

BIOLOŠKI ASPEKTI

ZDRAVSTVENOG OBRAZOVANJA



Aktivnosti i suradnja
s nastavnicima biologije
pod pokroviteljstvom
Biološkog odsjeka i
Hrvatskog Biološkog društva



*Nataša Bauer
Vesna Benković
Zvonimir Bošnjak
Gordana Brozović
Domagoj Đikić
Diana Garašić
Sunčana Kapov
Dubravka Karakaš
Zlatka Kozjak Mikić
Gordana Lacković-Venturin
Žaklin Lukša
Mirjana Pavlica
Ines Radanović
Damir Sirovina
Andrea Veček*

Urednik:
Ines Radanović

Sadržaj

Prehrana i metabolizam	3
Genetički modificirane biljke: proizvodnja i primjena	4
Fiziologija i regulacija prehrane	7
Dodaci prehrani	11
Pravilna prehrana i škola	14
Prehrambeni stilovi.....	17
Alkoholizam kao tolerirana ovisnost	52
Patofiziološke promjene u alkoholizmu.....	53
Alkohol i mladi	58
Drinkopoly - psihološki aspekti zlorabe alkohola	64
Kada reći ne alkoholu.....	66
Kada reći ne alkoholu.....	Error! Bookmark not defined.
Biologija reprodukcije	97
Razvoj gameta, oplodnja i poremećaji u razvoju	98
Neplodnost – medicinski potpomognuta oplodnja	102
Genetika i epigenetika spola.....	105
Interesi i znanja učenika o razmnožavanju	109
Tehnika debate u nastavi biologije	118
AUTORI	126
Nataša Bauer	126
Vesna Benković.....	126
Zvonimir Bošnjak	126
Gordana Brozović	126
Domagoj Đikić.....	127
Diana Garašić.....	127
Sunčana Kapov	128
Dubravka Karakaš.....	128
Zlatka Kozjak Mikić	128
Gordana Lacković-Venturin	128
Žaklin Lukša	129
Mirjana Pavlica	130
Ines Radanović.....	131
Damir Sirovina	131
Andrea Veček	131

Recenzija:

Dr. sc. Goran Kovačević

Dr sc. Ana Borovečki

U sklopu seminara u organizaciji Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu tijekom srpnja 2014. godine održani su seminari pod naslovom „Biološki aspekti zdravstvenog obrazovanja“ uz koji su pripremljeni nastavni materijali za prijedlog rada s učenicima.

Prehrana i metabolizam

Genetički modificirane biljke: proizvodnja i primjena

Dr. sc. Nataša Bauer

Zavod za molekularnu biologiju,

Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Genetička informacija

Informacija za sintezu svih biomolekula pohranjena je u genomu. Genom diktira transkripciju gena koji se potom prevode u proteine. Osim što su građivne molekule, proteini imaju važne regulatorne uloge te su katalizatori kemijskih reakcija. Genomi različitih organizama razlikuju se u veličini i prema vrsti gena. Prije dvadesetak godina (1995.) započela je era sekvenciranja genoma. Do danas je sekvencirano više stotina genoma. S obzirom na raznolikost živog svijeta očekivalo se otkriće velikog broja gena. Danas znamo da bakterije imaju oko 4000, vinska mušica oko 14000, čovjek oko 25000, miš oko 30000, a pšenica oko 50000 gena. Također, neki su geni vrlo konzervirani između različitih organizama, dok se drugi koji obavljaju istu funkciju, međusobno razlikuju po sekvenci i po fizikalno kemijskim svojstvima.

TREBA ZNATI: Obrazac rasta i razvoja ovisi o sastavu gena koje neki organizam ima. Geni određuju strukturu, a time i funkciju proteina. Proteini koji imaju istu funkciju, a potječu iz različitih organizama mogu se razlikovati po primarnoj strukturi (sastavu aminokiselina) i mogu imati drugačija fizikalno-kemijska svojstva.

Što je prednost genetički modificiranih organizama?

Genetički modificirani organizmi su oni koji u genomu imaju dodan jedan ili više gena, te s time i neko novo svojstvo, ili imaju modificirano postojeće svojstvo.

Klasičnim oplemenjivanjem (križanje + selekcija) koje se intenzivno odvija gotovo već jedno stoljeće višestruko je poboljšan urod i druga svojstva kultiviranih biljnih vrsta. Klasičnim metodama oplemenjivanja svojstva su se prenosila između srodnih vrsta. Danas za oplemenjivanje možemo koristiti vrlo udaljene, nesrodne vrste i gene iz bilo kojeg izvora te tehnikama genetičkog inženjerstva ciljno prenositi odabrana dobra svojstva. Pri tome nema prijenosa nepoželjnih svojstava (gena) i značajno se skraćuje vrijeme potrebno za oplemenjivanje.

Najveći broj modificiranih kultivara danas u proizvodnji nosi otpornost na totalne herbicide ili otpornost na štetnike (kukce), a manji dio otpornost na viruse.

Biljke otporne na totalne herbicide proizvedene su klasičnim tehnikama oplemenjivanja. Danas je koristeći tehnike genetičkog inženjerstva u kratkom roku moguće proizvesti veliki broj različitih vrsta i kultivara s ovim poljoprivredno interesantnim svojstvom. Pored toga, genetička modifikacija koja daje otpornost na nametnike i viruse značajno može poboljšati prinose i smanjiti upotrebu kemijskih sredstava koja se inače koriste za zaštitu.

U poljoprivredi najveće površine zauzimaju genetički modificirana soja, kukuruz, pamuk i uljana repica, a najveći proizvođači genetički modificiranih usjeva su SAD, Argentina, Kanada i Kina.

TREBA ZNATI: tehnikama genetičkog inženjerstva u genom nekog organizma mogu se unositi geni iz drugih organizama ili mijenjati sastav postojećih gena. Također moguće je dokinuti funkciju nekog gena i spriječiti sintezu ciljnih proteina.

Kako se geni prenose u biljke?

U tlu žive bakterije roda *Agrobacterium* koje su prirodni prenosioci gena u biljne stanice. Agrobakterije transformiraju biljne stanice te uzrokuju proliferaciju u obliku tumora vrata korijena ili kosmato korijenje. Utvrđeno je da agrobakterije u biljnu stanicu prenose bilo koji segment DNA ukoliko je taj segment omeđen posebnom tzv. graničnom sekvencom. To prirodno svojstvo je iskorišteno te se danas tehnikama genetičkog inženjerstva mogu prekrajati i prespajati DNA sekvence iz različitih organizama, te se potom posredstvom agrobakterija unose u biljne stanice. Agrobakterije mogu transformirati dvosupnice, no nisu učinkoviti prijenosnici gena ujednosupnice, zato su razvijene druge tehnike transformacije stanica kao što je bombardiranje stanica sa česticama zlata na koje je vezana DNA.

Također, danas postoji niz laboratorijskih tehnika kojima iz samo jedne biljne stanice možemo regenerirati kompletnu biljku te tehnike za brzo i učinkovito kloniranje (mikropropagaciju) biljaka. Koristeći tehnike genetičkog inženjerstva, transformacije i mikropropagacije, u godinu dana moguće je proizvesti više tisuća genetički modificiranih jedinki neke vrste/kultivara.

TREBA ZNATI: Prijenos gena u stanice naziva se transformacija. Žive stanice i organizmi najčešće razgrađuju molekule DNA i koriste je kao hranu. Transformirana stanica uzima (u posebnim uvjetima) stranu DNA i ugrađuje je u svoj genom. Biljne stanice se, zbog stanične stjenke, ne mogu jednostavno transformirati pa se za transformaciju koriste različite laboratorijske tehnike. Također u laboratoriju je moguće iz jedne transformirane stanice proizvesti transgenično tkivo, a iz toga tkiva regenerirati transgenične biljke.

Svojstva poljoprivrednih transgeničnih biljaka

Najviše genetički modificiranih kultivara u proizvodnji tolerantno je na herbicide glifosat ("Roundup Ready" kultivari) i glufosinat. Prednost uporabe ovih neselektivnih herbicida, nasuprot uporabe najčešće "koktela" različitih selektivnih herbicida, su jednostavnost i ekonomičnost. Nije za zanemariti niti to što nisu toksični za ljude i životinje (svrstani su u najslabiju, III. skupinu otrova), a u tlu se vrlo brzo razgrađuju u neopasne sastojke ne kontaminirajući podzemne vode.

Transgenične biljke otporne na štetnike (kukuruzni moljac, krumpirova zlatica, pamučni moljac itd.) proizvode proteine tzv. Bt toksine koji su visoko toksični za kukce, a netoksični za čovjeka i životinje. Pripravci Bt toksina, kao bioinsekticidi, se inače koriste u poljoprivrednoj proizvodnji već više od 40 godina. Takve transgenične biljke ne treba tretirati insekticidima, a to se u proizvodnji odražava pozitivno kako s ekološkog tako i s ekonomskog gledišta (smanjenje troškova proizvodnje i povećanje prinosa zbog potpune zaštite od štetnika tokom cijelog života biljke). Infekcija biljaka virusima može dovesti do značajno manjih prinosa i do promjene kvalitete plodova. Do danas je napravljeno više desetaka kultura koje su otporne na infekciju virusima te imaju znatno veće prinose od srodnih netransgeničnih kultivara.

Genetičko inženjerstvo pruža zaista neslućene mogućnosti u oplemenjivanju. Do sada su u različite biljne vrste unešeni različiti geni za poboljšanje otpornosti na abiotičke (niske i visoke temperature, suša, zaslanjenost i kiselost tla) i biotičke stresove (otpornost na štetnike, viruse, bakterije i gljivice). Otpornost na biotičke stresove dobivena bilo konvencionalnim ili modernim biotehnološkim metodama znatno smanjuje potrebu tretiranja biljaka (plodova) kemijskim pesticidima što samo po sebi znači da su takvi proizvodi i zdraviji i kvalitetniji za konzumaciju. Genetičkim modifikacijama moguće je poboljšati i kvalitetu i nutritivne vrijednosti plodova: aminokiselinski sastav proteina, sastav masnih kiselina, povećan sadržaj nekih proteina kod žitarica, povećan sadržaj vitamina i minerala (zlatna riža) kao i promijeniti izgled hortikulturno interesantnih biljaka (plava ruža, trava za golf terene).

TREBA ZNATI: Sekvenciranje genoma pokazuje nam sastav gena, no još je važnije znati funkciju gena. Razotkrivanje funkcije gena važno je za primjenu tih gena. Danas smo u eri razotkrivanja funkcije pojedinih gena. U većini slučajeva više gena je odgovorno za neko svojstvo, no postoje svojstva koja su određena jednim ili svega s nekoliko gena takva je svojstva moguće manipulirati genetičkim inženjerstvom (otpornost na herbicide, insekte i viruse; promjena sadržaja nekog metabolita).

Strah javnosti od genetički modificiranih biljaka

Genetičko inženjerstvo je vrlo moćna tehnologija koja omogućava prijenos gena između različitih organizama. Ova tehnologija omogućila je sintezu lijekova (antibiotici, antitijela, faktori rasta, inzulin itd.) bez kojih je nezamisliv svakidašnji život ljudi. Ovom tehnologijom moguće je manipulirati sve tipove gena, i one koji su za dobrobit, kao i one koji mogu imati štetne posljedice na čovjeka i prirodu. Upotreba i manipuliranje genetički modificiranim organizmima su pod strogom kontrolom, naročito je strogo kontrolirano otpuštanje genetički modificiranih organizama u okoliš. Dobro je što je svjetska pa i hrvatska javnost "budna" kad je riječ o GMO. Nije međutim potrebno širiti strah od genetički modificiranih organizama niti od ove tehnologije, što se danas uvelike čini u različitim medijima. Treba obznanjivati rezultate pokusa, ali i naglašavati kad je nešto u komercijalnoj proizvodnji, a kad je to samo pokus. Nemali broj puta se je moglo pročitati i čuti u medijima kako "jedemo rajčicu s genom ribe". Ovo je tipičan primjer krivog prenošenja informacija. Činjenica je da su znanstvenici u SAD-u (Kalifornija) još 1990. g. zaista izolirali iz ribe koja živi u polarnim vodama gen za otpornost na smrzavanje, transformacijom je taj gen prenesen u rajčicu. Protein koji inače štiti ribu od smrzavanja bio je prisutan u rajčici, ali tekstura ploda rajčice nakon zamrzavanja nije se pokazala puno boljom od netransformirane. Ova rajčica nije nikad bila u komercijalnoj proizvodnji i općenito govoreći, do danas u komercijalnoj proizvodnji nema biljaka sa životinjskim ili ljudskim genima.

LITERATURA:

Renneberg R. 2008: Biotechnology for Beginners, Ed. Demain AL, Elsevier Inc., Amsterdam.

Desmond TSN. 2008: An introduction to Genetic Engineering, Cambridge University Press, Cambridge.

ISAAA 2014. GM Approval Database, preuzeto 1.7.2014. <http://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/default.asp>

Fiziologija i regulacija prehrane

Dr. sc. Domagoj Đikić

Zavod za animalnu fiziologiju,

Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Od vremena grčkog liječnika Hipokrata, prehrana ima jasnu i prepoznatu ulogu u očuvanju zdravlja. No od tada se razumijevanje povezanosti između hrane i zdravlja razvilo od nagađanja do uvjerljivih dokaza. Moderna je znanost omogućila spoznaju da nisu samo određeni hranjivi sastojci esencijalni, već da su i specifične količine svakog od njih neophodne za zdravlje ljudi. Ljudski je razvoj jasno definiran utjecajima okoline (prehrana, pušenje, fizička aktivnost, edukacija) i nasljeđem (genom), što ukazuje da se oba aspekta moraju uzeti u obzir. Moderne tehnologije omogućuju istraživanje oba aspekta istovremeno, a vrhunac je završetak sekvencioniranja ljudskog genoma 2001. godine Venter i sur.

Napredak metoda molekularne biologije, biotehnologije te bioinformatike doveo je do mogućnosti da se istraživanja jednog gena i njegovog produkta prošire na istraživanja svih gena, proteina i metabolita s ciljem dobivanja podataka koji se mogu povezati s ostalim fiziološkim elementima prisutnim u određenom organizmu. Upravo je to potaknulo razvoj "omika" (grč. potpun ili sav) kao što su genomika, transkriptomika, proteomika i metabolomika, a koje istražuju genom određenog organizma, molekule mRNA, proteine i metabolite. Od trenutka sekvencioniranja nekoliko eukariotskih genoma, razumijevanje bolesti u ljudi je napredovalo velikom brzinom. Spoznalo se, da je moguće spriječiti pojavu nekih monogenetskih bolesti u kojima je jedan gen disfunkcionalan, poput galaktozemije ili fenilketonurije, promjenom konzumacije određenih hranjivih sastojaka. S druge strane, poligenetske multifaktorijalne bolesti (karcinom, pretilost, dijabetes i kardiovaskularne bolesti) u zapadnom svijetu poprimaju epidemijske razmjere.

TREBA ZNATI: Bolesti vezane uz poremećaje prehrane i metabolizma imaju osim okolišnih čimbenika imaju i genetičku podlogu. Neke bolesti mogu nastati kao posljedica mutacije u jednom genu i nazivamo ih monogenetske dok one bolesti koje nastaju kao posljedica mutacije više gena nazivamo poligenetske.

Prehrambena intervencija u prevenciji tih bolesti kompleksan je i ambiciozni cilj koji zahtjeva ne samo znanje kako pojedini hranjivi sastojak utječe na biološki sustav, nego kako će i kompleksna mješavina hranjivih sastojaka ulaziti u interakcije, a sve s ciljem moduliranja bioloških funkcija organizma. Stoga, znanost o prehrani i fiziologija prehrane se ne može više sagledavati samo kroz jednostavne epidemiološke studije čiji je cilj identificirati povezanost prehrane i kroničnih bolesti u genetički nekarakteriziranoj populaciji, nego je potrebno i poznavanje kompleksne stanične i molekularne biologije, udruženo s biokemijom i genetikom.

Od oko 1000 gena povezanih s bolestima u ljudi, njih otprilike 97% odnosi se na monogenetske bolesti, to jest samo je jedan disfunkcionalan gen odgovoran za njihovu pojavu. Bolesti kao galaktozemija (recesivna mutacija u genu za galaktoza-1-fosfat; povećanje rizika za razvitak mentalne retardacije) i fenilketonurija (mutacija u enzimu fenilalanin hidrosilaza; povećanje rizika za pojavu neuroloških oštećenja) mogu se lagano izliječiti prestankom unosa galaktoze i fenilalanina (umjesto fenilalanina koristi se tirozin). Najčešće bolesti u zapadnom svijetu danas su kardiovaskularne bolesti, dijabetes,

debljina i rak. Njihovu pojavu uzrokuje više čimbenika, a u samoj manifestaciji bolesti sudjeluje više od jednog gena pa ove bolesti spadaju u poligenске. U ljudi mogućnost obolijevanja od kardiovaskularnih bolesti ovisi o genetičkom profilu, dobi, spolu i životnim navikama pojedinca.

TREBA ZNATI: Trigliceridi koji su prehranom ušli u organizam razgrađuju se u duodenumu uz pomoć enzima pankreasne lipaze i u tankom crijevu se apsorbiraju kao monogliceridi i slobodne masne kiseline. Međutim prije ulaska u krv u stanicama crijeva se ponovno resintetiziraju u trigliceride. Takvi trigliceridi zajedno sa kolesterolom i fosfogliceridima udružuju se u kuglaste makromolekule koje nazivamo hilomikroni i nakon toga se otpuštaju u krv kako bi dospjeli do jetre u kojem se odvija daljnji metabolizam masti u organizmu.

Jedan od važnih koji utječu na razvoj ovih bolesti su i različiti lipoproteini u krvnoj plazmi, odnosno različite varijacije u genima za apolipoproteine: apo A-I, apo A-IV, apo B i apo E. Glavni lipoproteini odgovorni za pojavu srčanih bolesti su lipoproteini male gustoće (engl. Low Density Lipoproteins - LDL) i lipoproteini velike gustoće (engl. High Density Lipoproteins - HDL), odnosno povišene vrijednosti LDL-a i snižene vrijednosti HDL-a. Postoje lijekovi za borbu protiv ovih bolesti, no njihovo djelovanje nije uniformno te varira od jedne do druge osobe. HDL igra kritičnu ulogu u prevenciji srčanih bolesti transportirajući kolesterol iz perifernih tkiva do jetre gdje se izlučuje putem žuči. Osim ovih čimbenika, istražena je uloga omega-3 polinezasićenih masnih kiselina (engl. PolyUnsaturated Fatty Acids - PUFA) u prevenciji kardiovaskularnih bolesti. One pozitivno djeluju na više načina:

- ☞ smanjuju mogućnost ateroskleroze, smanjujući razinu triglicerida u plazmi;
- ☞ protuupalnim djelovanjem sprječavaju tvorbu tromba;
- ☞ smanjuju razinu slobodnih radikala i preveniraju posljedice oksidativnog stresa.

TREBA ZNATI Nakon što su hilomikronske čestice dospjele do jetre tamo se reorganiziraju u oblik čestica koje nazivamo lipoproteinske čestice. Na sebi takve čestice nose različite proteine tzv. Apolipo proteine. S obzirom na sastav masti, udio kolesterola i apolipo proteine koje nose razlikujemo lipoproteine s puno kolesterola (pr. LDL- čestice) i one s manjim udjelom kolesterola (pr. HDL čestice).

Nedavno je otkriveno da je razina HDL u plazmi povezana s unosom n-3 i n-6 PUFA, ali i sa spolom. Pronađen je SNP u genu apo A-I. Kod pojedinca s jednom varijantom gena povećava se razina HDL nakon unosa veće količine n-3 i n-6 PUFA (pozitivan učinak), dok je ukod druge varijante gena i unosa istih masnih kiselina uočen suprotni učinak. Ovakav rezultat ukazuje da se s obzirom na genetičku varijabilnost pojedinaca, fiziološki parametri mijenjaju različito, pri istom sastavu prehrane. Više SNP-ova djeluju na funkciju LPL-a promovirajući srčane bolesti. Najčešći među njima je SNP T495G, koji je izravno povezan s višom koncentracijom triglicerida u plazmi, te nižim koncentracijama HDL-a.

Debljina je također jedan od glavnih epidemioloških problema u svijetu. U tijelu sisavaca nalazimo dvije vrste masnog tkiva: smeđe i bijelo masno tkivo. Smeđe je masno tkivo dobro prokrvljeno kapilarama, a stanice obiluju brojnim mitohondrijima i sitnim masnim kapljicama. Ovo je tkivo od posebne je važnosti u novorođenčadi ili primjerice u životinja koje hiberniraju jer aktivno regulira stvaranje tjelesne topline, odnosno proces termogeneze. Bijelo masno tkivo sastoji se od stanica koje nazivamo adipociti, a prilagođene su skladištenju triglicerida odnosno masti koje su zaliha energije u

nazivamo adipociti, a prilagođene su skladištenju triglicerida odnosno masti koje su zaliha energije u tijelu. Fiziološki proces uskladištenja masti u adipocitima i proliferacija (dioba i umnožavanje) adipocita glavni su uzroci povećanja masnih naslaga u tijelu i odgovorni su za proces debljanja. Međutim bijelo masno tkivo nije samo skladište za masti već ima i važnu fiziološku i endokrinu ulogu.

TREBA ZNATI: U tijelu sisavaca postoje dvije vrste masnog tkiva. Bijelo masno tkivo i smeđe masno tkivo. Njihova je fiziološka uloga vrlo različita. Bijelo masno tkivo izlučuje isignalne molekule koje mozgu signaliziraju koja je razina uskladištenih masti odnosno kolika je zaliha energije u tijelu. Najpoznatija takva molekula je leptin.

Masno tkivo izlučuje različite signalne molekule – adipokine – koje signaliziraju mozgu koliko je uskladištenih masti prisutno u masnim stanicama, odnosno kolike su ukupne energetske zalihe u tijelu. Kada se stanice masnog tkiva ispune mastima, one izlučuju signalne molekule koje u mozgu potiču signale za smanjenje apetita. Otkriću ovih signalnih molekula doprinijela su istraživanja na laboratorijskim miševima i štakorima. Davne su 1949. godine kod laboratorijskih miševa uočene jedinke koje imaju veći prirast tijela te stvaraju zalihu masnog tkiva tri puta veću nego normalni miševi. Otkriveno je da miševi koji se pretjerano debljaju imaju mutaciju u genu *ob*. Takvi mutanti nazvani su *ob*-mutanti (od engl. *obesity* – debljina). Tek je 1994. godine razjašnjeno da je mutirani *ob*-gen zadužen za proizvodnju signalne molekule nazvane leptin. Leptin stvaraju stanice masnog tkiva koje su uskladištile veliku količinu masti. Pri povećanom skladištenju masti masne stanice proizvode leptin kako bi mozgu signalizirale da je uskladištena veća količina masti u adipocitima te da treba smanjiti unos hrane i smanjiti apetit. Mutacija u genu *ob* i nefunkcionalni protein leptin, koji se ne veže normalno za svoje receptore u mozgu, stvaraju krivi signal da se u masnom tkivu ne nalazi dovoljna količina uskladištene energije. Zbog toga se aktiviraju centri u mozgu koji uzrokuju povećanje apetita, hiperfagiju (prekomjerno uzimanje hrane), debljanje i dijabetes tipa 2.

TREBA ZNATI: Glad i sitost regulirani su posebnim centrima u hipotalamusu. Stanice koje se nalaze u ovim centrima imaju receptore za različite vrste signalnih molekula koje izlučuje probavni sustav ali i bijelo masno tkivo kako bi mozgu signalizirali kako se odvija probava ili koja je razina uskladištene energije u tijelu.

Nešto kasnije otkriven je miš sličnih osobina, ali za razliku od mutacije u *ob*-genu za leptin ovaj je mutant imao nefunkcionalni gen *db*, odnosno gen za receptor leptina u mozgu. Iako je *db*-miš imao normalnu razinu leptina u tijelu, centri u mozgu na kojima bi se nalazio nefunkcionalni receptor za leptin nisu dobivali signal o dovoljnoj količini uskladištene energije u tijelu, a mozak bi aktivirao živčane signale koji uzrokuju povećanje apetita. Leptin je bio među prvim signalnim molekulama koje sudjeluju u procesu regulacije apetita i poremećaja u prehrani. Opisani fiziološki mehanizam regulacije apetita i unosa hrane uočeni su i u čovjeka. Nakon mišjih mutanata *ob* i *db* razvijeni su brojni drugi mutanti laboratorijskih miševa i štakora za pojedine fiziološke signalne putove koji sudjeluju u regulaciji metaboličke ravnoteže. Osim leptina do danas je otkriveno nekoliko različitih vrsta molekula koje reguliraju apetit: grelin, peptid YY, i nekoliko hormonalnih molekula koje reguliraju rad probavnog sustava ali sudjeluju i u regulaciji apetita primjerice kolecistokinin, gastrički inhibitorni peptid i drugi. Uz navedene spojeve i njihovu fiziološku ulogu u kontroli tjelesne težine na razini organizma posebno važnu ulogu na staničnoj razini imaju i transkripcijski faktori peroksisom proliferator aktivirani receptori (engl. Peroxisome Proliferator-Activated Receptors - PPAR). Oni

reguliraju metabolizam lipida i glukoze te ukupnu energetska homeostazu. Postoje tri vrste PPAR, a njihove uloge određene su u ispitivanjima na miševima. PPAR α aktivira oksidaciju masnih kiselina u jetri sprječavajući skladištenje masti i ateroskleroze. PPAR β/δ djeluje na isti način u mišićnom i adipoznom tkivu, dok je PPAR γ glavni regulator proliferacije adipoznih stanica. Cilj istraživanja je pronaći spojeve koji bi stimulirali veću ekspresiju ovih transkripcijskih faktora što bi imalo pozitivno djelovanje na smanjenje tjelesne mase pojedinca.

Ovih nekoliko primjera ilustrira koliko je kompleksna interakcija gena u odnosu na prehranu i različite poremećaje prehrane. Prehrambene preporuke već dugo postoje za bolesnike s dijabetesom, hiperkolesterolemijom, hipertenzijom, intolerancijom laktoze, celijakijom te za pretile osobe. Specifičnijim poznavanjem metaboličkih putova i patofizioloških mehanizama povećavat će se i raspon preporuka. Preporuke će biti još konkretnije i usmjerene prema prevenciji ili odgodi pojave kroničnih bolesti, a prehrambena intervencija će sve više dobivati na važnosti kao način kojim možemo upravljati i zdravljem i bolešću. Jasno je da će u budućnosti odnos prehrane, zdravlja i statusa genoma biti zanimljivo i vrlo značajno područje istraživanja. Svaki novi znanstveni dokaz u nutrigenomici pridonijet će napretku razumijevanja kako međudjelovanje prehrane, načina života i genotipa određene osobe pridonosi održavanju zdravlja ili razvitku bolesti.

LITERATURA:

Bašić, Martina; Zrnc, Dario; Butorac, Ana; Landeka Jurčević, Irena; Đikić, Domagoj; Bačun-Družina, Višnja. [Što je nutrigenomika?](#) // *Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam*. **6** (2011), 1/2; 37-44 (pregledni rad, znanstveni).

Đikić Domagoj. [Uloga laboratorijskih životinja u istraživanju debljine i metaboličkih poremećaja](#) // 100 (i pokoja više) crtica iz znanosti o prehrani / Šatalić, Zvonimir (ur.). Zagreb : Hrvatsko društvo prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista, 2013. Str. 122-123.

Dodaci prehrani

Dr. sc. Damir Sirovina

Katedra za metodiku nastave biologije,

Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Što su dodaci prehrani

Dodaci prehrani su hrana posebnog sastava i načina proizvodnje, a predstavljaju koncentrirani izvori hranjivih sastojaka i/ili drugih tvari s prehrambenim ili fiziološkim funkcijama, sami ili u kombinacijama. Dodaci prehrani mogu se nabaviti kao dozirani oblici (kapsule, tablete i slično) ili kao prah, granule, tekućine i slično.

Pozitivan učinak na zdravstveno stanje korisnika razlog je zbog čega neku tvar ili skupinu tvari svrstavamo u dodatke prehrani. Proizvodi koji sadrže dodatke prehrani ili se kao takvi deklariraju, moraju imati jasno i točno istaknut sastav te moraju biti deklarirani prema važećim propisima RH koji su usklađeni s propisima EU. Propisi ograničavaju korištenje „Zdravstvene tvrdnje“ i „Prehrambene tvrdnje“. Zdravstvena tvrdnja jest tvrdnja kojom se izjavljuje ili navodi na zaključak da neka kategorija hrane, određena hrana ili određeni sastojak hrane utječe na zdravlje ljudi. Ukoliko se na proizvodu navodi zdravstvena tvrdnja obvezno je navođenje informacija iz Pravilnika o prehrambenim i zdravstvenim tvrdnjama. Postoje i tzv. „on hold“ tvrdnje koje se odnose na neke tvari, ekstrakte ili koncentrate, npr. neke biljne vrste za koje još nije dovršena stručno-znanstvena procjena.

TREBA ZNATI: Dodaci prehrani uglavnom se pripremaju za različite skupine ljudi (djecu, starije osobe, trudnice i roditelje, sportaše...) ili ih se grupira prema sastavu i učinku na vitaminsko mineralni pripravci, proteinski pripravci, pripravci za mršavljenje, antioksidanti...

Prema sastavu i svrsi proizvoda možemo ih podijeliti na razne načine i u razne skupine. Najčešće ih se dijeli prema sastavu i/ili svrsi na vitaminske, mineralne ili vitaminsko mineralni pripravke, proteinske pripravke, antioksidante, dodatke prehrani za sportaše, pripravke za oporavak zglobova, pripravke za mršavljenje, pripravke za trudnice i dojilje itd. Hranjive i druge tvari u ovim proizvodima su bjelančevine, aminokiseline, masne kiseline, pčelinji proizvodi, vitamini i minerali, celuloza, pivski kvasac, glukozamin, ljekovito bilje i njihovi ekstrakti, polifenoli, prirodni enzimi i koenzimi, žive kulture mikroorganizama (probiotici) i druge tvari. Vitaminsko mineralni pripravci najčešći su i najpoznatiji dodaci prehrani, a dijelimo ih na pripravke pojedinačnih vitamina ili minerala, smjese vitamina ili minerala te vitaminsko-mineralne smjese. Posljednjih godina naglo raste popularnost pripravcima za mršavljenje, kao i dodacima namijenjenim sportašima. Potrebno je razlikovati dodatke prehrani i dijetetske proizvode kao što su namirnice bez glutena, namirnice za dijabetičare, zamjenske obroke i slične.

Razlozi i svrha korištenja dodataka prehrani

Zbog nedostataka suvremenog načina života, prehrambene navike ljudi često dovode do nedostatka određenih tvari u prehrani pa je svrha dodataka prehrani da nadopunjuju prehranu tvarima koje se putem uobičajenog unosa hrane u organizam ne dobivaju u dovoljnoj količini ili ih se ne dobiva uopće. Suvremena industrijska proizvodnja, moderna dostignuća znanosti, potreba za većim profitom i sve brži tempo života doveli su do proizvodnje, prodaje i konzumiranja namirnica koje sadrže sve

i sve brži tempo života doveli su do proizvodnje, prodaje i konzumiranja namirnica koje sadrže sve više energetskih tvari (ugljikohidrata, bjelančevina i lipida) u odnosu na tvari koje nemaju energetsku vrijednost, a neophodne su za ispravno funkcioniranje organizma. Povećani troškovi uzgoja, prometa i prodaje namirnica koje sadrže veće količine vitamina, minerala i metabolički aktivnih tvari tjeraju sve veći broj ljudi na kupovinu jeftinije i siromašnije hrane. Sve se to uzrokuje neprekidno povećanje broja ljudi s pretjeranom tjelesnom masom, ali i metaboličkim poremećajima kao što je dijabetes.

TREBA ZNATI: Način života, troškovi uzgoja, transporta i skladištenja, kao liječenje određenim lijekovima mogu dovesti do nedostatka nekih bitnih tvari.

Promijenjene prehrambene navike također utječu na unos različitih nutrijenata i sve češće posezanje za instant pripravcima vitamina, minerala, antioksidanata te ostalih aktivnih tvari koje trebale nadoknaditi nedostatke prehrane i/ili poništiti negativne učinke neprimjerenih namirnica ili obroka. Osim toga, primjena određenih lijekova također može dovesti do povećane potrebe za određenim tvarima koje u tom slučaju ne možemo zadovoljiti pravilnom prehranom. Dodaci prehrani bi time trebali povoljnoutjecati na zdravlje ljudi. Pripravljanjem i prodajom te vrste hrane daje se dodatna mogućnost ljudi sami ili uz pomoć stručne osobe omogućiti pravilno funkcioniranje organizma, odnosno pomognu svom zdravlju.

Ispravno korištenje dodataka prehrani i strah od dodataka prehrani

Da bi se izbjegao strah od dodataka prehrani i da bi se osiguralo njihovo ispravno korištenje potrebna je dobra edukacija kako bi ljudi poznavali potrebe svog organizma i razloge zbog kojih bi trebali kupiti određene dodatke. Budući da je metabolizam vrlo kompleksan skup kemijskih reakcija, uzimanje dodataka prehrani bez razloga i mjere može dovesti do izostanka očekivanog učinka, ali i pospješiti postojeće ili izazvati nove poremećaje metabolizma. Od kad su na tržište uvedeni dodaci prehrani odnos stručnjaka i medija prema njima dosta se mijenjao. U novije vrijeme teži se smanjivanju unosa dodataka prehrani te korištenju potpune hrane uzgojene bez ili sa što manje pesticida, bez ili sa što manje anorganskog gnojiva te bez ili sa što manje konzervansa. Iako bi takav način prehrane trebao biti normalan i uobičajen svakom čovjeku, cijena tako pripremljenih namirnica viša je, a često i višestruko viša, od namirnica slabije kakvoće koje prevladavaju na tržištu, čak i vrlo razvijenih i bogatih zemalja. Zbog toga je unošenje dodataka prehrani u različitim oblicima često potrebno.

TREBA ZNATI: Korištenje dodataka prehrani ponekad je potrebno ali nije uvijek neophodno. Potrebno je poznavati vlastiti metabolizam i potrebe te hranu koju unosimo i u skladu s tim, razumno koristiti pripravke s dodacima prehrani. Ukoliko nismo dovoljno dobro informirani potrebno je potražiti pomoć stručnjaka. Pri odabiru pripravaka potreban je oprez i kritički pogled na reklame proizvođača.

Na žalost, unošenje dodataka prehrani često je neprimjereno bilo da se unose nepotrebne tvari ili da se potrebne tvari unose u neodgovarajućim količinama ili na neodgovarajući način. Poznavanje osnova fiziologije čovjeka bitno je kako bi se izbjegle zablude, pretjerana očekivanja ili strahovi od dodataka prehrani. Česta je pogreška u uzimanju dodataka prehrani pretjerivanje s konzumiranjem dobro poznatih dodataka, a zaziranje od onih koji su novi na tržištu ili koji se reklamiraju kao pripravci za određene skupine ljudi, kao što su sportaši. S druge strane, jake marketinške kampanje mogu

za određene skupine ljudi, kao što su sportaši. S druge strane, jake marketinške kampanje mogu dovesti do odbacivanja korištenja klasičnih i provjerenih dodataka poznatih generacijama te korištenja novih i nedovoljno provjerenih pripravaka. Budući da je poznavanje vlastitog organizma prosječnog čovjeka nedovoljno dobro, bitno je regulirati reklamiranje kako bi se izbjegle zablude i nerealna očekivanja.

LITERATURA:

Geoffrey P. Webb (2006) *Dietary supplements and functional foods*, Blackwell Publishing Ltd, UK.

Pollak L. (2008) Dodaci prehrani i hrana za posebne prehrambene potrebe, *MEDICUS* 2008. Vol. 17, No. 1, 47 - 55

Pravilna prehrana i škola

Dr. sc. Andrea Veček, dr. med.

Specijalistica školske medicine, Zavod za Javno Zdravstvo „dr. Andrija Štampar“,
Amulanta Medveščak-Laginjina 16

Pravilna prehrana je važna za rast i razvoj, tjelesnu kondiciju (željezo, vitamin B skupine, vitamin C, vitamin A), mentalne sposobnosti (željezo, bjelančevine) i za imunološke funkcije (vitamin A, vitamin C).

