматозоида, и на путу кроз женске репродуктивне органе већи део страда. Само неколико хиљада стиже до јајовода где многи покушавају да пробију протективни слој око јајне ћелије. Међутим, обично само један бива успешан и успе да оплоди јајну ћелију.
- Да би лакше пробио протективну зону јајне ћелије, сперматозоид на врху главе има **акрозом**, који садрже ензиме који помажу да се пенетрира јајна ћелија.

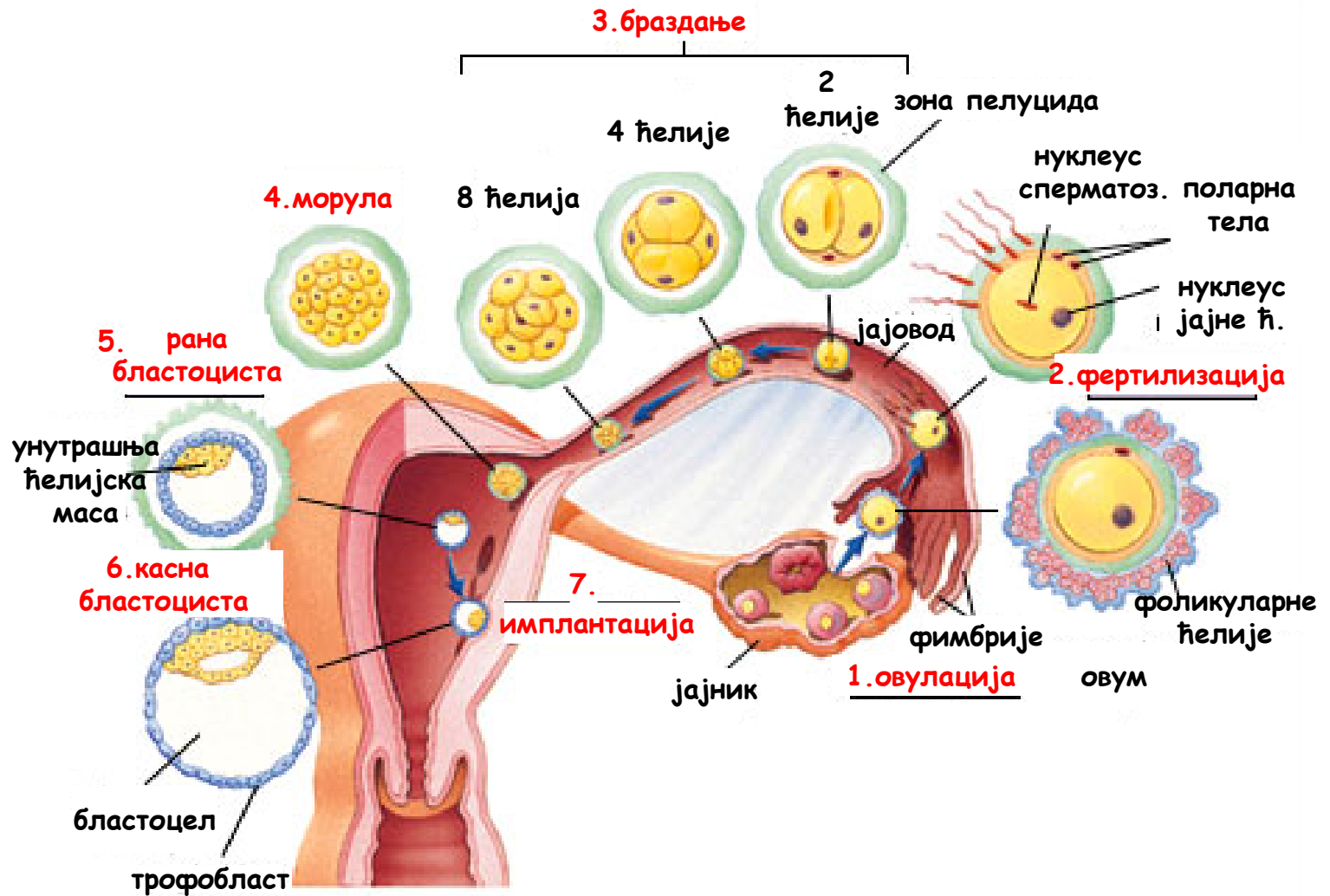


ОПЛОЂЕЊЕ, ЕТАПЕ ЕМБРИОГЕНЕЗЕ И ТРУДНОЋА

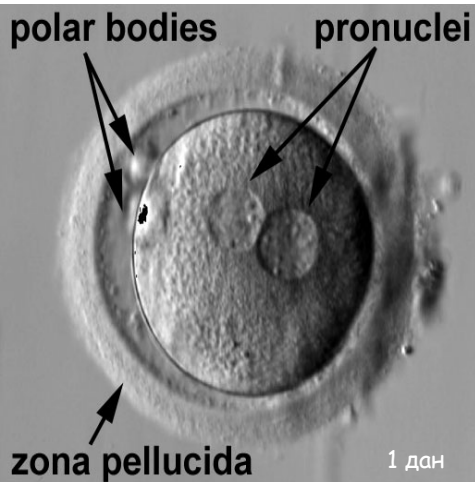
- Након оплођења, нуклеуси две герминативне ћелије се фузионишу и формирају нову ћелију. Новонастали зигот има 46 хромозома, по 23 од сваке родитељске полне ћелије.
- Оплођена јајна ћелија - зигот почиње да се дели формирајући **бластомере** (и то 2 па 4 па 8 па 16 па 32 па 64 итд.), чијим интензивним деобама након отприлике три дана настаје **морула** (лат. *morus* -дуд). Ћелије моруле настављају да се деле и убрзо (4. дан након оплођења) формирају **бластулу**, где се ћелије прерасподељују и формирају једнослојну лопту са унутрашњом шупљином **бластоцелом**. Овај стадијум у развићу означен је као - **бластоциста**, а она се даље дели и имплантира у зид материце.
- Површински слој ћелија означен је као примарни клицин лист или **ектодерм**. Рапидне деобе се настављају и долази до формирања гаструле на тај начин што ектодерм почиње формирање инвагинација којим настају два нова клицина листа **мезодерм** и **ендодерм**.
- Тако долази до формирања првих ткива која су основ за даљи развој одређених ткива и органа у процесу органогенезе.



