

**ŠKOLA ZA CESTOVNI PROMET**

**KENNEDYEV TRG 8**

**ZAGREB**

# **Nastavno pismo iz biologije za 1. razred tehničara za logistiku i špediciju**

**Tekst sastavila: Natalija Šikić, prof. kemije i biologije**

**Zagreb, 2019.**

## SADRŽAJ

NASTAVNE CJELINE.....	3
1. EKOLOGIJA.....	4
Ekološki čimbenici .....	4
2. BIOCENOZA .....	4
Odnosi ishrane u biocenozi .....	5
3. EKOSUSTAV .....	5
Kruženje tvari u prirodi i biokemijski ciklus .....	6
a) Utjecaj čovjeka na ekosustave.....	7
Melioracija i erozija tla .....	7
Invazivne vrste.....	7
b) Onečišćenje voda .....	7
c) Onečišćenje zraka .....	8
d) Onečišćenje tla i otrovi u biosferi .....	9
e) Zbrinjavanje otpada i održivi razvoj.....	9
5. Biološke osobitosti Hrvatske .....	10
6. Tjelesne tekućine.....	10
Krv .....	11
Krvne grupe i Rh faktor.....	11
7. Obrana tijela od infekcija.....	12
8. Srce, krvožilni i dišni sustav .....	13
Srce i krvožilni sustav.....	13
Dišni sustav.....	14
9. Izvori energije u organizmu i probavni sustav .....	14
Probavni sustav .....	15
10. Izlučivanje štetnih tvari.....	16
Koža.....	17
11. Živčani i osjetilni sustav .....	17
Živčani sustav .....	17
Osjetila .....	18
12. Sačuvajmo zdravlje .....	19
Štetni čimbenici za zdravlje čovjeka .....	19
Ovisnost o drogama .....	19
Ovisnost o alkoholu.....	19
Ovisnost o pušenju .....	19
13. Žlijezde s unutrašnjim lučenjem - Endokrini sustav .....	19
Hipofiza .....	20
Štitna žlijezda ili štitnjača .....	20
Gušterača .....	20
Nadbubrežna žlijezda .....	20
Spolne žlijezde.....	20
14. Spolni i reproduktivni sustav .....	21
Građa muškog spolnog sustava .....	21
Građa ženskog spolnog sustava.....	21
Spolno sazrijevanje.....	21
Oplodnja i trudnoća.....	22
Porod i dojenje .....	22
Planiranje obitelji i spolno prenosive bolesti.....	22

## **NASTAVNE CJELINE:**

**1. EKOLOGIJA**

**2. BIOCENOZA**

**3. EKOSUSTAV**

**4. POREMEĆAJI EKOSUSTAVA NASTALI ČOVJEKOVIM DJELOVANJEM**

**5. BIOLOŠKE OSOBITOSTI HRVATSKE**

**6. TJELESNE TEKUĆINE**

**7. OBRANA TIJELA OD INFEKCIJA**

**8. SRCE, KRVOŽILNI I DIŠNI SUSTAV**

**9. IZVORI ENERGIJE U ORGANIZMU**

**10. IZLUČIVANJE ŠTETNIH TVARI**

**11. ŽIVČANI I OSJETILNI SUSTAV**

**12. SAČUVAJMO ZDRAVLJE**

**13. ŽLIJEZDE S UNUTRAŠNJIM LUČENJEM**

**14. SPOLNI I REPRODUKTIVNI SUSTAV**

Literatura:

Čovjek i okoliš, svezak C, udžbenik biologije za strukovne škole, Grozdanić, Horvatin, Krstanac, Profil, 2014.

Čovjek i zdravlje, svezak B, udžbenik biologije za strukovne škole, Krstanac, Grozdanić, Horvatin, Profil, 2014.

# 1. EKOLOGIJA

Ekologija je znanost koja proučava odnose između živih bića i njihovih okoliša. Ona proučava živi svijet na razinama jedinke, populacije, biocenoze, ekosustava, bioma i biosfere.

Znanja iz ekologije pružaju osnovu za zaštitu prirode i zaštitu okoliša. Razlika između zaštite prirode i zaštite okoliša je u tome što se pod pojmom zaštite prirode smatra očuvanje biljnih, životinjskih i ostalih vrsta na staništu, a pod pojmom zaštite okoliša u prvom su planu resursi važni za čovječanstvo - čisti zrak i pitka voda.

## Ekološki čimbenici

Unutar ekosustava na živa bića djeluje niz različitih ekoloških čimbenika. Razlikujemo **ABIOTIČKE i BIOTIČKE** čimbenike. **Abiotički čimbenici** su fizikalno–kemijski okolišni uvjeti poput temperature, vode i vlage, svjetlosti, količine plinova u zraku ili vodi, kemijskog sastava tla. Svi oni imaju utjecaj na život npr. jedne žabe u močvari. **Biotički čimbenici** su različiti odnosi između živih bića, a dijelimo ih na odnose između jedinki iste vrste (kompeticija za hranu, spolnog partnera, životni prostor) i odnose između jedinki različitih vrsta (simbioza, kompeticija, predatorstvo i parazitizam).

**Ekološka valencija** je raspon između najmanjeg i najvećeg intenziteta nekog ekološkog čimbenika u kojem je moguć život određene vrste.

# 2. BIOCENOZA

Sva živa bića koja žive na nekom staništu čine **životnu zajednicu ili biocenozu**. Nju čine brojne populacije različitih biljaka, životinja, gljiva i bakterija, a sve su međusobno povezane nekim životnim procesima.

**Sukcesija** je trajni proces smjene životnih zajednica nekog biotopa. Prema životnom prostoru na kojem se one zbivaju mogu biti u osnovi primarne i sekundarne. Primarne su one na kojem prostoru prije nije bilo života, a sekundarne sukcesije se dešavaju na prostoru koji je prije toga bio uništen utjecajem čovjeka ili prirode (sječe ili krčenja i požara), a njegova obnova je znatno kraća nego kod primarnih sukcesija. Treći oblik je mijenjanje biocenoze utjecajem čovjeka, kao što je uvođenje novih vrsta koje mogu ili ne moraju izazvati izumiranje neke autohtone vrste.