U razvijenim zemljama udio pretile (debele) djece i adolescenata u posljednjih se petnaest godina udvostručio. U nekim zemljama (USA, Australija) 20-25% djece i adolescenata ima prekomjernu tjelesnu težinu. Više od milijardu odraslih osoba u srednje i visoko razvijenim zemljama pati od pretilosti. Svaki suvišni kilogram opasnost je za zdravlje, a ne samo estetski problem. SZO proglasila je epidemiju debljine u odraslih i djece u svijetu. U zemljama zapadne Europe udio djece s prekomjernom tjelesnom težinom porastao je s 8% na 21%, a u zemljama južne Europe sa 17% na 23%. Prema podacima za razdoblje od 2000. do 2005. godine Hrvatska ima 7% pretile djece, 11,9% djece povećane tjelesne težine, u skupinu „mršavih“ spada 14% djece i 0,5% djece je pothranjeno. Pravilno je uhranjeno 66,8% djece.

Rizici pretilosti su metabolički sindrom, skupina rizičnih čimbenika za razvoj srčano-žilnih bolesti, pretilost (pojasastog tipa), poremećaj lipida (povišeni trigliceridi, niski HDL, frakcija kolesterola), povišeni krvni tlak, poremećaj metabolizma glukoze (šećerna bolest tipa 2), upalni i cirkulacijski poremećaj (povišen C reaktivni protein, čimbenici odgovorni za zgrušavanje krvi). Sve je više pretile djece i odraslih jer se sve manje krećemo (TV, kompjuteri, automobili)-način život postaje sjedilački. Sve više jedemo. Sve više jedemo nezdravu hranu; fastfood, slatkiše, slatka pića (utjecaj reklama). Prehrambene navike sve se više udaljuju od tradicionalnih „kuhanih“ obroka u određeno vrijeme i okupljanje obitelji oko stola. Djeca nemaju razvijene navike jesti kuhane obroke „tipa varivo“ čak ako ga imaju ponuđeno u školskoj kuhinji. Školski obrok nema samo zadaću da utaži glad, već da što više nadoknadi prehrambene nedostatke obiteljske prehrane te tako pozitivno utječe na oblikovanje pravilnih prehrambenih navika djece. S druge strane normalno uhranjeni petnaestogodišnjaci-57% djevojčica i 17% dječaka želi smršaviti ili su na dijeti odnosno čine nešto drugo da bi smršavili (16% djevojčica i 3% dječaka) te se 19% dječaka i 8% djevojčica želi udebljati. Od anoreksije boluje 1% adolescentica a od bulimije 3%.

Analizom strukture cjelodnevnih obroka učenika 6. i 7. razreda osnovnih škola dobili smo podatke da je zadovoljavajući u prosjeku za 10% viši unos energije u odnosu na preporučene prosječne vrijednosti. Prosječni dnevni unos energije je viši u dječaka (2609 kcal) nego u djevojčica (2377 kcal). Djeca imaju primjeren unos i omjer bjelančevina, masti i ugljikohidrata a unos vitamina B1, vitamina A, kalcija i željeza je nešto niži od preporučenih dnevnih količina za djecu školske dobi.

Rješenje za pravilnu uhranjenost je PRAVILNA PREHRANA I TJELESNA AKTIVNOST. U prevenciji pretilosti ima veliki značaj; dojenje, redukcija upotrebe slatkih pića, 5x voće i povrće(3x povrće i 2x voće), doručak, igranje na otvorenom, smanjenje sjedilačkih aktivnosti.

Savjeti za pravilnu prehranu

Prehrana treba biti raznovrsna. Za dobro zdravlje i sve vrste aktivnosti, svakodnevno treba unijeti u organizam preko 40 vrsta vitamina i minerala. Niti jedna namirnica ne sadrži sve vitamine i minerale. Zbog toga treba jesti svu hranu i to raznovrsnu. Doručak je jako važan obrok u danu-ne smije ga se preskočiti. Treba biti bogat ugljikohidratima-žitne pahuljice, mlijeko, integralno pecivo ili kruh sa sirom ili nareskom, voće ili voćni sok. Doručak bi trebao osigurati 10-15% dnevnih prehrambenih potreba (230-335 kcal). 15 % učenika nikada ne doručkuje radnim danom, 13% učenika ne doručkuje subotom i nedjeljom.

Ne smiju se preskočiti glavni obroci i mora se paziti što se jede između obroka. Međuobrocima se može privremeno zadovoljiti osjećaj gladi, ali međuobrok nije zamjena za glavni obrok. Većina djece za međuobrok jede samo grickalice, čokoladu, kolače ili kekse. Bolje je pojesti sendvič, svježe ili sušeno voće, mliječne proizvode ili čak neku vrstu povrća poput mrkve. Žitarice, rižu i krumpir treba jesti svakodnevno. 5x dnevno treba jesti voće i povrće. Varivo i salatu djeca možda i ne vole i nemaju razvijenu naviku da ih jedu ali njih treba jesti barem 1x dnevno. 72% učenika ne jede voće svaki dan, 80% učenika ne jede povrće svaki dan. Što se mlijeka i mliječnih proizvoda tiče kalcij je neophodan za rast i čvrstoću kosti. Previše masti nije dobro za zdravlje, iako su masti važan izvor energije, s njima ne treba pretjerivati. Masna hrana kao npr. maslac, margarin, prženo i masno meso, kobasice, kolači i slastice, može loše utjecati na zdravlje i pridonijeti razvoju bolesti. Meso, perad, ribe, jaja i mahunarke su bogate bjelančevinama, željezom i nekim vitaminima-tvari koje su neophodne za rast i razvoj, posebno mišića. Barem dva obroka dnevno moraju sadržavati te namirnice.

Školska djeca i adolescenti vole jesti „brzu“ hranu i razne grickalice. To su namirnice koje uglavnom obiluju energijom, a većinom sadrže i velike količine soli. Time se u organizam unosi prevelika količina soli čime se povećava rizik za različite bolesti. Ne smije se dodavati previše soli u hranu i treba izbjegavati jako soljene namirnice. Ne smije se pretjerivati sa uzimanjem slastica, slatkih napitaka ili osvježavajućih pića. Za međuobrok umjesto slastica radije treba pojesti voće ili orahe. Manje se osjeća glad i zdravije je za zube. 19% djece više puta dnevno jede slatkiše, 22% djece više puta dnevno pije colu i druga gazirana pića. Više od pola čovječje tekućine je zapravo voda. Kao što je organizmu potrebna hrana tako mu je svakodnevno potrebno najmanje 5 čaša tekućine. Dovoljan unos tekućine je posebno važan prilikom visokih temperatura okoline ili tjelovježbe. Treba spriječiti žeđ. Mogu se piti i voćni sokovi, čajevi, negazirana pića, mlijeko no obična voda je najbolja. Treba paziti na svoje zube. Hrana i piće su bogati šećerom i drugim ugljikohidratima koje štete zubima. Važno je četkati zube najmanje 2 puta dnevno zubnom pastom koja sadrži fluor-1000 ppm F (parts per milion). U posljednje vrijeme se preporuča i upotreba zubnog konca. Samo 52% djece pere zube češće od 1% dnevno.

Različite bolesti vezuju se uz hranu zbog zaraženih, nepravilno pripremljenih i čuvanih namirnica; trihinelozu (svinjetina), salmonelozu (piletina i jaja), hepatitis A (školjke), kravlje ludilo (govedina). U trgovini ove namirnice se moraju čuvati u hladnjaku i treba paziti na rok trajanja.

Treba biti tjelesno aktivan svaki dan i baviti se sportom i paziti na tjelesnu težinu. Svaki dan treba biti tjelesno aktivan najmanje 1 sat. Pravilna prehrana i redovita tjelesna aktivnost=optimalna tjelesna težina. Prosječno dnevno mladići (15-18 godina) potroše 2755 kcal a djevojke 2110 kcal. Smanjenje unosa ili povećanje potrošnje energije za 100 kcal/dan dovodi kroz godinu do gubitka od 4-5 kg.

Na školskom jelovniku za obrok učenici bi trebali imati pripremljena jela od povrća, mesa, riba i žitarica, svježe povrće - svaki dan, svježe voće ili sokove - svaki dan, meso 2-3 puta tjedno, perad 1-2 puta tjedno, riba barem 1 puta tjedno. Za pripremu jela treba koristiti biljna ulja i namirnice proizvedene na području na kojem je škola. Voda iz vodovoda treba biti zdravstveno ispravna. Školske blagovaonice bi trebale biti prijateljsko okruženje. Za obrok bi trebalo ostaviti dovoljno vremena i istaknuti jelovnike za određeno razdoblje. O prehrani u školi bi zajednički trebali odlučivati; nutricionisti, kuharica, ekonom (nabava), prof. biologije, prof. tjelesne i zdravstvene kulture, pedagog, nadležni liječnik školske medicine i medicinska sestra (ZJZ), predstavnik roditelja, predstavnik učenika.

Uloga roditelja je vrlo velika u načinu prehrane djeteta jer roditelj svojim ponašanjem daje stvarni životni primjer kako se u praksi primjenjuju preporuke o prehrani i higijeni, te kako se gospodari pri odabiru i kupnji hrane. Zajednički obroci osiguravaju kontrolu nad prehranom djeteta i imaju važnu odgojnu, socijalnu i emocionalnu ulogu. Suradnja roditelja i škole je vrlo važna za unapređenje prehrane učenika. Za roditelje je korisno održati predavanje i radionice na temu prehrane i zdravlja djece, a predstavnici roditelja trebaju biti uključeni u rad povjerenstva za prehranu i sudjelovati u kreiranju jelovnika i prehrambene politike u školi. Zakonom o osnovnom školstvu (NN 69/03) propisano je da su OŠ dužne osigurati prehranu učenika. Edukacijom nastavnika, roditelja i djece možemo poboljšati prehrambene navike djece jer pravilna prehrana pridonosi dobrom zdravlju, pravilnom rastu i razvoju djece i mladeži, tjelesnoj sposobnosti i sposobnosti za učenje. Ako roditelji i nastavnici primijete probleme u prehrani kod djece trebaju mogu kontaktirati ŠKOLSKOG LIJEČNIKA koji će im pomoći savjetima ili ih uputiti stručnjacima različitih profila.

Prehrambeni stilovi

Priprema za nastavni sat

Sunčana Kapov, prof. savjetnik

XVIII. gimnazija, Zagreb

Dr. sc. Ines Radanović

Katedra za metodiku nastave biologije,

Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

17

Ime i prezime nastavnika	
Sunčana Kapov	
Nastavna tema	
IZMJENA TVARI, PROTOK ENERGIJE I ZDRAVA PREHRANA	
Nastavna jedinica	Razred
Zdrava prehrana (prehrambeni stilovi)	8.

Temeljni koncepti
Hrana; hrana kao izvor energije, gradivnih i zaštitnih tvari, utjecaj pravilne prehrane na zdravlje
Cilj
Osvijestiti učenike o potrebi uzimanja raznovrsne hrane te ne preskakanju pojedinih dnevnih obroka

Razrada postignuća (ishoda) i zadaci za provjeru njihove usvojenosti				
Br. ishoda	Ishod	RAZINA ISHODA	Zadatak/ pitanje za provjeru	RAZINA ZADATKA
1.	Definirati prehranu			
1.1.	Definirati prehranu.	R1	Što je prehrana?	R1
1.2.	Navesti najvažnije sastojke hrane	R1	Od čega se sve sastoji hrana koju uzimamo?	R1
1.3.	Razlikovati uloge pojedinih sastojaka hrane u našem organizmu	R2	1. Navedi uloge pojedinih sastojaka hrane. 2. Zamisli situaciju u kojoj bi jedan od sastojaka hrane trajno (ili kroz dulji period) bio isključen iz prehrane i opiši posljedice!	R1 R2
2.	Opisati značaj ravnomjernog unosa hrane u organizam			
2.1.	Nabrojiti (imenovati) dnevne obroke	R1	1. Nabroji dnevne obroke.	R1
2.2.	Analizirati (prema tablicama) vlastiti raspored unošenja hrane u organizam te zaključiti koliko se prehrambene navike poklapaju s poželjnim ritmom unosa hrane	R2	1. Koliko dnevnih obroka uzimaš u radnom dijelu tjedna, a koliko vikendom? 2. Opiši koje bi promjene u svom dnevnom ritmu morao/la napraviti kako bi se približio/la poželjnom broju obroka za tvoj uzrast!	R1 R2
2.3.	Opisati značaj ravnomjernog unosa <u>energije</u> u organizam kako bi se dnevne aktivnosti mogle uspješno izvršavati	R3	1. Opiši važnost doručka za pravilno dnevno funkcioniranje organizma. 2. Što se, po tvom mišljenju, događa sa sastojcima hrane koji su uneseni u organizam, ali nisu iskorišteni	R2

			<p>kao izvor energije jer je „potrošnja“ energije bila manja od unosa?</p> <p>3. Izračunaj (procijeni) prema tablicama svoj dnevni unos energije i usporedi ga s prosječnim potrebama za tvoj uzrast i spol. Unosiš li više ili manje potrebne energije?</p> <p>4. Pokušaj navesti neke čimbenike koji mogu utjecati na to da tvoja dnevna potreba za energijom bude različita od prosječnih dnevnih potreba?</p>	R2
3.	Opisati značaj raznolike prehrane			
3.1	Navesti skupine namirnica te kojim su sastojcima osobito bogate	R1	1. Nabroji skupine namirnica i navedi kojim su sastojcima osobito bogate.	R1
3.2	Objasni opasnosti jednolične prehrane	R2	<p>1. Opiši jelovnik za svoj omiljeni ručak te navedi koji su sastojci dobro zastupljeni, a kojih ima malo ili ih uopće nema u tom ručku!</p> <p>2. Zamisli da postoji mogućnost i da taj svoj omiljeni ručak možeš jesti mjesec dana kao isključivi obrok, koliko god puta u danu želiš! Opiši kakve bi bile posljedice po tvoj organizam!</p>	R2
4.	Prepoznati i opisati različite prehrambene stilove			
4.1	Sažeto opisati povijesne i geografske čimbenike koji su utjecali na razvoj prehrambenih stilova u RH	R2	<p>1. U koji stil bi ubrojio/la vaše obiteljske objede? Razmisli i obrazloži: otkud baš takav stil?</p> <p>2. Jesu li u tom stilu ravnomjerno zastupljene sve skupine namirnica i svi potrebni sastojci?</p> <p>3. Ako bi ti sastavljao/la jelovnik, koji prehrambeni stil bi odabrao/la i zašto?</p>	R2
				R2

18

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata)						
Tip sata	obrada novih sadržaja – istraživačko učenje na izvorima znanja					
Trajanje	90 minuta (blok sat)					
STRUKTURNI ELEMENTI NASTAVNOG SATA	TRAJANJE (min)	DOMINANTNA AKTIVNOST	BR. ISHODA	KORISTITI U IZVEDBI	METODA	OBLIK RADA
Uvodni dio	3	<ul style="list-style-type: none"> Učenici popunjavaju tablicu MOJI DNEVNI OBROCI Podjela učenika u grupe prema rezultatima tablice MOJI DNEVNI OBROCI 	1.1 2.1	PP, tablica 1	T R	F, I F, G
		Središnji dio	2	<ul style="list-style-type: none"> Učenici uspoređuju svoj zapis u tablici MOJI DNEVNI OBROCI s podacima u tablici VRSTA OBROKA i zaključuju o tome koliko se njihova procjena slaže/razlikuje od podataka u tablici 	1.2 1.3	PP, P, tablica 2 RL 1
<ul style="list-style-type: none"> Učenici izračunavaju svoj dnevni unos energije i uspoređuju ga s preporučenim iz tablice PREPORUČENI DNEVNI ENERGETSKI UNOS 	2.2 2.3			tablica 3 PP	R T	F I
	3.1			PP, tablica 4	R	G
				energetske i	R	F

	5	Učenci uspoređuju što (koje namirnice) jedu za vrijeme velikog odmora s preporučenim vrstama hrane iz tablice PREPORUČENE VRSTE HRANE I JELA PO OBROCIMA U ŠKOLI (za jutarnju smjenu moguća je usporedba sa zbrojem zajuttrak + doručak)	2.2 3.2	prehrambene vrijednosti namirnica tablica 5	R T R R	F I G F
	5	Učenci izračunavaju energetska i prehrambena vrijednost hrane koju pojedu za vrijeme velikog odmora i bilježe rezultate u tablici KOLIKO JE MOJ ORGANIZAM PROFITIRAO...	2.3 3.2	PP PP, zeleni	T R R	I G F
	10	Učenci unutar grupe osmišljavaju jelovnik za jedan od ponuđenih obroka (doručak, zajuttrak + doručak, užina) koji bi sastavom zadovoljavao određeni dio dnevnih potreba organizma	3.2	papirići PP, žuti papirići PP	PR	G
	8	Učenci ispisuju jelovnik na plakate dopisujući i koliki postotak dnevnih energetske potreba zadovoljava taj obrok	2.3	papirići za glasanje	R	G,F
	3	Izbor najuspješnijeg jelovnika				
		Predstaviti neofobiju i poticati na prihvaćanje različitosti	4.1	PP	I,R	F
	5	Učenci formiraju 6 grupa prema preferiranom tipu ishrane (Dalmatinci, Slavonci, Istrani, Zagorci, Ličani, instant – brza hrana) te dijele uloge prema uputama na PP		RL 1 upute pregače	PR	G
	10	Učenci za stolom raspravljaju o objedu ovisno o prije podijeljenim ulogama, bilježe svoje primjedbe		fotografije jela RL 2 recepti	R	G
	10	Nakon toga svi osim domaćina/ice odlaze u goste i tamo pristojno komentiraju što im se sviđa, što žele probati, a što ne bi nipošto kušali; bilježe svoje primjedbe		bijeli papirići RL 3 jelovnici žuti papirići	T R T	I G I
	5	Učenci se vraćaju doma i raspravljaju o tuđim prehrambenim stilovima			R	G
	7	Učenci slažu grafički organizator prema uputama na PP		Plakati, flomasteri	T	G
Završni dio	4	Razgled galerije		crveni i zeleni papirići za glasanje	R	G
	5	Završni razgovor o prehrambenim navikama/stilovima i spremnosti na promjene	4.1		R	F

Koristiti u izvedbi: RL – radni list za učenike, P – ploča, PP – projekcija prezentacije

Metode: PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu i pisanje

Oblici rada: I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno

Materijalna priprema

Računalo, LCD projektor, ploča, papir A3, radni listići, flomasteri, ljepljiva traka, 6 pregača, velike slike obroka i njihovi recepti, žuti i bijeli papirići za komentare, crveni i zeleni papirići za glasanje.

Plan učeničkog zapisa

Zdrava prehrana (prehrambeni stilovi)

ZDRAVA PREHRANA – omogućuje organizmu pravilno funkcioniranje, rast i razvitak

NAJVAŽNIJI SASTOJCI HRANE: proteini, masti, ugljikohidrati, voda, minerali, vitamini

PREPORUČENI POSTOTAK DNEVNOG UNOSA ENERGIJE PO OBROCIMA:

- Zajuttrak – 20%

- Doručak – 15%
- Ručak – 35%
- Užina – 10%
- Večera – 20%

DNEVNA POTREBA ZA ENERGIJOM RAZLIKUJE SE OVISNO O UZRASTU, SPOLU I TJELESNOJ AKTIVNOSTI

RAZNOLIKA PREHRANA osigurava organizmu sve potrebne sastojke

Tradicionalna regionalna prehrana – osigurava neophodne potrebe organizma u skladu s odgovarajućim karakteristikama izvora hrane određenog kraja

20

Prilozi

PP Prehrambeni stilovi

tablica 1 MOJI DNEVNI OBROCI

tablica 2 VRSTA OBROKA*

tablica 3 PREPORUČENI DNEVNI ENERGETSKI UNOS*

tablica 4 PREPORUČENE VRSTE HRANE I JELA PO OBROCIMA U ŠKOLI*

tablica 5 KOLIKO JE MOJ ORGANIZAM PROFITIRAO

*preuzeto iz dokumenta:

NACIONALNE SMJERNICE ZA PREHRANU UČENIKA U OSNOVNIM ŠKOLAMA

www.zdravlje.hr

tablica 6 ENERGETSKE I PREHRAMBENE VRIJEDNOSTI POJEDINIH NAMIRNICA

<http://www.building-body.com/tablicni-prikaz-nutritivnih-vrijednosti-hrane.html>

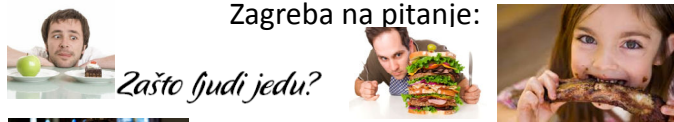
RL 1 U gostima na objedu

RL 2 Recepti i fotografije karakterističnih jela regionalnih kuhinja i „instant“ obroka

RL 3 Jelovnici



Odgovori učenika 2. razreda OŠ Jure Kaštelana iz Zagreba na pitanje:



Zašto ljudi jedu?



- Zato da bi ostali živi
- Da narastu
- Da imaju snage
- Zato što je jesti važno



- Zato što su gladni
- Ljudi jedu da bi im radio organizam
- Jer je hrana najvažnija na svijetu



*Preuzeto iz: 100 (i pokoja više) crtica iz znanosti o prehrani, Što djeca govore o hrani

Realnost naše prehrane



- Moji dnevni obroci

OBROK	Vrijeme Obroka (od-do)	Namirnice	Količina/komadi/porcije	Procjena % dnevnog unosa energije
Zajuttrak				
Doručak				
Ručak				
Užina				
Večera				

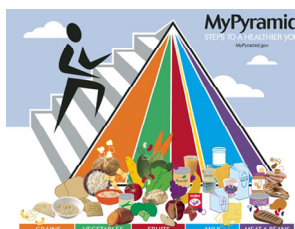
- napišite što i koliko **najčešće** jedete tijekom radnog/školskog dana (koliko obroka i što za koji obrok te procijenite % dnevnog unosa energije po obroku) – 5 min
- Grupirajte se broju obroka koje dnevno konzumirate



Koliko smo blizu ili daleko od ideala?

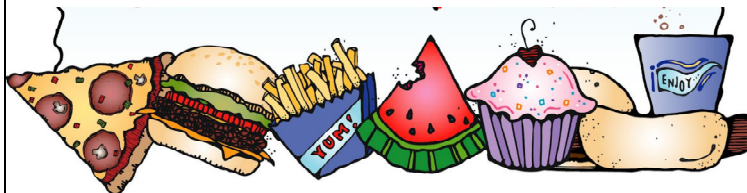
VRSTA OBROKA	VRJEME OBROKA (SATI)	% Energije
Zajuttrak	7.15 - 7.45	20
Doručak	9.30 - 9.45	15
Ručak	12.00 - 13.30	35
Užina	15.00 - 15.15	10
Večera	18.00 - 19.00	20

Preporučeni dnevni energetske unos za djecu od 7-18 godina s umjerenom dnevnom tjelesnom aktivnošću				
Dob djeteta	Preporučeni dnevni unos energije ¹			
	Dječaci		Djevojčice	
	kcal/dan	kJ/dan	kcal/dan	kJ/dan
7-9	1970	8242	1740	7280
10-13	2220	9288	1845	7719
14-18	2755	11527	2110	8828



Veliki odmor

- Pogledajte u svojoj tablici Moji dnevni obroci što jedete **u vrijeme velikog odmora** u školi prije podne i poslije podne
- usporedite s preporučenim vrstama hrane za pojedine obroke



Preporučene vrste hrane i jela po obrocima u školi

OBROK	% DNEVNIH POTREBA	PREPORUČENE VRSTE HRANE I JELA ZA POJEDINE OBROKE
Zajuttrak	20 %	Mlijeko ili mliječni proizvodi, mliječni napitci svježe pripremljeni, žitne pahuljice ili kruh od cjelovitog zrna, orašasti plodovi i sjemenke, sir, maslac, meki margarinski namazi, marmelada, med, mliječni namazi, svježe pripremljeni namazi od mahunarki, ribe ili povrća, mesni naresci, jaja, sezonsko voće i povrće, prirodni voćni sok.
Doručak	15 %	
Ručak	35 %	Juhe, kuhano povrće ili miješana variva od povrća, krumpira, mahunarki i žitarica, složena jela od mesa s povrćem, krumpirom i proizvodima od žitarica, meso, perad, riba, jaja, salate od svježeg povrća i voće.
Užina	10 %	Mlijeko, jogurti i drugi fermentirani mliječni proizvodi, mlijeko sa žitnim pahuljicama, pekarski proizvodi iz cijelog zrna, tijesto i proizvodi od tijesta iz cijelog zrna: biskvitna tijesta i okruglice s voćem ili sirom, štrukle, savijače, pite i sl., voće, voćni sok bez dodanog šećera.

- Podcrtajte u tablici Moji dnevni obroci uz **doručak i užinu** ono što se nalazi u preporučenim vrstama hrane

Koliko je moj organizam profitirao za vrijeme velikog odmora?

- Izračunajte energetske i nutritivne vrijednosti hrane koju pojedete u vrijeme velikih odmora – 15 min

Namirnice	kcal	UH (g)	M (g)	P (g)	Minerali (nabrojati)	Vitamini (nabrojati)

Može li bolje?

- Unutar grupe osmislite obrok koji bi se mogao jesti **za vrijeme velikog odmora**, a koji bi sastavom zadovoljavao odgovarajući dio dnevnih potreba organizma (ovisno o broju i sastavu ostalih obroka)
- Kreirajte jelovnik za jedan od ponuđenih obroka:
 - Doručak
 - Zajuttrak + doručak
 - Užinu
- Ispišite jelovnik na plakate
- Napišite i koji dio dnevnih energetske potrebe taj obrok zadovoljava



Hrvatska - EU

- 15% učenika od **11 do 15** godina u Hrvatskoj ne doručkuje radnim danom, a 6% vikendom
- 56% njih doručkuje svakog radnog dana, a 80% svaku subotu i nedjelju
- 66% ne jede voće svaki dan, a 76% ne jede povrće svaki dan
- 26% pije slatka pića svaki dan
- 35% jede slatkiše jedan ili više puta svakog dana

Hrvatska - EU

- Kako je organizirana prehrana u OŠ u RH?
- 84% škola ima organiziranu prehranu
- 56,6% učenika OŠ obuhvaćeno prehranom u školi
- 5 kn po obroku, 100 kn mjesečno

Nadnevnik	Dan	Jelovnik
2.6.	ponedjeljak	čaj, pašteta
3.6.	utorak	hot-dog, cedevita
4.6.	srijeda	sendvič, čaj
5.6.	četvrtak	kroasan sa šunkom, cedevita
6.6.	petak	lignja štapići, tartar, grah salata

24

Jelovnik za produženi boravak

- Ručak i užina

02.06. PONEDJELJAK	PILEĆI MEDALJONI, REŠTANI KRUMPIR, KRUH	KOMPOT
03.06. UTORAK	MAHUNE VARIVO, KRUH	ČOK, MLJEKO, KIFLA
04.06. SRIJEDA	SAFT SA TJESTENINOM, KRUH	VILA VILI, KRUH
05.06. ČETVRTAK	RIŽOTO, CIKLA, KRUH	SALAMA, KRUH
06.06. PETAK	RIBE, KUHANI KRUMPIR, KRUH	VINDINO ČOK.
09.06. PONEDJELJAK	CUFTE, PIRE KRUMPIR, KRUH	MAFFIN VISNJA
10.06. UTORAK	PILEĆI MEDALJONI, RIŽA, CIKLA, KRUH	PUDING OD ČOKOLADE
11.06. SRIJEDA	BOLONJEZ, KRUH	KOMPOT
12.06. ČETVRTAK	HRENOVKE, KUJ, KRUMPIR, KRUH	ČOK, MLJEKO, KIFLA
13.06. PETAK	RIBE, KUHANO POVRĆE, KRUH	BANANA

Hrvatska - EU

- **Italija** – početak nastave različit (oko 8.00, desetak minuta ranije ili kasnije), satovi traju 50 min, a između satova nema pauze (5 min odmora?), nakon 3. sata veliki odmor 15 min, a u 13.00 pauza za ručak od najmanje sat vremena
- Učenici donose svoju hranu ili kupuju u školskoj kantini/kuhinji
- **Njemačka** - Započinju u 7.30 okupljanjem, a nastava počinje u 8.00
- Satovi traju 45 min, mali odmor 5, a svaki drugi odmor traje 15 min
- Od 13.00 do 13.30 pauza za ručak koji se treba naručiti dva dana ranije i košta 3,20 eura
- doručak i piće donose sami...

Hrvatska - EU

- **Finska** – školski dan traje 5 do 7 sati, ujutro i popodne po jedan veliki odmor (15 min) + polusatna pauza za ručak
- **Svako** dijete u Finskoj bilo da je u vrtiću, osnovnoj školi, srednjoj školi ili strukovnoj školi ima osiguran topli, zdravi ručak koji uključuje i salatu, mlijeko i kruh.
- **Besplatan** ručak je sastavni dio službenog nastavnog plana i programa.
- Ideja iza toga je da pauza za ručak u školi osvježava djecu i pomaže im tijekom ostatka dana.
- **Istovremeno to je i lekcija iz zdrave prehrane i dobrih prehrambenih običaja.**
- U nekim od testnih škola učenicima se nude i posebni obroci poput vegetarijanskih ili organskih obroka.

25

Hrvatska - EU

- **Finska**
- **Omiljena jela školaraca**
- Lazanje
- Složenac od tijesta i mljevenog mesa
- Palačinke od špinata
- Mesne okruglice
- Umak od mljevenog mesa
- Riblji prutići
- Složenac od mljevenog mesa i pire krumpira
- Ječmena kaša

Marketing

- U parovima pokušajte osmisliti marketinški potez kojim biste u vašoj školi pokušali potaknuti ostale učenike da (zdravije) doručkuju pa unutar grupe odaberite najuspješniji uradak i njega predstavite na plakatu - 10 min
- Grupe konsenzusom biraju najuspješnije uratke tako da po jednu naljepnicu zalijepite na odabrane plakate - ružičasta 3 boda, žuta 2 boda, zelena 1 bod – zbrajaju se bodovi - 5 min

Patite li od neofobije?

- Neofobija – strah od novog
- Prehrambena neofobija – zaziranje od kušanja nove hrane
- Najjače izražena od 3. do 6. godine života
- Ponovo se pojačava u starijoj životnoj dobi

*Preuzeto iz: 100 (i pokoja više) crtica iz znanosti o prehrani, Prehrambena neofobija

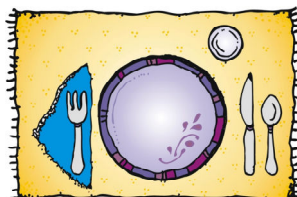
Prehrambeni stil – način prehrane

- Hrvatska kuhinja je heterogena
- regionalna kuhinja jer svaki dio ima svoju kulinarsku tradiciju
- u unutrašnjosti ima više sličnosti sa austrougarskom kuhinjom i ponegdje turskom kuhinjom
- na Jadranu su vidljivi utjecaji antičke i ilirske kuhinje, a kasnije i mediteranske, talijanske i francuske kuhinje
- Formirati grupe prema preferiranom stilu prehrane/ regionalnoj kuhinji:



A sada objed!

- Najbolji kuhar/ica iz grupe odlazi pripremiti jelo
- Ostali članovi međusobno dogovaraju koje će obiteljske uloge igrati za objedom (djed, baka, otac, majka, dijete – 13 godina, maturant/ica)
- 5 min



Obiteljski objed

- Članovi obitelji sjedaju za postavljeni stol
- Domaćin/ica opisuje i hvali objed nudeći ga svojim ukućanima
- Za stolom se, ovisno o ulogama, vodi rasprava o objedu
- Svaki član svoje primjedbe sažeto bilježi na zeleni papirić
- 5 min



© bnpdesignstudio * www.ClipartOf.com/215428

27

U gostima na objedu

- Domaćini/ice ostaju za stolom, a ostali ukućani odlaze u goste
- Za stolom su svi pristojni i komentiraju hranu uz argumentiranje.
- Gosti argumentiraju komentira ručak (jesti ću, neću probati, mi jedemo najviše ovo...), domaćica/ili domaćin (i ostali po potrebi) odgovara argumentirano (što je to što jedu i zašto se to najviše jede u kraju ...)
- Svoje primjedbe članovi bilježe na crvene papiriće (5 min)
- Vrate se doma i komentiraju što su jeli i što nisu htjeli jesti, što im se svidjelo u gostima, a što nije – raspravljaju u grupi o tuđim prehrambenim stilovima (10 min)

Kakav smo ručak pojeli?


- Grupa slaže grafički organizator o karakteristikama svog prehrambenog stila i njegovog odnosa s drugim stilovima
- Središnji krug predstavlja matičnu grupu, a ostali krugovi su oni u kojima su bili u gostima
- Na liniju se upiše uloga koju je član imao, a na strelice se zalijepe papirići s primjedbama
- 5 min + 10 min za razgled galerije



Što smo htjeli...

- Dnevni meni (teorija i praksa)
- Praktično rješenje nekvalitetne ishrane za veliki odmor
- Mogućnost utjecaja škole na prihvaćanje različitih stilova prehrane – probati nešto što kod kuće ne jedemo (utjecati na stav da se proba)

Tablica 1

Moji dnevni obroci					
OBROK	Vrijeme obroka (od-do)	Namirnice		Količina/komadi/porcije	Procjena % dnevnog unosa energije
					
Zajuttrak					
Doručak					
Ručak					
Užina					
Večera					

Tablica 2

VRSTA OBROKA	VRJEME OBROKA (SATI)	% Energije
Zajuttrak	7.15 - 7.45	20
Doručak	9.30 - 9.45	15
Ručak	12.00 - 13.30	35
Užina	15.00 - 15.15	10
Večera	18.00 - 19.00	20

Tablica 3

Preporučeni dnevni energetske unos za djecu od 7-18 godina s umjerenom dnevnom tjelesnom aktivnošću				
Dob djeteta	Preporučeni dnevni unos energije ¹			
	Dječaci		Djevojčice	
	kcal/dan	kJ/dan	kcal/dan	kJ/dan
7-9	1970	8242	1740	7280
10-13	2220	9288	1845	7719
14-18	2755	11527	2110	8828

Tablica 4

Preporučene vrste hrane i jela po obrocima u školi		
OBROK	% DNEVNIH POTREBA	PREPORUČENE VRSTE HRANE I JELA ZA POJEDINE OBROKE
Zajuttrak	20 %	Mlijeko ili mliječni proizvodi, mliječni napitci svježe pripremljeni, žitne pahuljice ili kruh od cjelovitog zrna, orašasti plodovi i sjemenke, sir, maslac, meki margarinski namazi, marmelada, med, mliječni namazi, svježe pripremljeni namazi od mahunarki, ribe ili povrća, mesni naresci, jaja, sezonsko voće i povrće, prirodni voćni sok.
Doručak	15 %	
Ručak	35 %	Juhe, kuhano povrće ili miješana variva od povrća, krumpira, mahunarki i žitarica, složena jela od mesa s povrćem, krumpirom i proizvodima od žitarica, meso, perad, riba, jaja, salate od svježeg povrća i voće.
Užina	10 %	Mlijeko, jogurt i drugi fermentirani mliječni proizvodi, mlijeko sa žitnim pahuljicama, pekarski proizvodi iz cijelog zrna, tijesto i proizvodi od tijesta iz cijelog zrna: biskvitna tijesta i okruglice s voćem ili sirom, štrukle, savijače, pite i sl., voće, voćni sok bez dodanog šećera.

Tablica 5

Koliko je moj organizam profitirao za vrijeme velikog odmora?						
						