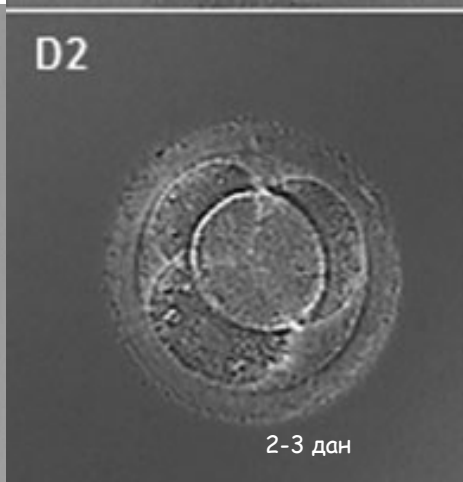
ИМПЛАНТАЦИЈА ЗИГОТА



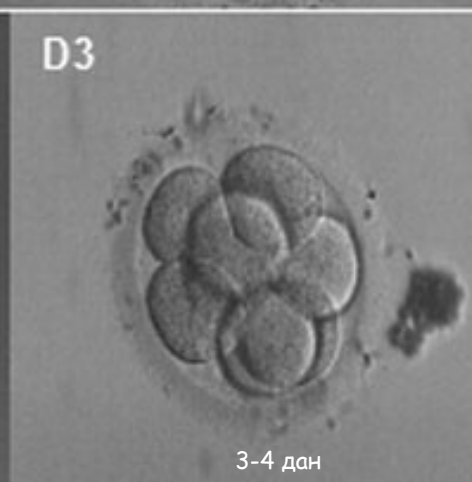
ХУМАНА ЕМБРИОГЕНЕЗА



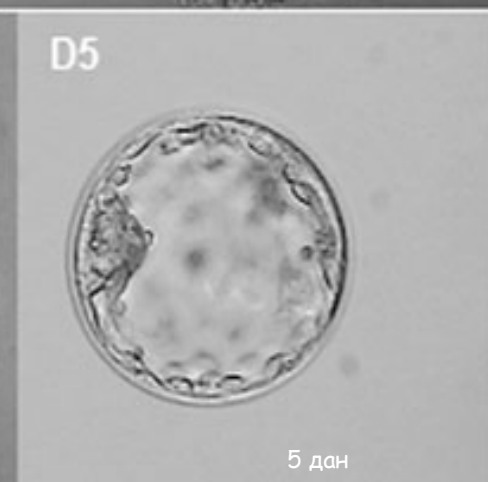
оплођена ооцита



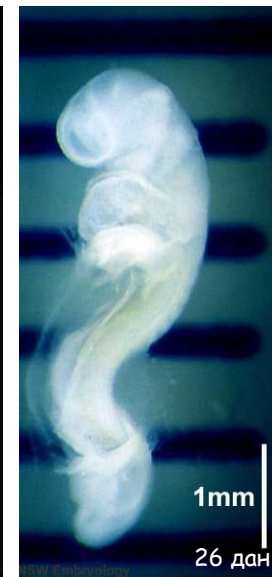
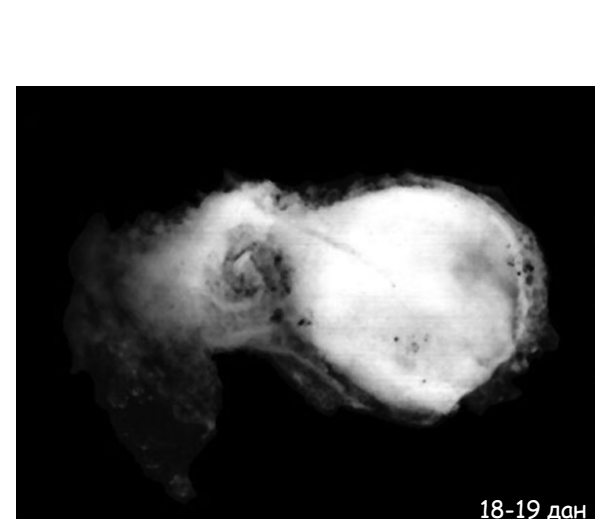
бластомере