## Odnosi ishrane u biocenozi

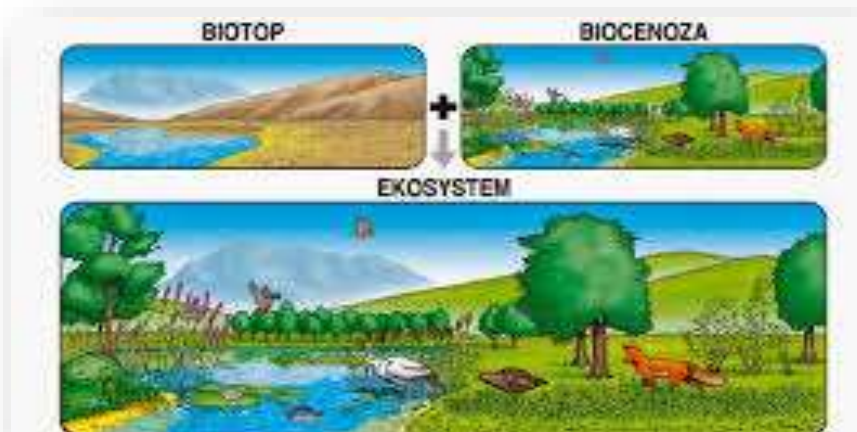
**Ekološka niša** podrazumijeva položaj (prvenstveno u pogledu prehrane) koju neka vrsta zauzima u biocenozi. To je zatvoreni krug između proizvođača, potrošača i razlagača i čini **HRANIDBENI LANAC**.

Hranidbeni lanac započinje proizvođačima, koji stvaraju hranjive tvari procesom fotosinteze, njima se hrane potrošači, a lanac završava razlagačima koji uginule organizme razlažu na jednostavne anorganske spojeve koje proizvođači koriste za rast.

Prema načinu prehrane potrošače dijelimo na biljojede, mesojede i svejede.

Hranidbeni su lanci preko svojih članova povezani u hranidbenu mrežu.

Odnos broja jedinki i njihovu biomasu u karikama lanca pokazuje **hranidbena piramida**. U vrhu piramide je manji broj jedinki koje su pojedinačno veće mase, dok je u dnu piramide puno manjih jedinki koje imaju veću ukupnu masu. Energija se iz hranidbene piramide gubi u obliku topline, a najmanji sadržaj energije imaju jedinke u vrhu piramide.



## 3. EKOSUSTAV

Ekosustav čine životna zajednica ili biocenoza i stanište ili biotop na kojem ona obitava. Dakle ekosustav čine i živa i neživa priroda. Unutar svakog ekosustava postoji ravnoteža energije i tvari neovisna o drugim ekosustavima. Raspored ekosustava ovisi o geografskoj širini i nadmorskoj visini te o temperaturi i količini vlage. Područje najveće bioraznolikosti nalaze se uz ekvator gdje vladaju najpovoljniji životni uvjeti.

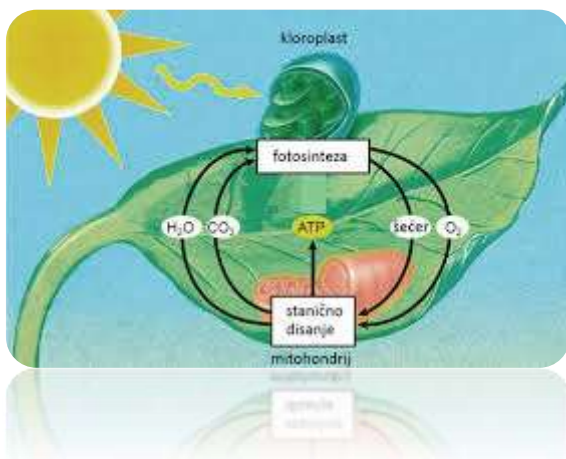
Postoje **kopneni i vodeni** ekosustavi. U kopnene ekosustave ubrajamo tropske kišne šume, šume umjerenog pojasa, travnjaci, pustinje, tajge i tundre. U tropskim kišnim šumama vlada velika količina vlage i visoka temperatura. Temperatura staništa snižava se od ekvatora prema polovima stoga u polarnim krajevima vlada vječni led. U tom se smjeru smanjuje i količina primarne proizvodnje. Najveću bioraznolikost kopnenih ekosustava nalazimo u području oko ekvatora zbog optimalnih životnih uvjeta. U područje kopnenih ekosustava ubrajamo i područje špilja i podzemnih voda čije bionozne ovise o organskoj tvari koja dolazi iz nadzemnih ekosustava.

U vodene ekosustave močvare, jezera ili morske ekosustave. Sve ekosustave na zemlji sličnog sastva i sličnih klimatskih uvjeta grupiramo u biome. Svi biomi zajedno čine biosferu.

### Kruženje tvari u prirodi i biokemijski ciklus

Tvari u prirodi neprestano kruže između žive i nežive prirode te sudjeluju u izgradnji i razgradnji organizama. Kruženje kemijskih elemenata i njihovih spojeva u prirodi nazivamo **biokemijskim ciklusom**. Najvažniji su voda, ugljik, vodik, kisik, dušik, fosfor i sumpor. Tvari u prirodi kruže kroz atmosferu, hidrosferu i litosferu.

Ugljik se u obliku ugljikovog dioksida izmjenjuje između atmosfere i hidrosfere. Ugljikov dioksid otapanjem u morskoj vodi daje karbonate i hidrogenkarbonate dok ga zelene biljke u plinovitom stanju iskorištavaju za proces fotosinteze. Šećer nastao fotosintezom ponovno se razgrađuje procesom staničnog disanja kada nastaje plinoviti ugljikov dioksid koji se vraća u atmosferu i ciklus se ponavlja.



## 4. Poremećaji ekosustava nastali čovjekovim djelovanjem

### a) Utjecaj čovjeka na ekosustave

#### Melioracija i erozija tla

Melioracijskim zahvatima čovjek utječe na nestajanje staništa. Velika se područja prenamjenjuju i pretvaraju u poljoprivredne površine, tlu se mijenjaju svojstva kako bi ga se prilagodilo uzgoju biljaka. Melioracija obuhvaća isušivanje, gnojidbu ili pak natapanje, obranu od poplava ili od erozije tla.

**Erozija tla** je prirodan proces koji je ponekad pojačan utjecajem čovjeka, a opisuje ga pomicanje tla s mjesta njegova nastanka pod utjecajem vjetra i vode.

#### Invazivne vrste

**Strane ili autohtone vrste** su organizmi koji su dospjeli na neko područje koje je za njih autohtono, tj. one koje ne potječu izvorno s tog područja. Autohtone su vrste one vrste koje prirodno potječu iz ekosustava u kojem su nastanjene.

Fragmentacijom staništa, odnosno stvaranjem umjetnih granica koje stanište dijele na manje dijelove, mijenja se bioraznolikost tog područja.