Namirnice	kcal	UH (g)	M (g)	P (g)	Minerali (nabrojati)	Vitamini (nabrojati)
Nastava prije podne						
UKUPNO						
Nastava prije podne						
UKUPNO						

Tablica 6 - Vrijednosti u tablicama odnose se na 100 g jestive tvari i sirove namirnice

Žitarice i derivati

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Pšenična klica	382	47,7	10,0	25,2	90	8	400	1100	780	-	-	1	2,5	3	1	27
Kukuruzna klica	407	40,0	21,7	13	68	2,2	550	910	770	-	-	1,5	0,3	3	0	16
Ječmena klica	369	46,6	7,6	28,6	284	7,3	227	775	-	-	-	1	-	-	3	14
Zobeno brašno	353	65,0	5,0	12	53	3	130	390	431	2	0,12	0,55	0,12	-	0	3,2
Pšenično brašno	345	69,4	2,1	12,1	41	3,3	-	372	290	2	0,12	0,55	0,12	-	0	3,2
Kukuruzno brašno	359	76,1	2,6	7,8	6	1,8	84	189	300	0,7	-	0,5	0,16	-	0	-
Ječmeno brašno	353	72,3	2,0	11,5	28	2	37	-	-	-	-	0,1	0,1	-	0	-
Rižino brašno	347	70	0,5	7,5	10	0,6	-	-	-	-	-	0,06	0,05	-	0	-
Zobene pahuljice	347	64,4	5,8	13,9	54	4,3	148	404	340	2	-	0,4	0,14	0,58	0	2
Kukuruzno zrno	354	69,0	4,4	9,5	20	3	120	280	340	1	-	0,4	0,1	0,70	0	1,55
Kukuruzne pahuljice	375	84,6	0,4	8,1	10	1,3	17	56	160	660	0	0	0,04	0,1	-	-
Rižino zrno (neljušteno)	352	77,0	1,4	7,8	45	2	113	302	213	9	0	0,3	0,06	-	0	-
Zrno glazirane riže, sirovo	351	78,2	0,9	7,6	6	0,8	21	158	117	5	-	0,07	0,03	0,15	0	-
Zrno glazirane riže, kuhano	116	25,8	0,3	2,5	4	0,3	-	44	38	2	-	0,02	0,01	-	0	-
Rižine pahuljice	375	87,0	-	6,7	30	1,7	-	-	-	-	0	0,33	0,07	-	0	-
Pecivo (kifle)	263	57,7	0,5	6,8	24	0,55	24	110	115	490	0	0,07	0,04	0,18	0	0,2
Bijeli pšenični kruh	262	57,0	0,7	6,9	22	0,8	27	100	108	493	0	0,07	0,05	0,18	0	0,2
Raženi kruh	241	51,0	1,0	7,0	24	2	39	150	150	-	-	0,2	0,2	-	0	-
Ječmeni kruh	246	52,7	1,0	6,4	22	1,9	7	135	100	220	0	0,16	0,12	0,22	0	-
Crni kruh	257	49,0	2,6	9,3	46	1,2	-	133	150	430	0	0,15	0,1	-	0	-
Dvopek	361	72,5	3,0	8,5	40	-	-	180	-	-	-	-	-	-	0	-
Pšenični griz	353	76,0	0,8	10,3	17	1	-	88	112	1	0	0,09	0,04	-	0	-
Sirovo tijesto	370	76,5	1,4	12,8	22	1,5	35	165	80	5	0	0,09	0,06	-	0	-
Keksi	421	77,0	10,0	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Slatkiši - kolači (prosječno)	282	40,0	10,0	8,0	100	1,6	-	-	-	-	0,03	0,16	0,22	-	-	-
Torta s jabukama	252	39,5	2,1	7	0,4	-	24	-	-	0,1	0,03	0,02	-	-	-	-

Meso

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Goveđe meso polumasno	252	0,5	16,9	18,2	6	2,8	19	177	324	70	0,02	0,1	1,18	0,4	1	0,45
Goveđi but	191	12,5	19,5	11	2,9	-	180	400	68	-	0,08	0,17	0,5	-	-	-
Goveđi loj	771	0	85	1,5	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-
Govedina u konzervi	223	0	13,5	25,2	25	4,2	111	85	1300	0	0,02	0,2	-	0	-	-
Konjsko meso	110	0,9	2,3	21,4	12	2,7	20	175	150	20	-	0,06	0,11	-	2	-
Ovčje meso polumasno	2,37	0	18,7	17	10	2,5	24	170	300	80	0,03	0,2	0,21	0,3	1	-
Ovčji kotleti	348	0	32	14,6	9	2,5	-	154	345	90	-	0,13	0,18	0,33	-	0,7
Ovčja plečka	289	0	25	16	10	2,5	-	144	-	-	-	-	-	-	-	-
Ovčji but	230	0	17,5	18	10	2,7	-	202	380	78	-	0,16	0,22	0,32	-	-
Ovčji loj	798	0	88	5,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Teleće meso polumasno	180	0	11,2	19,6	11	0,22	22	200	300	50	0,02	0,15	0,25	0,4	0	0,9
Teleća koljenica	185	0	12	19,1	11	2,9	-	206	320	48	-	0,18	0,28	-	-	-
Teleći kotleti	163	0	9,5	19,3	11	2,9	-	200	301	60	-	0,14	0,26	0,43	0	-
Janjeće meso	280	0	24	16	10	1,8	24	150	265	90	-	0,2	0,25	0,2	0	-
Janjeći kotleti	330	0	30	15	10	2	-	140	-	-	-	0,2	0,14	-	0	-
Svinjsko meso polumasno	291	0	25,2	16	9	2,4	20	180	320	76	0	0,8	0,19	0,5	2	-
Svinjski kare	330	0	30	15	9	2,4	-	150	-	-	0	0,8	0,2	-	-	-
Svinjski kotleti	334	0	30,3	15,1	8	2,2	-	157	358	62	0	0,8	0,19	0,48	0	0,7
Svinjska pečenka	291	0	25,2	16	9	2,2	-	152	-	-	0	0,9	0,19	-	0	-
Sirova dimljena šunka	385	0,3	35	17	10	2,5	20	136	248	2530	0	0,75	0,19	0,4	0	0,44
Polumasna slanina	622	-	65	9,1	13	0,8	15	108	225	1770	0	0,44	0,16	0,35	0	0,5
Svinjska jetrica	129	1,6	4,8	19,8	10	16	20	333	340	77	4,26	0,43	2,85	0,85	27	0,96
Svinjska mast	892	0	99	-	1	0,1	-	3	0,2	0,3	0	0	0	-	0	2
Kuhana mesnata slanina	575	1	53	23,5	19	3,1	-	265	395	2430	0	0,48	0,3	-	0	-
Meso domaćeg zeca	154	0	8	20,4	18	2,4	-	210	-	40	0,01	0,04	0,18	0,6	0	-

Suhomesnati proizvodi

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Pržene kobasice	320	0,8	24,6	23							-				-	-
Pržene debrecinke	484	10,7	41	28	10	-	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-
Hladetina	239	1	7	43		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kuhana slana šunka	264	0	20,6	19,5	9	2,7	-	92	348	876	0	0,54	0,26	-	0	-
Mortadela	265	0	21	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jetrena pašteta	454	5	42	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Divljač s dlakom

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Jelen	119	0,6	4	20	10	2	9	240	320	70	-	-	-	-	-	-
Srna	118	0	3,6	21,4	19	5	29	183	330	70	0	0,37	0,28	-	0	-
Šumski zec	133	0	5	22		-	-	-	-	-	0,05	0,06	-	-	-	-
Poljski zec	99	0,2	0,9	22,3	12	3,1	-	157	-	-	0	0,09	0,19	-	-	-
Divlja svinja	104	0 -1	2	21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Perad

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Domaća patka	322	0	28,5	16	15	1,8	15	188	285	85	-	0,1	0,24	-	8	-
Pačje meso bez masnoće	198	0	12,2	22	10	2	15	200	285	85	0,1	0,3	-	8	-	-
Pura	245	0,4	18,1	20,1	25	3,8	-	320	340	66	-	0,3	0,14	-	8	-
Guska	358	0	32,5	16,2	13	1,9	-	184	420	85	-	0,13	0,22	0,6	-	-
Gusja jetrica	180	5,5	10	17	10	-	-	180	230	140	-	0,02	-	-	0,9	-
Pile	145	0	6,8	20,8	12	1,8	35	200	356	80	0,01	0,1	0,2	0,5	2,5	0,25
Pileća jetrica	135	2,6	4	22,1	16	7,4	13	240	179	85	9,66	0,4	2,5	-	35	-
Kokoš	297	0	25	18	13	1,5	-	200	-	-	-	0,08	0,16	0	0	-

Pernata divljač

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Divlja patka	126	0,5	4	22		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fazan	108	0,5	2	22		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trčka	115	0,5	1,4	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Školjke, rakovi i sl.

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Kuhana školjka	47	1	0,3	10	125	20	50	204	43	-	-	-	-	-	-	-
Riječni rak (svježi)	99	1,3	2,9	16,9	45	0,9	48	182	110	400	-	0,05	0,06	0,35	0	-
Riječni rak u konzervi	101	1,3	3	17	30	0,9	-	180	-	1000	-	0,05	0,15	-	-	-
Morski rak (kuhan)	96	0,3	2,2	18,7	200	2	40	300	260	1400	0,01	0,01	0,05	0,13	2	-
Morski rak u konzervi	85	0,3	0,9	18,7	60	1,8	-	152	220	1400	0,02	0,01	0,03	0,11	0	-
Puž	76	2	0,8	15	170	3,5	250	-	-	-	-	-	-	-	15	-
Žablji bataci	69	0	0,3	16,4	18	1,1	23	147	308	55	-	0,14	0,25	-	5	-
Jastog (svježi)	84	0,5	1,9	16,2	61	0,6	22	200	260	300	-	0,15	0,13	-	5	-
Jastog u konzervi	87	0,4	1,3	18,4	65	0,8	-	190	-	-	-	0,16	0,14	-	4	-
Kornjača	66	4,8	1,2	9	94	5,6	42	142	198	290	0,1	0,18	0,23	0,11	0	-

Morske ribe

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Sardina (cijela u konzervi bez ulja)	207	1,2	11	25,7	386	2,7	-	586	397	505	0,08	0,02	0,17	0,28	0	-
Sardina (svježa)	174	0	10	21	288	1,2	-	490	-	-	0,01	-	0,4	-	2,5	-
Oslić	86	0	2	17	54	1	20	180	274	89	-	0,08	0,01	-	1	-
Orada	77	0	1	17	53	0,9	-	350	-	-	-	-	-	-	-	-
Barbu n	99	0	3	18	95	-	31	180	250	100	-	-	-	-	-	-
Bakalar (svježi)	69	0	0,4	16,3	11	0,5	28	189	339	86	0	0,06	0,09	0,2	2	-
Sleđ (svježi)	239	0	18,8	17,3	57	1,1	26	240	317	118	0,04	0,06	0,24	0,45	0,5	-
Sleđ (marinirani)	204	1,1	1,4	18,3	30	0,9	9	150	285	1000	0,05	-	0,08	0,15	-	-
Sleđ (dimljeni)	205	0	12,9	22,2	66	1,4	-	254	285	720	0,01	0,04	0,28	0,35	-	-
Srdela	167	0,6	9	20	18	0,9	-	182	-	-	0,15	0,06	0,5	-	-	-
Skuša	183	0	12	18,7	5	1	33	230	350	140	0,05	0,15	0,35	0,7	0	1,6
Raža	89	0	1	20	20	1	25	240	240	75	-	-	-	-	-	-
List i iverak	65	0	0,5	14,9	30	0,8	31	195	330	70	0,01	0,22	0,21	0,25	-	-
Tuna (svježa)	225	0	13	27	5	1,5	-	-	-	-	0,3	0,05	0,11	-	-	-
Tuna u konzervi	284	0	20,9	23,8	7	1,2	-	294	343	360	0,3	0,05	0,06	0,25	0	-

Slatkovodne ribe

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Krkuša	63	0	1,5	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jesetra	125	0	5	20	40	1,8	18	260	230	100	-	-	-	-	-	-
Mladica	76	0	0,4	18	20	1,1	25	200	300	65	-	0,2	-	-	-	-
Jegulja (svježa)	282	0	25,6	12,7	18	0,7	18	168	240	70	0,6	0,15	0,35	0,28	1,6	-
Jegulja (dimljena)	328	0,8	27,8	18,6	95	0,7	50	211	235	800	0,75	0,14	0,37	0,15	-	-
Štuka	89	-	1,2	18,2	20	0,7	30	200	300	70	-	0,15	0,7	-	-	0,2
Šaran	149	0	7,1	18,9	34	1	20	230	280	50	0,09	0,09	0,04	-	-	-
Crvenperka	112	0	4	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grgeč	97	0	2,4	18,7	34	1	25	210	250	70	0,01	0,08	0,12	-	-	-
Losos (svježi)	202	0	13,6	19,9	24	0,8	30	270	390	50	0,07	0,17	0,17	0,98	1	-
Losos u konzervi	168	0	9,6	20,2	67	1,3	30	228	330	550	0,07	0,03	0,18	0,45	0	-
Pastrva	96	0	2,1	19,2	20	1	25	220	410	40	0,05	0,09	0,15	-	-	-

Mlijeko

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Majčino mlijeko	76	7,7	4,5	1,1	34	0,05	3,5	14	11	17	0,06	0,04	0,04	0,02	5	0,24
Kravlje mlijeko, neobrano, nekuhano (svježe)	67	4,7	3,8	3,3	137	0,05	13	91	143	77	0,03	0,04	0,16	0,05	1	0,06
Kravlje mlijeko, obrano	35	5	0,1	3,5	130	0,1	14	95	200	65	-	0,04	0,16	0,05	1	-
Kravlje mlijeko kondenzirano, nezaslađeno	149	10,4	8,6	7,5	243	0,2	-	195	260	95	0,11	0,06	0,36	0,03	1,5	-
Kravlje mlijeko kondenzirano, zaslađeno	337	53,9	9,4	9,1	273	0,2	-	230	340	140	0,11	0,1	0,39	0,06	3	-
Kravlje mlijeko u prahu, punomasno zaslađeno	428	60	12	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ovčje mlijeko	103	4,3	7	5,5	210	0,08	15	142	190	60	0,06	0,07	0,5	0,3	3	-
Kozje mlijeko	74	4,7	4,4	3,8	137	0,1	17	100	165	50	0,04	0,05	0,12	0,03	2	-
Kobilje mlijeko	48	6	1,6	2,2	100	-	15	58	80	15	0,02	0,03	0,02	0,03	10	-

Fermentirana mlijeka, vrhnje i ostalo

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Kiselo vrhnje sa 35% masnoće	300	4	30,1	99	0,1	-	75	60	210	15	0,33	0,3	0,14	-	1	-
Mlačenica	35	4	0,5	3,5	103	0,1	15	93	145	58	0,01	0,04	0,18	0,04	1	0,05
Tučeno slatko vrhnje	316	3,1	32,7	2,3	77	0,05	-	62	67	39	0,15	0,33	0,25	0,14	1	-
Kefir	44	2,7	2	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jogurt	72	4,5	3,8	4,8	150	0,2	-	135	190	62	0,04	0,05	0,03	0,03	2	-
Svježi bijeli sir	118	4	7,5	8,5	160	-	-	90	-	-	-	0,02	0,3	-	1,5	-
Maslac	735	0,7	81	0,6	16	0,19	1	16	23	10	0,99	0	0,01	0,15	-	2,6

Fermentirani sirevi

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Brie	263	1,6	20,9	17	185	-	-	190	-	-	-	-	-	-	-	-
Camembert	305	2,9	23,9	19,4	268	0,5	18	186	125	1100	0,31	0,05	0,45	0,25	0	-
Kozji sir (prosječan)	320	15	20	20	190	-	-	190	-	-	0,04	0,03	0,6	-	-	-
Ementalac	407	2,5	31,8	27,7	1130	0,9	55	860	100	620	0,44	0,05	0,33	0,09	0,5	0,35
Nizozemski sir	353	3	25	39	780	-	-	330	-	-	0,5	-	-	-	0	-
Parmezan	392	2,5	25,5	38	1265	0,4	50	820	150	755	0,32	0,2	0,73	-	0	-

Jaja peradi

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Kokoške jaje cijelo od 48 g	76	0,3	5,5	6,2	30	1,4	6	105	69	66	0,17	0,06	0,17	0,13	0	1
Kokoške jaje cijelo od 100 g	162	0,6	11,5	12,8	54	2,7	11	208	138	130	0,34	0,12	0,34	0,26	0	2
Žumanjak kokošjeg jajeta od 100 g	362	0,6	32,4	16,8	145	7,6	18	580	120	60	0,98	0,3	0,5	0,24	0	-
Bjelanjak kokošjeg jajeta od 100 g	49	0,8	0,2	10,9	10	0,2	11	15	149	176	0	0,02	0,23	0,22	0,3	-
Kokoške jaje u prahu	580	2,3	42,7	-	191	9,3	40	750	417	487	1,34	0,35	1,23	0,08	0	-
Pačje iaje od 100 g	102	0,5	8	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Purje jaje od 100 g	172	1,7	12,5	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gusje jaje od 100 g	175	0,3	136	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Masne tvari

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Maslac, neposoljen (svježi)	735	0,7	81	0,6	16	0,19	1	16	23	10	0,99	0	0,01	0,15	0	2,6
Kakao - maslac	886	0	98	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Životinjske masti (prosječna vrijednost goveđe, ovčje i svinjske masti)	821	0	90,7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biljno ulje (prosječno)	900	0	99,9	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maslinovo ulje	900	0	99,9	0	0,5	0,08	-	-	-	0,1	0	0	-	0	-	-
Margarin (prosječno)	754	0,4	83,5	0	-	0,08	-	-	-	0,1	0	0	0	-	0	-
Majoneza (kupovna)	408	13	39,5	0	12	0	-	-	-	-	0,06	0	0	-	0	-
Majoneza (domaća)	729	3	79	1,5	20	1	-	-	40	650	0,06	0,04	0,05	-	0	-

Povrće i prerađevine od povrća

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Češnjak (glavica)	138	28.1	0.15	6	38	1.4	36	134	515	32	0	0,2	0,08	-	14	-
Morska alga (suha)	239	42	2.5	12	4000	600	2500	1000	7500	5000	-	-	-	-	-	-
Artičok (jestivi dio)	34	5.6	0.15	2,4	45	1.5	-	94	430	43	0,06	0,13	0,02	-	7	-
Plavi patlidžan (sirovi)	22	2.9	0.3	1.9	18	0.9	-	43	104	355	0,18	0,06	0,09	0.3	15	-
Blitva	27	5,1	0.2	1,2	13	0.45	11	26	205	3	0.01	0.4	0,05	-	5	-
Cikla (sirova)	33	5.6	0.4	1,6	110	0.3	65	29	550	145	2	0,03	0,09	-	34	-
Cikla (kuhana)	41	8.4	0,15	1,5	29	1	23	43	300	77	0,01	0,03	0,04	0.05	10	0.2
Mrkva (sirova)	42	8.5	0,15	1,5	23	0.8	-	31	-	48	-	0,02	0,05	-	6	-
Mrkva (kuhana)	41	8.5	0,2	1.1	39	0.8	18	37	305	50	-	0,06	0,06	0,12	8	0.45
Mrkva (kuhana, u konzervi)	31	6	0.5	0,6	26	0.6	5	25	110	280	5	0,03	0,02	0.04	3	-
Celer (sirovi)	21	3.4	0.2	1,3	55	0.5	25	40	291	98	-	0,05	0,04	-	7	2.6
Celer (kuhani, u konzervi)	22	3.7	0,2	1.3	47	0.5	-	40	-	-	-	0,04	0,04	-	4	-
Glijive uzgajane, svježe	29	4.4	0.24	-	12	1	13	120	460	6	0	0,21	0.44	0.05	4	0.83
Glijive uzgajane (u konzervi)	22	3	0.2	2	7	0.6	-	90	-	-	-	0,02	0.25	-	2	-
Vrganji	39	5.6	0.4	2,8	9	1	-	15	-	6	0	0.03	0,37	-	2.5	0.63
Glijiva lisičarka	22	2.8	0.5	1,5	8	-	-	44	507	3	0	0.02	0.23	-	6	0.06
Kupus (snovi)	27	4.8	0.2	1,4	55	0.5	25	32	260	13	0,02	0.05	0,04	0.15	50	0.7
Kelj pupčar (sirovi)	54	7,8	0.6	4,3	29	1.3	25	69	420	11	0,12	0.09	0.16	0.13	80	2.5
Kelj pupčar (kuhani)	38	5,7	0,2	3.3	120	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.8
Zelje	35	3.9	0.2	1,1	36	0.5	-	18	140	650	0,01	0.03	0,06	-	16	-
Cvjetača (sirova)	30	4.5	0.2	2,4	22	1.1	12	72	350	20	0,03	0.13	0,11	0.2	72	-
Cvjetača (kuhana)	32	4.2	0.2	3,3	130	1.3	24	76	400	15	0,45	0.1	0,21	0.17	118	-
Luk vlasac (sirovi;	33	6	0.2	1,7	44	0.5	18	31	284	18	0,02	0.08	0.05	0.15	60	0,2
Bundeve	33	6.6	0.2	1	78	0.9	32	28	190	5	1,74	0.09	0.11	-	30	-
Krastavac	31	6	0.2	1,3	21	0.8	10	30	400	3	-	0,05	0.05	0.11	10	-
Špinat (sirovi)	13	2.2	0.1	0,7	10	3.1	9	21	140	8	0,09	0.04	0,05	0.04	8	-
Špinat (kuhani)	24	2.9	0.3	2,3	94	3.5	56	55	580	80	2,83	0,16	0,27	0.2	50	-
Grah bijeli	25	3	0.4	2,3	80	1.6	-	33	260	320	2,04	0,02	0.1	0.06	14	-
Mahune zelene, sirove	331	58,8	1,6	20,2	122	6.4	140	415	1160	20	0,2	0.58	0,2	0.28	2	4
Mahune zelene (kuhane, u konzervi)	39	6,7	0,2	2,4	44	1	26	44	258	2	0.19	0.07	0,11	0.16	19	2,5
Zelena salata	23	4.2	0.1	1,2	32	1.7	16	23	120	236	0,15	0.04	0,05	0.4	5	-
Leca (suha)	18	2.6	0,2	1.3	26	0.6	12	28	220	14	0.16	0,07	0.1	0.14	9	0,6
Kukuruz (sirovi)	21	2.6	0.3	1.8	30	-	13	49	421	4	2	0.06	0,08	0.2	18	-
Dinja	340	82	0,6	1.5	12	1	-	12	-	-	-	0.16	0,25	-	-	-
Rotkvica (sirova)	21	3.9	0.1	1.1	37	1.1	14	31	270	15	0,01	0.06	0.03	0.1	21	-
Bijela repa, korijen (sirova)	26	5.3	0.2	0,7	13	0.3	15	15	190	0.3	0,18	0.03	0,05	0,03	8	-
Crveni luk (sirovi)	33	6,5	0,2	1,1	50	0.5	9	34	255	49	0	0,05	0,07	0,11	28	0.02
Crveni luk (suhi)	47	9,8	0,2	1.4	32	0,5	12	44	155	9	0,02	0.04	0,06	0.1	20	0.26
Crveni mladi luk	355	75.4	1,1	10,8	158	3.3	-	253	-	-	0,04	0.25	0.18	-	36	-
Slatki krumpir (sirovi)	25	2,6	0,5	2,6	40	-	45	44	400	20	-	0.08	-	-	120	-
Peršin (sirovi)	116	26	0,5	1,8	34	0.8	19	55	460	9	2.31	0,09	0.05	0.32	22	4
Peršin (suhi)	55	7.6	1	3,7	195	7.7	41	82	840	29	2,47	0.11	0.29	0.2	197	-
Paprika crvena	-	-	-	-	1385	15	-	380	-	-	-	-	0.4	0.12	40	-
Paprika zelena	93	15	2,5	2,5	35	0.7	-	-	-	-	-	0,08	0,08	-	100	-
Poriluk (sirovi)	48	7.5	0,7	2,7	170	3,1	35	60	438	76	-	0.19	0,14	-	30	-
Grah (suhi)	43	7,9	0,3	2	60	1	18	50	300	28	0.02	0,06	0.04	-	19	-
Grašak (kuhani, u konzervi)	66	11,7	0,4	3,7	24	1.8	25	67	201	260	0,2	0.11	0.1	0.05	12	0.4
Krumpir (sirovi)	85	18,9	0,1	2	14	0,9	28	58	450	4	0.01	0.11	0,04	0,2	30	0,06
Krumpir (pečen u pećnici)	97	22	0,1	2	13	0.7	-	58	-	-	-	0.1	0,05	0,15	10	-
Krumpir (kuhani, oljušten)	85	19	0,1	2	11	0,6	-	56	-	-	-	0.09	0.03	-	10	-

Krumpir (prženi)	399	52	19	5	30	1.6	-	150	-	-	1.02	0,2	0,09	-	11	-
Krumpir (čips)	557	49	37,1	6,7	30	1.9	48	152	620	340	0.02	0.18	0.11	-	11	-
Hren (sirovi)	70	13,6	0,3	3	108	2	35	70	530	15	0.01	0,06	0.11	0.18	100	-
Soja. klica	57	5	1,4	6	50	1.2	-	65	-	-	-	0,23	0,2	-	10	-
Soja. cijele sjemenke sušene	423	29,9	18,1	35	254	8	238	583	1865	4	0.03	1	0,36	0,57	0	8,5
Soja, sjemenke fermentirane	154	1,1	9	17	100	3.9	-	-	-	-	-	0,09	0,2	0	0	0
Rajčica (sirova)	22	3,7	0,3	1	11	0.6	11	27	274	3	0.33	0,08	0,04	0,15	30	0,27
Rajčica (kuhana, u konzervi)	22	3,9	0,2	1	11	0.6	11	27	130	130	0.32	0,05	0,03	0,07	15	-
Pire od rajčice u konzervi	43	8	0,5	1.6	35	1.1	-	36	1160	590	0,36	0,09	0,06	0.18	10	-
Sok od rajčice, posoljen	21	3,8	0.2	1	7	0.4	9	15	250	230	0.32	0.05	0,03	0.19	16	-
Rajčica (suha)	376	76	3.2	10.8	120	4.5	-	29	-	-	-	0.6	0,4	1,15	100	-
Suncokret, sjemenka	575	20	43	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Voće i prerađevine od voća

Namirnice					Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Marelica (svježa)	50	11,2	0,2	0,8	126	1	14	23	370	0.8	0,84	0,04	0,09	0,7	8	-
Marelica (suha)	277	63,4	0,4	4,6	83	3,5	62	119	1650	18	2.23	0.01	0.16	-	10	-
Marelica, kompot, u konzervi	88	21	0,1	0.6	9	0.6	7	15	250	2	0,41	0,02	0,02	0,05	4	-
Borovnica (svježa)	35	705	0,4	0,2	14	0.7	7	11	80	1	0,01	0,02	0,02	-	14	-
Borovnica, kompot u konzervi	126	30	0,5	0,3	12	0.5	5	9	40	2	0,01	0,01	0,02	-	4	-
Badem (suhi)	634	17	54	20	254	4.4	253	473	745	0	0,02	0.25	0,67	0.1	0	15
Ananas (svježi)	51	11.9	0.2	0,4	14	0.5	14	11	230	1	0,04	0,08	0,03	0,8	26	-
Ananas (sok u konzervi)	51	12	0,1	0.3	15	0.4	13	8	140	1.2	0,03	0,05	0,02	0.1	12	-
Kikiriki (suhi)	547	23,6	40	23	68	2.3	-	420	-	-	-	-	-	-	-	-
Kikiriki (prženi)	596	22,6	44,2	26,9	74	1.9	178	393	690	3	0,11	0.3	0,13	0.3	0	-
Kompot od raznog voća, u konzervi	78	18,2	0,3	0,4	9	0,4	8	12	160	5	0,05	0,01	0,01	-	2	-
Dunja (svježa)	44	9,8	0,3	0,4	14	0,4	6	19	203	3	0,01	0,03	0,02	-	15	-
Datulja (svježa)	307	73	0,6	2,2	71	2,1	63	50	650	1	0,02	0,09	0,05	0,1	0	-
Datulja, suha u šećeru	316	75,4	0,6	2,2	72	2.1	65	60	790	1	0,02	0,09	0.1	0,1	0	-
Smokva (svježa)	74	16,6	0,3	1,1	46	1,2	21	31	238	3	0,02	0,08	0,07	0,13	3	-
Smokva (suha)	276	62.3	1,1	4,1	178	3.5	77	116	882	26	0.03	0.16	0,12	0,32	0	-
Jagoda (svježa)	36	7	0,5	0,7	29	0.08	12	27	148	2	0,02	0,03	0,06	0,04	60	-
Jagoda, kompot u konzervi	113	27,3	0,2	0.5	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Jagoda (džem)	276	68	0.1	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malina (svježa)	44	8.6	0,5	1,1	45	0.9	22	34	184	3	0,05	0,03	0,07	0,09	20	-
Malina, džem u konzervi	119	28	0,5	0,6	-	-	13	-	92	1	-	-	-	-	-	-
Malina (svježi sok)	40	9.5	0	0.3	29	0,9	18	14	140	6	0,04	0,02	-	-	20	-
Mogranj, pitomi šipak (svježi)	32	/ 4	0.1	0,3	11	0,6	-	100	-	-	-	0,02	0,02	-	4	-
Ribizli, crveni i bijeli	48	9,8	0.4	1.1	36	0,8	15	33	278	2	0,04	0,06	0,02	0,05	36	-
Ogrozd (svježi)	33	6,4	0.4	0.9	32	0,5	9	31	200	2	0,09	0.1	0,03	0,02	28	-
Lješnjak (suhi)	657	14.8	60,5	13.3	225	4,5	150	310	610	3	0,03	0.55	0,35	-	4	-
Orah (suhi)	667	14,3	62.2	15	82	2,1	134	390	525	4	0,01	0,4	0,17	1	3	-
Maslina zelena (svježa)	216	8	20	0.8	105	2	2	15	1525	128	0,09	0,03	0,08	-	-	-
Maslina crna (svježa)	156	3,5	15	1.6	85	1,6	-	18	-	-	0,09	-	-	-	-	-
Maslina (posoljena)	132	3,9	12,3	1.2	74	1,6	17	17	73	2400	0,09	0,03	0,07	0,02	0	-
Naranča (svježa)	45	9,8	0,2	1	31	0,43	10	26	180	1	0,06	0,09	0,03	0,03	60	0,23
Naranča (svježi sok)	49	11,4	0,1	0.6	19	0.3	10	16	-	-	-	-	-	-	15	-
Grejpfrut (svježi)	41	9,2	0,2	0.6	19	0,3	11	18	194	2	0	0,06	0,04	0,02	40	0,25
Grejpfrut (svježi sok)	41	9,5	0,1	0,5	9	0,3	8	13	140	2	0	0,04	0,02	0,01	45	-
Grejpfrut, kompot u kriškama,	79	18,8	0,1	0,6	13	0,3	-	14	-	2	0	0,03	0,02	-	30	-

u konzervi																
Grejpfrut, sok u konzervi	43	9,8	0,1	0,5	12	0,5	-	12	-	-	-	0,02	0,01	-	33	-
Breskva (svježa)	50	11,6	0,1	0,6	8	0,5	11	22	195	1	0,27	0,03	0,05	0,02	8	-
Kruška (svježa)	62	14	0,4	0,5	13	0,4	8	17	130	3	0,01	0,02	0,04	0,02	5	-
Kruška, kompot u konzervi	73	17,6	0,1	0,3	6	0,2	6	9	50	2	0	0,01	0,02	0	2	0
Kruška (suha)	268	62,5	1,2	1,7	40	1,8	30	40	580	13	-	-	-	-	-	-
Jabuka (svježa)	57	13	0,4	0,3	6	0,35	5	10	118	1	0,03	0,04	0,02	0,09	9	0,72
Jabuka, ušećerena u konzervi	53	13	0	0,1	6	0,5		10	100	2	-	0,02	0,03	0,03	3	-
Šljiva (svježa)	50	11,2	0,2	0,8	16	0,5	10	20	210	25	0,11	0,08	0,05	5	-	-
Šljiva ušećerena u konzervi	84	20,3	0,1	0,4	8	1,1	-	12	110	18	0,07	0,03	0,03	0,03	1	-
Grožđe (svježe)	77	16,6	0,7	0,9	19	0,45	9	21	224	2	0,03	0,05	0,02	0,09	5	-
Grožđe (svježi sok)	74	18,1	0	0,4	10	0,3	7	10	114	1	-	0,04	0,05	0,05	3	-
Grožđe (suho)	268	69,7	0,9	2,6	60	3,3	39	137	725	27	0,02	0,15	0,08	0,3	-	-
Rabarbara (svježa)	29	3,8	0,1	0,5	51	0,5	16	25	280	2	-	0,02	-	-	15	-
Marmelada od rabarbare	147	36	0,1	0,4	41	0,4	-	20	-	-	-	0,1	-	-	6	-


Šećeri i derivati

Namirnice	kcal	UH(g)	M(g)	P(g)	Minerali (mg)						Vitamini (mg)					
					Kalcij	Željezo	Magnezij	Fosfor	Kalij	Natrij	A	B1	B2	B6	C	E
Bomboni (prosječno)	381	94	0,1	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kakao u prahu	484	39	27,3	20,4	107	12,3	410	705	1600	55	0,01	0,11	0,25	-	0	-
Karamele	428	77,8	11,8	2,5	126	2,3	-	90	-	-	0,05	0,02	0,14	-	-	-
Čokolada za mješanje	526	62,1	29,9	2	63	2,8	107	287	362	19	0,01	0,03	0,15	-	0	-
Mliječna čokolada	550	55,6	33,7	6	216	4	58	283	419	86	0,05	0,1	0,38	-	0	-
Džemovi (prosječno)	284	70,1	0,2	0,3	15	0,2	10	12	112	14	0,01	0,2	0,02	-	0,4	-
Želei (prosječno)	261	65	0	0,2	10	0,2	-	10	-	-	-	0,2	0,02	-	-	-
Melasa	249	60	0,1	2	262	6,4	80	60	1350	40	-	0,04	0,08	0,27	0	-
Prirodni pčelinji med	312	77,2	0,1	0,4	5	0,7	5	16	15	5	0	0	0,05	0,03	3	-
Širupi	296	74	0	0	45	4	-	16	4	65	0	0	0,01	-	0	-
Nerafinirani šećer	384	96	0	0	76	2,6	-	37	230	24	0	0	0	0	0	0
Bijeli rafinirani šećer	398	99,5	0	0	20	0,04	0	0	0	0,3	-	-	-	-	-	-

U gostima na objedu

RL 1

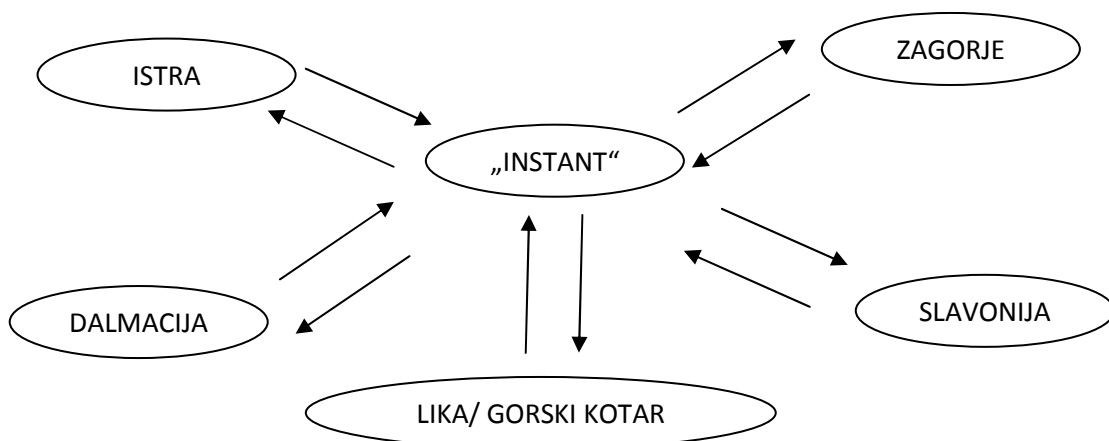
- igrokaz (40 min)

 Podjela u grupe prema vrsti stila prehrane - 2 min

- Dalmatinci
- Istriani
- Slavonci
- Zagorci
- Gorani i Ličani
- Instant (brzo potežno - moderno)
- Može se ponuditi i varijacija sa stilovima prehrane u stranim zemljama: Indija, Meksiko, Kina, Japan, Amerika, Afrika...



- Osmišljavanje likova koje će svaki učenik glumiti - tako da budu obuhvaćene različite dobi i stilovi prehrane u karakterističnoj obitelji. Jedan učenik preuzima ulogu domaćice ili domaćina, a ostali tvore obitelj - 3 min
- Domaćica ili domaćin stavlja pregaču i upoznaje jelovnike, a obitelj raspravlja o karakteristikama uobičajenog regionalnog jelovnika i njegovim posebnostima - 5 min
- Vrijeme objeda - obitelj je za stolom, a domaćica ili domaćin ukućanima nudi hranu (stavlja slike na stol) i nutka ih da se posluže, članovi obitelji reagiraju na hranu u skladu s ulogom (svaki član svoje primjedbe sažeto bilježi na bijeli papirić), a domaćin ili domaćica objašnjavaju važnost konzumiranja takve hrane s obzirom na tradicionalni stil kuhinje i pokušaju utvrditi razloge takvog načina ishrane - 6 min
- U gostima na objedu - domaćin ili domaćica ostaju kod kuće, a članovi svake obitelji idu u goste, tako da svaku grupu tvore predstavnici različitih prehrambenih stilova; domaćica ili domaćin pred svakog za stolom stavlja tanjur sa slikama karakterističnog objeda za regionalno područje i nudi goste da se posluže; svako analizira što je dobio i smišlja komentare i argumente u okviru uloge uz rješavanje RL jelovnik za određenu regiju (svoje primjedbe članovi bilježe na žute papiriće) - 7 min
- Za stolom su svi pristojni i komentiraju hranu uz argumentiranje svega što iznesu - prvo gosti komentiraju hranu (jesti ću, neću probati, mi jedemo najviše ovo...), domaćica ili domaćin odgovaraju argumentirano (što je to što jedu i zašto se to najviše jede u kraju...), svaki gost komentira ponuđenu hranu s obzirom na svoju ulogu u obitelji (djed slavonac, tata zagorac, teenager dalmatinac, malo dijete istrian...) - 10 min
- Refleksija - gosti se vrte doma (u ishodišnu grupu) i komentiraju što su jeli i što nisu htjeli jesti, što im se svidjelo u gostima, a što nije - raspraviti u grupi o tuđim prehrambenim stilovima te složiti grafički organizator (slika 1) o karakteristikama svog prehrambenog stila i njegovog odnosa s drugim stilovima: središnji krug predstavlja matičnu grupu, a ostali krugovi su oni u kojima su bili u gostima, na liniju se upiše uloga koju je član imao, a na strelice se zalijepe papirići s primjedbama



Slika 1. Primjer osnovnog izgleda grafičkog organizatora za grupu u čijoj ishrani prevladava univerzalna hrana koja se brzo priprema „instant“

- Glasati o slaganju s tvrdnjama na prikazu papirićima u boji (Da - zeleno, Ne - crveno) koje treba zalijepiti na prikaz kod izlaza iz učionice.