морула



бластоциста

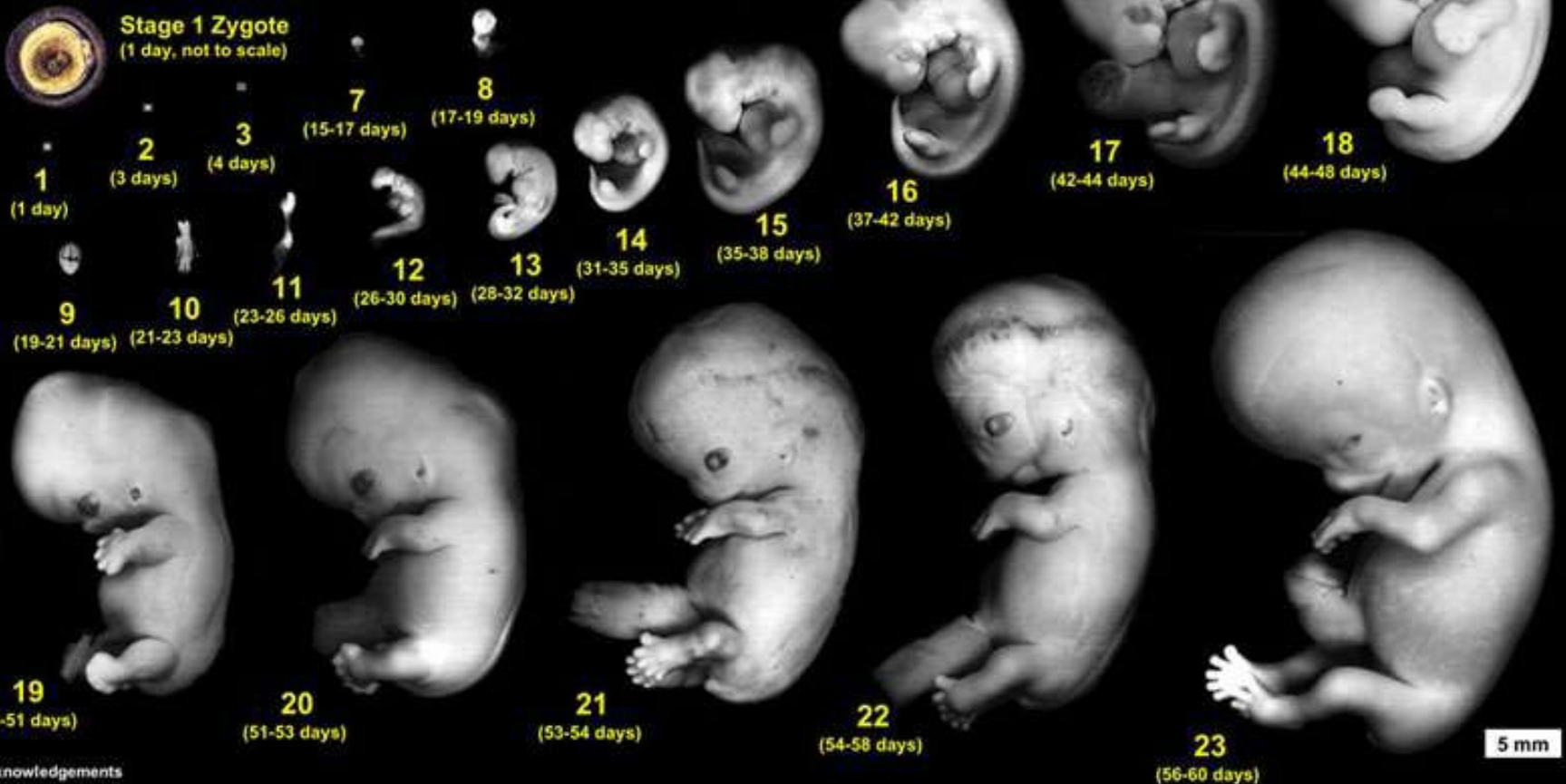


- Након имплантације ембрион се веома брзо развија.
- У 3. недељи интраутериног живота развија се неурална цев (туба) од које се у предњем делу касније развија мозак, а остатак ће дати кичмену мождину. У 4. недељи региструју се први откуцаји срчаног мишића, а од 5. крећу да се развијају пупољци екстремитета. Само глава чини половину величине плода. У 6. недељи видљиви су зачеци очију и осталих црта лица, док у 8. недељи лице сасвим поприма препознатљив израз а екстремитети су добро развијени, као и главни зглобови. Ембрион потом прелази у стадијум фетуса. У 12. недељи већина органа се већ препознаје, крв циркулише неразвијеним крвним судовима, почиње да се креће, иако мајка још увек не осећа те ране покрете.



Carnegie Stages of Human Development

Dr Mark Hill, Cell Biology Lab, School of Medical Sciences (Anatomy), UNSW

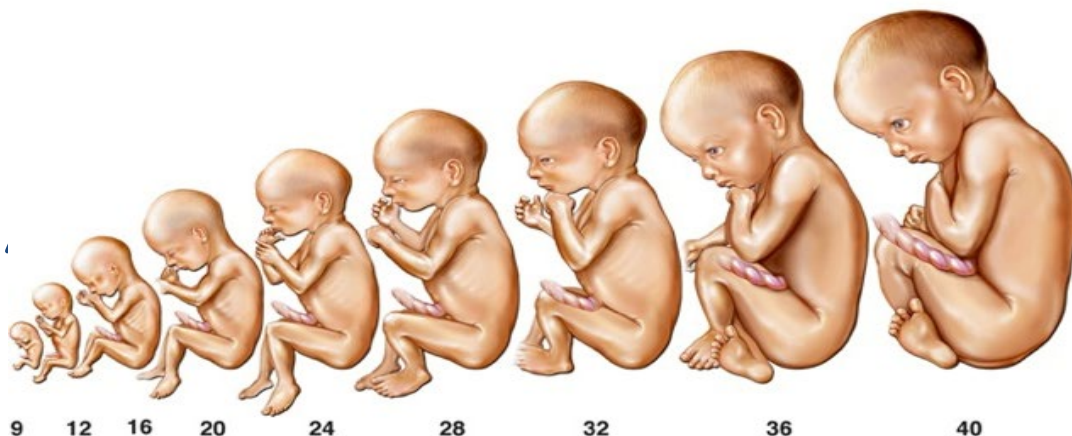


Acknowledgements

Special thanks to Dr S. J. DiMarzo and Prof. Kohel Shlota for allowing reproduction of their research images and material from the Kyoto Collection and Ms B. Hill for image preparation.

© M.A. Hill, 2004

- Поред тога што је у 12. недељи формирана већ већина органа, нокти почињу да расту а ушна шкољка, очни капци и зачеци сталних зуба су обично присутни. Плод је дугачак око 9 цм. У 16. недељи фетус расте рапидно, стално се покреће, али се покрети још увек не региструју од стране мајке. Спољашњи полни органи су видљиви, тако да су полне разлике већ очигледне. Формира се и меконијум (садржај столице).
- У 20. недељи се формирају изданци косе, тело је покривено маљама, док се крајем 24. недеље на кожи, која је прилично смежурана, формира беличаста лојна превлака. Око 28 до 32 недеље тело постаје пропорционалније, формира се поткожно адипозно ткиво и постоји могућност живота изван утеруса.
- У наредним недељама долази до сазревања и усавршавања зачетих органа све до 40. недеље, када је плод спреман за живот изван утеруса мајке.



недеља трудноће

- Током свог развића плод је заштићен ембрионалним омотачима. То су **амнион** - омотач око ембриона који има заштитну улогу испуњен амнионском течношћу, **хорион** - спољашњи заштитни омотач, док део алантоиса и хориона срастају са зидом материце формирајући **плаценту**, преко које је ембрион повезан са крвотоком мајке и на тај начин снабдевен храном и кисеоником.
- Фетус се развија обавијен и заштићен амнионском течношћу, коју и гута а и апсорбује у своју циркулацију. Фетус вишак течности избацује у облику урина, а све непотребне материје се избацују преко плаценте.
- Плацента је снабдевена мноштвом крвних судова и са феталне као и са мајчине стране, који су у виду капиларне мреже у индиректном контакту (крвотоци мајке и бебе одвојени су семипермеабилном мембраном капилара). Кисеоник као и хранљиве састојке беба преко плаценте добија из мајчиног крвотока.



- **ТРУДНОЋА – гравидитет**

- Типична трудноћа траје 40 недеља и подељена је на три подједнака дела означена као **триместри**. У току овог периода женино тело пролази кроз многобројне драматичне промене које омогућавају развиће новог организма и порођај.
- **Први** триместар: груди су осетљивије и полако се увећавају, постају тамнији региони око брадавица, мучнина и повраћање су учестали у овом периоду, повећава се потреба за мокрењем.
- **Други** триместар: примећује се увећан стомак пошто је утерус порастао. Повећава се брзина откуцаја срца због промена у циркулацији. Око 22. недеље мајка осећа покрете фетуса.
- **Трећи** триместар: кожа је веома развучена на стомаку, увећани утерус притиска мокраћну бешику, те су учестала мокрења. Јавља се бол у леђима, горушица, слабост и задиханост.
- Око 30. недеље трудноће фетус заузима положај главом према доле, полако се припремајући за порођај. Око 3% од свих трудноћа завршава карличним порођајем, када приликом порођаја прво изађу бебин глутеални део и бутине.

- Интраутерин развој плода

Основне карактеристике оваквог развоја су:

- Исхрана плода путем постељице
- Симбиоза мајке и детета
- Интензиван раст
- Анатомска и функционална диференцијација плода

Све је омогућено захваљујући:

- Стерилности интраутерине средине
- Одржавању хомеостазе унутрашње средине утеруса (Т, рН итд.)
- Паразитским животом плода

- **Постембрионално развиће** код човека је директно, и наше потомство већ рођењем анатомски и морфолошки личе на своје претке, односно и остале припаднике наше врсте.
- Животни циклус човека може се поделити на детињство (рано и касно детињство и адолесценција) и зрело доба.
- Постнатални развој детета карактеришу одређени периоди:

- | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------|
| 1. Период новорођенчета | } | рано детињство |
| 2. Период одојчета | | |
| 3. Период малог детета | | |
| 4. Период предшколског детета | } | касно детињство |
| 5. Период школског детета | | |
| 6. Период пубертета и адолесценције | } | адолесценција |

- Код човека раст је ограничен, хормонски је регулисан и обично престаје са сазревањем и стицањем полне зрелости.
- Брзина и трајање раста је индивидуално, а осцилације између људи могу бити условљене генетском предиспозицијом, срединским факторима као и исхраном.