Do eutrofikacije voda može doći kada su vode izložene dužem periodu onečišćenja od strane čovjeka.

Organizme koji ukazuju na djelovanje neke štetne tvari u okolišu nazivamo **BIOINDIKATORIMA**.

### b) Onečišćenje voda

Voda neprestano kruži kroz živi i neživi svijet. Od ukupnog volumena vode na Zemlji samo je manji dio pogodan za piće jer hidrosferu većinom čine oceani dok je dio slatke vode neiskoristiv jer se nalazi u obliku ledenjaka i snježnog pokrivača.

Izvore onečišćenja voda nalazimo u industriji, poljoprivredi, kućanskim otpadnim vodama, prometu i drugome. Onečišćenim vodama smatramo one vode čija se svojstva mijenjaju zbog unošenja različitih uzročnika onečišćenja.

Zagađenje atmosfere prometom te izgaranje fosilnih goriva uzrokuju nastajanje dušikovih i sumporovih oksida koji se miješaju s oborinama pri čemu nastaju **kisele kiše**. One mogu uzrokovati pomor organizama koji žive u vodi te mogu utjecati na otpuštanje teških metala u prirodne vode. Toplinsko onečišćenje uzrokuje promjenu fizikalnih svojstava vode što neposredno utječe na manju topljivost kisika u vodi. Zbog prevelike količine ispuštanja fosfata i nitrata u vodena staništa javlja se prekomjeran rast vodenog bilja i nastupa eutrofikacija.

Prema stupnju čistoće u Hrvatskoj postoje četiri vrste voda. Najveću kvalitetu imaju podzemne vode koje se uglavnom koriste u vodoopskrbi. One se čiste prirodnim procesima, tj. filtriranjem kroz propusne slojeve tla. Naše je Jadransko more čisto iako postoje mjestimična područja onečišćenja.

Kako bi se odredila kakvoća vode, ispituju se njezina fizikalna, kemijska i biološka svojstva.

### **c) Onečišćenje zraka**

Onečišćenim zrakom smatramo dio atmosfere koji sadrži strane tvari. Glavne izvore onečišćenja čine promet i produkti koji nastaju izgaranjem fosilnih goriva te industrija. Česti onečišćivači zraka su plinovi poput sumporovog dioksida, dušikovih oksida, amonijaka, ugljikovog monoksida te ugljikovog dioksida.

Ako se visoka količina čađe i drugih čestica pomiješa s maglom, nastaje smog. Za sunčanih i suhih dana može nastati fotokemijski smog koji sadrži *ozon*.

Umjereni učinak staklenika je normalna pojava koju omogućuju staklenički plinovi: metan, ugljikov dioksid, dušikov dioksid, ozon i vodena para.

Do promjene klime u svjetskim razmjerima dolazi zbog različitih ljudskih djelatnosti kojima se povećava temperatura zraka, otapaju se ledenjaci, povećava se razina mora i drugo.

Ozonski omotač štiti život na Zemlji upijanjem velikog dijela štetnog UV zračenja koje dolazi sa Sunca. Dozvoljene koncentracije štetnih tvari, poput freona u atmosferi koje uništavaju ozonski omotač, regulirane su Montrealskim protokolom.

Promet ima veliku ulogu u onečišćenju zraka, a tako i vode i tla. Izgaranje fosilnih goriva nafte i njegovih derivata benzina, diesela je veliki problem. Zbog težnje da se nafta zamijeni obnovljivim gorivima sve se više koristi biodiesel koji je biorazgradiv te ima manje štetan učinak na okoliš i zdravlje ljudi.





#### **d) Onečišćenje tla i otrovi u biosferi**

Tlo je važan dio biosfere, a čini ga površinski, rahli sloj Zemlje. Onečišćeno tlo sadrži tvari koje se prirodno u njemu ne nalaze pa mogu naštetiti živim bićima. Upotreba mineralnih gnojiva i pesticida utječe na smanjenje broja jedinki ili čak i izumiranje nekih vrsta, a uništavaju se i mnoga staništa te se mijenja sastav biocenoza dotičnog područja. Gnojiva mogu biti prirodna i umjetna. Prirodno se tlo obogaćuje kompostom i stajskim gnojivom.

Plinovi koji potječu iz industrijskih postrojenja zakiseljuju tlo te pospješuju oslobađanje teških metala koji ometaju rast biljaka. Zajedničko je svim teškim metalima da se mogu nakupljati u tkivima živih bića, ali i u cijelim ekosustavima. Živa se u okoliš ispušta sagorijevanjem ugljena, proizvodnjom papira te nekih kemikalija, a u organizmu se nakuplja u obliku vrlo otrovne metilžive. Uzrokuje smetnje centralnog živčanog sustava. Glavni izvor onečišćenja olovom ispušni su plinovi motornih vozila. Olovo se kao i drugi teški metali nakuplja u organizmu te uzrokuje bolesti živčanog sustava.

#### **e) Zbrinjavanje otpada i održivi razvoj**

Otpad su sve tvari ili predmeti koje odbacujemo nakon uporabe, a najčešće su to one iz kućanstva, restorana, škola i slično i to nazivamo komunalni otpad. Druga vrsta je industrijski otpad koji nastaje u procesima industrijske proizvodnje poput odbačenih materijala ili otapala, boja i sl. Opasni otpad je svaka vrsta otpada koja je opasna za okoliš i zdravlje čovjeka poput radioaktivnog, eksplozivnog, otrovnog ili kancerogenog (uzrokuju rak). Takav se otpad zbrinjava prema posebnim i strogim pravilima.

*Pravilno gospodarenje otpadom uključuje:*

- smanjenje količine stvorenog otpada
- recikliranje što veće količine otpada
- odlaganje otpada na predviđena odlagališta, ali u najmanjoj mogućoj mjeri

Svaki pojedinac snosi dio odgovornosti gospodarenja otpadom u svojoj zajednici.

Održivi razvoj promiče očuvanje okoliša za sadašnje i buduće generacije, zaštitu biološke raznolikosti te poboljšanje kvalitete života u socijalnom gospodarskom i ekološkom smislu. Održivi se razvoj usmjerava na korištenje obnovljivih izvora energije. U cilju poticanja održivog razvoja u Hrvatskoj se koriste obnovljivi izvori energije. Energija vjetra iskorištava se gradnjom vjetroelektrana. Fosilna goriva polako se zamjenjuju biorazgradivim gorivima poput biodizela.