Jaglena kaša

Jagli su krupno mljevena kukuruzna zrna. Moja ih je baka mljela u žrvnju i ta mi je slika još pred očima a miris svježeg mljevenog kukuruza u nosnicama. Kašu od kukuruznih jagli kuhala nam je za ručak i majka, kad bismo baš navalili. Jaglima me opskrbljuje moja teta iz Stubice koja ima svoj mlin, a kašu je i danas skuhala moja majka.

Sastojci

Broj osoba: 4 osobe

- 25 dag jaglene kaše (krupno mljevena kukuruzna zrna)
- 1.5 l vode
- 1.5 dl mlijeka
- 1 mala glavica luka
- 3 dag čvaraka (ili prošaranog špeka)
- 1 žlica svinjske masti



Priprema

Vrijeme pripreme: 40 min

1. Ulijte u lonac vodu i pustite da proključa.
2. Smanjite vatru i polako, uz miješanje, uspite jagle. Miješajte dok ponovo ne proključa, posolite, smanjite vatru i ostavite da se polako kuha. Kaša je u početku jako rijetka, tijekom kuhanja se zgusne. Uhajte kašu dvadesetak minuta, češće je oprezno promiješajte. (Oprezno, jer kaša rado eruptira ako nakon pauze kuhačom naglo prođete po dnu lonca!)
3. Nakon dvadesetak minuta, ulijte mlijeko, promiješajte i nastavite kuhati.
4. Dok se kaša kuha, sitno nasjeckajte luk. Čvarke usitnite ako su baš veliki. Ako nemate čvaraka, možete špek.
5. Zagrijte masnoću u tavici pa dodajte luk i pržite ga dok ne postane staklast i ne počne žutiti. Dodajte čvarke i još malo pržite miješajući na slabijoj vatri.
6. Ubacite luk i čvarke u kašu, promiješajte, dosolite ako treba. Ako volite pikantno, možete dodati papar ili ljutu papriku.
7. Kaši treba oko četrdeset minuta da se skuha. Ona se zgusne, ali se ne raspada, u njoj ima zrnaca koje osjećate pod zubima.
8. Ako vam se čini pregusta, slobodno dolijte vode ili mlijeka, nama je ovaj omjer taman!

Posluživanje

Kuhanu kašu možete i zamrznuti. Kasnije je zagrijte i razrijedite ako treba.

vesnak recept 13.03.2012.

<http://www.coolinarika.com/recept/jaglena-kaša/>

Plućeca na kiselo

Nekada se znalo naći u restoranima društvene prehrane i plućica na kiselo. Već se ne sjećam kada sam ih zadnji puta jeo i prilikom jedne svnjokolje uspio sam "nažicati" jedna svinjska pluća i kod kuće sam pripremio jedan fini ručak s kojim smo svi bili oduševljeni.

Sastojci

Broj osoba: 4 osobe

- 1 svinjska pluća
- 2 glavice luka
- 1 dcl ulja ili masti
- 1 kavna žličica crvene slatke paprike
- 4 jušne žlice brašna
- 1 list lovora
- 0.5 dcl octa
- 1 češanj češnjaka
- po ukusu začina sol, papar, vegeta



Priprema

Vrijeme pripreme: 40 min

1. Svinjska pluća skuhaite u slanoj vodi i narežite ih na rezance.
2. Zatim na masnoj popržite sitno sjeckani luk i kada omekša na njega dodajte narezana pluća te još malo popržite
3. Dodajte slatku crvenu papriku, brašno i sitno nasjeckani češnjak i još malo popržite
4. Stavite na popržena plućica krumpir narezan na kockice, promiješajte i zalijte s vodom u kojoj su se kuhala pluća.
5. Dodajte lovorov list, ocat i začine po ukusu i kuhajte dok krumpir ne omekša.
6. Poslužite i dobar tek!

Posluživanje

Uz pluća možete zajedno staviti kuhati i jezik koji morate prije rezanja oguliti, srce, bubrege i tako će biti još bogatije i ukusnije. Obavezno na stol u prikladnoj posudi ponudite i ocat ako netko voli kiselije.

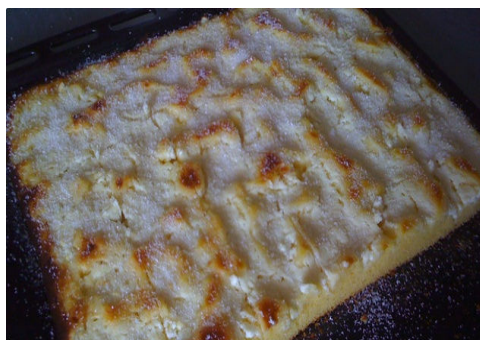
Denis012 recept 09.01.2010.

Kuruzna zlevka

Najfinija kukuruzna zlevka....:)

Sastojci

- 2 jaja
- 1 dcl bijelog brašna
- 2 dcl kukuruznog brašna
- 1 dcl šećera
- 1 vanilin šećer
- 1 prašak za pecivo
- 2 dcl jogurta (može i kiselog mlijeka)
- 1 dcl ulja
- 3 dcl vrhnja
- 20 dkg svježeg kravljeg sira



Priprema

1. U posudi pomiješajte bijelo i kukuruzno brašno, šećer, vanilin šećer i prašak za pecivo.
2. Dodajte žumanjke, ulje, jogurt.
3. Od bjelanjaka napravite snijeg i umiješajte u smjesu koju ste prethodno napravili.
4. Ulite smjesu u protvan koji ste prethodno premazali margarinom.
5. Po površini namrvite svježi sir, uzmite žlicu i prošarajte vrhnjem (možete ga razrijediti sa malo mlijeka kako bi ga lakše prelijali)!
6. Peći na 185°C oko 30 min.

Posluživanje

Kad se ispeče posipati ju šećerom (ne u prahu)! Najfinije ju je papati kad je još vruća!!!! :)

GORSKI KOTAR/ LIKA

RL 2

coolinarika.com

Želadija

Hladetina, sulc, pihtije, pača, želadija, lučenje... evo prva ove godine, svinjske nogice, buncek (koljenica), koža svježa i dimljena, 2 svinjska jezika dimljena kao bonus hmm bože da li će to valjati.

žulica,

Sastojci

Broj osoba: 10 osoba

Hladetina

- 4svježe svinjske nogice
- 1 kgsvježe svinjske koljenice
- 1 (300-500 gr)svinjska kožica
- komaddimljene svinjske kožice (pršut, špek)
- 2dimljena svinjska jezika (kao bonus meso)
- 0,5 - 1 dljabučnog ili vinskog octa (ovisno o jakosti)
- 2-3 lista lovora
- sol, papar u zrnu
- po ukusu žlica vegete

Povrće

- 2-3 mrkve
- 1 velika glavica luka
- 2-3 česna češnjaka
- 1 komad celera
- 1 komada pastrnjaka (ili peršina)
- 2-3 stabljike peršina



40

Priprema

Vrijeme pripreme: 180 min

1. Stavite oprano svinjsko meso u hladnu vodu (3-4 cm iznad mesa, +/- 4 lit) i ocat
2. Stavite suhe začine i sol (po ukusu može i majčina dušica)
3. Kada zavri stišajte vatru
4. Nakon 1 i 1/2 sata dodajte povrće i suhe jezike
5. Kuhajte još otprilike toliko
6. Juhu procjedite a meso odvojite od kostiju i narežite
7. Meso složite u jednu ili više posuda
8. S lagano rashlađene tekućine skinite masnoću
9. Zalijte meso , po želji unutra nasjeckajte i povrće, dodajte kisle krastavce , kuhana jaja
10. Po vlastitom ukusu po vrhu pospite crvenom paprikom i/ili češnjakom nasjeckanim

Savjeti

- Ne dolijevajte vodu
- Solite do kraja na kraju
- Kombinirajte meso po ukusu ali mora biti puno kože zbog želatine
- Možete praviti i od mesa peradi, dodati pileće želuca i sl
- Mora se kuhati po tiho zbog bistrine (može se stvar spasiti s bjelanjkom)

[arasic recept 05.12.2009.](#)

<http://www.coolinarika.com/recept/hladetina-sulc-pihtije-paca-lucenje/>

Kisela juha od janjetine

Gačani su gostoljubivi ljudi, ne znaju nikoga odbiti, svakome putnome i namirnomu- ponudit će što imaju, pružiti konaka, nahraniti, počastiti. Ako nemaju dovoljno najprije će sebi uskratiti da bi gosti imali. "Čim manja kućica, a čin veća štalica", životna je filozofija tradicionalnog Gačanina. Ona odaje njegovu skromnost i radišnost. Dvorište i staja su njegov svijet, a cijeli krajolik negov dom. Negdje se ovo nadaleko poznato ličko jelo sprema sa jaretinom, ili sa janjetinom, već ča se ima.

Sastojci

- 50 dag janjetine
- 20 dag celerovog korijena
- 10 dag mrkve
- 10 peršinova korijena
- 20 dag zelja (kupusa)
- 20 dag riže ili ječmene kaše
- 1 koraba (žuta ili žuta mrkva)
- 5 dag kelja par listova
- 1 lovorov list
- 1 limun
- sol, papar
- 2 žumanjka
- 2 dcl kiselog vrhnja



Priprema

Težina: Jednostavno

1. Meso narezati na kockice, preliteri vodom cca 2 litre i staviti da lagano kuha. Kad juha prokuha odstraniti pjenu. Mrkvu, celer, korabu i peršin narezati na tanke reznjeve ili kockice i malo proinstai pa staviti u lonac s mesom. Dodati lovor (koji ne dugo kuhati malo pa izvadite), prepolovljeni luk, reznjeve češnjaka, sol i papar. Zelje (kupus) i kelj u međuvremenu narezati na tanke rezance i skuhati u slanoj vodi. Rižu također posebno skuhati u slanoj vodi. Kad je meso mekano, juhu procijediti, odstraniti luk, češnjak (ako cijelog stavite) i lovor. Meso, povrće i rižu staviti u zdjelu za juhu, preliteri juhom i poslužiti. Posolite i popaprite. Kako netko voli a netko ne voli vrhnje odvojim u drugu zdjelu pred kraj sa vrhnjem treba legirati: pomiješaju se žumanjci i kiselo vrhnje i limunov sok i ta se smjesa, uz stalno miješanje, dolijeva u juhu uz stalno miješanje ili samo poslužim vrhnje posebno. Ovaj dio juhe bez vrhnja se može podgrijavati, ali ovaj dio juhe ako se radi sa vrhnjem žumanjcima i limunom nije poželjno podgrijavati.
2. Svaka juha je prava okrjepa, kako u hladne dane tako i u vrijeme bolesti ali i mamurluka. Recepti za kiselu juhu različiti su u svakom dijelu našeg podneblja, ovo je lički specijalitet.

[anka-1955_recept 01.04.2013.](http://www.coolinarika.com/recept/licka-kisela-juha-od-janjetine/)

<http://www.coolinarika.com/recept/licka-kisela-juha-od-janjetine/>

Masnica

Ogulinska masnica je tradicionalni jelo ogulinskog kraja. Moja baka je često radila ovu masnicu. nedavno sam od mame dobila recept za ovo jelo, pa sam ga odlučila napraviti i mojim ukućanima da vide o čemu ja to stalno pričam.

Sastojci

- tijesto 5 dag kvasca
- 500 gr brašna
- 1 jaje
- malo soli
- 1 dl mlaka vode
- nadjev 0,3kg crvenog luka
- 6 jaja
- sol
- 1-2 žlice masti



Priprema

Težina: jednostavno

1. Od brašna, germe, soli i jaja, uz dodatak vode zamjesiti tijesto i ostaviti na toplom da se diže oko 1h.
2. Luk očistiti i sitno skosati, pa ga pirjati na masti. Kada je spirjano, ostaviti na stranu da se ohladi. u ohlađen, pirjani luk dodati sol i tučena jaja.
3. Tijesto podijeliti na tri dijela. Svaki dio razvaljajte i na njega stavite 1/3 nadjeva, ravnomjerno razmažite po tijestu i zarolajte. Isto ponovite i s ostatkom tijesta i nadjeva. Stavite u namazani pleh i ostavite da se još malo digne.
4. Pecite u pećnici zagrijanoj na 180°, oko 40 minuta. Ohladite i poslužite!

[SENJSKA93_recept 28.11.2012.](http://www.coolinarika.com/recept/ogulinska-masnica/)

<http://www.coolinarika.com/recept/ogulinska-masnica/>

Ribljí štapići

Kako sam ja jedna od onih koji se "groze" kada se miris prženja, ma koliko se mi borili protiv toga, raširi stanom, odlučila sam se na ovo!

Sastojci

- 1 omotsmrznutih, paniranih ribljih štapića



42

Priprema

1. Panirane štapiće stavite u tepsiju, malo nauljenu (ja sam koristila onu sa rupicama). Na štapiće sam stavila, kao što se vidi na slici, komadiće maslaca i malo začina, po želji. I onda pravac u pećnicu, na 15 - ak min, da se zgotove. Dobar tek!

[iva-rw_recept 29.04.2008.](#)

<http://www.coolinarika.com/recept/riblji-stapicibez-przenja/>

Hamburgeri

Ukusni domaći hamburgeri sa finim zdravim prilogom...

Sastojci

Broj osoba: 4 osobe

Hamburgeri

- 500 g mljevenog mesa
- 1 fant za pljeskavice, hamburgere i čevape
- 4 Zemičke ili male lepinje

Salata

- Zelena salata
- Slatki kukuruz (iz konzerve)
- Bijeli kupus
- Ljubičasti kupus
- Crveni luk
- Kotany začín za salatu
- Salatfix Balsamico dressing



Priprema

1. Umjesite meso sa fantom prema uputama (Prah prelite sa 70 ml mlake vode i ostavite par minuta, umješajte meso i dobro izmješajte, i oblikujte hamburgere), najbolje bi bilo da ih stavite malo u frižider nakon oblikovanja da se stisnu. Stavite meso na električni roštilj i pecite nekih 20 - ak minuta. Zemičke sa donje strane namočite u smjesu ulja, vode i vegete i stavite na roštilj. Napunite s čim želite (kečap, majoneza, krastavici, zelena salata.....)
2. A za prilog izmješajte salatu od navedenih sastojaka (zelena salata, bijeli i ljubičasti kupus, kukuruz, luk), začinite Kotany začinom za salatu i prelijte Balsamico dressingom.
3. I hamburgeri su tu.... Dobar tek!

Posluživanje

Sa salatam možete i napuniti hamburgere ako želite, a u salatu možete staviti što god želite....Tko što voli....

[crnka84_recept 07.01.2008.](#)

<http://www.coolinarika.com/recept/uradi-sam-hamburgeri/>

Cirkuski puding

Ljubitelji pudinga razveselit će se šarenom iznenađenju u slojevima koje ih očekuje u visokim čašama. Čokolada, vanilija i malina okusi su pudinga koji će ovu slasticu učiniti primamljivom kako djeci tako i odraslima.

Sastojci

- 1 Puding čokolada Dolcela
- 1 Puding vanilin Dolcela
- 1 Puding malina Dolcela
- 120 g šećera
- 1,5 l mlijeka
- 120 g čokolade za kuhanje
- 50 ml slatkog vrhnja
- 150 g Džema marelica Podravka

Za šlag:

- 1 Šlag hit Dolcela
- 125 ml mlijeka

Za ukrašavanje:

- 1 žlica šarenih mrvica



Priprema

Vrijeme pripreme: 60 min

Težina: Srednje zahtjevno

1. Pomiješajte prašak za puding sa 40 g šećera.
2. Od 500 ml hladnog mlijeka oduzmite 6 žlica i dobro ih promiješajte sa smjesom pudinga od čokolade i šećera.
3. Ostatak mlijeka skuhaite, odmaknite s vatre i dodajte mu razmućeni prašak za puding te miješajući kuhajte 1-2 minute.
4. Vrući puding rasporedite u navlažene visoke čaše zapremine 200 ml (10 komada) i ostavite da se ohladi.
5. Čokoladu rastopite na pari, dodajte slatko vrhnje i lagano miješajte 2 minute, pa prelijte preko pudinga.
6. Puding od vanilije skuhaite na isti način kao i puding od čokolade i prelijte preko čokolade.
7. Na puding od vanilije stavite džem, a na njega stavite puding od maline pripremljen na isti način.
8. Šlag hit pomiješajte s mlijekom i pomoću električne miješalice istucite u šlag.
9. Stavite ga u plastičarsku vrećicu i njime ukasite puding. Pospite ga šarenim mrvicama.

Posluživanje

Poslužite s velikim žlicama dobro rashlađeno.

Puding možete upotrijebiti i u drugim kombinacijama.

MissMuffinski recept 13.02.2012.

<http://www.coolinarika.com/recept/cirkuski-puding/>

Kamenice

Istinski užitak za gurmane plodovi su mora gotovo onakvi kakvima ih je iznjedrilo čisto more. Prepredeni poznavaoći neće se odreći užitka u svježim, sirovim kamenicama, poprskanima tek s nekoliko kapi limuna.

Sastojci

Broj osoba: 2 osobe

- 6kamenica
- **Za posluživanje:**
- 1limun
- ploške popečenog kruha
- 30 g maslaca

Priprema

Vrijeme pripreme: 30 min

Težina: Jednostavno

1. Svježe kamenice otvorite pomoću posebnoga noža i pažljivo razdvojite ljušturu.
2. U dublji dio školjke stavite mesnati dio i sok, pa ih složite na tanjur, koji ste prethodno obložili ledom.

Posluživanje

Kamenice poslužite s limunom, popečenim kruhom i maslacem.

Savjet

Kod otvaranja pripazite da na mesu školjkaša ne ostanu komadići ljušturu



44

[coolinarikarecept 04.09.2006.](http://www.coolinarikarecept.com/04.09.2006/)

<http://www.coolinarika.com/recept/kamenice-s-limunom/>

Popara

Ovako u Blatu na Korčuli rade brudet i zovu ga "popara"... Zato ovo jelo posvećujem našoj korčuli2005, neka se veseli, a možda je i "domamim" doma (-:

Sastojci

- 600 gr.razne ribe (srdela, trlja, gavuna, cipla...)
- 1velika kapula
- 1 žlica koncentrata rajčice
- nekoliko cherry - rajčica
- 2 krumpira
- 1 list lovora
- nekoliko zrna papra
- 2 režnja češnjaka
- malo isjeckanog peršina
- 1 dl. crnog vina
- još malo papra i soli
- koliko treba maslinovog ulja

Priprema

Vrijeme pripreme: 40 min

Težina: Srednje zahtjevno

1. Ribu očistiti, ako je krupnija, isjeći na manje komade.
2. Na maslinovom ulju pofrigati sjeckanu kapulu, ubaciti komade ribe, posoliti, popapriti, dodati list lovora i zrna papra, ubaciti oguljene rajčice i koncentrat razmučen u vinu. Dodati kockice krumpira i krčkati na tihoj vatri oko pola sata, dok krumpir ne omekne.
3. Posuti peršinom i češnjakom i začiniti s još malo maslinovog ulja.

Posluživanje

Što više vrsta ribe, to je brudet ukusniji.Uz kruh ispod peke i crno vino...

[agatha recept 29.11.2008.](http://www.agatharecept.com/29.11.2008/)

<http://www.coolinarika.com/recept/blatski-brudet/>



Kroštule

Vrijeme je maškara, a Rijeka je poznata baš po ovome događaju... Iznenadite svoje najmilije ovom karnevalskom slasticom...

Sastojci

Broj osoba: 4 osobe

- 250g brašna
- 2 jaja
- 2žlice šećera
- 2žlice rakije (ja sam stavila ruma)
- 25g maslaca
- malo soli
- ulje za prženje
- šećer u prahu za posipanje
- (umjesto rakije ili ruma možete staviti narančin sok, posebno pogodno ako pripremate kroštule za djecu)



to je

45

Priprema

Vrijeme pripreme: 45 min

Težina: Jednostavno

1. U prosijano brašno staviti na listiće narezan maslac i malo soli.
2. Dodati šećer, rakiju (ja sam stavila rum) i jaja. Sastojke prvo promiješati malo vilicom, a onda zamijesiti tijesto.
3. Ostaviti da odstoji tridesetak minuta.
4. Na pobrašnjenoj podlozi razvaljati tijesto i rezati ga na rezance.
5. Tijesto vezati u čvoriće.
6. Zagrijati ulje i dtaviti kroštule pržiti. Pržiti ih dok ne dobiju lijpu bojicu :)
7. Svaki komad dobro ocijediti i na kraju pošećeriti šećerom u prahu.

Posluživanje

Želite li nešto "lakšu" slasticu možete ih, umjesto prženja, peći na 180* oko 12 minuta.

plamena recept 03.02.2013.
<http://www.coolinarika.com/recept/912673/>

Švargla

=prezvušt = tlačénica.

U doba nastanka zidnjaka (starih zidnih slika) na selima nestaju otvorena ognjišta, pa se kao i u gradu počinje kuhati na zidanim štednjacima i na tzv. fijaker šporetima, iznad kojih su vješani vezeni zidnjaci. Jedne su domaće vješale pored štednjaka, a na njima su se u pravilu nalazili tekstovi o jelu, vrijednostima kuhanja i mladim kuharicama.

Sastojci

Broj osoba: 30 osoba

- 1 svinjska glava (kuhano meso)
- 1 srce
- 1 jezik
- koža (težina glave)
- kuhano meso po želji

začini na 10 kg sastojka

- 200g soli
- 100g bibera
- mljeveni češnjak
- 3 l vode u kojoj se kuhalo meso



46

Priprema

Vrijeme pripreme: 240 min

1. Skuhati svinjsku glavu, kožu (težine kao glava), jezik i srce, a po želji može se dodati još kuhanog mesa. Kad je glava kuhana, odvoji se meso od kosti, malo ohladi. Kuhano meso i ostalo izrezati na krupnije komade ili trake.
2. U posudu staviti izrezano meso, jezik, srce i drugo, doda se tekućina u kojoj se kuhalo meso, posoli, i dodaju ostali začini.
3. Pomiješati sve sastojke rukom i nadjenuti u dobro očišćeni želudac (ili umjetna crijeva promjer 150 mm)
4. Zavezati želudac, lagano izbosti i staviti kuhati manje od 1 sat.

Posluživanje

Kuhani prezvušt staviti na stol, pokriti sa daskom i kamenom (oteretiti) da se stisne. Dva dana ostaviti na dimu, a nakon toga stavimo na zrak sušiti. Sušiti u sjeni, ne na jakom svjetlu

[njambrek recept 18.01.2008.](#)

<http://www.coolinarika.com/recept/prezvušt/>

Krvavice sa kiselim kupusom

Bogatstvo delicija nakon svinjokolje svježe se trebaju trošiti i pripremati da bi okusom zadovoljila i najkritičnija nepca. Moj suprug obožava dimljene krvavice, a to je nešto što se ne treba čuvati dugo. Tradicionalna srijemska kuhinja. Krvavica je naziv za kuhanu kobasicu napravljenu od krvi, iznutrica i ostalih dodataka. Krvavica prema propisima smije da sadrži do 20% krvi, iznutrice, svinjsko i goveđe meso, masno tkivo, čvarke do 10%, kože do 15%, bujon, te do 20% hljeba, ječmene kaše, prosa, heljde ili kukuruznog brašna, te do 2% obranog mlijeka u prahu ili Na-kazeinata ili drugog emulgatora. Nadjev se puni u svinjska tanka ili debela crijeva, odnosno umjetne ovitke. Uz mogućnost iskorištenja inače manje vrijednih dijelova zaklanih životinja, moguće je upotrijebiti i različite dodatke ovisno o navikama potrošača.

Sastojci

Broj osoba: 2 osobe

- 350 g dimljene krvavice
- 1 kom crveni luk
- 300 g narezanog kiselog kupusa

Priprema

Vrijeme pripreme: 30 min

Težina: Jednostavno

1. Na luku izdinstaj kiselu kupus dok ne porumeni, posoli, dodaj malo vegete i slatke crvene paprike. Ako je kupovni kupus, prvo ga operi i ne treba dodavati sol.
2. Krvavicu oguli, nareži na kolutove od 1 cm i na malo ulja preprži. Prženjem se počne raspadati i topi se masnoća, ali oslobađaju i tekućine iz mesa, pa puno prska, dobro pripaziti. Miješati na srednjoj vatri.

Posluživanje

Poslužiti toplo uz kiselu kupus na salatu ili dinstani kao gore na slici.



[makili recept 20.03.2011.](#)

<http://www.coolinarika.com/recept/krvavice-sa-kiselim-kupusom/>

Salenjaci

Savršeno ukusan starinski, lisnati kolač punjen marmeladom, a koji me u mislima gotovo uvijek vrati djetinjstvu, odrastanju, vikendima na selu. Najčešće smo ih jeli u zimsko doba, vrijeme Božića ili Nove godine kada se po selima i rade svinjokolje te se taj osnovni sastojak uvijek može i naći.... Postoji više vrsta ili varijacija ovog istog kolača, s kvascem, bez kvasca, bijelim vinom ili mineralnom vodom.

Sastojci

- 4 dcl mlijeka
- 1 dcl jogurta
- 1 jaje
- 2 male žlice secera
- 1 mala žlica soli
- pola kocke kvasca
- brašna po potrebi
- 30 dkg sala

Priprema

Težina: Srednje zahtjevno

1. Zamjesiti tjesto od svih sastojaka jedan sta da uzlazi.
2. Zatim razvaljati i naribati smrznuto salo i preklapatro tri puta postupak kao za lisnato tjesto
3. Kada sve bude gotovo razvaljati izrezati u kvadratice puniti sa pekmezom:D



ostaviti

[suzanini-kolaci recept 26.11.2012.](#)

<http://www.coolinarika.com/recept/slavonski-salenjaci-/>

Salata od hobotnice

Mnogi se vesele odlasku na more ili u neki od ribljih restorana kako bi se susreli s kraljicom među salatama - onom od hobotnice. Više ne morate čekati za uživanje u njezinu izvrsnom okusu jer u nešto izmijenjenom izdanju stiže u vaše kuhinje.

Sastojci

Broj osoba: 6 osoba

- 1,2-1,5 kg hobotnice
- 500 g krumpira
- 3-4 češnjaka češnjaka
- 1 vezica rotkvice
- 2 žlice nasjeckanog peršina
- 300 g zelenih šparoga (ili iz staklenke)
- 100 g crnih maslina
- 100 g mladog luka

Za salatni preljev:

- 100 ml juhe u kojoj se kuhala hobotnica
- 50-100 ml maslinova ulja
- 50 ml jabučnog octa
- 2 žlice Vegete Twist salata



48

Priprema

Vrijeme pripreme: 80 min

Težina: Srednje zahtjevno

1. Hobotnicu stavite u veći lonac i dolijte toliko vode da je prekrije. Kuhajte na laganoj vatri oko sat vremena.
2. Kada omekša, izvadite je iz vode, ohladite, narežite na kolutiće i stavite u odgovarajuću zdjelu.
3. Krumpir kuhan u ljusci ogulite, narežite na ploške i dodajte hobotnici. Dodajte još narezani mladi luk, rotkvice, nasjeckani češnjak, kuhane šparoge, masline i peršin.
4. U drugoj zdjelici pomiješajte juhu u kojoj se kuhala hobotnica i Vegetu Twist salata. Neka odstoji oko 5 minuta, a zatim umiješajte maslinovo ulje i ocat. Pripremljenu salatu prelijte preljevom i izmiješajte.

Posluživanje

Salatu od hobotnice još malo ohladite pa poslužite.

Savjet

Svježiu hobotnicu stavite dan prije uporabe u zamrzivač - brže će se skuhati. Hobotnica je kuhana kada se "pipci" s krakova lako ili sami skidaju.

[coolinarikarecept 30.08.2004.](http://www.coolinarika.com/recept/salata-od-hobotnice-s-povrcem/)

<http://www.coolinarika.com/recept/salata-od-hobotnice-s-povrcem/>

Fuži sa junetinom i mješanim gljivama

Evo malo paštice. Jako fina i ukusna tjestenina jednostavna za pripremu i zasitna, njami njami....

Sastojci

Broj osoba: 2 osobe

- 400g istarskih fuži
- 200g junetine
- 200g mješanih gljiva
- par blagih feferona, malo peršina, parmezana
- sol papar vegeta

Priprema

Vrijeme pripreme: 45 min

Težina: Jednostavno

1. Na maslacu popržiti crveni luk dok ne dobije zlatno žutu boju, dodati češnjak sitno kosani i junetinu izrezanu na sitnije rezance dva sblaga feferona i začiniti solju peprom i vegetom. podliti sa bijelim vinom i govedjim temeljcem i lagano pirjati pola sata dok junetina ne omekša dodati mješana gljve popirjati pet min ubaciti u taj saftič kistarske fuže skuhanu al dente (na pola) propirjati par minuta. jelo je spremno za papicu..

**Posluživanje**

Poslužiti vruće posipano sa peršinom i parmezanom. dobar tek vam želim...

[dadokoktel recept 03.04.2012.](http://www.coolinarika.com/recept/istarski-fuzi-sa-junetinom-i-mjesanim-gljivama/)

<http://www.coolinarika.com/recept/istarski-fuzi-sa-junetinom-i-mjesanim-gljivama/>

Istarska supica

Volite li kiselkasti okus istarskog terana, upotrijebite ga i za specijalitet kakvog se ne može naći nigdje drugdje na svijetu. Istarska supica pravi se i konzumira nikako drukčije već iz bukaleta, zemljanog vrča oslikanog vinskim motivima.

Sastojci

Broj osoba: 6 osoba

- 1 l crnog vina
- 50 g šećera
- prstohvat papra
- 1 žličica maslinova ulja
- 200 g ploškipopečenog kruha

Priprema

Vrijeme pripreme: 20 min

Težina: Jednostavno

1. U bukaletu stavite blago zagrijano vino.
2. Dodajte šećer, papar i maslinovo ulje te promiješajte.

Posluživanje

Poslužite odmah s ploškama popečenog kruha.

Savjet

Za pripremu istarske supe upotrijebite vino Teran.



RL 3 JELOVNICI



A cartoon chef with a white hat and a mustache, holding a silver cloche, points to a scroll titled 'ZAGORJE'. The scroll contains a table for recording food items and their evaluation.

ZAGORJE					
JELO	ČUO	JEO	PROBAO	POJEO	OCJENA
Jaglenska kaša					
Plučeca na kiselo					
Kuruzna zlevka					



A cartoon chef with a white hat and a mustache, holding a silver cloche, points to a scroll titled 'LIKA'. The scroll contains a table for recording food items and their evaluation.

LIKA					
JELO	ČUO	JEO	PROBAO	POJEO	OCJENA
Želadija					
Kisela juha od janjetine					
Masnica					



A cartoon chef with a white hat and a mustache, holding a silver cloche, points to a scroll titled 'INSTANT'. The scroll contains a table for recording food items and their evaluation.

INSTANT					
JELO	ČUO	JEO	PROBAO	POJEO	OCJENA
Riblji štapići					
Hamburgeri					
Cirkuski puding					



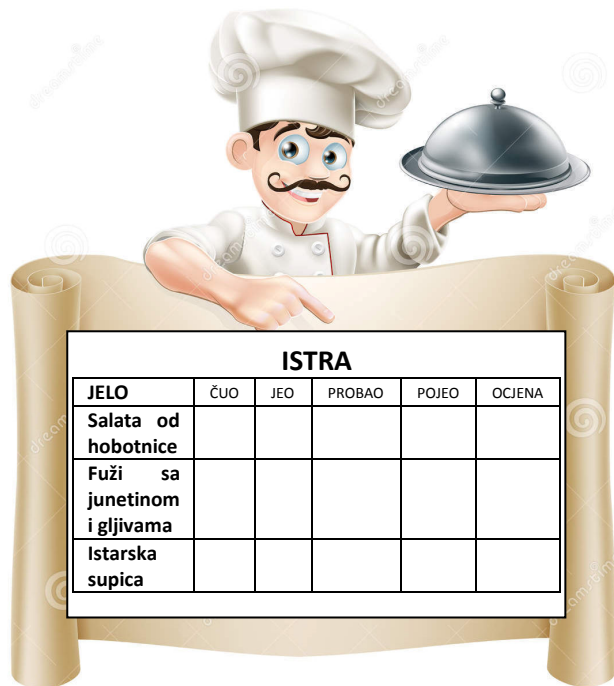
A cartoon chef with a white hat and a mustache, holding a silver cloche, points to a scroll titled 'DALMACIJA'. The scroll contains a table for recording food items and their evaluation.

DALMACIJA					
JELO	ČUO	JEO	PROBAO	POJEO	OCJENA
Kamenice					
Popara					
Kroštule					



SLAVONIJA

JELO	ČUO	JEO	PROBAO	POJEO	OCIJENA
Švargla					
Krvavice s kiselim kupusom					
Salenjaci					



ISTRA

JELO	ČUO	JEO	PROBAO	POJEO	OCIJENA
Salata od hobotnice					
Fuži sa junetinom i gljivama					
Istarska supica					

Alkoholizam kao tolerirana ovisnost

Patofiziološke promjene u alkoholizmu

Dr. sc. Gordana Brozović, prim. dr. med

KBC Sestre Milosrdnice, Zagreb

Alkoholizam je jedna od najrasprostranjenijih bolesti ovisnosti. Predstavlja socijalno-medicinsku bolest jer je značajan utjecaj društvene sredine u nastajanju bolesti, a posljedice su u vidu poremećaja ponašanja i funkcioniranja pojedinca u sredini u kojoj živi i radi. Alkohol izaziva brojna oštećenja na organima u ljudskom organizmu, a mnoga od njih mogu biti smrtonosna.

Prva faza predstavlja navikavanje na alkohol, kako se više pije raste tolerancija na alkohol i za isti efekt potrebno je sve više pića. U drugoj fazi dolazi do prestanka tolerancije, javlja se ovisnost o alkoholu te se javljaju znakovi poremećaja ponašanja i zdravstvenih problema. U trećoj fazi dolazi do ireverzibilnih oštećenja organa i organskih sustava te se smanjuje podnošljivost alkohola.

Alkohol je najčešće prva ovisnost s kojom se mladi susreću, nerijetko se ne zaustavljajući samo na njemu. Hrvatska se nalazi u samom vrhu europskih država po konzumiranju alkohola, od kojih se samo 3% alkoholičara liječi. Zabrinjavajuće je da je trend konzumacije alkohola kod mladih u stalnom porastu te je potrebna pozornost šire društvene zajednice, prije svega u prevenciji. Mladi počinju piti u skupinama vršnjaka u dobi između 13. i 17. godine.

Tolerancija na alkohol kod mladih je jako niska te i male količine izazivaju opito stanje. Ukoliko tome pridodamo i neiskustvo u pijenju, gubitak kritičnosti, izmjenjeno doživljavanje stvarnosti, rezultat je veća mogućnost društveno neprihvatljivog ponašanja.

TREBA ZNATI: Alkoholizam je najčešće prva ovisnost s kojom se mladi susreću. To je socijalno-medicinska bolest koja izaziva poremećaje ponašanja te brojne patofiziološke promjene na organima. Alkoholizam je po učestalosti treći uzrok smrti u današnjem društvu.

Dugoročna konzumacija alkohola izaziva brojna oštećenja; smetnje ravnoteže, oštećenje perifernih živaca, gubitak osjeta, smetnje vida, probavnog sustava, karijes, parodontozu, alkoholnu kardiomiopatiju, promjene na nosu i koži obraza, spolnu disfunkciju i smanjenje fertilne sposobnosti u muškaraca te postupno kognitivno propadanje.