- **Зрело доба - развој и старење**

- Зрелост подразумева врхунац развоја једне индивидуе. Улазак у ово доба значи преузимање нових дужности, осамостаљивање и избор сопственог стила живота.
- У раној зрелости човек је на врхунцу своје физичке кондиције а рад унутрашњих органа је најефикаснији. Како зрелост одмиче и способност организма лагано опада. Срчани мишић је у одличној форми у раној зрелости, а са годинама његове контракције се смањују (20% за око 30-ак год.). Капацитет плућа такође са годинама опада (до 60-е године опадне за око 1/3), као и способност имуног система. Коштана маса, као и тонус мишића, брже опада код оних људи који су физички неактивни.
- Што се тиче менталних способности оне су до саме старости на врло високом нивоу, а уколико долази до њиховог нарушавања углавном је узрок болест. Наиме, неурони и у зрелом добу стварају нове контакте који су предуслов за учење и меморију.
- Човек у зрелом добу мења своје животне навике, почиње живот у заједници и гради своју породицу, а велики део живота посвећен је раду.

- Старење је феномен који се манифестује низом физиолошких и анатомских промена у организму, које су настале као последице генетских и биохемијских промена у ћелијама. Последице старења се здравим животним навикама могу ублажити и успорити, али не и потпуно зауставити.
- Теорије старења су бројне, а неке од најпроминентнијих су:
 - акумулација оштећења на ДНК (соматске мутације, оштећење репер ензима)
 - скраћивање теломера хромозома
 - опадање имунитета
 - слободни радикали
 - акумулација штетних материја у ћелијама
- Геронтологија је посебна научна дисциплина која проучава процес старења код људи, док се **биологија старења** генерално бави овим феноменом.

ТИПОВИ РАЗВИЋА

- **Физички развој**

- подразумева промене на телу које обухватају висину, тежину, моторичке способности, развијање чулних опажања
- рапидан је током првих година живота и доприноси снази и координацији

- **Когнитиван развој**

- развијање когнитивних вештина као нпр. језик и говор, размишљање и закључивање, усвајање знања ...
- овај развој одвија се путем чулних импута, као и кроз интеракцију са људима и стварима

- **Емотивно-социјални развој**

- развијање и експресија емоција, према себи као и према другима (љубав, поштовање, поверење, пријатељство ...)
- развијање и експресија осећања о томе шта други мисле, осећају, како поступају ...
- развијање и учење вештина потребних за интеракцију са другима

ПРЕГЛЕД ОРГАНСКИХ СИСТЕМА ЧОВЕКА

- СКЕЛЕТНИ СИСТЕМ

- Скелет представља јединствену и повезану целину у чији састав улазе кости, хрскавице и лигаменти. Скелет човека је робусна, али и флексибилна структура, која даје чврстину и облик телу, носи његову тежину, представља упориште за мишиће и штити унутрашње органе. Делови на којима се спајају кости означени су као зглобови и они омогућавају читав спектар покрета (ако су покретни) или пак повећавају стабилност и чврстину скелета (ако су непокретни). Укупан број костију код одраслог човека варира, а просечан број износи око 206.

- Кости које чине хумани скелет су различите по величини и облику, тако да разликујемо:

- дуге (цевасте) кости
- кратке (кубичне)
- пљоснате (широке)
- неправилне (ирегуларне)



- Скелет човека подељен је на:

- 1) кости главе

- кости лобање
- кости лица

- 2) кости тупа

- кости кичме
- кости грудног коша
- кости карлице

- 3) кости удова

- кости горњих екстремитета
- кости доњих екстремитета

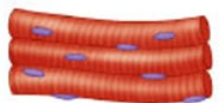
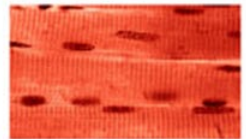
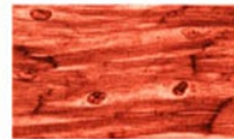
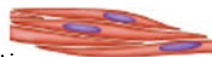
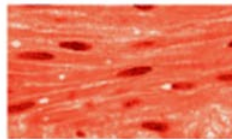


- **МИШИЋНИ СИСТЕМ**

- Мишићни систем, заједно са скелетним, даје облик телу и чини скоро половину наше телесне масе. Највећи део мишића грађен је од неорганске материје (воде и минерала), а много мањи од органских супстанци – беланчевина, угљених хидрата и масти. Овај део организма чине три врсте ткива способних да се снажно контрахују, чиме се обезбеђује покретљивост различитих делова тела. Поред овога, ова ткива обезбеђују и одржавају усправан положај тела, рад унутрашњих органа, а топлота која се ствара приликом контракције помаже у одржавању топлоте тела. Сматра се да је скоро 85% топлоте произведене у организму, топлота настала контракцијом мишића.

- Три врсте мишићног ткива су:

- глатко
- срчано
- попречно-пругасто

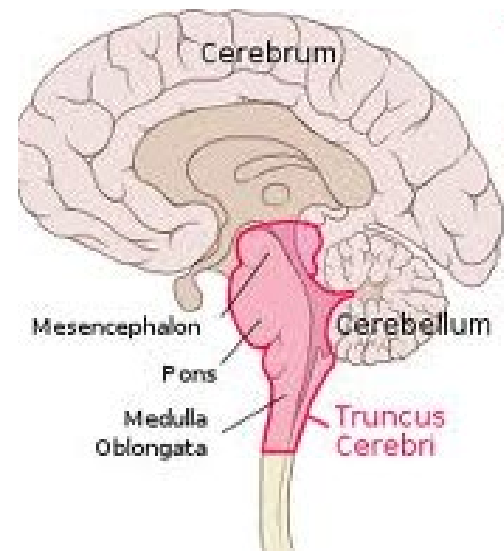


- Попречно-пругаста мускулатура гради скелетне мишиће и налази се под контролом наше воље, те је означена и као вољна. Ћелије овог ткива су издужене, цилиндричног облика, са више једара и са карактеристичним распоредом контрактилних нити у њима.
- Глатко мишићно ткиво изграђује зидове унутрашњих, шупљих органа и није под контролом наше воље. Ћелије овог ткива имају облик вретена, једно, централно лоцирано једро и у њима се не уочавају попречне нити.
- Срчана мускулатура је најмање заступљена и изграђује само срчани мишић. Ћелије овог ткива су попречно-пругасте и разгранате и имају по један нуклеус.
- Контракцијом својих влакана мишић обавља радњу (која према законима физике представља савладавање отпора на неком путу).
- Целокупна радња коју обавља мишић дели се у две фазе:
 - 1) **сама контракција** - у хемијском смислу представља процес разградње гликогена преко глукозе до млечне киселине, и то без присуства кисеоника
 - 2) **опоравак** - представља процес разградње млечне киселине до крајњих продуката, воде и угљен диоксида, уз помоћ кисеоника из крвотока