## 5. Biološke osobitosti Hrvatske

Temeljni zakon koji regulira zaštitu prirode u Republici Hrvatskoj je Zakon o zaštiti prirode. Prema tom zakonu prirodne vrijednosti se dijele na: zaštićena područja, zaštićene vrste te zaštićene minerale i fosile. U Republici Hrvatskoj postoje dva stroga rezervata (Hajdučki i Rožanski kukovi te Bijele i Samarske stijene), osam nacionalnih parkova (Plitvička jezera, Krka, Risnjak, Sjeverni Velebit, Paklenica, Brijuni, Kornati i Mljet) i jedanaest parkova prirode (Kopački rit, Papuk, Lonjskopolje, Medvednica, Žumberak, Samoborsko gorje, Učka, Velebit, Telašćica, Vransko jezero, Biokovo i Lastovsko otočje). Divlje vrste živih bića zakonom o zaštiti prirode mnogu biti proglašene strogo zaštićenima i zaštićenima. Strogo zaštićene su one vrste kojima prijete izumiranje i endemske vrste u Republici Hrvatskoj.

## 6. Tjelesne tekućine

**Tjelesne tekućine** su tekućine koje ispunjavaju naše tijelo. Ukupan volumen svih tjelesnih tekućina iznosi približno 40 litara. Voda je količinski najvažniji spoj i sastojak ljudskog tijela. U odraslih osoba, ovisno o dobi i spolu, na vodu otpada između 50 i 60 % tjelesne mase. Više od polovice te vode nalazi se u stanicama (stanična tekućina), a ostatak vode u međustaničnim prostorima i u krvnoj plazmi (izvanstanična tekućina). Ove dvije tekućine razlikuju se po ionskom sastavu. Najveći dio izvanstanične tekućine nalazi se u međustaničnim prostorima i naziva se međustaničnom tekućinom. Preostali dio je krvna plazma koja zajedno s krvnim stanicama kruži kao puna krv kroz krvožilni sustav.

Bitna promjena u koncentraciji otopljenih tvari u tjelesnim tekućinama, može zbog promjene količine vode u tijelu, uzrokovati osmotski šok pa i smrt. U tijelu se može smanjiti količina vode, a to znači da će tjelesne tekućine imati relativno povećanu koncentraciju otopljenih tvari tj. tjelesne tekućine postaju hipertonične prema normalnom stanju.

Tjelesne tekućine mogu postati i hipotonične, a to znači da se razrijeđuju većim količinama vode nego u normalnim stanjima. Oba stanja tjelesnih tekućina štetna su za stanicu. U organizmu je uravnotežen odnos primljene i izlučene vode. Ako poraste osmotski tlak tjelesnih tekućina javljaju se mehanizmi regulirani hormonima koji smanjuju daljnji gubitak vode, a javlja se i nagon za pijenjem vode tj. žeđ.

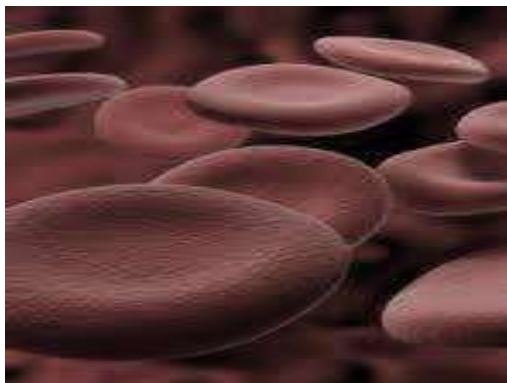
## Krv

Krv je tjelesna tekućina crvene boje koja protječe kroz krvožilni sustav i ima je oko 5 litara. Sastoji se od tekućeg dijela, krvne plazme (55%), krvnih stanica i krvnih pločica (45%). Uloga krvi u tijelu je mnogostruka: prenošenje tvari po tijelu (kisik, ugljični dioksid, hormoni, vitamini i minerali), zaštita organizma od bolesti, regulacija tjelesne temperature, izlučivanje štetnih sastojaka iz tijela, održavanje ionskog sastava i pH.

**Krvna plazma** je sastavljena većinom od vode, žućkaste boje, sadrži krvne bjelančevine.

Krvna tjelešca koja plivaju u krvnoj plazmi su:

- **eritrociti** (crvene krvne stanice) - su krvne stanice bez jezgre, a uloga je prenošenje kisika, vezivanje kisika omogućuje im crveni krvni pigment hemoglobin koji u sebi sadrži ione željeza.



- **leukociti** (bijele krvne stanice) koje brane organizam od bolesti

Zloćudna bolest koštane srži zbog koje nastaju abnormalni leukociti koji ne mogu vršiti svoju zadaću zove se leukemija.

- **trombociti** su krvne pločice koje omogućuju zgrušavanje krvi te na taj način zaustavljaju krvarenje.

**Hemofilija** je nasljedna bolest nemogućnosti zgrušavanja krvi.

## Krvne grupe i Rh faktor

Prema **ABO sustavu** krvnih grupa postoje 4 krvne grupe koje se međusobno razlikuju prema antigenima vezanima na membranama eritrocita i prema protutijelima u krvnoj plazmi. Razlikujemo antigen A i antigen B. Krvna grupa A ima antigen A i protutijela anti B. Može dati krv krvnoj grupi A i AB, a primiti od A i O. Krvna grupa B ima antigen B i protutijela anti A. Može dati krv krvnoj grupi B i AB, a primiti od B i O. Krvna grupa AB je univerzalni primalac i

može primiti krv od svih krvnih grupa jer nema protutijela, a ima antigen i A i B na membranama eritrocita. Krvna grupa O je univerzalni davatelj i daje krv svima, a prima samo od O. Nema antigen ni A ni B, ali ima protutijela i anti A i anti B.

Zalihe krvi kojima se ljudima može spasiti život prilikom kirurških zahvata ili gubitka krvi zbog nesreće ovise o dobrovoljnim darivateljima krvi. Transfuzija je prenošenje krvi iz krvožilnog sustava jedne osobe (dobrovoljni davatelj) u krvožilni sustav druge osobe (primatelj). Prilikom transfuzije krvi potrebno je paziti da se krvna grupa davatelja ne razlikuje od krvne grupe primatelja. U protivnome može doći do transfuzijske reakcije odnosno sljepljivanja i pucanja eritrocita.

Rh sustav krvnih grupa temelji se na **Rh faktoru** tj. antigenu. Rh + osobe na membranama svojih eritrocita imaju taj antigen, a Rh-osobe ga nemaju. Žutica novorođenčeta bolest je do koje može doći ako je majka Rh-, a dijete Rh+. Majčina krv u tom slučaju stvara protutijela koja napadaju eritrocite fetusa.