Prefrontalni korteks mozga intenzivno se razvija u adolescenata i izuzetno je vulnerabilan na sva sredstva ovisnosti, uključujući alkohol. Ovaj dio mozga odgovoran je za donošenje odluka, kritičku procjenu situacije te kontrolu želja i emocije. Konzumacija alkohola u ovom razdoblju života može ostaviti trajne posljedice u budućnosti.

U Europi u periodu od 2000-2001. gotovo cjelokupna skupina tinejdžera od 15-16 godina (preko 90%) imala je iskustva s pijenjem alkohola. Još važnije je što u toj dobi konzumiranje alkohola nije limitirano na male doze. 7% od njih više je od 20 puta bilo intoksicirano alkoholom.

Značajni razlozi za uzimanje alkohola u toj dobi predstavljaju fiziološke promjene, najvećim dijelom promjene centralnog nervnog sustava.

Ranije se smatralo da je razvoj mozga završen do adolescencije, danas se pouzdano zna da sazrijevanje mozga traje do dvadestpete godine života. Najveće promjene u razvoju mozga događaju se za vrijeme fetalnog i neonatalnog perioda. Međutim, adolescencija predstavlja drugi kritični period kortikalnog razvoja i remodeliranja. Jedan od najznačajnijih procesa je mijelinizacija. Aksoni koji povezuju živčane stanice izolirani su mijelinom te na taj način ubzavaju prijenos električnih impulsa. Ovaj brzi prijenos neophodan je za prijenos informacija na većim udaljenostima te prijenos preko sinapsi npr. brzo donošenje odluka, kontrola impulsa i regulacija emocija. U ovom razdoblju razvoja nesvršishodni ili rijetko korišteni putevi prijenosa uklanjaju se i ustupaju mjesto svrsishodnijim putevima prijenosa informacija, kao i kompleksnijim putevima npr. donošenje odluka. Ovaj stupanj razvoja nervnog sustava uključuje u prvom redu prefrontalni korteks. Promjene u ovom području su veoma važne jer uključuju sazrijevanje izvršnih funkcija; inhibiciju odgovora, pažnju, radnu memoriju. Osim prefrontalnog korteksa u ovoj fazi modificira se i model produkcije i utilizacije dopamina. Mezokortikalni/mezolimbički sustav mozga koji dobiva podražaje putem dopamina takođe u razdoblju adolescencije prolazi značajne promjene. Tijela mezokortikalnog sustava nalaze se u ventralnom tegmentumu, a njihovi se aksoni projiciraju u prefrontalni korteks koji je zadužen za apstraktno mišljenje. Nadalje, u adolescenata ova dva dijela mozga mogu sazrijevati različitom brzinom, javlja se disinhronizacija u razvoju i kontrolnim mehanizmima što predstavlja dodatni otežavajući čimbenik za sve oblike rizičnog ponašanja.

TREBA ZNATI: Sazrijevanje mozga traje do dvadesetpete godine života. Nakon fetalnog i neonatalnog razvoja adolescencija predstavlja drugi kritični period kortikalnog razvoja i remodeliranja. Promjene dominantno uključuju prefrontalni korteks, a najznačajniji proces u ovom periodu života je mijelinizacija kojom se ubzava prijenos električnih impulsa i informacija na većim udaljenostima te preko sinapsi. Nesvršishodni ili rijetko korišteni putevi prijenosa uklanjaju se i ustupaju mjesto svrsishodnijim putevima prijenosa informacija, kao i kompleksnijim putevima odgovornim za brzo donošenje odluka, kontrolu impulsa, regulaciju emocija, inhibiciju odgovora, pažnju, radnu memoriju i dr.

Istraživanja pokazuju da je pozitivna obiteljska anamneza značajan rizični faktor za uzimanje alkohola kod adolescenata. Biološka djeca alkoholičara imaju 3-5x veći rizik za alkoholizam.

Alkoholizam je po učestalosti treći uzrok smrti u današnjem društvu. Često se smrti povezane s alkoholizmom evidentiraju se pod drugim dijagnozama (ciroza jetre, ishemijske bolesti kao infarkt miokarda, cerebrovaskularni inzult). Alkoholizam uzrokuje ozbiljna oštećenja mnogih organa i organskih sustava, progredirajuća je i kronična bolest, a rani simptomi odnose se uglavnom na promjene ponašanja. Većina organskih patofizioloških promjena pojavljuju se u kasnijoj fazi bolesti.

Učinak alkohola ovisi o "peak" koncentraciji alkohola u krvi (Blood Alcohol Concentration-BAC). Koliko brzo raste i pada BAC ovisi o količini konzumiranog alkohola i o brzini apsorpcije u želucu i tankom crijevu te o distribuciji i eliminaciji iz organizma. Obično se smatra da se manje alkohola konzumira ukoliko se pije vino i pivo umjesto žestokih pića, međutim sva navedena pića u uobičajenim dozama sadrže otprilike istu količinu alkohola. Vrsta alkoholnog pića ima direktni učinak na apsorpciju koja se vrši duljinom cijelog GI trakta, ali najviše u tankom crijevu (>80%). Miješana pića kod kojih je alkohol razrijeđen sporije se resorbiraju. Brzina apsorpcije ovisi o brzini kojom alkohol

dolazi u tanko crijevo. Alkohol brzo prolazi želudac jer ga nije potrebno probavljati, a svi čimbenici koji usporavaju prelazak u tanko crijevo usporit će i nagli porast BAC-a.

Gotovo neposredno nakon što se konzumira alkohol, tijelo ga nastoji eliminirati. 1-3% konzumiranog alkohola izlučuje se nepromijenjeno urinom, perspiracijom i respiracijom (najviše do 5%). Ostali dio se oksidira i metabolizira uglavnom u jetri. Ukoliko količina apsorbiranog alkohola prelazi mogućnost metaboliziranja, koncentracija alkohola u krvi naglo raste. Na metabolizam u jetri utječu mnogi čimbenici: godine, dob dana, rasa, spol, stanje jetre, uzimanje lijekova, menstrualni ciklus kao i uzimanje oralnih kontraceptiva. Neposredno prije menstruacije usporen je metabolizam alkohola. Niske koncentracije alkohola imaju direktni stimulirajući efekt na apetit pojačavanjem sekrecije želučanog soka (HCl, pepsin), a više koncentracije inhibiraju digestivne enzime i iritiraju želudac.

TREBA ZNATI: Učinak alkohola ovisi o "peak" koncentraciji alkohola u krvi, a ona je razmjerna količini konzumiranog alkohola i brzini apsorpcije u želucu i tankom crijevu te o distribuciji i eliminaciji iz organizma. Alkohol brzo prolazi želudac jer ga nije potrebno probavljati, a svi čimbenici koji usporavaju prelazak u tanko crijevo usporit će i nagli porast BAC-a. 1-3% konzumiranog alkohola izlučuje se nepromijenjeno urinom, perspiracijom i respiracijom. Ostali dio oksidira se i metabolizira uglavnom u jetri. Ukoliko količina apsorbiranog alkohola prelazi mogućnost metaboliziranja, koncentracija alkohola u krvi naglo raste. Na metabolizam jetre utječu brojni čimbenici: godine, dob dana, rasa, spol, stanje jetre, uzimanje lijekova, menstrualni ciklus, kao i uzimanje oralnih kontraceptiva.

Krvnom strujom alkohol se brzo prenosi u sve organe. Mozak, bubrezi, jetra i pluća najviše su izloženi i brzo postižu istu koncentraciju kao u krvi, a alkohol ulazi difuzijom u stanice. Postoji velika razlika u sadržaju vode različitih tkiva, što rezultira značajnom razlikom u intoksikaciji alkoholom žena i muškaraca. Žene imaju više masnog tkiva te je na taj način kod žena viša koncentracija alkohola u krvi nego kod muškaraca iste tjelesne težine.

Male do srednje doze alkohola uzrokovat će prolazan porast srčane frekvencije i krvnog tlaka te vazokonstrukciju unutarnjih krvnih žila, dok velike doze smanjuju srčanu snagu i uzrokuju promjene u EKG-u (iregularan ritam) i vazodilataciju krvnih žila kože lica-crvenilo. Velike doze alkohola smanjuju tjelesnu temperaturu i mogućnost regulacije tjelesne temperature. Kako koncentracija alkohola u krvi raste dolazi do sve veće depresije funkcija mozga. Pri 0,08% alkohola u krvi, količina koja je legalna u većini zemalja, motoričke vještine su značajno smanjene te je potrebno znatno duže vremena za reakciju na vizualne i auditorne podražaje.

Kod kroničnih alkoholičara unutar nekoliko sati apstinencije javlja se tremor ruku, razdražljivost, nervoza, poremećaj REM faze sna. Svi ovi simptomi posljedica su pada koncentracije alkohola u krvi koja onda stimulira centralni nervni sustav. Kao posljedica oštećenja stanica jetre javlja se hiperbilirubinemija, porast jetrenih transaminaza i žuto obojena koža (ikterus). Na koži lica javlja se rozacea i seboroični dermatitis zbog nedostatne resorpcije B vitamina u tankom crijevu. Oticanje zaušnih žlijezda (parotida) javlja se zbog djelovanja alkohola na žlijezde slinovnice. Povećava se viskoznost sline koja blokira salivatorne kanaliće. Alkoholna kardiomiopatija izaziva lošu cirkulaciju ekstremiteta te se javljaju batičasti prsti. Zbog povećanja znojnih žlijezda u nosu dolazi do povećanja donjeg kraja nosa. Od strane gastrointestinalnog sustava najčešći simptomi su dispepsija, mučnina,

povraćanje i česte dijareje. Alkohol mijenja motilitet crijeva, najveće promjene su na sluznici tankog crijeva te dolazi do inhibicije apsorpcije minerala i nutrijenata i do malapsorpcije hrane. Oko 50% pankreatitisa alkoholne je etiologije. Povišena sekrecija enzima uzrokuje iritaciju i oštećenje stanica gušterače, a povećana koncentracija proteina u sadržaju gušteračinog soka dovodi do precipitiranja i opstrukcije duktusa. Obično se javlja u muškaraca, 26-65 godina starosti koji najmanje 5-10 godina aktivno piju, 1-2 dana nakon intoksikacije alkoholom, a simptomi su konstantni, jaki bol u žličici koji se može širiti u leđa s mučninom i povraćanjem. Povećanje kiselosti u želucu izaziva destrukciju želučane sluznice te ulkusnu bolest. Obzirom da se alkohol metabolizira prvenstveno u jetri, kod kroničnog alkoholizma javlja se masna infiltracija jetre zbog produkcije velikih količina glikogena koji povećava koncentraciju slobodnih masnih kiselina. Posljedica je često ciroza jetre s ascitesom.

Palpitacije i poremećaj ritma srca javljaju se kod kroničnih alkoholičara i kod intoksikacije alkoholom. Kardiomiopatija je teško stanje koje se javlja kod jednog od 36 alkoholičara sa simptomima kratkog daha, teškog disanja i kongestivnim srčanim zatajenjem. Anemija je posljedica inhibicije koštane srži da koristi željezo u stvaranju hemoglobina. Loša apsorpcija vitamina B12 uzrokuje stvaranje nezrelih eritrocita i leukocita - dolazi do makrocitoze. Alkohol razara trombocite te je promjenjeno vrijeme zgrušavanja. Većina kroničnih alkoholičara boluje od kronične opstruktivne plućne bolesti koja smanjuje kapacitet pluća i bronha te elastičnost pluća. Posljedica su rekurentne infekcije pluća.

Periferna neuropatija nastaje zbog deficita B vitamina, u prvom redu tiamina te je smanjena mogućnost oporavka neurona. Simptomi su trnci i utrnutost u rukama i stopalima te ataksija (gubitak ravnoteže). Kasna faza kroničnog alkoholizma je delirium tremens kod kojega je oštećen i senzorni i motorički put. Karakterizira ga nemir, povišen krvni tlak, tahikardija, niska temperatura, halucinacije, konvulzije itd. Nadalje kronični alkoholizam dovodi do atrofije mišića tzv. alkoholne miopatije, insuficijencije bubrega, amenoreje kod žena jer alkohol interferira s apsorpcijom kalcija neophodim za funkciju ovarija, impotencije, poremećaja elektrolita (gubitak Mg koji je neophodan za rad crijeva, mozga i drugih organa).

TREBA ZNATI: Krvotokom se alkohol brzo prenosi u sve organe. Mozak, bubrezi, jetra i pluća najviše su izloženi i brzo postižu istu koncentraciju kao i u krvi, a alkohol difuzijom ulazi u stanice. Male do srednje doze izazivaju prolazan porast srčane frekvencije i krvnog tlaka te vazokonstrikciju unutarnjih krvnih žila, dok velike doze smanjuju srčanu snagu i uzrokuju iregularan ritam te vazodilataciju krvnih žila kože lica (crvenilo). Velike doze alkohola smanjuju tjelesnu temperaturu i mogućnost regulacije tjelesne temperature. Anemija je posljedica inhibicije koštane srži u korištenju željeza kod stvaranja hemoglobina. Alkohol mijenja motilitet crijeva te dolazi do malapsorpcije minerala i nutrijenata. Oko 50% pankreatitisa alkoholne je etiologije. Alkohol razara trombocite te dolazi do poremećaja zgrušavanja. Većina kroničnih alkoholičara boluje od kronične opstruktivne plućne bolesti koja smanjuje kapacitet pluća i elastičnost pluća. Periferna neuropatija nastaje zbog deficita B vitamina, u prvom redu tiamina te je smanjena mogućnost oporavka neurona. Proporcionalno s rastom koncentracije alkohola u krvi, javlja se depresija funkcije mozga. Pri 0,08% alkohola u krvi, količina koja je legalna u većini zemalja, motoričke vještine su značajno smanjene te je potrebno znatno duže vrijeme za reakciju na vizualne i auditorne podražaje.

Dugoročna konzumacija alkohola izaziva brojna oštećenja; smetnje ravnoteže, oštećenje perifernih živaca, gubitak osjeta, smetnje vida, probavnog sustava, karijes, parodontozu, alkoholnu kardiomiopatiju, promjene na nosu i koži obraza, spolnu disfunkciju i smanjenje fertilne sposobnosti u muškaraca te postupno kognitivno propadanje.

Alkohol i mladi

Dr. sc. Andrea Veček, dr. med.

Specijalistica školske medicine, Zavod za Javno Zdravstvo „dr. Andrija Štampar“, Amulanta Medveščak-Laginjina 16

Svi mi griješimo-neki više, neki stalno. Pijan čovjek a pogotovo adolescent je s jedne strane mnogo hrabriji nego trijezan, a s druge strane mnogo nesretniji. Dodamo li tome da tada i slabije vidi i površnije rasuđuje, eto kombinacije kao stvorene da adolescenta odvedu u probleme. Ti problemi dovode adolescenta do sukoba u obitelji, školi, društvu i to naoko kao iz čista mira.

Zašto ljudi čitaju crne kronike i osmrtnice? Iz istog, iracionalnog razloga zbog kojeg se skupljaju na mjestu nesreće (a kad, primjerice treba pomoći vozaču kojem se pokvario automobil, nema nikoga ili tek tu i tamo netko nakon dugog čekanja. Time kao da želimo potvrditi-to se ne događa meni, već nekom drugom. Tako je i sa adolescentnim alkoholizmom-mnogi misle to se ne događa njihovom djetetu, učeniku itd-pa se neugodno iznenade.

Alkoholičarska, ali i adolescentna alkoholičarska izreka vrlo je česta;“Tko pije umrijet će tko ne pije i on će. Adolescenti su mladi, misle kako su neranjivi pa i ne shvaćaju dobro pojam života i smrti.

Prema podacima ESPAD-ova (European School Survey Project on Alcohol and Other Drugs) istraživanje koje se od 1995. godine provode u četverogodišnjim razmacima u Hrvatskoj trend pijenja alkohola je u porastu. Prema podacima iz 2011. godine u Hrvatskoj je prosjek pijenja adolescenata više nego prosjek pijenja ostalih zemalja uključenih u projekt čije je istraživanje provedeno na nacionalno reprezentativnom uzorku učenika koji navršavaju 16. godine. Dječaci i dalje više piju, međutim zamijećeno je povećanje pijenja i u djevojčica. U 12 mjeseci (2011) 85% učenika barem je jednom pilo alkohol. U mjesec dana (2011) barem jednom se opilo 24% mladića i 17% djevojaka. U mjesec dana (2011) neumjereno (pet ili više pića za redom) je pilo 59% mladića i 48% djevojaka što Hrvatsku svrstava na visoko treće mjesto na ljestvici 36 zemalja u kojima je istraživanje provedeno. U mjesec dana (2011) 31% učenika je u posljednjih 30 dana u trgovini za sebe kupilo pivo, a 24% vino.

U našoj kulturi rašireno je pijenje alkohola pa mnogi mladi sa alkoholom se susreću i u obitelji i u društvu koje ima proturječne stavove o pijenju alkohola. Većina ljudi svjesna je činjenice da je prekomjerno pijenje alkoholnih pića povezano s nesrećama i razvojem alkoholizma no mnogi odrasli maloljetničku konzumaciju alkohola smatraju dijelom odrastanja, dijelom prihvatljivom, osobito ako mladi ne upravljaju motornim vozilima.

Neodobravanje maloljetničkog pijenja, i to od roditelja, nastavnika ali i društva u cjelini, ključno je u nastojanju mladih da ne piju. Važna je podrška odraslih, osobito roditelja i nastavnika u davanju pozitivnog primjera. Važan je RAZGOVOR s adolescentima u kojima trebamo 1. doznati njihova stajališta o alkoholu 2. provjeriti znaju li činjenice vezane uz njegovu konzumaciju 3. osnažiti ih da izdrže pritisak vršnjaka 4. biti im uzor

U razgovoru treba upotrijebiti 1. popularni žargon da razgovor bude zanimljiv 2. razgovor treba biti dvosmjernan, u kojem adolescenta potičemo na raspravu, a ne da komuniciramo kao na predavanju, osuđujemo ili ispitujemo 3. u razgovoru treba naglasiti da je opijanje loša osobna odluka koja je istodobno i protuzakonita.

Posljedice adolescentnog opijanja su brojne, zdravstveni problemi, prometne nesreće zbog vožnje u pijanom stanju, svađe sa okolinom, delikventna ponašanja, zakonske kazne za njihove roditelje, sramota u društvu itd.

Što se tiče pritiska vršnjaka, vršnjačka skupina ima veliki utjecaj na adolescenta. Njezine vrijednosti ga često i oblikuju. Te vrijednosti mogu biti pozitivne i negativne. Pritisak da se konzumira alkohol spada u negativne vrijednosti vršnjačke skupine tu odrasli moraju razgovorom pomoći adolescentu. Odrasla osoba u razgovoru treba ispitati kako se adolescent našao u situaciji da se opije i što je tada osjećao. Također treba napraviti strategiju što će adolescent učiniti ako se ponovo nađe u takvoj situaciji i na koji način će se oduprijeti negativnom pritisku vršnjaka a da ne izgubi prijatelje. U razgovoru treba predložiti da 1. adolescent donese odluku svjestan svoje uloge u društvu 2. da bude dovoljno samouvjeren da ode kada situacija izmakne kontroli 3. da nazove roditelja/staratelja da dođu po njih i ponude prijevoz i prijatelju 4. da su svjesni da je reći NE alkoholu ispravna odluka.

Roditeljska uloga kod adolescenta je vrlo važna. Prema istraživanju GFK Robert Youth iz 2012, više od 70% mladi ljudi istaknulo je da njihovi roditelji imaju najveći utjecaj pri donošenju odluke vezane za konzumaciju alkohola. Roditelji predstavljaju svojoj djeci najveći uzor. U prevenciji maloljetničkog opijanja jako je važan dobar odnos adolescenata i roditelja/staratelja. U dobrom odnosu adolescenta i roditelja treba imati dobru i otvorenu komunikaciju, brigu, prihvaćanje, postavljanje granica i razumijevanje za njihov prijelaz kroz burnu fazu u životu.

U dobrom odnosu adolescent ima razvijeno samopoštovanje i pozitivnu sliku o sebi i manje je vjerojatno da će imati probleme sa alkoholom. Važan je dobar primjer starije sestre ili brata. Nastavnici su također izuzetno važni oni trebaju 1. upozoriti roditelje ako primijete u školi znakove da dijete pretjerano konzumira alkohol ili druga sredstva ovisnosti 2. upozoriti roditelja na internetske stranice koje posjećuju adolescenti 3. upozoriti roditelje na zakonske posljedice maloljetničke zloupotrebe alkohola. Nastavnici trebaju apelirati roditelje 1. da ako piju čine to odgovorno 2. da vode računa o količini alkohola koji se nalazi u kući zbog iskušenja za adolescenta kada su sami kod kuće 3. da odrede nultu toleranciju na maloljetničku konzumaciju alkohola 4. da roditelji moraju imati jasne poruke vezane uz alkohol i ne upotrebljavaju rečenice poput „Imao sam loš dan na poslu, treba mi piće“ i time šalju poruke mladima da je alkohol sredstvo da se popravi raspoloženje i zaborave problemi

Znakovi koji mogu upućivati da adolescent prekomjerno konzumira alkohol su 1. miris i zadah po alkoholu 2. slabija koncentracija 3. slabiji uspjeh u školi 4. neprilagođeno ponašanje, depresija i pobuna. Ako roditelji primijete da je adolescentu potrebna pomoć, liječnici i savjetovališta su prava mjesta za to. Služba za Školsku medicinu ima raširenu mrežu po cijelom Zagrebu i Hrvatskoj gdje možete potražiti **INFORMACIJE I POMOĆ!**

Djelovanje alkoholnih pića ovisi o koncentraciji alkohola u krvi i sposobnosti jetre da prerađuje alkohol, ali i o njegovoj koncentraciji u mozgu. Adolescenti mogu imati odnos prema alkoholu 1. apstinenti(ne piju) 2. piju u prigodama male količine 2. piju u prigodama veće količine 3. piju rekreativno vikendom 4. piju svaki dan (ovisnici). Razlikujemo alkoholizirana stanja laganu obuzetost alkoholom (0,5 promila, pripit stanje (0,5-1,5) promila, pijano stanje (1,5-2,5) promila, teško pijano stanje (2,5-3,5) promila te nesvjesno stanje(više od 3 promila u krvi). Pri koncentraciji većoj od 3 promila alkohola u krvi često se javlja nesvjesno stanje koje, posebno kod mladih može biti uvod u alkoholnu komu, a ona nerijetko završava smrću.

SZO kaže „Alkoholičar je osoba koja ovisi o alkoholu. Ovisnost o alkoholu, koja je vezana za lošu kontrolu nad popijenom količinom pića, izaziva promjene u tijelu, u ponašanju, u ličnosti i u obitelji ovisnika o alkoholu. Prije ili kasnije promjene nastaju i na radnom mjestu/školi i u široj okolini u kojoj živi ta osoba“. Ovisnost znači da netko ili nešto ne može živjeti bez nečega ili nekoga, ili pak da netko to nešto ili nekoga toliko želi da je bez toga ovisan i trpi. Ovisnost znači da je netko nesamostalan, da nije slobodan. Ovisnost o alkoholu može biti duševna i tjelesna.

Duševna ovisnost o alkoholu nastaje onda kada čovjek kakvu svoju duševnu potrebu ili kakav neugodan osjećaj počne redovito ublažavati alkoholom. Ako tada ne popije alkohol, može postati uznemiren (nemiran) i napet. U međuvremenu ne mora osjećati potrebu za alkoholom i može posve apstinirati. Tjelesna ovisnost o alkoholu je teško bolesno stanje pri kojemu se metabolizam u organizmu alkoholičara toliko promijeni da bez alkohola više ne može „normalno“ funkcionirati. Dakle tijelo zahtijeva alkohol. Ako ga ne dobije, još je bolesnije. Ta se bolest odražava u obliku apstinencijske krize. U pijenju pod alkoholom mislimo na etilni alkohol(etanol) kemijske formule C_2H_5OH . Alkoholna pića sadrže različit postotak čistog etilnog alkohola. Etilni alkohol može nastati prirodnim putem alkoholnim vrenjem,destilacijom. U Hrvatskoj tradicionalno razlikujemo tri vrste alkoholnih pića; pivo, vino (dobivamo ih prirodnom fermentacijom i rakiju (jaka alkoholna pića)(dobivamo ju destilacijom.)

Alkohol u ljudskom tijelu u probavnom sustavu se ne razgrađuje već se pomiješa sa probavnim sokovima i vrlo brzo dospije u krv. Cirkulirajući krvlju po tijelu, alkohol djeluje na razne stanice i organe. Pri tome alkohol najviše djeluje na mozak i jetru (ti organi su dobro prokrvljeni). Malo se nepromijenjenog alkohola izluči iz tijela preko bubrega u urin (mokraću) i preko pluća (miris po alkoholu i mogućnost alkotesta. Ako je u krvi 0,5 promila alkohola, to znači da je u krvnom žilama na 1000 kapi krvi pola kapi čistog alkohola. Netko je pijan već sa 1 promil alkohola a neko to i ne osjeti što ovisi o TOLERANCIJI NA ALKOHOL. Za 1 sat se prosječno izluči 0,15 promila alkohola. Štetni utjecaj alkohola zamjetni su na nizu organskih sustava. Kod adolescenata kratkoročne posljedice opijanja su; bolest i mamurluk, promjene raspoloženja i poremećeni odnosi sa okolinom, poremećen san, razvoj ovisnosti o alkoholu, trovanje alkoholom itd. Dugoročne posljedice su; poremećaj pamćenja, reakcije i pozornosti, izmijenjene funkcije mozga, smanjenje akademske i radne sposobnosti te povećanog rizika za probleme s alkoholom i drugim psihoaktivnim tvarima tijekom odrasle dobi do povećanog rizika od ozljede i smrti. Također posljedice su bolesti jetre, oštećenje živčanog, probavnog, srčano-žilnog, reproduktivnog sustava i kože te do psihičkih poremećaja a pridonosi i razvoju pretilosti te obolijevanje od različitih vrsta karcinoma.

U trudnoći može oštetiti moždani razvoj fetusa i uzrokovati intelektualna oštećenja. Adolescenti pod utjecajem alkohola donose rizične odluke, agresivni su, upuštaju se uSZO kaže „Alkoholičar je osoba koja ovisi o alkoholu. Ovisnost o alkoholu, koja je vezana za lošu kontrolu nad popijenom količinom pića, izaziva promjene u tijelu, u ponašanju, u ličnosti i u obitelji ovisnika o alkoholu. Prije ili kasnije promjene nastaju i na radnom mjestu/školi i u široj okolini u kojoj živi ta osoba“. Ovisnost znači da netko ili nešto ne može živjeti bez nečega ili nekoga, ili pak da netko to nešto ili nekoga toliko želi da je bez toga ovisan i trpi. Ovisnost znači da je netko nesamostalan, da nije slobodan. Ovisnost o alkoholu može biti duševna i tjelesna.

Duševna ovisnost o alkoholu nastaje onda kada čovjek kakvu svoju duševnu potrebu ili kakav neugodan osjećaj počne redovito ublažavati alkoholom. Ako tada ne popije alkohol, može postati

uznemiren (nemiran) i napet. U međuvremenu ne mora osjećati potrebu za alkoholom i može posve apstinirati. Tjelesna ovisnost o alkoholu je teško bolesno stanje pri kojemu se metabolizam u organizmu alkoholičara toliko promijeni da bez alkohola više ne može „normalno“ funkcionirati. Dakle tijelo zahtijeva alkohol. Ako ga ne dobije, još je bolesnije. Ta se bolest odražava u obliku apstinencijske krize. U pijenju pod alkoholom mislimo na etilni alkohol(etanol) kemijske formule C_2H_5OH . Alkoholna pića sadrže različit postotak čistog etilnog alkohola. Etilni alkohol može nastati prirodnim putem alkoholnim vrenjem,destilacijom. U Hrvatskoj tradicionalno razlikujemo tri vrste alkoholnih pića; pivo, vino (dobivamo ih prirodnom fermentacijom i rakiju (jaka alkoholna pića)(dobivamo ju destilacijom.)

Alkohol u ljudskom tijelu u probavnom sustavu se ne razgrađuje već se pomiješa sa probavnim sokovima i vrlo brzo dospije u krv. Cirkulirajući krvlju po tijelu, alkohol djeluje na razne stanice i organe. Pri tome alkohol najviše djeluje na mozak i jetru (ti organi su dobro prokrvljeni). Malo se nepromijenjenog alkohola izluči iz tijela preko bubrega u urin (mokraću) i preko pluća (miris po alkoholu i mogućnost alkotesta. Ako je u krvi 0,5 promila alkohola, to znači da je u krvnom žilama na 1000 kapi krvi pola kapi čistog alkohola. Netko je pijan već sa 1 promil alkohola a neko to i ne osjeti što ovisi o TOLERANCIJI NA ALKOHOL. Za 1 sat se prosječno izluči 0,15 promila alkohola. Štetni utjecaj alkohola zamjetni su na nizu organskih sustava. Kod adolescenata kratkoročne posljedice opijanja su; bolest i mamurluk, promjene raspoloženja i poremećeni odnosi sa okolinom, poremećen san, razvoj ovisnosti o alkoholu, trovanje alkoholom itd. Dugoročne posljedice su; poremećaj pamćenja, reakcije i pozornosti, izmijenjene funkcije mozga, smanjenje akademske i radne sposobnosti te povećanog rizika za probleme s alkoholom i drugim psihoaktivnim tvarima tijekom odrasle dobi do povećanog rizika od ozljede i smrti. Također posljedice su bolesti jetre, oštećenje živčanog, probavnog, srčano-žilnog, reproduktivnog sustava i kože te do psihičkih poremećaja a pridonosi i razvoju pretilosti te obolijevanje od različitih vrsta karcinoma.

Adolescenti pod utjecajem alkohola donose rizične odluke, agresivni su, upuštaju se u nezaštićene spolne odnose, voze u pijanom stanju, izazivaju prometne nesreće i događaju su neželjene maloljetničke trudnoće.

Zakon kaže da roditelji osobi mlađoj od 16 godina može zabraniti noćne izlaske između 23 i 5 sati ujutro bez svoje pratnje ili pratnje druge odrasla osobe u koju ima povjerenje i druženje sa osobama koje loše utječu na njegov razvoj. Zakon zabranjuje prodavanje i posluživanje alkoholnih pića mlađim od 18 godina. Maloljetnu osobu koja je alkoholizirana ne smije se voziti na biciklu, mopedu i motociklu. Mlada osoba koja je počinila kazneno djelo može dobiti sankcije u obliku odgojnih mjera ;sudski ukor, isprika, upućivanje u savjetovanište za mlade, uključivanje u humanitarni rad ili upućivanje u centar za odgoj te zaštitne mjere (obavezno liječenje od ovisnosti, zabrana upravljanja motornim vozilom i/ili kazne (novčane kazne, maloljetnički zatvor).

RAZLOZI zbog kojih mladi konzumiraju alkohol su dosada, znatiželja, zaborav briga, opuštanja, osjećaj odraslosti, neovisnost, pripadnost društvu. Njihov organizam u razvoju kako tjelesno tako i psihosocijalno je posebno ranjiv i oni trebaju našu brigu i pažnju.

MALI PRINC, Antonie de Saint Exupery

Na idućoj je planeti živio neki pijanac. Taj posjet bijaše kratak, ali je duboko rastužio malog princa. „Što ti tu radiš?“ upita on pijanca, koga nađe kako šutke sjedi pred gomilom boca. „Pijem“, odgovara pijanac turobno. „Zašto piješ?“ upita ga Mali princ. „Da zaboravim“, odvrati pijanac. „Što da zaboraviš?“ raspitivao se Mali princ, koji ga je već žalio. „Da zaboravim što se stidim“, priznade pijanac, obarajući glavu. „Čega se stidiš?“ raspitivao se Mali princ, koji mu je želio pomoći. „Stidim se što pijem!“ završi pijanac i zauvijek utone u šutnju. I mali princ pobježe zbunjen. „Odrasli su zaista jako, jako čudni“, reče on u sebi dok je putovao.

62

LITERATURA

Horvat N; O Alkoholizmu-Što, kako i zašto? Varaždin: Stanek, 2003.

Manenica B; Ovisnosti-sredstva ovisnosti., Vlastita naklada-Zagreb, 1994.

Ziherl S; Kako svladati alkohol. Založba Mladinska knjiga, Ljubljana-Zagreb 1990.

Björn hibell, Ulf Guttormsson, Salme Ahiström, Olga Balakireva, Thoroddur Bjarnason, Anna Kokkevi, Ludwig Kraus (2011): The 2011 ESPAD Report- Substance Use Among Students in 36 European Countries. The Swedish Council for Information on Alcohol and Other Drugs /(CAN). Stockholm: Sweden.

Gradski Ured za zdravstvo, rad i socijalnu skrb grada zagreba; Program prevencije i suzbijanja ovisnosti. Program zdravstvenog odgoja i promicanje zdravlja želim biti slobodan! Djelovanje i štetni učinci droga, Priručnik za edukatore. Zagreb, 2002.

Kuzman M, Pavic Simetin I, Pejnovic Fanelic I. Ponašanje u vezi sa zdravljem u djece školske dobi 2009/2010.- Djeca i mladi u društvenom okruženju. Hrvatski zavod za javno zdravstvo 2012.

Kuzman M, Pejnovic Fanelic I. Eksperimentiranje adolescenata sa sredstvima ovisnosti (Adolescent experimentation with addictive substances): Pediatr Croat 2010;(Supl 1); 94-101

Diana Uvodić-Đurić, Mladi i alkohol, Autonomni centar-Act, Čakovec 2007.

National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism, Beyond Hangovers understanding alcohol's impact on your health, NIH publication No. 10-7604, reprinted September 2010, available from : <http://pubs.niaaa.nih.gov/publications/Hangovers/beyondHangovers.htm>

Drug enforcement Administration and U.S. Department of Education, Growing Up Drug Free;: A Parent's guide to prevention, washington, D.C., 2012. Available from: <http://www.getsmartaboutdrugs.com/hot topics/dea publications.html>.

Alcohol Alert. NIAAA, A developmental perspective on underage alcohol use, No 78, 2009. Available from:<http://pubs.niaaa.nih.gov/publications/AA78/AA78.htm>

Bouillet Dejana, Komentari istraživanja „Drinking and driving“, Zagreb 2008

13. Statističko izvješće o stanju sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske, 2012.

Alcohol Alert. NIAAA, A developmental perspective on underage alcohol use, No 78, 2009. Available from:<http://pubs.niaaa.nih.gov/publications/AA78/AA78.htm>

Bouillet Dejana, Komentari istraživanja „Drinking and driving“, Zagreb 2008

13. Statističko izvješće o stanju sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske, 2012.

Drinkopoly - psihološki aspekti zlouporabe alkohola

Dr. sc. Zlatka Kozjak Mikić

Psihologinja- savjetnica Zdravstveno učilište, Zagreb

Alkohol se može smatrati najstarijom ili barem jednom od najstarijih droga koju čovjek poznaje. Koristi se oduvijek primarno iz hedonističkih razloga, a korišten je u nekim razdobljima čak i u zemljama u kojima je danas zabranjen. Današnji stav prema alkoholu ide od potpune prihvaćenosti i slobodnog konzumiranja, preko djelomičnog ograničavanja prodaje i konzumiranja, sve do potpune zabrane, primjerice u zemljama dominantno muslimanske vjere.

Nekad se alkohol koristio u posebnim prigodama, a danas je prisutan gotovo svakodnevno. Ukoliko osoba ima nizak tlak i požali se, nerijetko će čuti savjet da popije crnog vina, ukoliko se požali na trbobju naći će se netko da ga savjetuje kako rakija travarica (ili neka slična) uspješno liječi takve tegobe, alkoholom se ljudi ohrabruju, slave rođenja i oplakuju smrti.

U Hrvatskoj se prvi kontakti s alkoholom događaju relativno rano, često u krugu obitelji. Oko devete godine života djeca percipiraju alkohol negativno, a promjena u percepciji u pozitivnom smjeru događa se oko trinaeste godine života. Upravo prelazak iz kasnog djetinjstva u ranu adolescenciju smatra se kritičnim razdobljem u kojem počinje veća zaokupljenost mislima o alkoholu, pa i njegova zlouporaba. Zlouporaba alkohola pripada u iznimno rizična ponašanja, poglavito mladih koja utječe na psihosocijalni razvoj i snažan je patogeni čimbenik za čitav niz poremećaja ponašanja. Konzumiranje alkohola povećava rizik od kaznenih djela, bilo da osoba u njima sudjeluje kao počinitelj ili kao žrtva.

Alkohol djeluje u nekoliko faza: faza dobrog raspoloženja, faza nepredvidivog ponašanja, faza zbrke i dezorijentacije u kojoj se prethodno raspoloženje može promijeniti u smjeru zlovolje, iritiranosti, agresivnosti, faza gubitka kontrole i konačno faza nesvijesti koja može završiti i smrću.

