

---

GORDANA KUBUROVIĆ  
JELENA MILAŠIN

# EMBRIOLOGIJA

za studente Stomatološkog fakulteta  
Univerziteta u Beogradu



AKADEMSKA MISAO  
Beograd 2017.

*Autori*

Prof. dr Gordana Kuburović

Prof. dr Jelena Milašin

*Recenzenti*

Prof. dr Vesna Danilović

Prof. dr Marko Babić

Prof. dr Živana Milićević

*Izdavač*

AKADEMSKA MISAO

Beograd

*Grafička obrada i prelom*

Željko Hrček

*Štampa*

Planeta print, Beograd

*Tiraž*

300 primeraka

ISBN 978-86-7466-690-6

---

NAPOMENA: Fotokopiranje ili umnožavanje na bilo koji način ili ponovno objavljivanje ove knjige – u celini ili u delovima – nije dozvoljeno bez prethodne izričite saglasnosti i pismenog odobrenja izdavača.

Na osnovu člana 50. Stomatološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Nastavno naučno veće Stomatološkog fakulteta, na I redovnoj sednici u školskoj 2016/17. godini, održanoj 22. 11. 2016. godine, donelo je sledeću odluku: usvaja se pozitivna recenzija recenzenata prof. dr Vesne Danilović, prof. dr Marka Babića i prof. dr Živane Milićević, autora prof. dr Gordane Kuburović i prof. dr Jelene Milašin. Prihvata se predlog recenzenata da se navedeni rukopis odobri za štampu i kategorizuje kao udžbenik za osnovne studije.

---

# Sadržaj

■ PREDGOVOR.....	5
■ 1. UVOD .....	7
1.1. STVARANJE GAMETA .....	7
1.1.1 Jajnik – ovarium .....	8
1.1.2 Testis – semenik .....	15
1.2. ČELIJSKI CIKLUS .....	17
1.3. OSNOVNE ODLIKE PROCESA RAZVOJA I RASTA.....	23
■ 2. OPŠTA EMBRIOLOGIJA .....	32
2.1. FERTILIZACIJA I NASTANAK ZIGOTA .....	32
2.2. PREEMBRIONSKI PERIOD RAZVOJA.....	33
2.3. EMBRIONSKI PERIOD RAZVOJA .....	52
2.3.1 Derivati klicinih listova.....	52
2.3.1.1 Ektoderm .....	52
2.3.1.2 Endoderm .....	53
2.3.1.3 Mezoderm .....	53
2.3.2 Faringealni aparat .....	53
2.4. FETUSNI PERIOD RAZVOJA .....	54
2.5. EKSTRAEMBRIONSKE STRUKTURE I FETUSNE MEMBRANE .....	54
2.5.1 Žumančana kesa – sacculus vitelinus .....	55
2.5.2 Alantois – allantois .....	55
2.5.3 Amnion – amnion .....	55

2.5.4 Horion – chorion .....	56
2.5.5 Placenta – placenta .....	56
2.6. HISTOGENEZA .....	58
<b>■ 3. SPECIJALNA EMBRIOLOGIJA.....</b>	<b>59</b>
3.1. RAZVOJ KARDIOVASKULARNOG SISTEMA.....	59
3.2. RAZVOJ RESPIRATORNOG SISTEMA .....	63
3.3. RAZVOJ DIGESTIVNOG SISTEMA .....	65
3.4. RAZVOJ ŽLEZDA PRIDODATIH DIGESTIVNOM SISTEMU.....	66
3.5. RAZVOJ HEMATOPOEZNIH ORGANA .....	69
3.6. RAZVOJ LIMFOPOEZIH ORGANA.....	70
3.7. RAZVOJ ENDOKRINOLOGIJE.....	71
3.8. RAZVOJ URINARNOG SISTEMA .....	74
3.9. RAZVOJ REPRODUKTIVNOG SISTEMA .....	75
3.9.1 Razvoj muškog reproduktivnog sistema .....	77
3.9.2 Razvoj ženskog reproduktivnog sistema .....	77
3.10. RAZVOJ CENTRALNOG I PERIFERNOG NERVENOG SISTEMA .....	78
3.10.1 Razvoj PNS-a .....	78
3.10.2 Razvoj CNS-a.....	78
3.11. RAZVOJ ČULNIH ORGANA .....	83
3.11.1 Oko.....	83
3.11.2 Uvo.....	85
3.12. RAZVOJ KOŽE I DERIVATA KOŽE .....	87
3.13. RAZVOJ EKSTREMITETA, GLAVE I VRATA .....	88
<b>■ LITERATURA.....</b>	<b>89</b>
<b>■ INDEKS .....</b>	<b>90</b>

# Predgovor

Udžbenik Embriologija, pokušaj je autora da veoma složenu i obimnu naučnu materiju približe studentima u okviru ograničenog fonda časova predmeta Opšta i oralna histologija i embriologija. Upravo zbog te ograničenosti brojem časova, autori su nailazili na velike poteškoće u odabiru onoga što je potrebno i onoga što bi trebalo da bude prisutno u jednom ovakvom udžbeniku. Ipak se nadamo da će ovaj udžbenik pomoći studentima u savladavanju osnovnih principa rasta i razvoja humane jedinke.

AUTORI

# Zahvalnica

Zahvaljujemo se recenzentima prof. dr Vesni Danilović, prof. dr Marku Babiću, prof. dr Živani Milićević na korisnim savetima tokom pisanja udžbenika i efikasnoj i brznoj recenziji rukopisa.

Tokom izrade ovog udžbenika korišćen je veliki broj šema za koje smatramo da će studentima omogućiti što verodostojniju orijentaciju složenog razvoja i rasta organa u tri ravni. Posebno se zahvaljujemo prof. dr Dušanu Trpincu, jer smo određeni broj šema, prezentovanih u udžbeniku Embriologija za studente Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, koristili kao polaznu osnovu za izradu šema u ovom udžbeniku.

Veliku zahvalnost dugujemo Asist. dr Tatjani Tasić na velikoj pomoći u tehničkom delu izrade udžbenika.

# 1

## Uvod

Embriologija je nauka koja proučava nastanak i razvoj jedinke od formiranja zigota do rođenja. Sve ćelije ljudskog organizma potiču od zigota i imaju isti genom, samo se tokom diferencijacije ćelija ekspimiraju različiti geni. Zigot nastaje spajanjem ženskog i muškog gameta (jajne ćelije i spermatozoida) u procesu oplodjenja (fertilizacije). Kod ljudi, ovaj se proces normalno odvija u jajovodu.

### 1.1. STVARANJE GAMETA

Nastanak zrelih polnih ćelija (gameta) odvija se kod osoba ženskog pola u jajnicima ili ovarijumima i naziva se ovogeneza (nastanak jajne ćelije) a kod osoba muškog pola odvija se u semenicima ili testisima (nastanak spermatozoida). Stoga će ovde biti ukratko, prvo iznete osnovne osobenosti ova dva organa, kao i osnovne karakteristike jajne ćelije i spermatozoida (detaljan opis ovih organa i razvojnih ćelijskih formi u toku sazrevanja jajne ćelije i spermatozoida prezentovan je u udžbeniku Opšta histologija, Prof Gordana Kuburović).

Ženski reproduktivni sistem obrazuju unutrašnji organi (jajnici, jajovodi, uterus, usmina) i spoljašnje genitalije (stidni brežuljak, velike i male usne, dražica, vestibularne žlezde i mlečna žlezda). Osnovne uloge ovog sistema su ovogeneza, transport jajne ćelije, fertilizacija, gestacija i laktacija.