## 7. Obrana tijela od infekcija

**Imunološki sustav** čovjeka se sastoji od tkiva i organa koji brane organizam od bolesti.

Imunološki sustav djeluje tako da prepoznaje strano tijelo u organizmu te ga uništava, a ono što prepoznaje kao vlastito ne uništava.

Uzročnici bolesti ili patogeni mogu biti razni virusi, bakterije, gljivice, veliki paraziti poput trakavica i glista, ali i tumorske stanice vlastitog organizma.

Svaka stanica nekog organizma na svojoj površini sadrži određene kemijske tvari koje u nesrodnom organizmu mogu uzrokovati reakciju imunološkog sustava. Te tvari koje nazivamo antigeni su raznih oblika i omogućuju stanicama međusobno prepoznavanje.

**Imunološka reakcija** je slijed obrambenih akcija imunološkog sustava na neki antigen. Različiti antigeni mogu izazvati jaču ili slabiju reakciju, a to najčešće ovisi o opasnosti koju patogen predstavlja za organizam. Postoje dvije vrste imunoloških reakcija a to su:

**1. Nespecifična imunološka reakcija** je djelotvorna protiv svih patogena, posredovana je fagocitima, a na mjestu infekcije dolazi do upalne reakcije.

**2. Specifična imunološka reakcija** je djelotvorna protiv samo jednog patogena, a sastoji se od aktivnosti T limfocita i B limfocita. B limfociti stvaraju protutijela, a to su bjelančevine koje jačaju obranu organizma od patogena.

**Imunost** najčešće stječemo aktivno stvaranjem vlastitih protutijela. Ona može biti prirodno stečena kad prebolimo neku zaraznu bolest (vodene kozice) ili umjetno stečena cjepljenjem.

**Infekcija** je prodiranje patogena u organizam, a sprječava ju koža, želučana kiselina, suze i bakterije koje žive u crijevima i na koži. Bakterijske bolesti liječe se antibioticima, a viruse može uništiti jedino vlastiti imunološki sustav.

**Alergija** je pretjerana reakcija imunološkog sustava na tvar koja nije nužno štetna za organizam.

Prilikom **transplantacije** organa potrebno je oslabiti imunološki sustav primatelja kako ne bi došlo do odbijanja organa. Organi davatelja u bližem srodstvu češće budu prihvaćeni.

## 8. Srce, krvožilni i dišni sustav

### Srce i krvožilni sustav

Srce i krvne žile omogućuju kolanje krvi po tijelu. **Srce** je mišićni organ građen od dvije klijetke i dvije pretklijetke. Klijetke su od pretklijetki odvojene srčanim zaliscima, a uloga im je sprječavanje vraćanja krvi iz klijetki u pretklijetke. Srce se pravilno steže i opušta te na taj način pumpa krv po tijelu. Normalan broj otkucaja srca (bilo ili puls) prilikom mirovanja iznosi 60-80 otkucaja u minuti. Puls se može opipati na većim arterijama koje se nalaze blizu kože. Iz srca izlaze krvne žile **arterije** i odvođe krv po tijelu. Najveća arterija je aorta. Arterije su elastične krvne žile i primaju mlaz krvi iz srca. **Vene** su krvne žile koje dolaze iz organa u srce i zasićene su ugljikovim dioksidom. Mlohavne su krvne žile, nema pritiska kao u arterijama i imaju zaliske. Najtanje krvne žile zovu se **kapilare** i nalaze se na prijelazu arterija u vene. One donose kisik svim stanicama u tijelu, a odnose ugljikov dioksid.

U tijelu čovjeka razlikujemo **mali i veliki optok krvi**. Malim optokom krv putuje iz desne strane srca do pluća u kojima se obogaćuje kisikom. Krv zasićena kisikom zatim dolazi u lijevu stranu srca. Veliki krvotok odnosi se na kolanje krvi iz lijeve strane srca preko arterija do svih stanica u tijelu koje na taj način dobivaju kisik. Krv zasićena ugljikovim dioksidom koji je nastao kao produkt staničnog disanja, vraća se u desnu stranu srca.

Broj otkucaja u minuti naziva se **puls ili bilo**, a može se opipati na većim arterijama najbližima koži. Pritisak krvi na stijenke krvnih žila zove se **krvni tlak**. Normalna vrijednost sistoličkog tlaka je 120 mmHg, a dijastoličkoga 80 mmHg. Neliječeni povišeni krvni tlak jedan je od čimbenika rizika za razvoj bolesti srca i krvožilnog sustava. Čimbenici rizika za pojavu bolesti srca i krvnih žila koje možemo izbjeći zdravim načinom života su: stres, pušenje, nedovoljna tjelesna aktivnost, loša prehrana i pretjerana konzumacija alkohola.

**Ateroskleroza** je suženje arterija i smanjenje njihove elastičnosti nakupljanjem kolesterola i drugih tvari na njihove stijenke. Začepljenje krvnih žila u mozgu ili srcu dovodi do prestanka opskrbe tih organa kisikom, odnosno do moždanog ili srčanog udara. **Aneurizma** je proširenje i slabljenje stijenke krvne žile koja može puknuti. Aritmije su poremećaji u ritmu rada srca.

## Dišni sustav

Osnovna je zadaća dišnog sustava izmjena plinova, kisika i ugljičnog dioksida. Dišni sustav dopremanjem kisika u sve stanice tijela sudjeluje u oslobađanju energije iz hrane. Odrasla osoba udahne 12-15 puta u minuti, a taj se broj barem udvostruči tijekom tjelovježbe.

**Gornji dišni putovi:** nos, ždrijelo i grkljan vlaže, čiste i zagrijavaju zrak koji putuje prema plućima. Zrak iz gornjih dišnih puteva putuje kroz dušnik, dušnice i bronhiole sve do plućnih mjehurića koji su osnovna građevna jedinica **pluća** koja su središnji organ dišnog sustava i jedan od najvećih unutrašnjih organa. Građena su iz nešto većeg desnog i manjeg lijevog plućnog krila. Plućni mjehurići (alveole) gusto su okruženi kapilarama. Kisik iz zraka, koji udahnemo plućima ulazi u plućne mjehuriće i veže se za eritrocite u krvi koju dovode kapilare. Iz krvi se otpadni plin ugljikov dioksid otpušta u plućne mjehuriće te se izdisanjem odstranjuje iz organizma. Ti se plinovi kreću difuzijom tj. iz mjesta veće u mjesto manje njihove koncentracije. Krv bogata kisikom dalje se prenosi iz pluća prema srcu. Najveći dio kisika krvlju prenose molekule hemoglobina. Iz srca krv putuje sprema svim stanicama tijela kako bi dobile novu količinu kisika. Stanice se dospjelim kisikom koriste za oslobađanje energije iz hranjivih tvari, odnosno za proces staničnog disanja. Plućno disanje podrazumijeva udisaj i izdisaj zraka u plućima, dok se stanično disanje odvija na razini svake stanice u tijelu.