Posljedice zlouporabe su zdravstvene, socijalne, pravne i psihološke. Kratkoročno to uključuje usporeno reagiranje i reflekse, slabiju ili nikakvu koordinaciju pokreta, teškoće u vidnoj percepciji, teškoće razmišljanja, teškoće svijesti i sl. Dugoročno, uzrokuje oštećenja živčanog sustava i drugih organa i sustava, pothranjenost, češće sudjelovanje u prometnim i drugim nesrećama te promjene u osobnosti; agresivnost, ljubomoru, nagle promjene raspoloženja, povećanu anksioznost i depresivnost, stalni osjećaj umora i iscrpljenosti, gubitak dosadašnjih interesa i fokusiranost na piće.

Kod mladih, češća su akutna trovanja alkoholom, sve lošija situacija u školi- kašnjenja i izostajanja s nastave, slabe ocjene, problemi s roditeljima, upuštanje u nezaštićene spolne odnose i promiskuitetno ponašanje. Dodatna je opasnost što adolescenti imaju izrazitu senzibilnost na početna pozitivna djelovanja alkohola- primarno na socijalnu opuštenost.

U našoj zemlji daleko je više učinjeno na prevenciji ovisnosti o drogama, a alkohol je nedovoljno prepoznat kao najšira ovisnost. Zlouporaba započinje između 12.-te i 14.-te godine, a do petnaeste godine započinje piti oko 20% školske djece. Međutim, to nije samo naša specifičnost. Primjerice, podaci iz Australije govore da oko 50% mladih Australaca iznad petnaeste godine života pije barem jednom tjedno.

Ne postoji znanstveni dokaz o ličnosti koja je sklona razvoju alkoholizma i teško je točno predvidjeti tko će razviti ovisnost. Rizične čimbenike možemo podijeliti na individualne i socijalne.

U individualne rizične čimbenike spadaju npr. genetika, prisutne teškoće poput hiperaktivnosti, teškoća s pažnjom i koncentracijom, impulzivnost i slaba kontrola osobne agresivnosti, prisutne emocionalne teškoće iz anksiozno depresivnog spektra, slab školski uspjeh, slabo razvijene socijalne vještine. U adolescenciji počinje zlouporaba alkohola kao način suočavanja sa stresom, kratkoročno efikasni bijeg, a dugoročno neefikasna i loša strategija.

Obitelj kao kulturalni prijenosnik navika uporabe alkohola važan je socijalni čimbenik. Važni su odgojni postupci, omjer roditeljske ljubavi, topline i kontrole, kao i veliki stresni događaji u obitelji (smrt, zlostavljanje, teško brakorazvod...). Vršnjaci su također važan socijalni čimbenik, pa će adolescenti koje, zbog nekih njihovih dispozicija, privuku skupine koje zlorabe alkohol, koje ne vrednuju školski uspjeh niti bilo kakve obaveze imati veći rizik da i sami, pod pritiskom takve skupine češće konzumiraju alkohol. Potrebno je naglasiti da se adolescenti ne priključuju određenoj skupini slučajno, nego su privučeni nečime što prepoznaju kao sebi slično.

Šira socijalna okolina, svojim blagim stavom, nepridržavanjem propisa, širokom dostupnošću alkohola i kroz podržavanje kulture pijenja doprinijet će sve većem broju mladih uključenih u ovaj problem. Osobito važnu ulogu imaju mediji, ali i običaji koji su gotovo poput inicijacije kao što je konzumiranje ogromnih količina alkohola na završetku srednje škole. Što ponovno nije samo naša specifičnost.

Kada reći ne alkoholu

Priprema za nastavni sat

Dubravka Karakaš, prof. mentor
OŠ Sesvete, Sesvete

dr. sc. Ines Radanović
Katedra za metodiku nastave biologije, Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

56

Ime i prezime nastavnika	
Dubravka Karakaš	
Nastavna tema	
OVISNOSTI	
Nastavna jedinica	Razred
Ovisnost o alkoholu	8.




Temeljni koncepti
alkohol, alkoholizam, čimbenici koji utječu na stupanj pijanosti, fiziološke posljedice konzumiranja alkohola
Cilj
Osvijestiti učenike o fiziološkim učincima alkohola čija je posljedica ozbiljno narušavanje zdravlja, te upozoriti na negativne posljedice na obiteljske i društvene odnose.

Razrada postignuća (ishoda) i zadaci za provjeru njihove usvojenosti				
Br. ishoda	Ishod	RAZINA ISHODA	Zadatak/ pitanje za provjeru	RAZINA ZADATAKA
1.	Definirati ovisnost o alkoholu – ALKOHOLIZAM			
1.1	Opisati alkoholizam.	R1	Što je alkoholizam?	R1
2.	Navesti promjene koje se događaju u organizmu pod utjecajem alkohola			
2.1	Nabrojiti promjene koje se događaju u organizmu pod utjecajem alkohola.	R1	1. Nabroji vidljive promjene u ponašanju čovjeka koji je pod utjecajem alkohola! 2. Na koji organ alkohol ima direktan utjecaj, pa se kao posljedica javljaju promjene u ponašanju osobe? 3. Objasni učinak alkohola u mozgu! 4. Na koju regiju mozga alkohol naročito djeluje? 5. Nabroji 3 posljedice djelovanja alkohola u čeonj regiji mozga!	R1 R1 R2 R1 R1
2.2	Istaknuti promjene u organizmu koje izaziva alkohol.	R2	1. Opiši vježbu kojom si ispitivao(la) gubitak ravnoteže pod utjecajem alkohola? 2. Objasni zašto si u „pijanom“ stanju imao(la) veći	R1 R2

			<p>broj pogrešaka u hvatanju loptice?</p> <p>3. Zašto pijana osoba otežano hoda?</p> <p>4. Koje promjene u motorici si ispitivao(la) otključavanjem vrata i prepoznavanjem detalja na sličicama?</p>	<p>R1</p> <p>R1</p>
3.	Navesti čimbenike koji utječu na koncentraciju alkohola u krvi			
3.1	Navesti čimbenike koji utječu na koncentraciju alkohola u krvi.	R1	1. Nabroji čimbenike koji utječu na koncentraciju alkohola u krvi svakog pojedinca!	R1
3.2	Objasni zašto tjelesna masa utječe na koncentraciju alkohola u krvi.	R2	1. Usporedi koncentraciju alkohola u krvi 2 osobe istog spola, ali različite tjelesne mase koje su tijekom istog vremena popile istu količinu alkohola, te objasni zašto je došlo do razlike u promilima, i koja osoba ima više promila!	R2
3.3	Objasni zašto ista količina ispijenog alkohola, različito utječe na muškarce i žene.	R3	1. Ivor i Anja su popili po 3 pive. Anja je nakon konzumacije imala 1.4 promila alkohola u krvi, a Ivor 1.1. Objasni zašto je Anja imala više promila alkohola u krvi, poveži svoje objašnjenje s građom tijela i fiziološkim procesima.	R3
3.4	Objasni što je tolerancija prema alkoholu.	R1	1. Što znači biti „baždaren“ na alkohol?	R1
3.5	Analizirati zašto ista količina ispijenog alkohola različito djeluje u kraćem i duljem vremenskom razdoblju.	R2	1. Objasni zašto ista količina ispijenog alkohola, ali u različitim vremenskim razdobljima neće imati jednako djelovanje na organizam!	R2
4.	Analizirati sposobnost osoba za upravljanje automobilom pod utjecajem različite količine konzumiranog alkohola			
4.1	<p>Ispitati utjecaj alkohola na osobe različitog spola i tjelesne težine.</p> <p>a) Izračunati uz pomoć tablica, koncentraciju alkohola u krvi (u promilima) za fiktivne osobe sa zabave.</p> <p>b) Nacrtati grafički prikaz djelovanja alkohola na svaku fiktivnu osobu sa zabave.</p> <p>c) Usporediti rezultate žena i muškaraca, ovisno o njihovoj tjelesnoj masi, broju ispijenih pića.</p>	<p>R2</p> <p>R2</p> <p>R2</p> <p>R2</p>	<p>Uz pomoć tablice izračunaj promile alkohola u krvi za Tihanu, tjelesne mase 82 kg, ako je Tihana konzumirala alkohol tijekom 4 sata i to u: 1. satu 2 pića, 2. satu 3 pića, 3. satu 1 piće, 4. satu 4 pića. Prikaži grafički koncentraciju alkohola u Tihaninoj krvi.</p> <p>Uz pomoć tablice izračunaj promile alkohola u krvi za Franju, tjelesne mase 82 kg, ako je Franjo konzumirao alkohol tijekom 4 sata i to u: 1. satu 2 pića, 2. satu 3 pića, 3. satu 1 piće, 4. satu 4 pića. Prikaži grafički koncentraciju alkohola u Franjinoj krvi.</p> <p>Usporedi vrijednosti koncentracije alkohola u krvi za Tihanu i Franju, te obrazloži zašto uz istu tjelesnu masu i dinamiku ispijanja pića, postoje razlike u promilima.</p>	<p>R2</p> <p>R2</p> <p>R2</p> <p>R2</p>
4.2	Iz vrijednosti tablica izvesti zaključke o sposobnosti osoba da upravljaju automobilom.	R2	<p>Dozvoljena zakonska granica koncentracije alkohola u krvi je različito određena u različitim državama svijeta. Kolika je dozvoljena granica u RH?</p> <p>Usporedi iz tablice vrijednost u RH s SAD-om, Engleskom, Slovačkom, Norveškom i BiH, te odredi u kojoj državi bi vozač iz Hrvatske koji ima 0.5‰, smio voziti, a da ne krši zakon.</p>	<p>R1</p> <p>R2</p>
4.3.	Odrediti stupanj pijanosti za vozača iz demonstracijskog crtano-filmskog usporedbom	R2	Marko je bio na proslavi diplome svog prijatelja. Uz fina jela, pio je i vino. Na povratku kući osjećao je da	R2

	karakteristika s tablicom stupnjeva pijanstva.	vidi mutno, teško se snalazio na parkingu pa je skoro ušao u tuđi automobil, nikako mu nije uspijevalo upaliti motor, smetala mu je svijetlost, sve mu je išlo na živce, a i stupovi su bili tamo gdje nisu trebali biti. Govorio je svojim rukama i nogama što trebaju raditi, ali one nisu slušale. Usporedi Markove simptome s tablicom, i odredi koliko promila u krvi je imao Marko.	
--	--	---	--

Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata)							
Tip sata	obrada novih sadržaja – istraživačko učenje na izvorima znanja						
Trajanje	90 minuta (blok sat)						
STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	TRAJANJE (min)	DOMINANTNA AKTIVNOST	BR. ISHODA	KORISTITI U IZVEDBI	METODA	OBLIK RADA	
Uvodni dio	2	Podjela učenika u 6 grupa pri ulazu u razred		slova za grupe		I	
	3	Premetaljka ŠLJIVA (ETANOL)		PP	R	F	
Središnji dio	5	Oluja ideja – asocijacije na pojam alkoholizam	1.1	PP, P, kreda u boji	R	F	
	20	Praktični rad – vježbe u grupama „Trijezni – pijani“	2.1	RL 1	PR	G	
	6	Analiza i komentari na rezultate svake grupe	2.2	pribor za vježbe	R	F	
	5	Demonstracija crtanog filma „Mouse party“ – djelovanje alkohola na mozak	2.2	Film „Mouse party“	D	F	
	5	Čimbenici koji utječu na djelovanje alkohola na organizam	3.1	PP	R	I-G	
	5	Analiza i komentari na uradak svake grupe		RL 2	R	F	
	3	Demonstracija tablice – utjecaj konzumacije alkohola na organizam	3.2	PP	D	F	
	2	Demonstracija zakonski dozvoljenih ‰ alkohola u različitim zemljama Europe		PP	D	F	
	2	Koncentracija alkohola u standardnim pićima – demonstracija tablice		PP	D	F	
	2	Ovisnost koncentracije alkohola u krvi ovisno o spolu, broju pića i tjelesnoj masi – demonstracija tablice – žene i muškarci	3.3		D	F	
			3.4	PP	R	F	
			3.5		D	F	
	1	Izračunavanje koncentracije alkohola u krvi – demonstracija tablice		PP		R	F
	1	Priča – Idemo na zabavu – Sonja i Ante	4.1	RL 3	PR	I-G	
	4	Praktični rad – izračunati promile i prikazati grafički koncentraciju alkohola u krvi za svaku osobu sa zabave					
4	Usporedba i kontrola rezultata s članovima drugih grupa				R	F	
5	Demonstracija – crtani film – vožnja trijeznog i pijanog vozača	4.3	Film „Utjecaj alkohola“ – PP	D	F		
3	Praktični rad – odrediti promile alkohola u krvi pijanog			PR	I-G		
					R	F	

	2	vozača iz crtanog filma - prema tablici  Praktični rad - smjestiti goste sa zabave u automobile tako da sigurno stignu do kuće	4.2	Tablica 2 PP	PR R	G F
Završni dio	5	 Izlazna karta - riješiti zadatke s izlazne karte i napisati svoj slogan		RL4	T R	I F
	5	 Čitanje i analiza rezultata izlazne karte				
Koristiti u izvedbi: RL - radni list za učenike, P - ploča, PP - projekcija prezentacije Metode: PR - praktični radovi, D - demonstracija, C - crtanje, I - usmeno izlaganje, R - razgovor, T - rad na tekstu i pisanje Oblici rada: I - individualno, P - rad u paru, G - grupni rad, F - frontalno						

Materijalna priprema

Računalo, LCD projektor, ploča, kreda u boji, papir A3, radni listići, flomasteri, loptica, laser, ljepljiva traka, sunčane naočale s folijom preko stakla, Snellenova tablica za kontrolu vida, ključ, sličice, kutija obložena crnom folijom s unutarnje strane, 4 vrećice od 1 kg ispunjene pijeskom, štoperica (mobitel)

Plan učeničkog zapisa

KADA REĆI NE ALKOHOLU

ALKOHOLIZAM- OVISNOST O ALKOHOLU

ALKOHOLIČAR- OVISNIK(CA) O ALKOHOLU

ČIMBENICI KOJI ODREĐUJU UTJECAJ ALKOHOLA NA ORGANIZAM:

1. SPOL
2. DOB
3. KOLIČINA ISPIJENOG ALKOHOLNOG PIĆA
4. VRIJEME ISPIJANJA ALKOHOLNOG PIĆA
5. TJELESNA MASA
6. „BAŽDARENOST“ ORGANIZMA NA ALKOHOL

PROMILI- MJERNA JEDINICA ZA KONCENTRACIJU ALKOHOLA U KRVI (gram alkohola po kubičnom centimetru krvi (g/cm³)).

REPUBLIKA HRVATSKA - ZAKONOM DOZVOLJENO 0.5 ‰

POSLEDICE KONZUMIRANJA ALKOHOLA:

1. GUBITAK RAVNOTEŽE
2. OTEŽAN HOD
3. ZAMUĆENJE VIDA
4. USPORENI REFLEKSI
5. POREMEĆAJ PROSTORNE PERCEPCIJE
6. POREMEĆAJ DUBINSKE PERCEPCIJE

ALKOHOL DJELUJE NA SVE REŽNJEVE MOZGA, ALI NAROČITO NA ČEONI REŽANJ: GUBITAK PAMĆENJA, NEMOGUĆNOST DONOŠENJA ODLUKA, I KONTROLE NAGONA

Domaća zadaća

Izračunaj i obrazloži koliko standardnih pića tijekom 1 sata smije popiti svaki tvoj odrasli ukućan, a da ne bude pijan. Predloži koja bi to alkoholna pića mogla biti.

Prilagodba za učenike s posebnim potrebama

Učenike koji rade po PP ili IP integrirati u grupe. Prema potrebi, učenicima koji rade po PP pomoći u izračunu promila alkohola u krvi i izradi grafičkog prikaza. Sve metode strategije i podrške ovim učenicima su navedene u godišnjem planu (za IP) i mjesečnom planu (za PP).

70

Prilozi

ŠLJIVA (ETANOL) za odabir grupe

Sličice za razlikovanje detalja

RL 1 Trijezni - pijani

RL 2 Razmislite

RL 3 Koncentracija alkohola u krvi

RL 4 Izlazna karta

TABLICA 1 Koncentracija alkohola u krvi (‰)

TABLICA 2 Utjecaj različitih koncentracija alkohola na organizam

PPT „Kada reći ne alkoholu“

RL 1

Trijezni - pijani

Slijedite redoslijed zadataka prema radnom listu vježbu izvodi jedan učenik, a ostali učenici prate i bilježe rezultate (mjere vrijeme, broje i zapisuju).



prvo učenik koji izvodi vježbu treba odraditi vježbu „**trijezan**“



isti učenik ponavlja vježbu „**pijan**“ ⇒ ostali učenici trebaju učenika koji izvodi vježbu **zavrtiti 10 puta oko njegove osi**, pri čemu glavu treba držati nepomično u odnosu na tijelo i gledati uokolo dok ga vrte ⇒ važno je da se vježba u „**pijanom**“ stanju izvodi **odmah nakon prestanka vrtnje**

1. **Hodanje po traci** na duljini od 5 m ⇒ brojati koliko puta je izašao/la izvan trake i mjeriti vrijeme prolaska
2. **Hvatanje predmeta**(olovka, gumica, loptica) stajati iza leđa ispitaniku koji gleda u pod i razgovara s ostalim članovima grupe, u tišini naglo i neočekivano ispustiti predmet iznad njegove glave tako da pada ispred ⇒ potvrditi je li uhvatio/lapredmet ili nije
3. **Ispitivanje vida** pokazati slovo u 4 redu i odmah treba pročitati sa udaljenosti od 6m ⇒ potvrditi je li točno pročitao/la ili nije
4. **Hodanje s opterećenjem** vrećicama od 5l ispunjenim s pijeskom i pričvršćenim za ruke i noge ⇒ mjeriti vrijeme koje je potrebno da učenik prijeđe traku od 5m s i bez vrećica (učenik prolazi traku 2x trijezan i 2x pijan)
5. **Pogoditi ključanicu s ključem**⇒ mjeriti vrijeme koje je potrebno da pogodi ključanicu i brojati iz kojeg pokušaja je uspjelo
6. **Razlikovanje detalja** na 6 sličica vanjskog prostora koje se razlikuju u 1 detalju u crnoj kutiji nakon promatranja tijekom 4 sekunde (brojati 11, 12, 13, 14) ⇒ mjeriti vrijeme koje je potrebno da pogodi i potvrditi je li pogodio/la ili nije



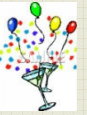
vrijeme početi mjeriti odmah nakon prestanka vrtnje




svaku vježbu trebaju napraviti najmanje 3 učenika



usporediti i komentirati rezultate u grupi



RI 1

1	Hodanje po traci			
	„TRIJEZAN“		„PIJAN“	
GRUPA	Broj koraka izvan trake	Vrijeme prolaska trake	Broj koraka izvan trake	Vrijeme prolaska trake
Š				
L				
J				
I				
V				
A				


RI 1

2	Hvatanje predmeta			
	„TRIJEZAN“		„PIJAN“	
GRUPA	Hvatanje	Promašaj	Hvatanje	Promašaj
Š				
L				
J				
I				
V				
A				

RL 1

3	Ispitivanje vida			
	„TRIJEZAN“		„PIJAN“	
GRUPA	Točno	Netočno	Točno	Netočno
Š				
L				
J				
I				
V				
A				


RL 1

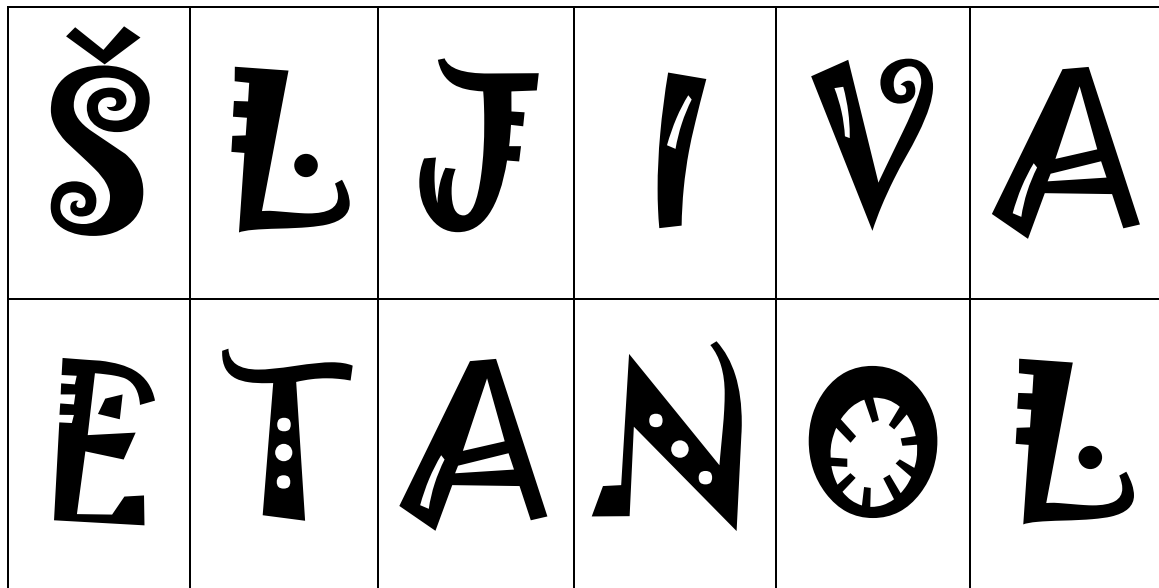
4	Hodanje s opterećenjem			
	„TRIJEZAN“		„PIJAN“	
GRUPA	Vrijeme bez opterećenja	Vrijeme s opterećenjem	Vrijeme bez opterećenja	Vrijeme s opterećenjem
Š				
L				
J				
I				
V				
A				

RL 1

5	Pogoditi ključanicu s ključem			
	„TRIJEZAN“		„PIJAN“	
GRUPA	Ključ u ključanici	Potrebno vrijeme	Ključ u ključanici	Potrebno vrijeme
Š				
L				
J				
I				
V				
A				

RL 1

6	Razlikovanje detalja			
	„TRIJEZAN“		„PIJAN“	
GRUPA	Točan broj slike	Vrijeme pogađanja	Točan broj slike	Vrijeme pogađanja
Š				
L				
J				
I				
V				
A				



RL2

Djeluje li alkohol jednako na sve ljude? Nabroji najmanje 3 čimbenika (faktora) koji određuju kakav će biti utjecaj alkohola na organizam?

TABLICA 1: Koncentracija alkohola u krvi (%)

Za žene

Broj pića/sat	Masa tijela/kg							
	45	54	64	73	82	91	100	110
1	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
2	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4
3	1.4	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6
4	1.8	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8
5	2.3	1.9	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9
6	2.7	2.3	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1
7	3.2	2.7	2.3	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3
8	3.6	3.0	2.6	2.3	2.0	1.8	1.7	1.5
9	4.1	3.4	2.9	2.6	2.3	2.0	1.9	1.7
10	4.5	3.8	3.2	2.8	2.5	2.3	2.1	1.9

77

Za muškarce


Broj pića/sat	Masa tijela/kg							
	45	54	64	73	82	91	100	110
1	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5
4	1.5	1.2	1.1	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6
5	1.9	1.6	1.3	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8
6	2.3	1.9	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9
7	2.6	2.2	1.9	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1
8	3.0	2.5	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3
9	3.4	2.8	2.4	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4
10	3.8	3.1	2.7	2.3	2.1	1.9	1.7	1.6



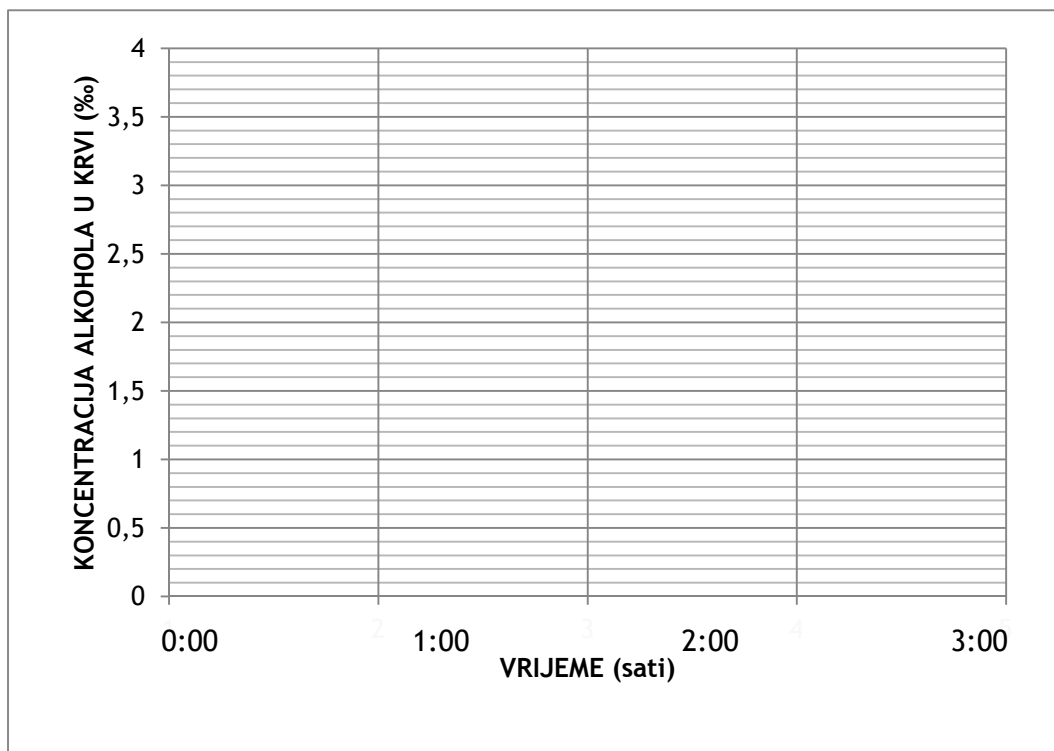


IZRAČUNAJ KONCENTRACIJU ALKOHOLA U KRVI

IRENA - 54 KG

SAT	1	2	3	4
BROJ PIĆA	2	1	1	0
‰ na početku sata	0.0			
‰ iz tablice				
‰ (početak + tablica)				
RAZGRADNJA ALKOHOLA	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
‰ na kraju sata				

Na osnovu dobivenih podataka nacrtaj grafički prikaz promjena koncentracije alkohola u krvi tijekom trajanja zabave.



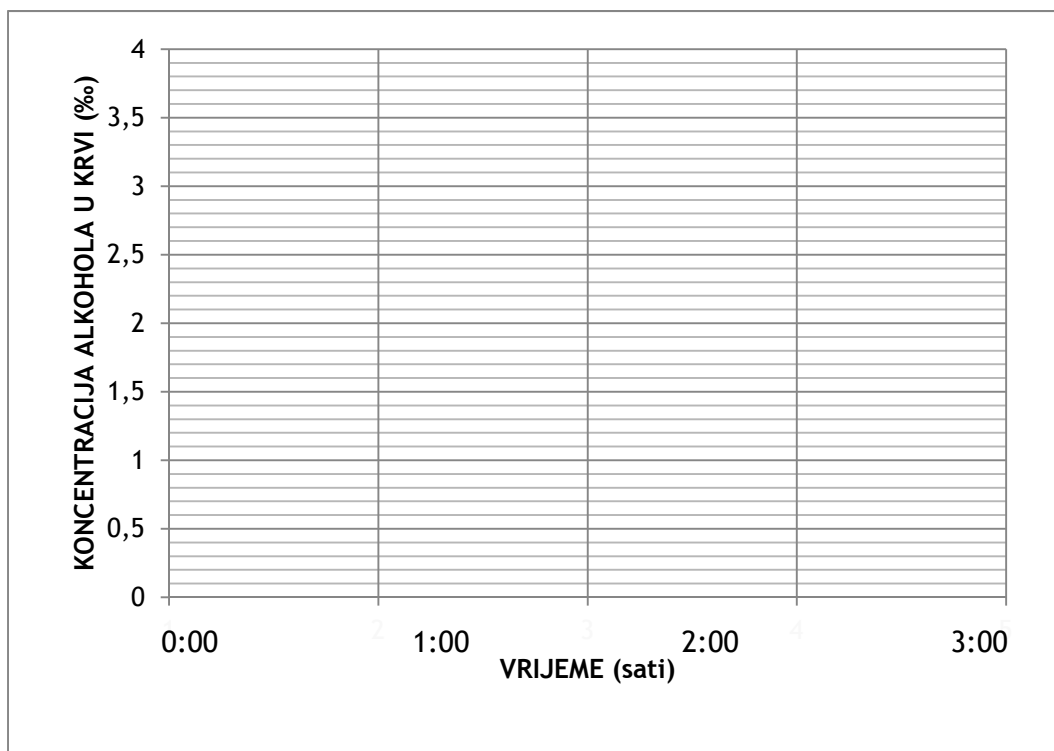
IZRAČUNAJ KONCENTRACIJU ALKOHOLA U KRVI

DAMIR - 82 KG




SAT	1	2	3	4
BROJ PIĆA	2	2	0	0
‰ na početku sata	0.0			
‰ iz tablice				
‰ (početak + tablica)				
RAZGRADNJA ALKOHOLA	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
‰ na kraju sata				

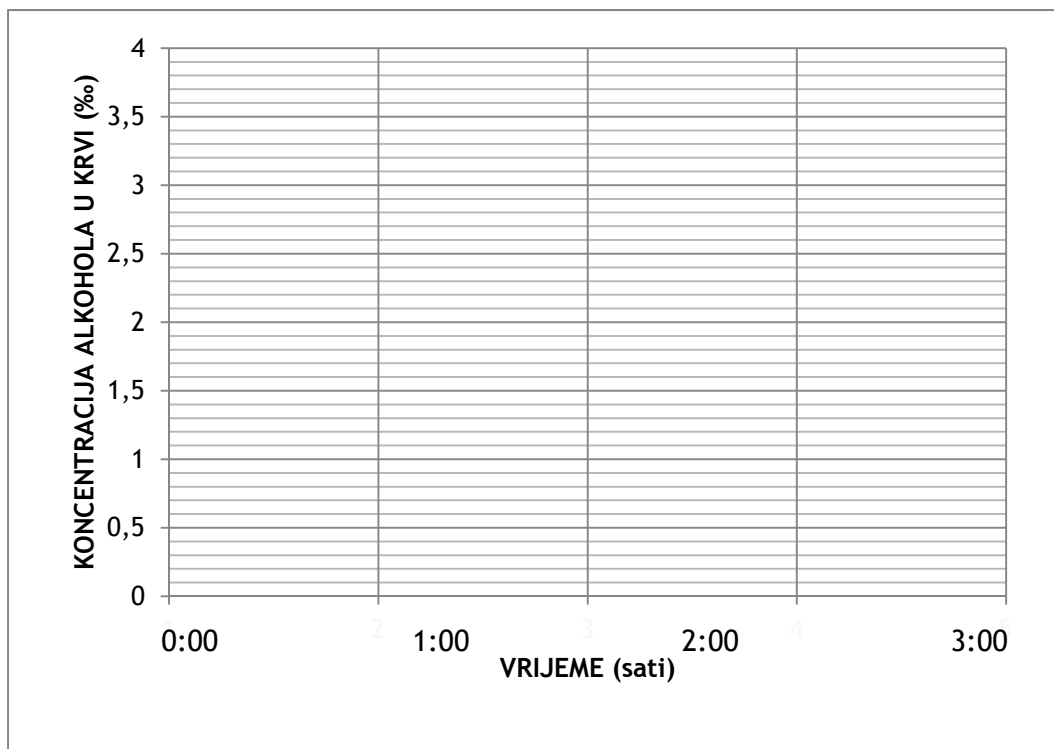
Na osnovu dobivenih podataka nacrtaј grafički prikaz promjena koncentracije alkohola u krvi tijekom trajanja zabave.





SAT	1	2	3	4
BROJ PIĆA	3	2	0	0
‰ na početku sata	0.0			
‰ iz tablice				
‰ (početak + tablica)				
RAZGRADNJA ALKOHOLA	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
‰ na kraju sata				

Na osnovu dobivenih podataka nacrtaj grafički prikaz promjena koncentracije alkohola u krvi tijekom trajanja zabave.

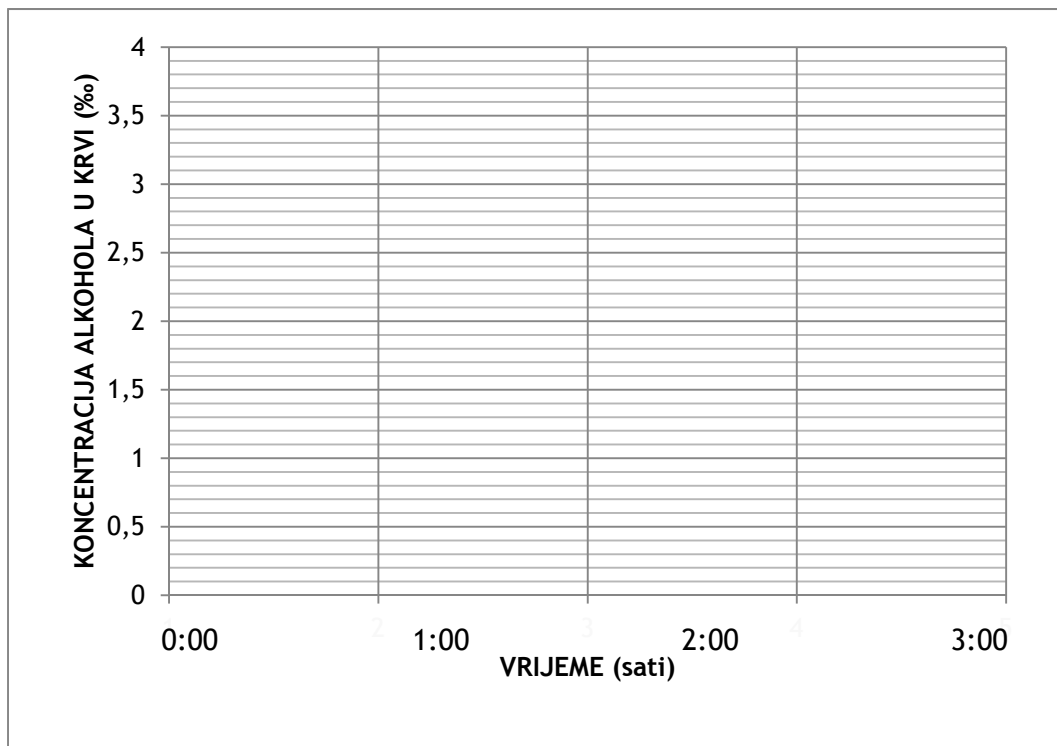




STJEPAN - 73 KG

SAT	1	2	3	4
BROJ PIĆA	0	0	3	2
‰ na početku sata	0.0			
‰ iz tablice				
‰ (početak + tablica)				
RAZGRADNJA ALKOHOLA	0.1	0.1	-0.1	-0.1
‰ na kraju sata				

Na osnovu dobivenih podataka nacrtaj grafički prikaz promjena koncentracije alkohola u krvi tijekom trajanja zabave.

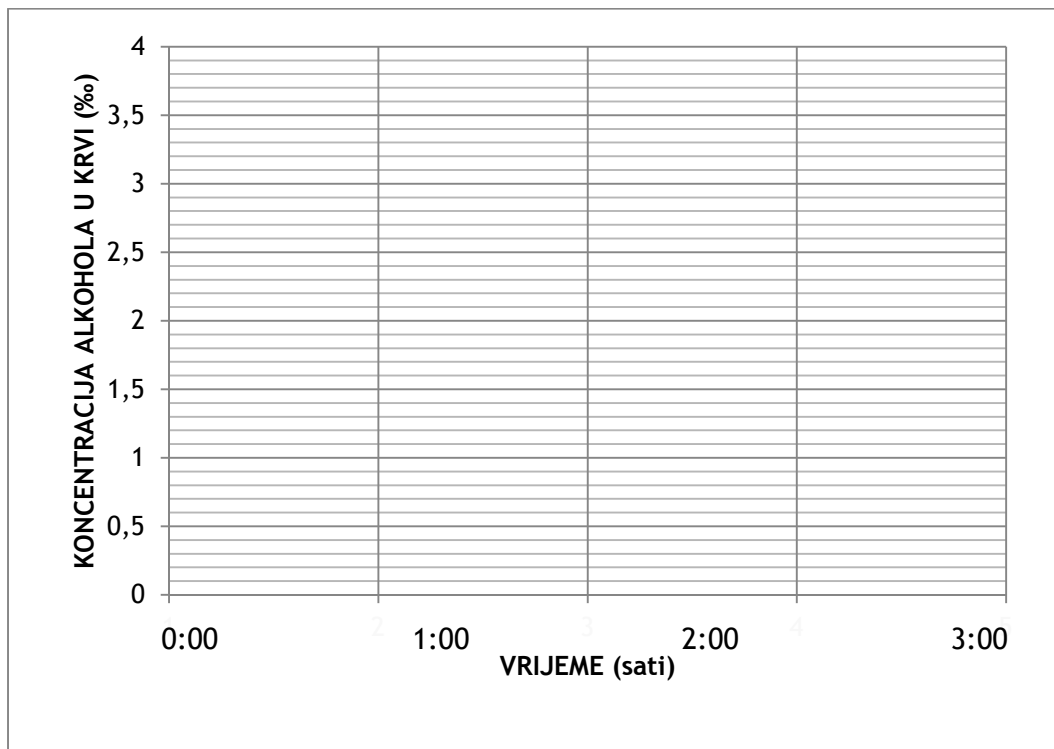




TOMISLAV - 64 kg

SAT	1	2	3	4
BROJ PIĆA	3	2	1	0
‰ na početku sata	0.0			
‰ iz tablice				
‰ (početak + tablica)				
RAZGRADNJA ALKOHOLA	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
‰ na kraju sata				

Na osnovu dobivenih podataka nacrtaj grafički prikaz promjena koncentracije alkohola u krvi tijekom trajanja zabave.