- **НЕРВНИ СИСТЕМ**

- Нервни систем представља најсложенији систем у телу, јер је он одговоран за све наше свесне радње, као и за оне које никад нису под контролом наше воље. То значи да он у сваком датом моменту и истовремено, регулише огроман број активности које се одигравају у телу човека, а резултирају интелигенцијом, емоцијом, учењем, вербалном комуникацијом, мишљењем, сном, варењем, дисањем, срчаним радом итд .
- Подељен је на централни нервни систем (ЦНС), који чине **мозак** и **кичмена мождина**, и на периферни нервни систем (ПНС) који чине нервна влакна која излазе из ЦНС-а и гранају се по читавом организму. Влакнима ПНС-а се информација о свему што се збива у телу и око њега, у виду **нервног импулса**, константно шаље у ЦНС, где се обрађује, складишти, усклађује, и потом се враћа влакнима ПНС-а у све делове тела како би се извршило усклађивање функција свих органа са њиховом унутрашњом и спољашњом средином.

- Главни управљачки центар нервног система јесте мозак, једна изузетно комплексна структура смештена у лобањској чаури. Састоји се из **великог мозга** (церебрум), **малог мозга** (церебелум), **међумозга** (диенцефалон) и **можданог стабла**. Велики мозак је центар највиших когнитивних функција и других облика свесног понашања и подељен је на две уздужне половине означене као **хемисфере**. Свака хемисфера је даље подељена на шест режњева или лобуса.
- Површина му је изразито наборана, те се разликују избочења названа **вијуге** - гириси и удубљења означена као **бразде** - сулкуси. Овим набирањем површина мозга је далеко већа, што одговара комплексности функција које обавља, и само тако може стати у много мању запремину лобање.
- Мали мозак је одговоран за координацију покрета и кретања као и за равнотежу тела. И његова површина је наборана, али далеко мање него код великог мозга.
- Међумозак одржава хомеостазу организма, а такође и управља инстинктивним и емоционалним понашањима.
- Мождано стабло чине **продужена мождина** (медула облонгата), **средњи мозак** (мезенцефалон) и **мост** (понс). Овај део спаја остатак мозга са кичменом мождином и одговоран је за одржавање виталних функција, као што су дисање, одржавање крвног притиска и срчани рад.



<http://medicinabih.info>

- Нервни систем је једна високоорганизована мрежа која управља и координира свим телесним активностима. Сачињена је од нервних ћелија означених као **неурони**. Ако неурон преноси информацију са периферије у ЦНС, означен је као **сензитивни** (чулни) неурон, а ако преноси информацију из ЦНС-а ка осталим деловима тела означен је као **моторни** неурон. На сваком неурону разликује се:
 а) тело нервне ћелије - **сома**
 б) кратки наставци - **дендрити**
 в) дуги наставак - **аксон, неурит**



- Аксонска влакна су често обмотана протеинско липидним омотачем - **мијелином**, од којег и потиче седефасто беличаста боја нервних влакана. Овај омотач није у потпуности континуиран, него је испресецан **Ранвијеровим сужењима**, деловима на којима је аксон огољен. Оваква грађа нервног влакна је у функцији бољег спровођења нервног импулса.
- **Синапса** (гр. syn - заједно, haptein - копча, спој) је специјализована веза између два неурона или неурона и мишићне/жлездане ћелије, у којој долази до преноса нервног импулса (акциони потенцијал АП). Када АП стигне до краја аксона, у синаптички простор (пукотина) ослобађа се хемијска супстанца названа неуротрансмитер, која преко рецептора на постсинаптичкој ћелији генерише АП, који се даље преноси дуж неурона.

• СИСТЕМ ЧУЛНИХ ОРГАНА

- Сваки човек на врло својствен начин доживљава и осећа свет, као што и мозак сваког човека другачије интерпретира појаве и објекте из тог света. Систем који нам омогућава примање информација из окружења чине разноврсна чула. Овако примљене информације процесују се у различитим деловима мозга.
- Сва су чула врло специфична, тј. реагују само на одређену врсту дражи, које примају специјализованим структурама означеним као рецептори. Примљене информације потом сензитивним влакнима нерава бивају прослеђене централном нервном систему тј. одговарајућем чулном центру у кортексу великог мозга, који их даље обрађује и на основу њих доноси одлуке.
- Рецептори имају способност да светлосну, хемијску или механичку енергију тј. драж, преточе у нервни импулс.
- Код човека разликујемо **чуло вида, слуха, равнотеже, укуса, мириса и додира**, а по неким ауторима и **чуло бола, температуре и мишићне напетости**.
- Чула су од круцијелне важности за живот човека и губитак било којег од њих у многосте отежава нормално функционисање, а некад и потпуно онемогућава живот.