Najčešća bolest dišnog sustava jest prehlada, a uzrokovana je virusima. Radi sprečavanja nastanka bolesti dišnog sustava treba redovito održavati tjelesnu higijenu te jačati imunološki sustav pravilnom prehranom i tjelovježbom. Pušenje ima najštetniji učinak na rad dišnog sustava. Gotovo sve bolesti dišnog sustava najčešće se javljaju kod pušača. Rak pluća najčešći je oblik raka u svijetu, a tuberkuloza je jedna od najraširenijih zaraznih bolesti u svijetu.

## 9. Izvori energije u organizmu i probavni sustav

Hrana koju jedemo mora biti raznovrsna.

Dobro je jesti više dnevnih obroka. Obroci moraju sadržavati cjelovite žitarice, svježe voće i povrće, nešto mesa i mliječnih proizvoda. U najmanjoj mjeri valja u organizam unositi masti i šećere. Vitamini i minerali važni su za održavanje zdravlja. Vitamini A, kompleks vitamina B,

vitamin C, vitamin D i vitamin E. Nedostatak pojedinih vitamina i minerala može izazvati nastanak niza bolesti. Za održavanje ravnoteže u tijelu čovjek u prosjeku treba popiti 8 čaša vode. Piramida pravilne prehrane pokazuje nam pravilan odnos hranjivih tvari i količinu njihovog unošenja u organizam.



U organizmu se zbog loše prehrane i nedostatka tjeleovježbe nakuplja višak masnog tkiva te može doći do pojave pretilosti. Poremećaji u prehrani mogu biti i psihičkog podrijetla poput anoreksije i bulimije.

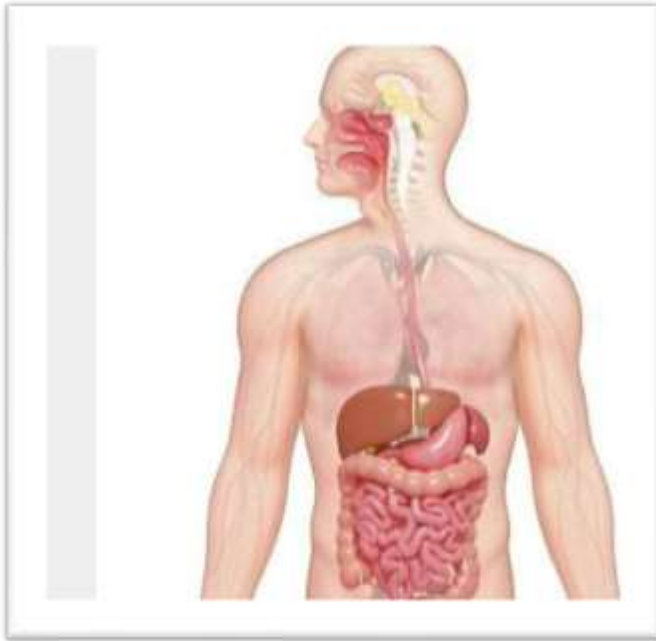
### **Probavni sustav**

Najvažnija uloga probavila jest razgradnja hrane do malih molekula, koje se krvlju prenose u sve stanice tijela i služe kao izvor energije.

Probavni sustav građen je od niza organa (usta, ždrijelo, jednjak, želudac, tanko i debelo crijevo) koji čine prohodnu cijev duljine oko 9 metara. Probava započinje u ustima gdje se nalaze zubi, jezik, slina koji pomažu početku razgradnje tvari. Nastavlja se u želucu, tankom i debelom crijevu. U probavi pomažu žlijezde slinovnice, jetra i gušterača. Neprobavljene tvari izlučuju se iz tijela.

Bolesti probavnog sustava uzrokovane su alkoholom, pušenjem, nekim lijekovima, stresom, nedostatkom tjeleovježbe te patogenima poput bakterija, virusa i nametnika, koji se mogu naći u probavilu. Najčešće bolesti probavnog sustava su: karijes, čir na želucu i dvanaesniku, proljev, hemoroidi te rak debelog crijeva.

Za zdravlje probavnog sustava treba održavati redovitu higijenu usne šupljine, jesti umjereno, birati hranu bogatu vlaknima, redovito vježbati te izbjegavati alkohol, pušenje i kavu.



## 10. Izlučivanje štetnih tvari

Izlučivanje je važan proces kojim se na razne načine iz tijela izbacuju nepotrebne tvari. Organizam mora održavati stabilne uvjete i prilagođavati se mogućim nepovoljnim utjecajima u tijelu i izvan njega. Takvo održavanje tijela u ravnoteži nazivamo homeostaza.

**Mokraćni sustav** sastoji se od dva bubrega, dva mokraćovoda, mokraćnog mjehura i mokraćne cijevi. Svaki organizam metabolizmom stvara štetne produkte koje je potrebno izlučiti iz tijela. Najčešća štetna tvar je ureja.

**Bubrezi** čiste krv na način da prvo profiltriraju sve tvari, korisne i štetne, zatim reapsorbiraju tvari koje su korisne i potrebne, a ostatak koje ne upiju, izlučuju kao mokraću. Svaki je bubrež građan od oko milijun nefrona. Nefron je osnovna građevna jedinica bubrega. Njegova uloga je specifična kao i samog bubrega i može se podijeliti na tri dijela:

1. Filtriranje krvi
2. Reapsorpcija
3. Izlučivanje



Količina urina što ga stvara bubreg, pa i njegov sastav, ovise o sastavu krvi. Osim u izlučivanju štetnih tvari bubrezi imaju ulogu i u reguliranju krvnog tlaka i količine soli u krvi.

Ako bubrezi moraju pretjerano čistiti krv od štetnih i suvišnih tvari koje smo unijeli u organizam, može doći do zatajenja rada bubrega. Osobe s bubrežima koji ne mogu čistiti krv, moraju štetne tvari izbaciti umjetnim putem dijalizom.

## **Koža**

Koža je organ koji se sastoji od triju slojeva: epidermisa, dermisa i potkožnog masnog sloja. Epidermis je površinski, zaštitni sloj u kojem nalazimo pigmentne stanice koje sadrže smeđi pigment *melanin*. Dermis je srednji sloj u kojem nalazimo krvne žile, osjetila i žlijezde. Potkožni masni sloj ima ulogu pohranjivanja masnih naslaga.