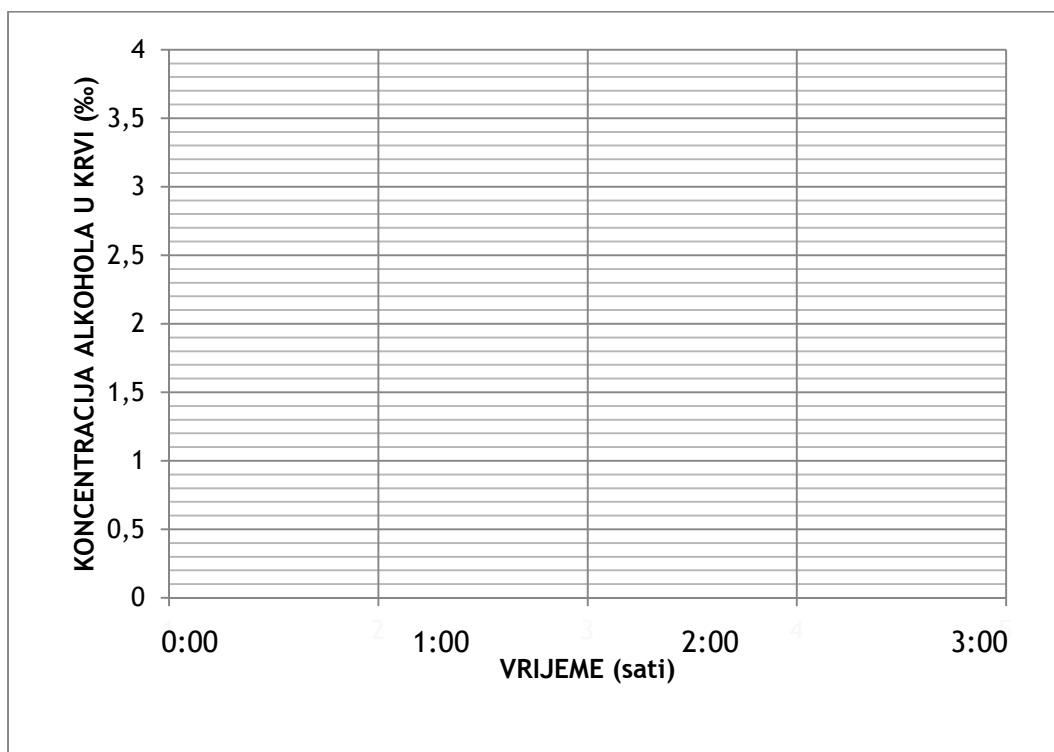
Uz pomoć tablice – KONCENTRACIJA ALKOHOLA U KRVI U ‰
IZRAČUNAJ KONCENTRACIJU ALKOHOLA U KRVI



IVAN - 100 KG

SAT	1	2	3	4
BROJ PIĆA	1	2	1	0
‰ na početku sata	0.0			
‰ iz tablice				
‰ (početak + tablica)				
RAZGRADNJA ALKOHOLA	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
‰ na kraju sata				

Na osnovu dobivenih podataka nacrtaj grafički prikaz promjena koncentracije alkohola u krvi tijekom trajanja zabave.



TABLICA 2: Utjecaj različitih koncentracija alkohola na organizam

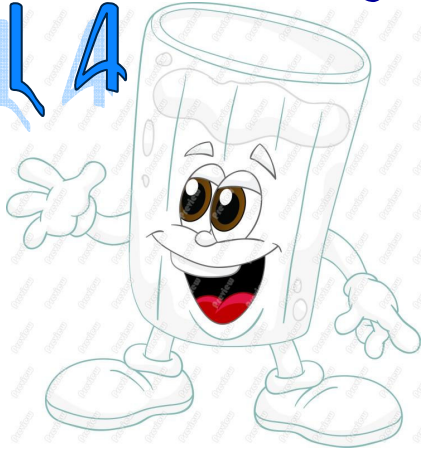
KONCENTRACIJA ALKOHOLA (%)	KONCENTRACIJA ALKOHOLA (‰)	UTJECAJ NA ORGANIZAM - PROMJENE
0.01-0.05	0.1- 0.5	<p><u>PRVI STADIJ LAGANE OBUZETOSTI ALKOHOLOM</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OPUŠTENOST 2. POZITIVAN UTJECAJ NA RASPOLOŽENJE 3. POVEĆANJE SAMOPOUZDANJA 4. SLABLJENE PAŽNJE 5. NARUŠAVANJE KOORDINACIJE POKRETA 6. NARUŠAVANJE U PRECIZNOSTI IZVOĐENJA POKRETA 7. EUFORIJA
0.06- 0.1	0.6- 1.0	<p><u>PRIPITO STANJE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SMANJENJE OŠTRINE VIDA 2. PROBLEMI S PERCEPCIJOM 3. PROBLEMI S PROSTORNOM ORIENTACIJOM 4. JAČE NARUŠAVANJE KOORDINACIJE POKRETA 5. PRODULJIVANJE VREMENA ADAPTACIJE OKA NA 6. INTENZITET SVJETLOSTI 7. RAZDRAŽLJIVOST
0.11- 0.15	1.1- 1.5	<p><u>JAČE PRIPITO STANJE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. JAČANJE RAZDRAŽLJIVOSTI 2. POGORŠANA KONCENTRACIJA ZA VOŽNJU 3. VIDNO SLABLJENJE INTELEKTUALNIH FUNKCIJA I KOORDINACIJE POKRETA 4. POSPANOST 5. ZNATNO SLABLJENJE PERCEPCIJE
0.16-0.25	1.6-2.5	<p><u>PIJANO STANJE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. VRTOGLAVICA 2. NESPOSOBNOST USKLAĐIVANJA POKRETA ZA VOŽNJU 3. DEZORJENTIRANOST 4. NESPOSOBNOST RASUĐIVANJA 5. GUBITAK RAVNOTEŽE 6. GUBITAK KONCENTRACIJE
0.26- 0.35	2.6-3.5	<p><u>TEŽI OBLIK PIJANSTVA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. TETURANJE I POSRTANJE 2. NIJE KONTAKTIBILAN 3. NERAZUMLJIV GOVOR 4. POJAVA NESVEJSTICE 5. HALUCINACIJE I DVOSLIKE
VIŠE OD 0.35	VIŠE OD 3.5	<p><u>KOMATOZNO STANJE - DUBOKO NESVJESNO STANJE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. NE REAGIRA NA VANJSKE PODRAŽAJE 2. NESVJESNO STANJE -KOMA

TABLICA 2: Utjecaj različitih koncentracija alkohola na organizam

KONCENTRACIJA ALKOHOLA (‰)	UTJECAJ NA ORGANIZAM - PROMJENE
0.1- 0.5	<p><u>PRVI STADIJ LAGANE OBUZETOSTI ALKOHOLOM</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OPUŠTENOST 2. POZITIVAN UTJECAJ NA RASPOLOŽENJE 3. POVEĆANJE SAMOPOUZDANJA 4. SLABLJENE PAŽNJE 5. NARUŠAVANJE KOORDINACIJE POKRETA 6. NARUŠAVANJE U PRECIZNOSTI IZVOĐENJA POKRETA 7. EUFORIJA
0.6- 1.0	<p><u>PRIPITO STANJE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SMANJENJE OŠTRINE VIDA 2. PROBLEMI S PERCEPCIJOM 3. PROBLEMI S PROSTORNOM ORJENTACIJOM 4. JAČE NARUŠAVANJE KOORDINACIJE POKRETA 5. PRODULJIVANJE VREMENA ADAPTACIJE OKA NA 6. INTENZITET SVJETLOSTI 7. RAZDRAŽLJIVOST
1.1- 1.5	<p><u>JAČE PRIPITO STANJE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. JAČANJE RAZDRAŽLJIVOSTI 2. POGORŠANA KONCENTRACIJA ZA VOŽNJU 3. VIDNO SLABLJENJE INTELEKTUALNIH FUNKCIJA I KOORDINACIJE POKRETA 4. POSPANOST 5. ZNATNO SLABLJENJE PERCEPCIJE
1.6-2.5	<p><u>PIJANO STANJE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. VRTOGLAVICA 2. NESPOSOBNOST USKLAĐIVANJA POKRETA ZA VOŽNJU 3. DEZORJENTIRANOST 4. NESPOSOBNOST RASUĐIVANJA 5. GUBITAK RAVNOTEŽE 6. GUBITAK KONCENTRACIJE
2.6-3.5	<p><u>TEŽI OBLIK PIJANSTVA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. TETURANJE I POSRTANJE 2. NIJE KONTAKTIBILAN 3. NERAZUMLJIV GOVOR 4. POJAVA NESVEJSTICE 5. HALUCINACIJE I DVOSLIKE
VIŠE OD 3.5	<p><u>KOMATOZNO STANJE - DUBOKO NESVJESNO STANJE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. NE REAGIRA NA VANJSKE PODRAŽAJE 2. NESVJESNO STANJE -KOMA

Izlazna karta

RLA

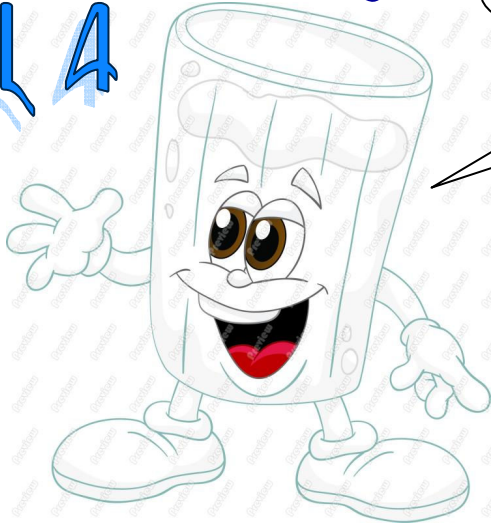


Navedi koji su simptomi utjecaja alkohola i kako mogu ugroziti tvoj i tuđi život?

86

Izlazna karta

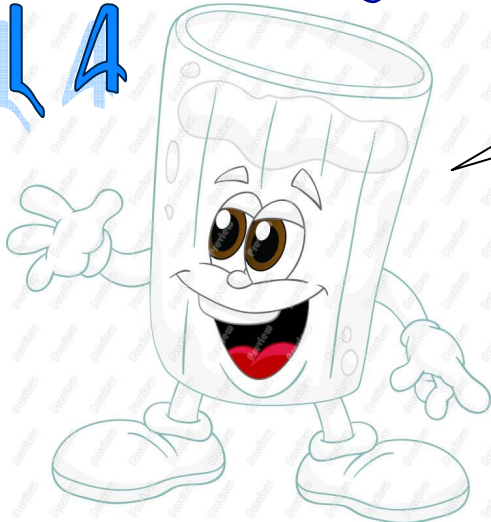
RLA



Kako bi primijenio/la novo znanje na realne situacije?

Izlazna karta

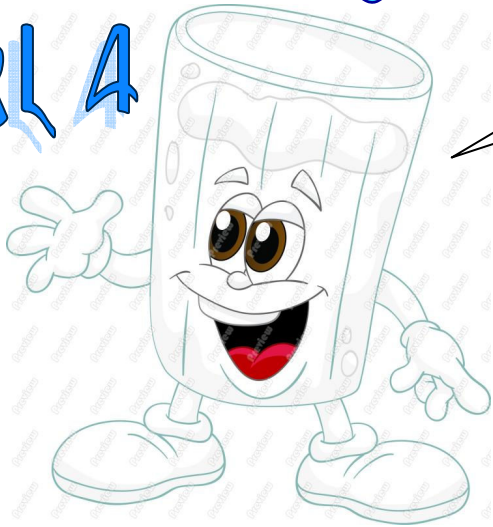
RLA



Što misliš zašto ima toliko pijanih vozača sad kad si vidio/la kako alkohol utječe na organizam?

Izlazna karta

RLA

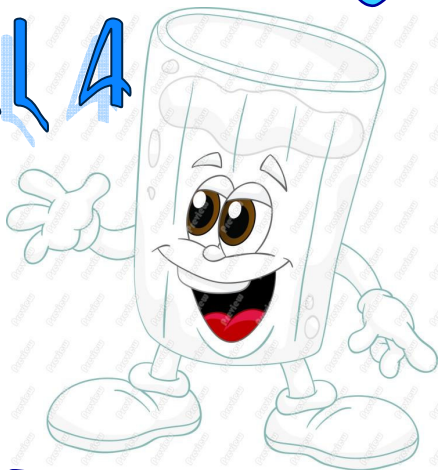


Što misliš koje su posljedice alkoholiziranja mladih?

87

Izlazna karta

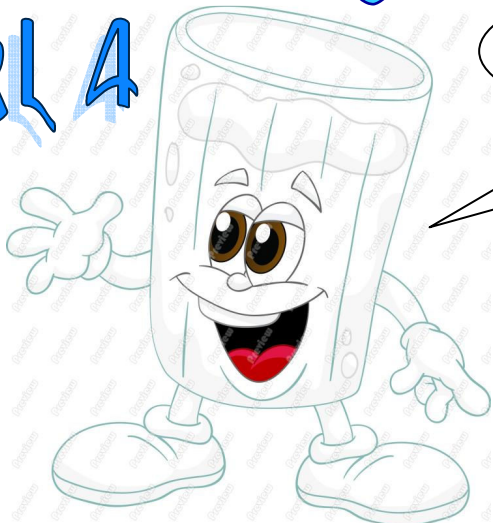
RLA



Kako bi opisao/la (fizički i psihički) pijanu osobu (pokušaj zaključiti koji je razlog opijanja takve osobe)?

Izlazna karta

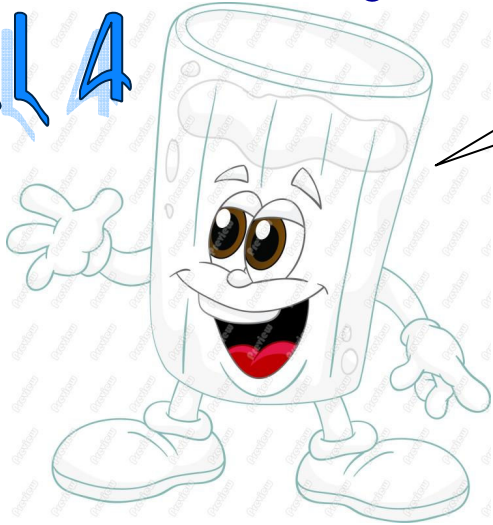
RLA



Je li hrvatski zakon o 0,5‰ alkohola u krvi dok vozimo prema tvom mišljenju dobar? Objasni svoj odgovor.

Izlazna karta

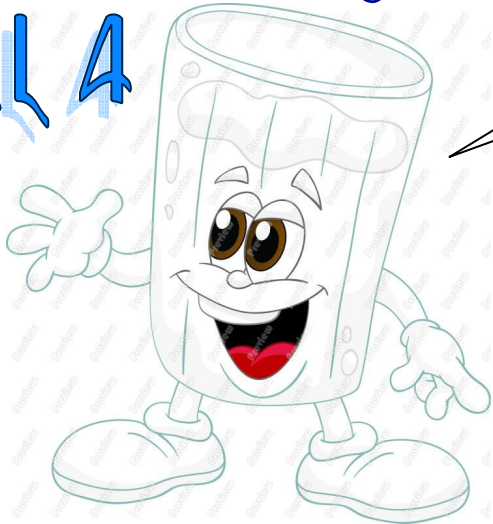
RI 4



Napiši što je najvažnije što si danas naučio/la i obrazloži zašto!

Izlazna karta

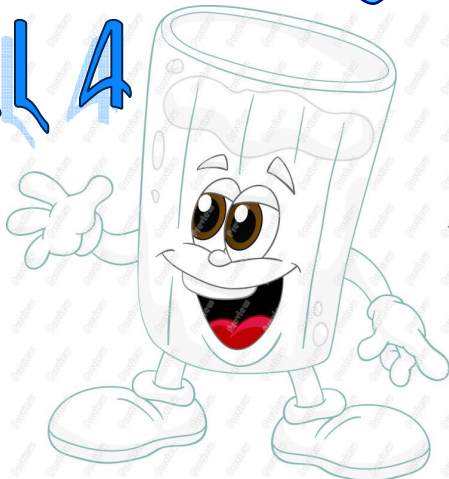
RI 4



Napiši svoj slogan protiv alkoholizma!

Izlazna karta

RI 4



Poruka koju ne smijem zaboraviti sa 18 godina i kasnije.

Formiranje grupa

- ♪ Na ulazu u učionicu izvukli ste slovo
- ♪ Potražite slovo na stolu u učionici
- ♪ Slovo naziv grupe

ZA UČENIKE OŠ PRIREDITE SLOVA ZA RIJEČ "ŠLJIVA", A ZA UČENIKE SŠ SLOVA ZA RIJEČ "ETANOL".

Premetaljka

O E A L N T

- Nazivi vaših grupa tvore riječ

ETANOL

RIJEŠITI PREMOTALJKU IZ SLOVA NAZIVA GRUPA.

Premetaljka

I J A L V Š

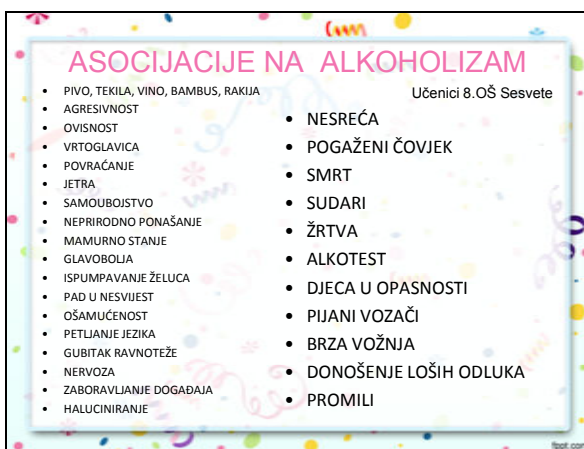
- Nazivi vaših grupa tvore riječ

ŠLJIVA

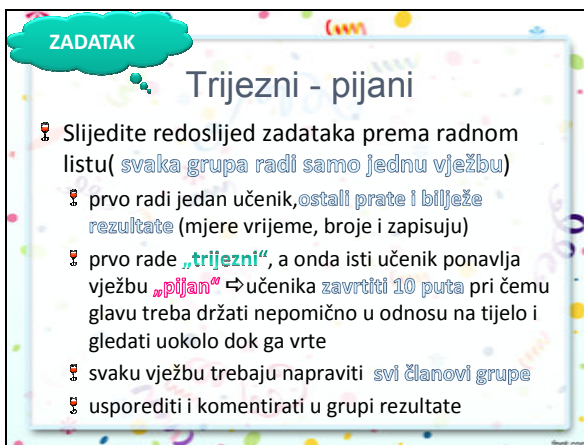
RIJEŠITI PREMOTALJKU IZ SLOVA NAZIVA GRUPA.



NASTAVNI SAT JE PRIPREMLJEN UZ MODIFIKACIJE PREMA LITERATURNIM IZVORIMA.



UMJESTO RIJEČI ALKOHOLIZAM, UČENICI MOGU DATI ASOCIJACIJU NA RIJEČ ALKOHOL - PA SE IZ SVIH POJMOVA MOGU IZDVOJITI POZITIVNI I NEGATIVNI POJMOVI (OZNAČITI IH FLOMASTEROM U BOJI ILI AKO SE PIŠU NA PLOČU, KREDOM U BOJI), POSEBNO SE MOGU ISTAKNUTI POJMOVI KOJI ĆE SE VEZATI NA SLJEDEĆE VJEŽBE (NPR. VRTOGlavICA, GUBITAK RAVNOTEŽE....).



SVAKA GRUPA DOBIJE JEDAN RL, A USMENE DETALJNE UPUTE DAJE PROFESOR. UPOZORITI DA IZ SVAKE GRUPE JEDAN ČLAN OSTAVI DOSTUPAN MOBILTEL ZA MJERENJE VREMENA. VJEŽBE SE MOGU IZVODITI PO PRINCIPU ROTACIJE - TAKO DA SVAKA GRUPA NAPRAVI SVAKU VJEŽBU (ORGANIZACIJSKI SLOŽENIJE, TREBA JAKO DOBRO KONTROLIRATI VRIJEME) ILI TAKO DA SVAKA GUPA IZVODI SAMO JEDNU VJEŽBU, A NAKON TOGA IZVIJESTI OSTALE ŠTO SU RADILI (DEMONSTRACIJA), PRIKAŽE REZULTATE I POTAKNE OSTATAK RAZREDA NA KOMENTARE TE ZAKLJUČI KONAČNIM OBRAZLOŽENJEM ZAŠTO SU REZULTATI TAKVI, ŠTO IH JE UZROKOVALO, KOJI SU UZROCI EVENTUALNIM ODSUPANJIMA TE KOJI SU SE PROCESI DOGODILI U ORGANIZMU I ZAŠTO. ZA SVAKU VJEŽBU TREBA PRIREDITI „OTOK“ ZA IZVOĐENJE - MOŽETE ZAPOSлити UČENIKE DA VAM POMOGNU OKO PRIPREME ZA SAT.

1. hodanje po traci na duljini od 5 m ⇒ mjeriti vrijeme i brojati koliko puta se izašlo izvan trake **Gubitak ravnoteže**
2. hvatanje predmeta ⇒ brojati: ulovljen – nije **Refleksi**
3. odmah reći slovo pokazano laserom na plakatu za ispitivanje vida uz tamne sunčane naočale (mjeri se na udaljenosti od 6m) ⇒ brojati: točno - netočno **Zamućenje vida**
4. hodati po traci 5m s vrećicama težine 1 kg pričvršćenim za ruke i noge ⇒ mjeriti vrijeme koje je potrebno da se prijeđe traka s vrećicama i bez vrećica **Otežan hod**
5. pogoditi ključanicu s ključem ⇒ mjeriti vrijeme i brojati koliko puta je trebalo da pogodi ključanicu **Prostorna percepcija**
6. crna kutija sa sličicom vanjskog prostora (sličice se razlikuju u 1 detalju) ⇒ brojati: točno - netočno pri prepoznavanju o kojoj se sličici radi **Dubinska percepcija**

Vrijeme 5 min.

raspraviti u grupi
⇒ koju funkciju prikazuje vježba, koje su promjene nastale i zašto

UČENICI RASPARVLJAJU U GRUPI O REZULTATIMA, PREPOZNAJU KOJU DISFUNKCIJU ORGANIZMA SU SIMULIRALI VJEŽBOM IZVJEŠTAVAJU OSTALE GRUPE O SVOJIM REZULTATIMA.

A sad party!

Party miševa
<http://learn.genetics.utah.edu/content/addiction/mouse/>

CRTANI FILM PRIKAZUJE DJELOVANJE ALKOHOLA NA MOZAK.

DATI UPUTU UČENICIMA DA PAŽLJIVO PROMATRAJU FILM, UPOZORITI IH DA JE FILM NA ENGLEKOM JEZIKU ILI ĆE PROFESOR UTIŠATI ZVUK I DATI KOMENTAR FILMA.

FILM SE SAM ZAUSTAVLJA NAKON KLJUČNIH DIJELOVA UZ KOMENTAR:

KOMENTAR FILMA: (ZA OŠ IZOSTAVITI U KOMENTARIMA POJMOVE NEUROTRANSMITERI, RECEPTORI, GABA, GLUTAMAT; ZA SŠ SVE TO KORISTITI)

1. NA ZABAVI SU MIŠEVI KONZUMIRALI RAZLIČITE STIMULANSEDA BI SE DOBRO ZABAVILI
2. UČENICI ĆE PREPOZNATI MIŠA KOJI U RUCI DRŽI BOCU KAO ONOG KOJI JE POD UTJECAJEM ALKOHOLA
3. POGLED U MOZAK
4. U MOZGU SE IZLUČUJU KEMIJSKI SPOJEVI KOJI KONTROLIRAJU AKTIVNOST RAZLIČITIH PUTOVA U MOZGU
5. POSTOJE KEMIJSKI SPOJEVI (INHIBICIJSKI NEUROTRANSMITERI – GABA) KOJI ONEMOGUĆAVAJU PRIENOS PORUKA U MOZGU, A NA POVRŠINI ŽIVČANIH STANICA SU POSEBNA MJESTA (RECEPTORI) ZA KOJE SE OVI KEMIJSKI SPOJEVI VEŽU
6. S DRUGE STRANE, POSTOJE KEMIJSKI SPOJEVI (EKSCITACIJSKI NEUROTRANSMITERI - GLUTAMAT) KOJI POTIČU PRIENOS PORUKA U MOZGU, A NA POVRŠINI ŽIVČANIH STANICA SU POSEBNA MJESTA (RECEPTORI) ZA KOJE SE OVI KEMIJSKI SPOJEVI VEŽU
7. KADA ALKOHOL STIGNE U MOZAK DOLAZI DO DVOSTRUKOG SEDATIVNOG (OMAMLJUJUĆEG) UČINKA
8. ALKOHOL POJAČAVA DJELOVANJE USPORAVAJUĆIH KEMIJSKIH SPOJEVA
9. ALKOHOL SE VEŽE NA MJESTA KEMIJSKIH SPOJEVA KOJI POJAČAVAJU AKTIVNOST MOZGA, TE ONEMOGUĆAVAJU NJIHOVO DJELOVANJE
10. ALKOHOL UTJEČE NA VELIKI DIO MOZGA, ALI NAROČITO NA ČEONI REŽANJ, PA NEGATIVNO DJELUJE NA PAMĆENJE, DONOŠENJE ODLUKA I KONTROLU NAGONA.

Razmislite

- ♪ svaki član grupe piše odgovor na papirić u jednoj rečenici

Djeluje li alkohol jednako na sve ljude?
 Nabroj najmanje 3 čimbenika (faktora) koji određuju kakav će biti utjecaj alkohola na organizam?

- ♪ svoj odgovor priložiti svojoj grupi
- ♪ zajednički istaknuti ključne pojmove (na jednom papiriću je jedan pojam) kojeg predstavnik grupe donosi do ploče i zalijepi

NA PLOČU STAVITI A3 PAPIR S NACRTANOM ČAŠOM, NA KOJU ĆE UČENICI LIJEPITI PAPIRIĆE S KLJUČNIM POJMOVIMA.
 KOMENTIRATI REZULTATE.

Utjecaj konzumacije alkohola na organizam

ŽENSKA OSOBA, TJELESNE MASE 54 KG

KONCENTRACIJA ALKOHOLA U KRVI (‰)								
BROJ PIČA / SAT	TJELESNA MASA U KG							
	45	54	64	73	82	91	100	110
1	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
2	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4
3	1.4	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6

NAKON ŠTO SU UČENICI ZAKLJUČILI DA SE KONC. ALKOHOLA RAZLIKUJE OD OSOBE DO OSOBE, I DA TO OVISI O NEKOLIKO ČIMBENIKA, DEMONSTRIRATI TABLICU, NAGALSITI DA SE RADI O ŽENSKOJ OSOBI, TJELESNE MASE 54 KG. OBRATITI PAŽNJU NA SVE ŠTO JE ISPOD 0.5 - DOZVOLJENO.

ZAKONSKA GRANICA ZA VOŽNJU

- 🇭🇷 Hrvatska ⇒ 0,5 ‰
- 🇺🇸 u većini država SAD-a je BAC = 0,08 ‰ ⇒ 0,8 ‰
Blood alcohol content (BAC)
- 🇬🇧 Engleska, Malta, Irska ⇒ 0,8‰
- 🇩🇪 Njemačka ⇒ 0,5‰
- 🇱🇮 Litva ⇒ 0,4‰
- 🇧🇦 BiH ⇒ 0,3‰
- 🇳🇴 Norveška, Švedska, Poljska ⇒ 0,2‰
- 🇪🇪 Estonija, Rumunjska, Slovačka, Češka, Mađarska ⇒ 0 ‰

KOMENTIRATI RAZLIČITE ZAKONE U DRŽAVAMA EUROPE I IZVAN NJE
 USPOREDITI BAC I PROMILE.

Standardno piće

♪ sadrži jednaku količinu alkohola:

- 🍺 12 unci piva ⇒ 3.5 dl piva (5,2 - 5,4 posto alkohola)
- 🍷 kao 5 unci vina ⇒ 1.5 dl vina
- 🍸 1 unca žestokog pića ⇒ 0.5 dl žestoko (s najmanje 40 posto udjela alkohola - gin, votka, viski, rum...)

🍹 kokteli sadrže često puno više od 1 standardnog pića ⇒ neki sadrže čak 4 standardna pića

Adaptirano prema Pennsylvania Liquor Control Board, Harrisburg

OBJASNITI ŠTO ZNAČI JEDNO STANDARDNO PIĆE.

Koncentracija alkohola u krvi

(‰)

Za žene

Broj pića/sat	Masa tijela/kg							
	45	54	64	73	82	91	100	110
1	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
2	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4
3	1.4	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6
4	1.8	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8
5	2.3	1.9	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9
6	2.7	2.3	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1
7	3.2	2.7	2.3	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3
8	3.6	3.0	2.6	2.3	2.0	1.8	1.7	1.5
9	4.1	3.4	2.9	2.6	2.3	2.0	1.9	1.7
10	4.5	3.8	3.2	2.8	2.5	2.3	2.1	1.9

U SVAKU GRUPU DATI 1-3 DEMONSTRACIJSKE TABLICE, TE IM OBJASNITI KAKO SE MIJENJAJU PROMILI OVISNO O TJ. MASI, BROJU ISPIJENOG PIĆA I SPOLU.

Koncentracija alkohola u krvi

(‰)

Za muškarce

Broj pića/sat	Masa tijela/kg							
	45	54	64	73	82	91	100	110
1	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5
4	1.5	1.2	1.1	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6
5	1.9	1.6	1.3	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8
6	2.3	1.9	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9
7	2.6	2.2	1.9	1.6	1.5	1.3	1.2	1.1
8	3.0	2.5	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3
9	3.4	2.8	2.4	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4
10	3.8	3.1	2.7	2.3	2.1	1.9	1.7	1.6

OBJASNITI PODATKE NA TABLICI.

ŽENSKA OSOBA, TJELESNE MASE 54 KG

SAT	1	2	3	4
BROJ PIĆA	6	5	0	1
‰ na početku sata	0.0	2.2	4.0	3.9
‰ iz tablice	2.3	1.9	0.0	0.4
‰ (početak + tablica)	2.3	4.1	4.0	4.3
RAZGRADNJA ALKOHOLA	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
‰ na kraju sata	2.2	4.0	3.9	4.2

OBJASNITI UČENICIMA KAKO SE POMOĆU TABLICA RAČUNAJU PROMILI U KRVI.

94

Sonja i Ante

Mladi bračni par, koji u svom podstanarskom stanu često ugošćuju prijatelje. Sonja je imala rođendan i odlučila ga proslaviti s prijateljima.

Stol je bio pun raznih jela, mesa, salata i priloga. Sonja je napekla i odlične kolače, a gosti su posebno hvalili ledeni vjetar, iako je Sonji bila draža kesten rolada.

Za dobro raspoloženje pobrinuo se Ante. Čaše njihovih prijatelja nisu niti u jednom trenutku bile prazne. Sve je započelo zdravicom u Sonjino ime, čime drugim, nego žesticom. Pilo se vino bijelo, pa malo crno, a uz kolače servirali su i šampanjac.

Društvo je bilo sve veselije i veselije. Pjevali su do rane zore, a tada odlučili krenuti kući.

PROČITATI PRIČU KAO UVOD U ZADATKE.

Što je bilo na zabavi?

- Svaki učenik dobije radni listić s imenom **jedne osobe**
- Za izračun **koristiti tablice s promilima** posebno za žene i muškarce
- Nacrati **grafički prikaz**
- Rezultati se **uspoređuju s rezultatima drugih grupa**

SVAKI UČENIK IZ GRUPE DOBIJE JEDAN ZADATAK – IZRAČUNATI PROMILE ZA JEDNU OSOBU KOJA JE BILA NA ZABAVI, KORISTEĆI TABLICE PROMILA Ž I M.

DATI IM 5 MINUTA ZA RAD.

U SVAKOJ GRUPI DATI SVE OSOBE SA ZABAVE, ALI TO NARAVNO OVISI O BROJU ČALNOVA GRUPE – BROJ OSOBA NA ZABAVI JE 6.

NAKON ŠTO SU DOBIVENI REZULTATI I NACRTANI GRAFIČKI PRIKAZI, SVI KOJI SU IMALI ISTU OSOBU SA ZBAVE, KAŽU SVOJ REZULTA, USPOREĐUJU IH I KONTROLIRAJU.


Tko se napio na zabavi?

- ANA 1.1 ‰
- IRENA 1.2
- DAMIR 0.4
- STJEPAN 0.9
- IVAN 0.3
- TOMISLAV 1.2

RASPRAVITI REZULTATE.

Simulacija vožnje trijeznog pijanog i vozača

- 1. film B
Promatrati film i zapisivati radnje i zbivanja tokom vožnje.
<http://science.education.nih.gov/supplements/nih3/alcohol/activities/lesson5.htm>
- 2. film A
Promatrati film i zapisivati koje se promjene uočavaju kod pijanog vozača.



DEMONSTRACIJA CRTIĆA: B - VOŽNJA TRIJEZNOG VOZAČA.


ZADATAK ZA UČENIKE, GLEDATI FILM I BILJEŽITI NA PAPIR SVE RADNJE KOJE SU UČENICI UOČILI.

UČENICI DOBIJU TABLICU U KOJOJ JE PREMA PROMILIMA ALKOHOLA U KRVI ODREĐEN STUPANJ PIJANOSTI.

FILMIĆ A - VOŽNJA PIJANOG VOZAČA - GLEDATI FILM I BILJEŽITI SVE RADNJE KOJE JE PIJANI VOZAČ NAPRAVIO. KOMENTIRATI FILM.

Tablica utjecaja promila alkohola na organizam


- odrediti koliko promila alkohola ima pijani vozač iz crtića
- pokuša svatko, komentira u paru i zaključi u grupi, a zatim kazati na glas svoje rezultate



USPOREDITI ZAPAŽANJA IZ FILMA I ODREDITI STUPANJ PIJANOSTI VOZAČA IZ CRTIĆA.

Najpouzdaniji vozač do kuće?

- 🕒 Iako su gosti stigli, svatko sa svojim autom, natrag moraju ići s onim ili onima koji su trijezni
- 🕒 rasporediti goste u auto(e) tako da sigurno stignu na svoj cilj



SVAKA GRUPA TREBA RASPOREDITI GOSTE SA ZABAVE U AUTOMOBILE TAKO DA SVI STIGNU SIGURNO DO SVOJE KUĆE.

REČI UČENICIMA DA DA JE SVAKI GOST STIGAO SVOJIM AUTOMOBILOM, ALI DA NE MORA I OTIĆI SA SVOJIM AUTOMOBILOM.

Izlazna karta

Napiši svoj slogan protiv alkoholizma!

- ♪ Navedi koji su simptomi utjecaja alkohola i kako mogu ugroziti tvoj i tuđi život?
- ♪ Kako bi primijenio/la novo znanje na realne situacije?
- ♪ Što misliš zašto ima toliko pijanih vozača sad kad si vidio/la kako alkohol utječe na organizam?
- ♪ Što misliš koje su posljedice alkoholiziranja mladih?
- ♪ Kako bi opisao/ la (fizički i psihički) pijanu osobu (pokušaj zaključiti koji je razlog opijanja takve osobe)?
- ♪ Je li hrvatski zakon o 0,5‰ alkohola u krvi dok vozimo prema tvom mišljenju dobar? Objasni svoj odgovor.
- ♪ Napiši što je najvažnije što si danas naučio/la i obrazloži zašto!
- ♪ Napiši svoj slogan protiv alkoholizma!