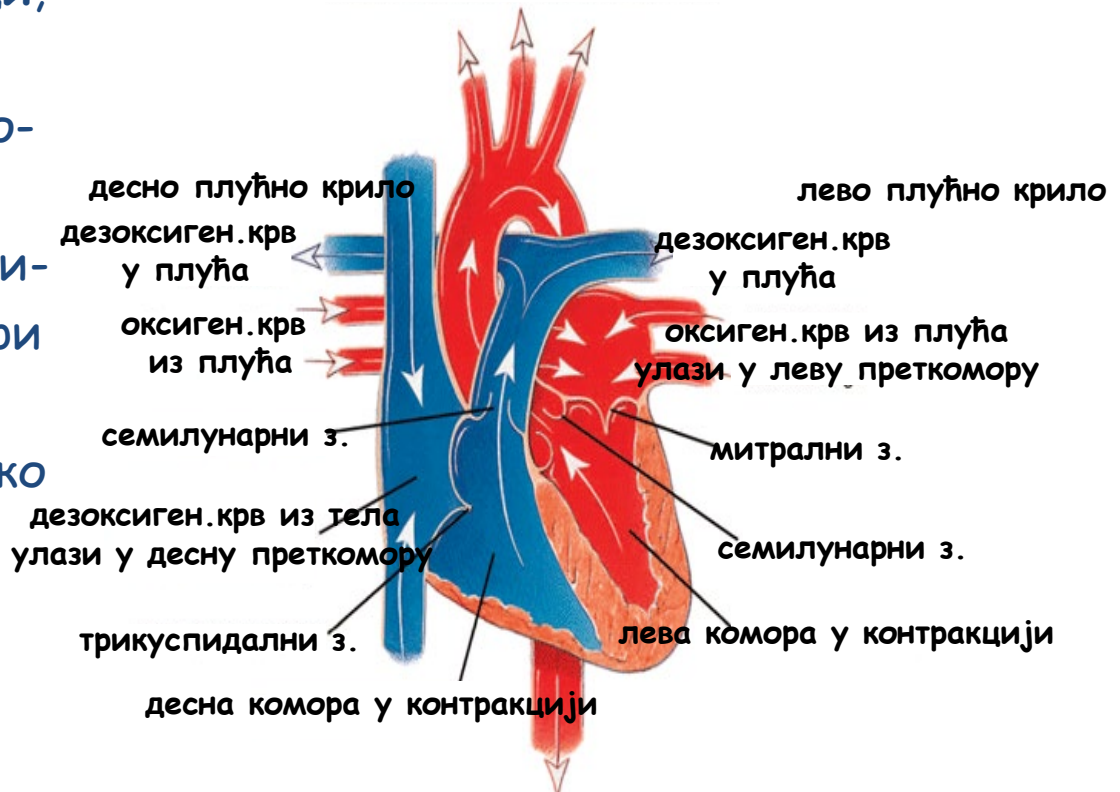
- **КАРДИОВАСКУЛАРНИ (циркулаторни) СИСТЕМ**
- Кардиоваскуларни (циркулаторни) систем има улогу да до сваког дела тела обезбеди доток крви, која дато ткиво снабдева кисеоником и хранљивим материјама, а истовремено од њега односи штетне и непотребне продукте метаболизма. Поред овога, сам систем одржава сталну телесну температуру и чине људе хомеотермним. Кардиоваскуларни систем почива на својим главним деловима, а то су: **срце, крвни судови и крв**. Крвни судови представљају једну цевасту, затворену дистрибуциону мрежу, која се састоје од артерија, вена и капилара. Артерије по телу разносе крв богату кисеоником (оксигенисану крв) док се у венама налази крв сиромашна кисеоником (дезоксигенисана крв). Једини изузетак су плућна артерија која носи дезоксигенисану крв и плућне вене које садрже крв богату кисеоником.

Срце

- Срце је моћан, покретачки, мишићни орган који непрестано пумпа крв у све делове тела. Његове контракције су аутоматске и нису под контролом наше воље. Изгледа је и величине људске песнице и већим делом окренуто на лево од средине грудног коша. Састоји се од четири шупљине: две доње, означене као **коморе** (вентрикуле) и две горње, означене као **преткоморе** (атријуми). Снажна мишићна преграда дели срце на леву и десну половину.

- Из доње и горње шупље вене крв сиромашна кисеоником улива се у десну преткомору срца, док се крв богата кисеоником плућним венама доводи у леву преткомору. Крв потом из преткомора прелази у коморе, а потом се контракцијом десне коморе потискује кроз пулмоналну артерију у плућа, док се контракцијом леве коморе оксигенисана крв потискује кроз аорту у све остале делове тела. Специјалне творевине означене као **срчани залисци**, контролишу проток крви из преткомора у коморе и из комора у велике крвне судове које излазе из њих. Ови залисци се састоје од два или три листића купастог облика и спречавају враћање крви, тако да је крв увек потискивана из преткомора у коморе, а из комора у одговарајуће артерије.

оксиген.крв одлази ка горњим деловима тела



оксиген.крв одлази ка доњим деловима тела

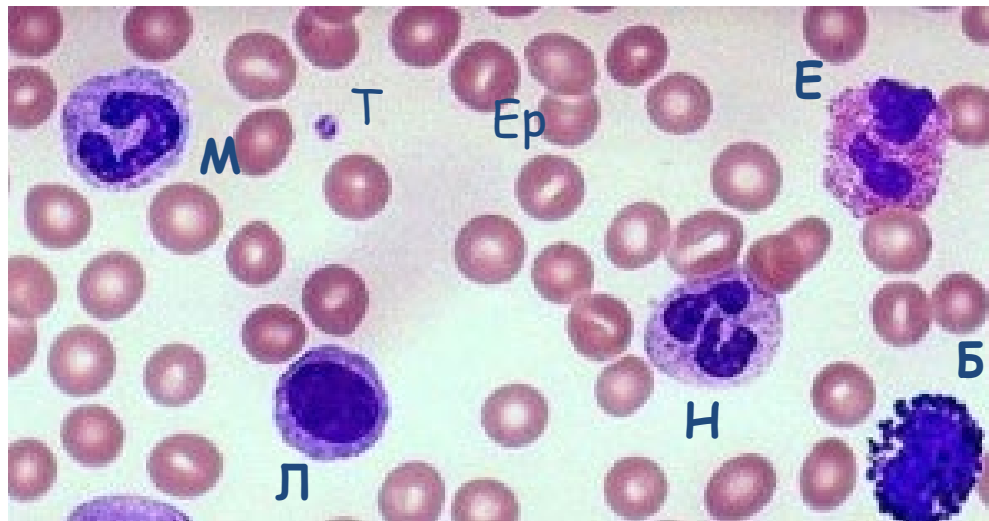
- Крвни судови кардиоваскуларног система чине један дистрибуциони, тубуларни систем који у целини износи и до око 150 km дужине. Чине га:
1) артерије 2) вене 3) капилари

1) Артерије су крвни судови који носе крв из срца ка периферији. Ова крв је богата O_2 (оксигенисана, артеријска), осим у случају пулмоналне артерије која носи богату CO_2 . Идући ка периферији артерије су све ситније и на крају се завршавају најмањим огранцима - **артериолама**.

2) Вене су крвни судови који са периферије враћају крв у срце. Ова крв је дезоксигенисана (венозна, богата CO_2), осим у случају пулмоналних вена, које у леву преткомору срца доносе крв из плућа богату O_2 . Најмањи огранци вена се надовезују на капиларе и означене су као **венуле**.

3) Капилари представљају широко распрострањену мрежу крвних судова, која представља прелаз између најситнијих артериола и најситнијих венула. Имају веома узан лумен и пречник им је око 0,008 mm, што је таман довољно да се провуку еритроцити. Управо због њиховог малог дијаметра проток крви кроз капиларе је успорен и тако се добија на времену да се изврши размена гасова. Поред овога, капилари предају ћелијама ткива хранљиве материје, а од њих преузимају штетне. Ова се размена одвија преко веома танаког зида капилара, који је грађен само од једног слоја ендотелних ћелија.