# **11. Živčani i osjetilni sustav**

## **Živčani sustav**

Glavna uloga živčanog sustava je brz prijenos živčanih podražaja koji mogu biti električni ili kemijski. Živčana stanica prima podražaj na mjestu kratkih nastavaka i provodi ga u smjeru dugog nastavka, koji mogu biti dugi do 1 metra. Duž živčane stanice provode se podražaji električnim putem i između dviju živčanih stanica kemijskim putem, u sinapsi.

Živčani sustav dijelimo na *središnji i periferni*. Središnji živčani sustav sastoji se od velikog mozga, malog mozga, moždanog debla i leđne moždine. Uloga mu je obrađivanje živčanih podražaja i kontrola organizma.

**Veliki mozak** podijeljen je na dvije polutke - lijevu i desnu, a površina mu je naborana brojnim vijugama i brazdama. Siva tvar je izvana, a bijela iznutra. Možemo ga podijeliti na reznjeve od kojih svaki ima svoju specifičnu ulogu.

**Mali mozak** nalazi se ispod zatiljnog reznja velikog mozga i ima dvije polutke. Uloga mu je koordinacija pokreta i usavršavanje vještina poput vožnje bicikla i sportskih aktivnosti.

**Moždano deblo** nalazi se ispod velikog i malog mozga i kontrolira rad unutrašnjih organa u tijelu. Poseban dio debla hipotalamus kontrolira rad hipofize, glavne žlijezde endokrinog sustava.

**Leđna moždina** vezana je za moždano deblo i nalazi se unutar kralježnice. Ona provodi impulse iz mozga u ostatak tijela i obrnuto. Vanjski dio leđne moždine je od bijele tvari, a unutrašnji dio od sive. Siva tvar odgovorna je za refleksne reakcije.

**Periferni živčani sustav** građen je od živaca i uloga mu je provođenje podražaja. Senzorični živci primaju podražaj od osjetila i provode ga do središnjeg dijela živčanog sustava, a motorički živci podražaj iz središnjeg prema ostalim organima najčešće mišićima. Refleksna reakcija brza je i nesvjesna reakcija na određeni podražaj. Svrha mu je da štiti organizam od opsnosti. Događa se brzo i nije pod utjecajem naše volje.



## Osjetila

Osjetila primaju podražaje iz okoline i prenose ih do mozga gdje se oni obrađuju i tumače.

**Oko** je osjetilo vida. Zrake svjetlosti leća usmjerava na mrežnicu u kojoj nalazimo osjetilne stanice, štapiće i čunjiće.

Najčešći poremećaji vida su kratkovidnost i dalekovidnost i astigmatizam.

**Uho** je organ odgovoran za osjet sluha i ravnoteže. Građeno je od vanjskog, srednjeg i unutarnjeg uha. U srednjem uhu nalazimo slušne koščiće, čekić, nakovanj i stremen. U unutrašnjem uhu su pužnica i osjetila za ravnotežu.

**Osjetilo njuha** nalazimo u nosnoj šupljini. Odgovorno je za razlikovanje mirisa. Na jeziku nalazimo osjetilne pupoljke koji su odgovorni za osjet okusa.

## **12. Sačuvajmo zdravlje**

### **Štetni čimbenici za zdravlje čovjeka**

Ovisnost je stanje organizma kad središnju ulogu u životu pojedinca imaju sredstva ovisnosti poput alkohola, droga i pušenja. Razlikujemo psihičku i fizičku ovisnost o nekom sredstvu ovisnosti. Psihička stvara osjećaj zadovoljstva zbog učestale upotrebe sredstva ovisnosti, a fizička je stanje prilagodbe organizma na uzimanje nekog sredstva, a očituje se poremećajima koji se javljaju u tijelu zbog iznenadnog prestanka uzimanja sredstva ovisnosti. Ovisnosti nisu samo problem pojedinca već i njegove obitelji, prijatelja i poznanika te društvu u cijelosti.

### **Ovisnost o drogama**

Droge mogu biti prirodni, ali i umjetno dobiveni kemijski spojevi koji u tijelu mogu izazvati trenutačnu ugodu, a dugoročno rade nepovratnu štetu. Osoba ovisna o drogama zove se narkoman. Najpoznatije droge su: kanabis, ecstasy, LSD, heroin. U Hrvatskoj je najraširenija droga kanabis, a najviše je liječenih ovisnika o heroinu.

### **Ovisnost o alkoholu**

Ovisnost o alkoholu se javlja kao posljedica dugotrajnog konzumiranja alkohola. Trovanje alkoholom danas je sve veća pojava. Od pretjerane konzumacije alkohola u tijelu najviše stradava jetra, ali i mozak i drugi organi. Posljedice su često nepovratne. Osoba ovisna o alkoholu zove se alkoholičar.

### **Ovisnost o pušenju**

Pušenje duhana iritira organe dišnog sustava, uzrokuje psihičku i fizičku ovisnost, a duhanski dim sadrži brojne otrove i kancerogene tvari. Osim aktivnih pušača stradaju i pasivni pušači, osobe koje su u blizini pušača. Najštetnija tvar u duhanskom dimu je nikotin koji stvara ovisnost. Osim njega tu su i katran koji uzrokuje rak pluća i ugljični monoksid koji truje krv. Sastojci duhanskog dima uzrokuju mnoge vrste raka i drugih bolesti opasnih za život.

## **13. Žlijezde s unutrašnjim lučenjem - Endokrini sustav**

Endokrini sustav čine endokrine žlijezde koje luče svoje produkte hormone izravno u krv, zato ih i zovemo žlijezde s unutrašnjim lučenjem. Hormoni su signalne molekule koje reguliraju aktivnost organizma i održavaju homeostazu. Najvažnije endokrine žlijezde su; hipofiza, štitna žlijezda, gušterača, nadbubrežne žlijezde i spolne žlijezde - jajnici i sjemenici.

## Hipofiza

Hipofiza je najvažnija žlijezda koja kontrolira rad svih ostalih žlijezda s unutarnjim lučenjem. Nalazi se s donje strane mozga ispod hipotalamusa. Luči *hormon rasta* koji potiče sve stanice tijela na diobu i djeluje na rast organizma.

## Štitna žlijezda ili štitnjača

Štitnjača se nalazi u vratu ispod grla i okružuje dušnik s prednje strane. Ona svojim hormonima djeluje na ravnotežu bazalnog metabolizma i kontrolira brzinu trošenja energije u organizmu za osnovne životne procese. Za proizvodnju njenih hormona organizmu je potreban izvor *joda* u prehrani. Bolest štitnjače zbog nedostatka joda zove se *gušavost*.

## Gušterača

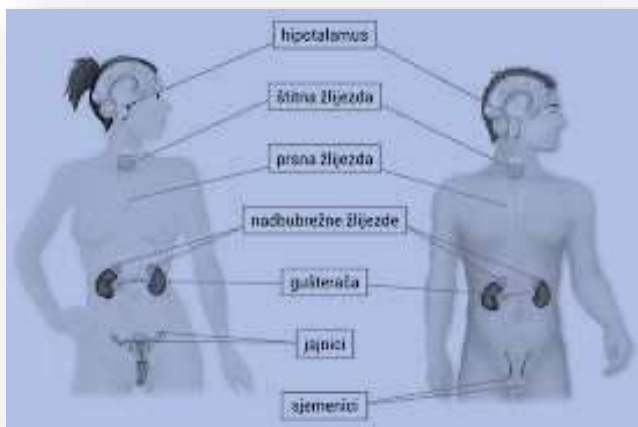
Gušterača je odgovorna za regulaciju šećera u krvi. Ona je ujedno endokrina i probavna žlijezda. Gušterača luči dva hormona, to su *inzulin* i *glukagon*. Glavna uloga inzulina je prijenos šećera (molekule glukoze) iz krvi u sve stanice organizma. Inzulin snižava razinu šećera u krvi, dok glukagon povisuje razinu šećera u krvi. Bolest povišene razine šećera u krvi naziva se *dijabetes ili šećerna bolest*.

## Nadbubrežna žlijezda

Nadbubrežna žlijezda djeluje na rad bubrega i luči *adrenalin*, hormon koji priprema tijelo na životno opasne situacije.

## Spolne žlijezde

Spolne žlijezde obaju spolova luče spolne hormone, testosteron, estrogen i progesteron. Sjemenici luče više testosterona dok jajnici luče više estrogena i progesterona.



## 14. Spolni i reproduktivni sustav

### Građa muškog spolnog sustava

Muški spolni sustav se sastoji od dvaju sjemenika i dvaju dvosjemenika, mošnje, dvaju sjemenovoda, prostate i penisa s mokraćnom cijevi. U sjemenicima mejozom nastaju spermiji, muške spolne stanice i stvaraju se spolni hormoni od čega najviše *testosteron*. U dosjemenicima sazrijevaju spermiji i skladište se za ejakulaciju. U prostati i drugim žlijezdama nastaje sjemena tekućina u kojoj plivaju spermiji te zajedno sa sjemenom tekućinom čine spermu. Erekcija je čin pri kojem se penis puni krvlju te raste i ukrućuje se. Ejakulacija je izbacivanje sperme odnosno ejakulata iz penisa. Orgazam je jak osjećaj ugone koji prati ejakulaciju.

### Građa ženskog spolnog sustava

Produljenje vrste odnosno stvaranje potomaka je osnovna zadaća ženskog spolnog sustava. Ženski spolni sustav sastoji se od unutrašnjih i vanjskih spolnih organa. Unutrašnji su: dva jajnika, dva jajovoda, maternica i rodnica. Vanjski su: stidnica, a čine ju velike i male usne i dražica. Jajnici su ženske spolne žlijezde koje luče hormone koji potiču stvaranje jajnih stanica. Ženski spolni hormoni su *estrogen* i *progesteron* i imaju važnu ulogu u spolnom sazrijevanju i oblikovanju sekundarnih spolnih osobina u djevojaka. Jajna stanica je najveća stanica u tijelu koja nastaje oogenezom. Jajna stanica sazrijeva procesom ovulacije, a nastaje na površini jajnika. Ako ne dođe do oplodnje jajne stanice spermijem, dolazi do ljuštenja sluznice maternice koja iz tijela izlazi u obliku menstruacijske krvi. *Menstruacijski ciklus* u pravilu traje 28 dana, a započinje prvim danom mjesečnice. Predmenstrualni sindrom javlja se kao posljedica nepravilnog lučenja spolnih hormona. Većina ženske populacije pokazuje simptome bolnih mjesečnica.

### Spolno sazrijevanje

Spolnim sazrijevanjem stječe se mogućnost reprodukcije, a pokreću ga *spolni hormoni*. Promjene koje nastaju kod djevojaka jesu: rast grudi i dlačica na nekim dijelovima tijela, prva mjesečnica i ovulacija te brojne psihičke promjene. Kod mladića se produbljuje glas, povećava se mišićna masa, počinju prve ejakulacije i drugo.

Na razdoblje puberteta nadovezuje se adolescencija tijekom koje se nastavlja emocionalno i intelektualno sazrijevanje pojedinca. Preduvjet za dobivanje potomaka je spolna zrelost, a vrlo važnu ulogu imaju psihička i emocionalna spremnost. Do začeca dolazi prilikom spolnog čina, odnosno ubacivanje sperme u rodnicu, ako je žena u svojoj plodnoj fazi.

## Oplodnja i trudnoća

Oplodnja je spajanje jajne stanice sa spermijem čime nastaje oplođena jajna stanica zigota, a događa se u jajovodu. Zigota se dijeli brazdanjem pri čemu nastaje *zametak ili embrij*, koji se ugrađuje u sluznicu maternice i hrani se preko posteljice. Zametak stariji od 3 mjeseca zove se *plod ili fetus*.

### Oplodnja



## Porod i dojenje

Porodaj se odvija kroz *četiri porođajna doba*. Prvo doba označuju trudovi i širenje vrata maternice, a drugo doba obilježeno je istiskivanjem djeteta. Za treće je doba značajno izbacivanje posteljice, a četvrto doba započinje nakon rođenja djeteta smanjivanjem majčine maternice. Dijete zahtijeva neprekidnu brigu i pažnju da bi se razvijalo zdravo emocionalno i socijalno.

## Planiranje obitelji i spolno prenosive bolesti

Neodgovornim stupanjem u spolne odnose može doći do neželjenih trudnoća i do razvitka spolno prenosivih bolesti. Bakterijske bolesti poput klamidije, gonoreje i sifilisa moguće je liječiti antibioticima. Virusne bolesti čiji su uzročnici HIV i HPV nije moguće izliječiti. Najbolja metoda zaštite od neželjenne trudnoće i spolno prenosivih bolesti je apstinencija. Samo prezervativi štite od spolno prenosivih bolesti i trudnoće pri stupanju u spolne odnose.