- Крв
- Крв је течено везивно ткиво које циркулише кроз васкуларну мрежу и том приликом поред кисеоника и хранљивих састојака, носи и елементе одбране организма, преноси топлоту, а из сваког прокрвљеног ткива односи непотребне материје. Састоји се од вискозне, жућкасте течности означене као **плазма** и крвних ћелија које пливају у њој. Крвне ћелије су:
 - црвена крвна зрнца - **еритроцити**
 - бела крвна зрнца - **леукоцити**
 - крвне плочице - **тромбоцити**



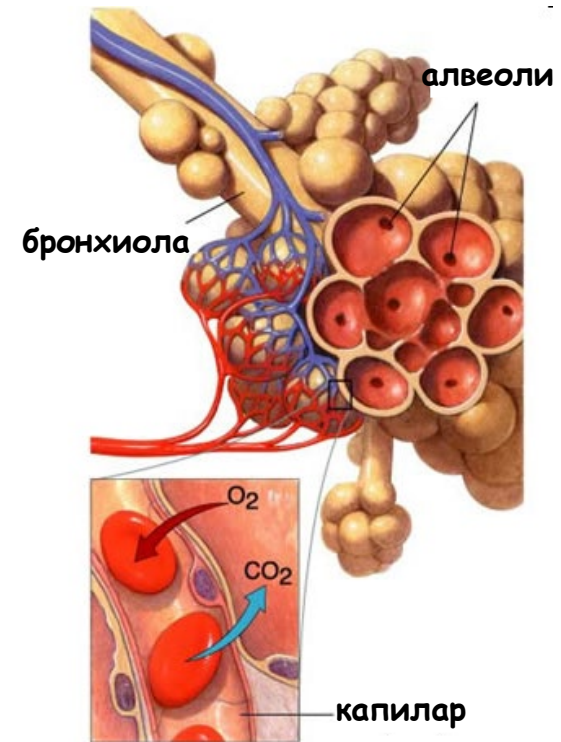
- РЕСПИРАТОРНИ СИСТЕМ

- Репираторни систем (систем органа за дисање) обезбеђује транспорт и проток ваздуха до плућа и назад, чиме се обезбеђује стални прилив кисеоника без којег човек не би могао да опстане, а уклања се штетни угљен-диоксид. У плућима се одвија размена гасова тј. дисање, које је ритмична и рефлексна радња под контролом нашег мозга. Према интензитету напора и количини кисеоника брзина и дубина дисања се аутоматски подешавају. У плућима кисеоник дифузијом улази у крвоток, њиме бива допремљен до сваке ћелије у телу, где се размењује са угљен-диоксидом, који пак сад улази у крвоток, бива транспортован до плућа, а одатле издахнут из организма.

Преглед органа респираторног система

- Удахнути ваздух се у **носним шупљинама** загрева, влажи и пречишћава, и тек се онда даље спушта у **ждрело** (фаринкс) и **грло** (ларинкс). Након проласка кроз горње дисајне путеве, улази у **душник** (трахеју), потом у **душнице** (bronхије) које разгранатим дисајним путевима (**бронхиолама**) завршавају дубоко у **плућима** тј. плућном ткиву.

- Плућа су мекан орган, сунђерасте грађе и састоје се од два плућна крила која су даље подељена на лобусе. Душнице се у плућима гранају на све мање и мање бронхиоле, које граде читаву мрежу ваздушних путева који се завршавају небројеним ваздушним кесицама, означеним као **алвеоле**. Овако нанизани ваздушни мехурићи имају изглед гроздова. Зидови алвеола су веома танки и у њима се врши размена гасова, тако што у капилар који се ту налази, улази кисеоник из алвеоларног ваздуха, везује се за хемоглобин и одлази у даљу циркулацију; док угљен-диоксид дифузијом напушта капиларе, улази у алвеоле и потом бива издахнут.



- **ДИГЕСТИВНИ (гастроинтестинални) СИСТЕМ**
- Гастроинтестинални систем обезбеђује организму разлагање хране до простијих хранљивих материја које су неопходне за живот. Овај систем, не само што разлаже храну, он такође њу и прима, транспортује, апсорбује а и одстрањује њене несварене делове. Хранљиви градивни елементи (као што су прости шећери, аминокиселине, више масне киселине), затим витамини и минерали, бивају из дигестивног система реасорбовани у крв, и на тај начин допремљени до свих ћелија тела. Потом их ћелија преузима и укључује у своје метаболичке процесе, којима се обезбеђује енергија и регенеришу и изграђују ћелије.

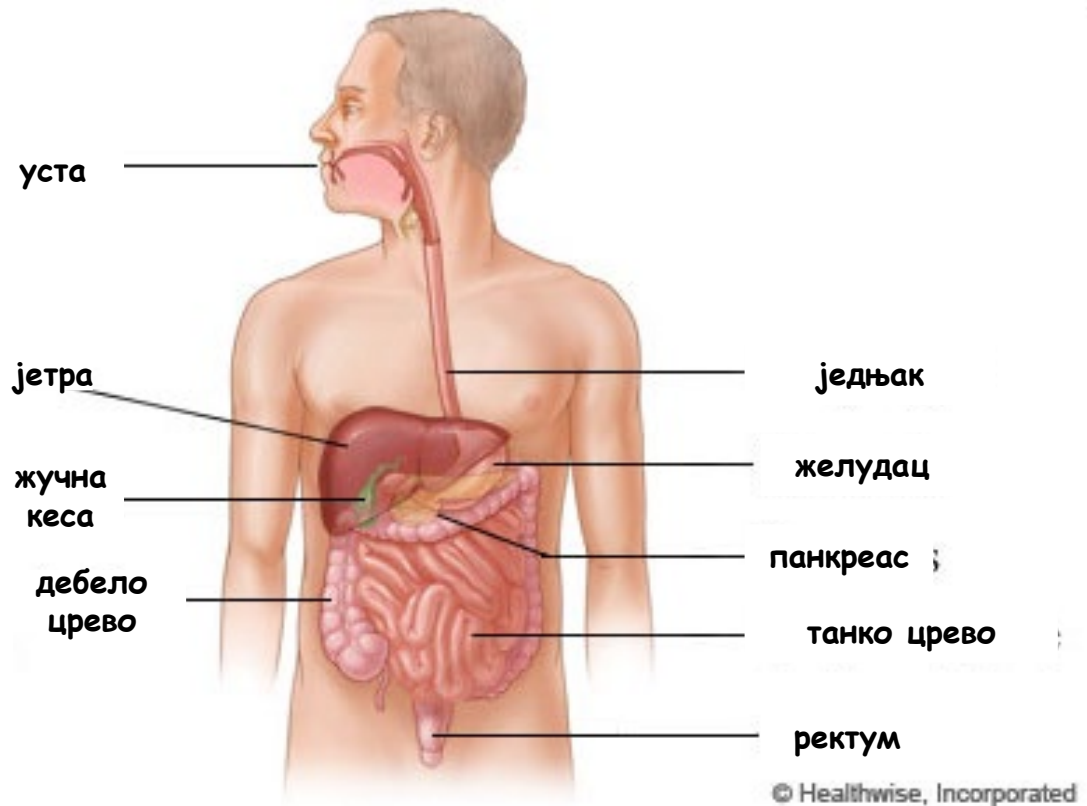
Преглед гастроинтестиналног тракта

- Разлагање хране је и физички и хемијски процес, који почиње још у **усној дупљи**. Потом се храна кроз **ждрело** и **једњак** транспортује до **желуца**, где се храна меша, даље разлаже и претвара у кашасту масу. Највећи део апсорпције хранљивих материја одвија се у следећем органу дигестивног тракта, а то је **танко црево**. **Дебело црево** даље апсорбује, и то највише воду, а потом скупља некорисне материје, спрема их за елиминацију и излучује преко ануса.

- Танко црево почиње двана-
естопалачним цревом (дуо-
денум), на који се наставља
јејунум па потом илеум.

Дебело црево такође има три
дела: **слепо црево** (цекум са
апендиксом), **колон** (са успи-
њућим, трансферзалним, си-
лазећим и сигмоидалним де-
лом) и **задње црево** (ректум
са аналним отвором).

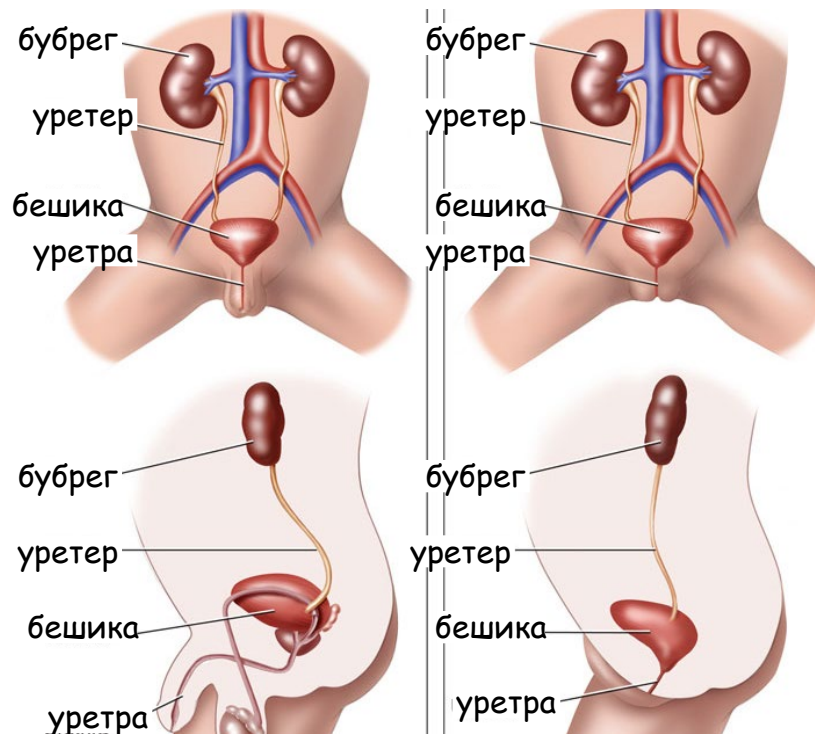
- Да би дигестивни систем
био делотворан, придружене су му и жлезде које имају егзокрину
функцију, тј. оне чији се продукти изливају у лумен органа
гастроинтестиналног тракта и помажу процес варења. То су **пљувачне
жлезде, јетра и панкреас**.



- УРИНАРНИ (екскреторни) СИСТЕМ
- Основне функције уринарног система су елиминација штетних продуката ћелијског метаболизма из крви, као и одржавање волумена и адекватне хемијске композиције телесних течности. Уринарни тракт филтрира крв и на тај начин уклања штетне продукте, затим елиминише вишак телесних течности, а обављајући ове две функције, регулише волумен и хемијски баланс течности у организму. Одржавање волумена и концентрације телесних течности је од круцијелне важности за хомеостазу ћелија целог организма.
- Продукт процеса рада овог система је **мокраћа - урин**, која садржи растворене штетне супстанце које се морају елиминисати из тела. Због свог продукта урина, овај је систем често означен и као уринарни. Поред улоге у екскрецији и одржавању стабилне унутрашње средине, овај систем учествује и у регулацији крвног притиска стварањем супстанце **ренин**, као и у процесу стварања еритроцита и то синтезом **еритропоетина**.

Општи план грађе

Најважнији органи овог система су **бубрези**. То су парни органи, смеђе боје, облика зрна пасуља, смештени у горњем делу леђне стране трбушне дупље, са обе стране кичменог стуба. Из сваког бубрега излази по један канал означен као **мокраћовод** (уретер) којим се урин одводи из бубрега. Уретер се потом улива у шупљи и еластични орган у којем се скупља мокраћа - **мокраћну бешику**, из које пак излази једна **изводна мокраћна цев** (уретра) и излива се у спољашњу средину.



www.kpjhealth.com.my/apsh/crs-images/urinary.jpg

- **ЕНДОКРИНИ СИСТЕМ**

- Ендокрини систем представља скуп жлезда са унутрашњим лучењем укључених у регулацију и координацију свих функција једног организма. Ова контрола се одвија преко **хормона**, продуката ендокриних жлезда који се директно луче у крвоток и испољавају своје локално или системско деловање. Хормони су потентне хемијске супстанце, различите по комплексности и хемијском саставу, које делују на циљне ћелије везујући се за адекватне рецепторе. Рецепторски молекули су распоређени на ћелијској мембрани или унутар саме ћелије и везујући се за њих, хормони модулирају ћелијску функцију.

Преглед жлезда ендокриног система

- Жлезде ендокриног система су смештене у разним деловима тела. У главеном региону смештене су **хипофиза** (питуитарна жлезда) и **епифиза** (пинеална жлезда), у вратном **тиреоидеа** (штитна жлезда) и **паратиреоидеа** (доштитна жлезда), у грудном **тимус**, а у трбушном региону **панкреас** (гуштерача), **адrenalна** жлезда (надбубрежна жлезда) и **оваријуми** (јајници) код жена, односно **тестиси** (семеници) код мушкараца. Централном жлездом целог система сматра се хипофиза, а њен главни покретач је специфична мождана структура - **хипоталамус**.

- Специфичан механизам, познат као **повратна спрега**, координише секрецију хормона, и у тај механизам укључени су хипоталамус, хипофиза и нека од ендокриних жлезда. У зависности да ли промовише стимулацију или инхибицију лучења хормона, говоримо о **позитивној** односно **негативној** повратној спреси. На пример: као одговор на нижи ниво тироидног хормона – тироксина у крви, хипоталамус почиње да лучи свој ослобађајући фактор који стимулише хипофизу да лучи тиреостимулирајући хормон (ТСХ). Овај хормон делује на тиреоидеу која као одговор почиње да ослобађа тироксин. Када концентрација у крви овог хормона довољно нарасте, он почиње да делује на хипоталамус и инхибира лучење његовог ослобађајућег фактора, а као последица тога долази и до смањења лучења ТСХ. Све ово доводи и до крајњег ефекта, а то је смањење ослобађања тироксина. Ово пак региструје хипоталамус и цео процес регулације се понавља.



http://images.emedicinehealth.com/images/illustrations/endocrine_system