Dumešić A., Brkjačić M., Baraka A., Srkoč M., Dravinski D. (2013)

SVAKI UČENIK DOBIJE JEDNU IZLAZNU KARTU, S JEDNIM PITANJEM. AKO OSTANE VREMENA, ODGOVORI SE KOMENTIRAJU NA ISTOM SATU, A AKO NE ONDA NA IDUĆEM SATU.

Biologija reprodukcije

Razvoj gameta, oplodnja i poremećaji u razvoju

Dr. sc. Gordana Lacković-Venturin

Zoologijski zavod, Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Razvoj gameta

Gametogeneza je proces nastanka spermija i jajne stanice iz nezrelih spolnih prastanica ili germinativnih stanica. Germinativne stanice omogućuju kontinuitet života između generacija, a mitotski preci naših vlastitih germinativnih stanica nekada su naseljavali spolne žlijezde gmazova, vodozemaca, riba i beskralježnjaka.

U većine životinja, kao što su kukci, oblici i kralježnjaci, germinativne stanice se vrlo rano i jasno odvajaju od somatskih stanica i postaju zasebna loza stanica. Prekursori germinativnih stanica nastaju drugdje, a tijekom ranog embrionalnog razvoja migriraju do budućih gonada. Prema tome, prvi korak u gametogenezi je nastajanje spolnih prastanica te njihovo putovanje do spolnih nabora, iz kojih će se razviti gonada. Međusobnim interakcijama razvija se gonada i nastupa gametogeneza.

U sisavaca spolne prastanice postaju specifične tijekom interakcija sa susjednim stanicama. Njihov razvoj se inducira tijekom ranog embrionalnog razvoja te one migriraju u gonade tijekom 6. tjedna. U obje, XY i XX gonade, spolni tračci ostaju povezani s površinom epitela, ali ako je fetus XY, spolni tračci nastavljaju proliferaciju kroz osmi tjedan i formiraju se sjemeni kanalići budućih sjemenika.

U procesu spermatogeneze razlikuju se tri faze: spermatocitogeneza, mejoza i spermiogeneza. Spermatogonije nastaju iz germinativnih stanica u procesu mitoze, od kojih jedna stanica kćer ostaje sposobna ponovno se dijeliti (matična stanica), a druga nastavlja diferencijaciju u primarne spermatocite. Spermatogonije se mitotski dijele, imaju diploidan broj kromosoma i kada dovoljno narastu prelaze u spermatocite i time se završava proces spermatocitogeneze. Primarne spermatocite su najveće stanice, sa spiraliziranim kromatinom, one ulaze u prvu mejotsku diobu pa nastaju sekundarne spermatocite koje imaju haploidan broj kromosoma. Iz sekundarnih spermatocita nastaju spermatide, koje se u procesu spermiogeneze, uz pomoć potpornih, Sertolijevih stanica, diferenciraju u spermije. U procesu spermatogeneze iz svake spermatocite nastaju četiri spermija, koji su svi funkcionalni, mali, vrlo pokretni, morfološki jednaki, a razlikuju se jedino po kromosomima (dva X i dva Y).

U ženskih jedinki, dakle XX gonade, inicijalni spolni tračci degeneriraju, a epitel uskoro proizvodi novu seriju spolnih kanalića, koji ne prodiru duboko u mezenhim, nego ostaju blizu vanjske površine organa. Oni su nazvani kortikalni spolni tračci i podijeljeni su u nakupine, s tim da svaka nakupina okružuje više spolnih prastanica koje postaju oogonije. One se mitotski dijele, a zatim rastu, ispunjavaju se hranjivim tvarima i prelaze u primarne oocite. Epitelne stanice se diferenciraju u granulosa stanice, a mezenhimske stanice jajnika diferenciraju se u vezivne stanice te će zajedno formirati folikule. Epitelne stanice izlučuju faktor mirovanja te folikuli, koji sadrže oocitu u profazi prve mejotske diobe, u kori jajnika fetusa i u postnatalnom razdoblju miruju do puberteta. Primarna oocita se zatim podijeli u prvoj mejotskoj diobi i nastaje sekundarna oocita koja ima reducirani broj kromosoma. U sisavaca jajna stanica tijekom sazrijevanja stvara glikoproteinski omotač koji se naziva zona pelucida, a ona ima presudnu ulogu za vrijeme oplodnje, jer omogućuju vezanje spermija i pokreće akrosomsku reakciju.

Najčešće iz jedne primarne oocite diobom nastaje sekundarna oocita i tri polocite. Polocite su male stanice koje sadrže jako malo citoplazme, i u najvećem broju slučajeva one propadaju. Samo kod kukaca polocite sudjeluju u stvaranju ovojnice oko zametka. Iz sekundarne oocite, koja predstavlja veliku stanicu s puno citoplazme (te je mnogo manje pokretna od spermija), razvija se jajna stanica koja, u sisavaca, tek pri ulasku spermija završava drugu mejotsku diobu.

Za razliku od spermija koji ima minimalnu količinu citoplazme, jajna stanica zadržava i još akumulira dodatnu količinu citoplazme. Tijekom diobe kada nastaju oocite i polocite, oocite iz kojih se razvija jajna stanica zadržavaju cjelokupnu citoplazmu dok polocite zadržavaju samo tanki sloj citoplazme. I upravo zbog toga je jajna stanica volumenom mnogo veća od spermija. Većina molekula koje se akumuliraju u citoplazmi jajne stanice stvara se tijekom profaze prve mejotske diobe. Obično se ta faza razvitka jajne stanice dijeli u previtelogenu i vitelogenu fazu. *Vitellogenesis* ili stvaranje žumanjka počinje u diplotenom stadiju. Žumanjak je mješavina različitih molekula potrebnih za prehranu embrija.

Oplodnja

Oplodnja je proces u kojem se dvije spolne stanice, gamete spajaju stvarajući novu jedinku s genomom koji potječe od obaju roditelja, znači postižu se dvije stvari: spol, tj. kombinacija gena dobivena od roditelja i stvaranje novog organizma. Prema tome, možemo reći da se oplodnjom prenose geni te da se u citoplazmi jajne stanice potiču oni procesi koji će omogućiti daljnji razvoj. Iako se detalji u samom procesu oplodnje razlikuju od vrste do vrste, ipak se oplodnja općenito sastoji od četiri osnovna događanja:

- ☞ Kontakt i prepoznavanje između spermija i jajne stanice. U većini slučajeva, to osigurava da spermij može oploditi jajnu stanicu samo iste vrste.
- ☞ Regulacija ulaska spermija u jajnu stanicu. Samo jedan spermij, konačno, može oploditi jajnu stanicu. To se uglavnom postiže time što jajna stanica dozvoljava da samo jedan spermij uđe, a inhibira sve druge
- ☞ Spajanje genetičkog materijala jajne stanice i spermija
- ☞ Aktivacija metaboličkih puteva u jajnoj stanici koji započinju razvoj jedinke

U sisavaca do oplodnje dolazi unutar reproduktivnog trakta ženke, ali prije toga spermiji prolaze kroz procese kapacitacije i akrosomske reakcije. Reproductivni trakt ženke ima vrlo aktivnu ulogu u oplodnji sisavaca. Pokretljivost spermija nužna je za susret s jajnom stanicom, ali da se spermiji nađu u jajovodu vjerojatno su više zaslužni pokreti spolnih organa ženke. Dok spermiji prolaze kroz jajovod odvija se kapacitacija, a to je skidanje glikoproteinskog omotača i bjelančevina sjemene tekućine, tijekom kojeg se mijenja pH membrane, zbog kretanja kalcija kroz ionske kanale te se omogućuje fuzija spermija i jajne stanice. Taj niz reakcija, koji kod čovjeka može trajati i do 6 sati, ne uspiju proći svi spermiji tako da se po nekim procjenama kod čovjeka samo 1 od 10,000 spermija uspije približiti jajnoj stanici.

Akrosomska reakcija započinje otpuštanjem proteolitičkih enzima iz akrosomskih vezikula na glavi spermija što omogućuje prolaz kroz vanjsku ovojnicu jajeta (u sisavaca je to zona pelucida). Postoje specifični receptori na jajnoj stanici i spermiju koji se vežu i otvaraju kanale za kalcijeve ione te tako pokreću reakciju i omogućuju da do fertilizacije dolazi samo unutar vrste. Čim se spermij spoji s membranom jajne stanice, na njoj dolazi do kemijskih promjena pa se stvara fertilizacijska membrana koja onemogućuje prolaz drugih spermija.

Normalna monospermija, u kojoj u jajnu stanicu ulazi samo jedan spermij, omogućuje da se haploidna jezgra spermija sada kombinira s haploidnom jezgrom jajne stanice, da se uspostavi diploidni broj kromosoma, a centriol koji je ušao u citoplazmu jajne stanice zajedno sa spermijem omogućuje stvaranje diobenog vretena za početak brazdanja.

Poremećaji u razvoju

Abnormalnosti u razvoju jedinke uzrokovane vanjskim agensima nazivamo teratogeneza, a agensi koji uzrokuju abnormalnosti nazivaju se teratogenima. Većina teratogena izaziva abnormalnosti samo tijekom određenog razdoblja razvitka jedinke.

Također je poznato da isti agensi mogu imati različit teratogeni učinak u različitim organizmima. Za čovjeka najveća grupa teratogena su lijekovi i kemikalije, ali i virusi, zračenja, hipertermija te patatološka metabolička stanja majke.

Poremećaje u razvoju mogu izazvati kemikalije koje imaju kemijsku strukturu sličnu hormonima kralješnjaka. Takve kemikalije prisutne u okolišu mogu interferirati s normalnom funkcijom hormona u životinjskom organizmu i nazivaju se endokrini disruptori, odnosno okolišni modulatori signalnih molekula. Oni mogu djelovati na funkciju hormona na više načina:

- ☞ Mogu promijeniti učinak prirodnih hormona ako se vežu na receptor hormona. DES (dietilstilbesterol) je takav primjer djelovanja (vidi dolje).
- ☞ Mogu blokirati vezanje hormona za njegov receptor ili mogu blokirati sintezu hormona.
- ☞ Mogu utjecati na transport hormona ili njegovo izlučivanje iz organizma. Takav utjecaj na hormone imaju poliklorirani bifenilni spojevi (PCB spojevi).

Nonilfenol, Bisfenol A i Genistein su molekule po kemijskoj strukturi slične estrogenu. Nonilfenol je prisutan u plastičnoj ambalaži u kojoj se drži voda, mlijeko, sok od naranče i drugi različiti tekući prehrambeni proizvodi. Ovaj spoj je, uz ostale, također nusprodukt deterđentata, sredstava za čišćenje kuće i kontracepcijskih krema. Za nonilfenol je dokazano da mijenja reproduktivnu fiziologiju ženki miševa i razara funkciju spermija. Bisfenol A je sintetski spoj koji ima estrogeno djelovanje, a zamjenjivao je prirodne steroidne hormone, jer ih je bilo vrlo teško izolirati pa su kemičari proizvodili sintetičke analoge koji su mogli obavljati iste zadaće. Kasnije su kemičari uvidjeli da bisfenol A može biti korišten u proizvodnji plastike i danas je jedna od 50 vodećih kemikalija u upotrebi. Koristi se kao materijal za oblaganje većine limenki, u proizvodnji polikarbonatne plastike za dječje bočice i igračke te u zubnim plombama. Modificirani oblik molekule, tetrabromo-bisfenol A, upotrebljava se u mnogim industrijama.

Kao posljedica toga, u ljudskoj muškoj populaciji diljem svijeta opada broj spermija, odnosno istraživanja iz 2000. godine pokazuju da je u prosjeku gustoća i kvaliteta ljudskih spermija značajno opala u proteklih 5 desetljeća. Istraživanja također povezuju bisfenol A (i druge estrogene spojeve) kao uzrok povećanja prostate, a zastrašujući je podatak iz 2002. godine koji pokazuje da se bisfenol A u ljudskoj placenti niti eliminira niti metabolizira u inaktivni spoj, nego se akumulira do koncentracija koje utječu na razvoj, što je dokazano na laboratorijskim životinjama. Genistein je također kemikalija s estrogenim djelovanjem, za koju je utvrđeno da uzrokuje rak, a pronađen je u soji i sojinim proizvodima. Pretpostavka je da djeca mogu imati abnormalnosti u razvoju reproduktivnog sustava i tiroidne žlijezde, kada su majke vegetarijanke uzimale velike količine sojinih napitaka.

Pesticidi također mogu biti teratogeni. Najveći rizik fetalne smrti izazvan prirođenim anomalijama je uočen kad su pesticidi bili prskani u vrijeme trećeg do osmog tjedna trudnoće žena koje žive u neposrednoj okolini. Također je ustanovljeno da djeca izložena pesticidima u maternici imaju slabije razvijene motoričke sposobnosti nego ona koja nisu bila izložena pesticidima. Jedan od najznačajnijih teratogenih pesticida je DDT. U ljudi je izloženost DDT-u povezana s prijevremenim porođajem i nerazvijenim bebama.

Neploidnost – medicinski potpomognuta oplodnja

Dr. sc. Vesna Benković

Zavod za animalnu fiziologiju, Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije neploidnost je "bolest reproduktivnog sustava koja ima za posljedicu izostanak kliničke trudnoće nakon 12 ili više mjeseci redovnih nezaštićenih odnosa". Između 7% i 26% posto populacije pogođeno je ovim problemom, a tek oko 50% neploidnih parova zatraži liječničku pomoć (1). U Republici Hrvatskoj od neploidnosti ili umanjene plodnosti godišnje se liječi 10 do 12 tisuća parova.

Reprodukcijsko zdravlje čovjeka umanjuju: odgađanje rađanja, debljina, pušenje, nenormalnosti maternice, spolno prenosive bolesti, upale u zdjelici, endometrioza i adenomioza, miomi, ginekološke operacije, posljedice namjernih pobačaja, okolišni i nutritivni čimbenici i onkološke bolesti mlađih muškaraca i žena (2).

Neploidnost može biti uzrokovana podjednako muškim i ženskim faktorima, biti prisutni faktori kod oba partnera, ili biti neutvrdivi (idiopatska neploidnost). Muški faktori očituju se kroz smanjeni broj spermija, njihova slabija pokretljivost ili smanjeni broj spermija normalnog oblika. Ženski faktori mogu biti mnogo kompliciraniji i obuhvaćati smanjenu ili nepredvidivu ovulaciju (uslijed hormonalnih poremećaja, prijevremenemenopauze, policističnih jajnika ili dobi), nemogućnost dolaska jajnih stanica ili spermija do maternice (začepljeni jajovodi, protutijela na spermije) ili smanjenu mogućnost implantacije zametka (deformacije maternice, endometrioza ili imunološki problemi) (3).

Medicinski potpomognuta oplodnja, MPO (engl. *assisted reproduction*) je oblik liječenja neploidnosti koji obuhvaća metode kojima se pomaže da dođe do oplodnje, trudnoće i porođaja. Metode unutartjelesne oplodnje su: ciljani odnosi i inseminacija, aizvantjelesne oplodnje: *in vitro* fertilizacija (IVF), intracitoplazmatska mikroinjekcija spermija (ICSI-intracitoplazmatska sperminjeksijska) i prijenos gameta ili zigota u jajovod (GIFT, ZIFT) (1,4). „Umjetna oplodnja“ uvriježen je naziv za postupke medicinski potpomognute oplodnje. Međutim, sam proces oplodnje kao i jajna stanica i spermij, isti su kao i kod spontanog začeća.

Prvo dijete začeto inseminacijom rođeno je 1839., a rezultat je objavio francuski liječnik Girault. Prva uspješna oplodnja jajne stanice izvan ljudskog tijela izvršena je 1963., a 1978. godine rođena je prva „beba iz epruvete“, Louise Brown. Broj trudnoća po postupku, bio je na početku vrlo nizak, a poboljšao je uvođenjem kontrolirane stimulacije jajnika kojom se umjesto jedne jajne stanice prosječno proizvede njih desetak. Znan doprinos uspjehu iz jednog vađenja oocita, jest zamrzavanje odnosno vitifikacija zametaka koji nisu implantirani u prvom postupku implantacije. U svijetu je oko tri milijuna, a Hrvatskoj oko 20,000 djece rođeno ovim metodama (3).

Povijest inseminacije počinje u 15. stoljeću, kada je prvi put pokušana u žene kralja Henrika IV., (nadimak impotentni). Temeljni princip inseminacije jest u vrijeme ovulacije povisiti gustoću i kvalitetu spermija na mjestu moguće oplodnje. Prema tehnici i zahvatu inseminacija može biti: intrauterina (IUI) ili intratubarna inseminacija (ITI). Radi se o tehnički nezahtjevnoj metodi gdje se pripremljeno sjeme muškarca kroz dugu tanku cjevčicu ubacuje u maternicu žene. Često se inseminacija provodi uz stimulaciju ovulacije, što povisuje rizik od višeploidnih trudnoća (4).

Postupak IVF-a obuhvaća: hormonalnu stimulaciju žene s ciljem proizvodnje više jajnih stanica (prosjek za žene ispod 35 godina je oko 12), ultrazvučno praćenje rasta folikula, davanje injekcije koja izaziva ovulaciju („štoperica“), vađenje jajnih stanica transvaginalnom iglom (punkcija), oplodnju posebno obrađenim sjemenom, razvoj dobivenih zametaka dva do pet dana u laboratoriju pod uvjetima sličnim onima u ženskom tijelu, te vraćanjem jednog do dva zametka dugačkom tankom cjevčicom u maternicu žene (embrio transfer) (5).

Postupak ICSI metode, provodi se kad nema dovoljno dostupnih kvalitetnih spermija. Spontana oplodnja zaobilazi se direktnim ubacivanjem spermija u jajnu stanicu. Rekombinacija DNK molekula iz muške i ženske stanične jezgre i ostali stanični procesi su isti kao i kod spontanog začeća (5).

Obzirom da vraćanje većeg broja zametaka povećava rizik od višeplođnih trudnoća prekobrojni zametci su zamrzavani s ciljem implantacije što je stvorilo problem ostavljenih zamrznutih zametaka, kojih se danas u svijetu čuva čak 4 do 5 milijuna. Embriji semogu zamrzavati polaganom ili brzom metodom (vitifikacija). Današnji napredni kriopostupci imaju visoku uspješnost u preživljavanju i postizanju trudnoća. Zameci koji se zamrznu ne mogu biti stariji od 5 dana starosti jer tada počinje prirodno ugnježđivanje u maternicu (implantacija). Zametak tada ima oko stotinjak stanica i promjera je oko 0.1mm (6.).

Na uspjeh navedenih metoda utječe i kvaliteta prenesenih zametaka u embrio transferu. Razlog zašto mnogo zametaka spontano umre je što mnogi zameci, bilo oni začeti spontano ili u laboratoriju, imaju kromosomske greške. Većina kromosomskih grešaka najvjerojatnije potječe od jajne stanice, a manji dio od spermija. S ciljem otkrivanja kromosomskih grešaka razvijene su metoda preimplantacijske genetičke dijagnoze (eng. Preimplantation genetic diagnosis-PGD) i preimplantacijskog genetičkog probira (eng. Preimplantation genetic screening-PGS) koje uključuju gensku analizu embrija prije implantacije i prijenos odabranih „normalnih“ embrija. Prva uspješna primjena PGD-a za nasljedne bolesti objavljena je 1990. godine (7). Uzorci se analiziraju pomoću PCR-a (*polymerase chain reaction*) metode koja služi za dijagnozu specifičnih genskih bolesti dok se FISH (*fluorescence in situ hybridization*) primjenjuje za analizu broja kromosoma u pacijenta s kromosomskim anomalijama ili za spolnu selekciju embrija za bolesti koje se prenose na X-kromosomu. Preimplantacijska dijagnostika je važna za pacijente koji su nosioci genskih bolesti, i koji su u riziku za prijenos nasljednih bolesti (npr. hemofilija, cistična fibroza, fragile X, Duchenneovamuskularna distrofija itd.) (8).

Većina navedenih metoda potpomognute oplodnje općenito je zakonski prihvaćena, ali postoje i one koje za neke zemlje nisu etički prihvatljive kao što su: preimplantacijski genetički probir embrija, darivanje ostavljenih zametaka, zamjensko majčinstvo - surogat majčinstvo, eksperimentalni i istraživački postupci na embrijima - embrionalne matične stanice, liječenje bez partnera, liječenje neplodnosti u starijih osoba (žene u postmenopauzi), postmortalna uporaba gameta i zametaka (2). Stavovi religija prema medicinski potpomognutoj oplodnji su različiti tako se npr. Katolička crkva protivi svakom obliku medicinski potpomognute oplodnje, Islam liječenje neplodnosti smatra dužnošću, a metode medicinski potpomognute oplodnje su dozvoljene dok se koriste spolne stanice bračnih partnera, kao i zamrzavanje i čak i uništenje zametaka. Izrael financira postupke medicinski potpomognute oplodnje do rođenja dva djeteta, bez obzira na broj potrebnih postupaka. IVF i zamrzavanje zametaka je dozvoljeno (3).

Literatura

Gary N. Clarke (2006). "A.R.T. and history, 1678–1978". *Human Reproduction* 21 (7): 1645-1650.

F. Zegers-Hochschild, Adamson GD, de Mouzon J, Ishihara O, Mansour R, Nygren K, Sullivan E, van der Poel S (2009). "The International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technology (ICMART) and the World Health Organization (WHO) Revised Glossary on ART Terminology, 2009". *Human Reproduction* 24 (11): 2683–2687.

Reprodukcijaska endokrinologija i neplodnost. V. Šimunić i sur., Školska knjiga 2012.

Nyboe Andersen A, Goossens V, Bhattacharya S, Ferraretti AP, Kupka MS, de Mouzon J, Nygren KG; European IVF-monitoring (EIM) Consortium, for the European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE) (2009).

"Assisted reproductive technology and intrauterine inseminations in Europe, 2005: results generated from European registers by ESHRE: ESHRE. The European IVF Monitoring Programme (EIM), for the European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE)". *Hum Reprod.* 24 (6): 1267-87.

Jennings JC, Moreland K, Peterson CM. In vitro fertilisation. A review of drug therapy and clinical management *Drugs*. 1996 Sep;52(3):313-43.

Konc J, Kanyó K, Kriston R, Somoskői B, Cseh S. Cryopreservation of embryos and oocytes in human assisted reproduction. *Biomed Res Int.* 2014; Epub 2014 Mar 23

Handyside AH, Kontogianni EH, Hardy K, Winston RM. Pregnancies from biopsied human preimplantation embryos sexed by Y-specific DNA amplification. *Nature.* 1990 19;344(6268):768-70.

Wilton PR, Sloan DB, Logsdon JM Jr, Doddapaneni H, Neiman M. Characterization of transcriptomes from sexual and asexual lineages of a New Zealand snail (*Potamopyrgus antipodarum*). *Mol Ecol Resour.* 2013 Mar;13(2):289-94

Genetika i epigenetika spola

Dr. sc. Mirjana Pavlica

Zavod za molekularnu biologiju, Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Genetika spola

Diferencijacija spola u sisavaca je genetički određena što znači da stanice mužjaka i ženke imaju različite spolne kromosome na kojima se nalaze geni za determinaciju spola. Na spolnim se kromosomima nalaze i ostali geni koji ne sudjeluju u diferencijaciji spola, ali njihovo nasljeđivanje ovisi o spolu (tzv. spolno-vezano nasljeđivanje).

TREBA ZNATI: U sisavaca je muški spol determiniran prisustvom intaktnog kromosoma Y bez obzira na broj kromosoma X. Odsustvo Y kromosoma determinira ženski spol. Normalni muški spol ima kariotip $44 + XY$ (ili $46, XY$), a ženski $44 + XX$ (ili $46, XX$).

Dokaz da je prisutnost Y kromosoma neophodna za razvitak fenotipa muškog spola su mnogobrojni sindromi u čovjeka koji su posljedica aneuploidije spolnih kromosoma. Sindromi kao Turnerov ($45 + XO$), triplo-X ($44 + XXX$) i tetra- X ($44 + XXXX$) imaju sekundarne spolne karakteristike ženskog spola. S druge strane sindromi kao Klinefelter ($44 + XXY$; $44 + XXXY$) i Jacobs ($44 + XYY$) imaju sekundarne spolne karakteristike muškog spola.

Molekularna osnova diferencijacije spola istraživanjem spolno-reverznh osoba pokazala je da se na Y kromosomu nalazi tzv. testis-determinirajuća regija (TDF). Spolno-reverzne osobe su osobe muškog spola kariotipa $44 + XX$, odnosno osobe ženskog spola kariotipa $44 + XY$. Citogenetičkom i molekularnom analizom ustanovljeno je da muškarac XX na X kromosomu ima TDF regiju koja je odgovorna za razvitak testisa, dok kod žene XY na kromosomu Y nema te regije. Kromosomi X i Y su djelomično homologni i oni se pare u profazi I mejoze svojim homolognim pseudoautosomalnim regijama koje se nalaze na krajevima kromosoma. Kako se TDF regija nalazi odmah uz pseudoautosomalnu regiju kraćeg kraka (p) kromosoma Y moguće je da dođe do pomaka (greške) u sparivanju X i Y kromosoma i da krosing-overom regija TDF pređe na X kromosom. Nakon mejoze nastaju gamete sa TDF regijom na X kromosomu (X^{TDF}) i gamete s Y kromosomom kojemu nedostaje TDF regija (Y^{-TDF}). Ukoliko se gameta s kromosomom X^{TDF} spaja s gametom koja ima normalni X kromosomom nastaje zigota XX^{TDF} iz koje nastaje fenotip muškog spola. Ako se gameta s normalnim X kromosomom spaja s gametom koja ima Y^{-TDF} nastaje zigota XY^{-TDF} iz koje se razvija ženski spol. Molekularnom analizom TDF regije ustanovljeno je da se radi o jednom genu nazvanom *SRY* (sex determining region Y). Gen su izolirali 1991. Lowell-Badge i Goodfellow.

TREBA ZNATI: Gen *SRY* na Y kromosomu je okidač razvitka testisa a njegova prisutnost i aktivnost djeluje na aktivnost čitavog niza drugih gena koji upravljaju razvitkom muškog (Wolfvogov) reproduktivnog sustava. Ukoliko nema toga gena razvitak ide u drugom smjeru tj. razvija se ženski spolni sustav (Müllerov).

U primitivnoj gonadi oko 30 dana nakon oplodnje u gonadnim grebenima ovisno o kromosomskom i molekularnom statusu zigote počinje razvitak muškog odnosno ženskog reproduktivnog sustava. Kromosom Y upravlja razvitkom testisa jer gen *SRY* djeluje na niz drugih gena (najvažniji je *Sox9* na čiju stalnu aktivnost djeluju gen *FGF9* i gen za signalni put prostaglandina) koji upravljaju razvitkom testisa. Testisi luče spolne hormone, testosteron i dihidroksitestosteron koji dalje upravljaju razvitkom unutarnjeg i vanjskog reproduktivnog sustava. Testisi također luče AMF (Anti Müllerov hormon) koji sprječava istovremeni razvitak ženskog reproduktivnog sustava uz muški. Ukoliko nema Y kromosoma u gonadi razvijaju se ženske spolne žlijezde ili jajnici. Molekularni mehanizam je aktivnost gena *DAX1* koji se nalazi na X kromosomu. Da bi taj gen bio aktivan potrebna je dvostruka količina njegovih produkata (dva X kromosoma). Jajnici luče steroidni spolni hormon estrogen koji dalje upravlja razvitkom ženskog reproduktivnog sustava. Tijekom ranog razvitka β -katenin suprimira aktivnost gena *SOX9*, a u zrelih jajnika tu funkciju kroz cijeli život obavljaju *FOXL2* i estrogeni receptor *ESR1* kako bi se spriječila transdiferencijacija somatskog dijela ovarija u testise.

Epigenetika spola

Diferencijacija spola je složeni proces na koji osim opisanih genetičkih faktora djeluju i tzv. epigenetički faktori. U jezgri eukariotske stanice nalazi se nukleoproteinska struktura koju nazivamo kromatin (molekula DNA + histonski i nehistski proteini) čija organizacija i modifikacije utječu na regulaciju ekspresije gena.

TREBA ZNATI: Epigenetika (grčki *epi* – iznad) je grana genetike koja se bavi nasljednim promjenama ekspresije gena koje nisu posljedica promjena u nukleotidnoj sekvenci (mutacije). Organizacija i modifikacije kromatina utječu na regulaciju ekspresije gena. Najvažnije modifikacije kromatina su metilacija molekule DNA te metilacija, acetilacija, fosforilacija i ubikvitinacija histonskih proteina.

Metilacija DNA je dodavanje metilne skupine na bazu citozin u tzv. CpG otocima molekule DNA. Na citozine koji prethode gvaninima dodaje se metilna skupina na 5C atom citozina. Ako metilacija zahvaća promotorsku regiju gena te neke eksonske dijelove taj gen je inaktiviran tj. njegova je ekspresija suprimirana. S druge strane ako nema metilacije DNA geni su aktivni. Geni koji su stalno aktivni kao što su „house – keeping“ geni nisu uopće metilirani. Tijekom razvitka epigenetički proces koji utječe na diferencijaciju stanica i tkiva najčešće je demetilacija što znači da se u određenom trenutku razvitka neki geni aktiviraju demetilacijom. Za te je događaje neophodna porodica enzima DNA metil transferaza (DNMT). DNMT3A i 3B su izoenzimi koji rade „de novo“ metilaciju“ dok DNMT1 održava isti uzorak metilacije nakon replikacije. Metilacija DNA u genomu sisavaca ima vrlo važnu ulogu u: regulaciji ekspresije gena, genomskom utisku (imprinting) tijekom razvitka, inaktivaciji X kromosoma tijekom razvitka ženskog spola zbog kompenzacije doze, očuvanju stabilnosti genoma zbog napada stranih genoma (primjerice virusnih) ili zbog aktivacije transpozonskih (mobilnih) elemenata i održavanju kompaktnog oblika kromatina u tzv. heterokromatinu.

U zigoti je cijeli očev genom demetilirani, dok majčin nije. Nakon nekoliko dioba počinje demetilacija i majčinog genoma. Tijekom razvitka događa se selektivna demetilacija koja utječe na aktiviranje pojedinih gena i diferencijaciju. Takav obrazac metilacije/demetilacije zadržava se kroz čitav život jedinke. No u germinativnim stanicama tijekom gametogeneze dolazi do reprogramiranja metilacije,

odnosno stari se uzorak metilacije briše i ponovno se metiliraju isti geni u gametama. U muškoj i ženskoj gameti metilirani su različiti geni!

TREBA ZNATI: Genomski utisak (imprinting) zahvaća 1% genoma sisavaca i važan je epigenetički razvojni mehanizam. Tijekom gametogeneze oba spola neki geni se inaktiviraju metilacijom. Takve gene nazivamo utisnutima. Prilikom oplodnje zigota nasljeđuje od roditelja dva alela nekog gena (2n) od kojih je jedan alel utisnut (metiliran, inaktivan), a drugi je aktivan pa govorimo o monoalelnoj ekspresiji gena.

Mnogi geni koji su utisnuti (metilirani) sudjeluju u kontroli rasta organizma što se može objasniti ili „borbom među spolovima“ ili oblikom koadaptacije majke i potomstva. Spermij i jajna stanica sadrže različito utisnute gene. Ekspresija gena u zigoti prema tome ovisi o njihovom porijeklu. U odraslom organizmu u stanicama germinativne linije koje mejozom stvaraju gamete dolazi do brisanja starih epigenetičkih oznaka i do ponovnog imprintinga. Uvijek su isti geni utisnuti u spermiju, odnosno isti u jajnoj stanici. Nepravilnosti u imprintingu dovode do različitih razvojnih abnormalnosti (sindroma, bolesti) i do promjena u ponašanju jedinke.

Inaktivacija X kromosoma u ženskog spola važan je epigenetički regulatorni mehanizam. Naime ženski spol koji ima dva X kromosoma ima veću količinu X-vezanih alela (2n) nego muški spol koji ima samo jedan X kromosom. Muški spol je hemizigotan te za neko spolno-vezano svojstvo nosi samo jedan X-vezani alel koji se uvijek izražava u fenotipu. Da bi se ispravila ta neravnoteža u količini genskih produkata, dolazi do slučajne inaktivacije jednog X kromosoma u ženskog spola vrlo rano tijekom razvitka (oko 16. dana gestacije).

TREBA ZNATI: Inaktivacija X kromosoma u ženskog spola važan je epigenetički regulatorni mehanizam. Prema hipotezi genetičarke Mary Lyon inaktivacija X kromosoma je sasvim slučajna, događa se tijekom razvitka (oko 16. dana gestacije), a rezultat je takve inaktivacije spolni mozaicizam u tijelu odraslih žena. Inaktivirani X je spolni kromatin ili Barrovo tjelešće. Broj Barovih tjelešaca je za jedan manji od broja X kromosoma i uspješan je marker u dijagnostici aneuploidije spolnih kromosoma. Molekularni mehanizam inaktivacije X kromosoma je metilacija DNA

Prema hipotezi genetičarke Mary Lyon inaktivacija X kromosoma je sasvim slučajna a rezultat je takve inaktivacije spolni mozaicizam u tijelu odraslih žena. To znači da je u oko 50% tjelesnih stanica inaktiviran X kromosom koji potječe od majke, a u ostalim stanicama očevo X kromosom. Inaktivirani X je spolni kromatin ili Barrovo tjelešće i lako se uočava kao jače obojano duguljasto tjelešće uz samu jezgrinu ovojnicu. Broj Barovih tjelešaca je za jedan manji od broja X kromosoma i uspješan je marker u dijagnostici aneuploidije spolnih kromosoma. Molekularni mehanizam inaktivacije X kromosoma je metilacija DNA koja je regulirana genom *Xist* (X-inaktivni specifični transkript). Produkt toga gena je nekodirajuća molekula RNA koja oblaže taj X kromosom i privlači enzime koji rade modifikaciju kromatina (metilaciju DNA i modifikacije histona, najčešće acetilaciju). U stanicama germinativne linije koje ulaze u gametogenezu oba X kromosoma su aktivna pa se prema tome radi o reverzibilnom procesu.

Brooker R.J. 2009: Genetics – Analysis and Principles, McGraw-Hill , Boston.

Gilbert S.F. 2000: Chromosomal Sex Determination in Mammals. U: Developmental Biology, ur. Sunderland MA, Sinauer Associates, NCBI Bookshelf.

Interesi i znanja učenika o razmnožavanju

dr. sc. Diana Garašić

Agencija za odgoj i obrazovanje, Zagreb

dr. sc. Žaklin Lukša

Gimnazija Josipa Slavenskog Čakovec

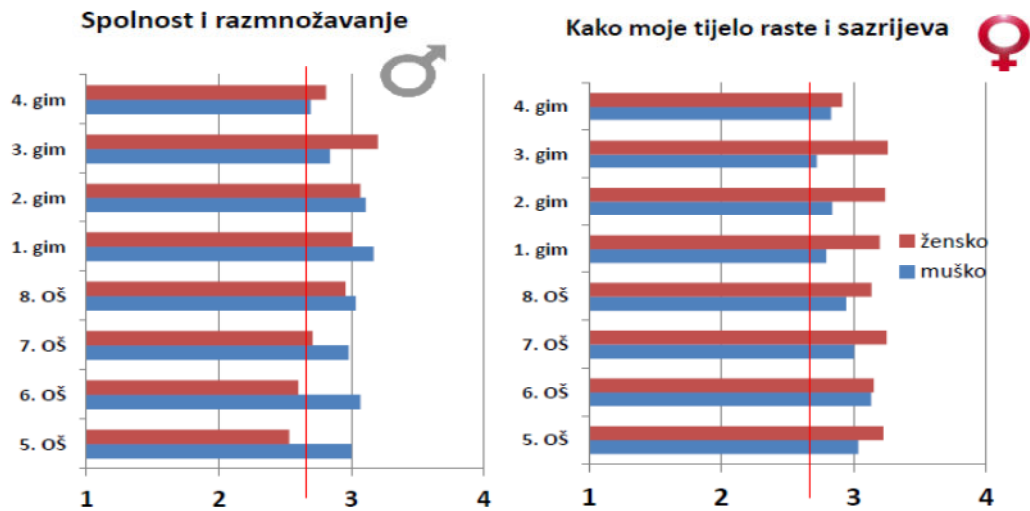
Analizirani su rezultati istraživanja učeničkih interesa u okviru teme reprodukcije čovjeka, kao i rezultati ispitivanja znanja koja se odnose na isto tematsko područje, zastupljeno u nastavnim programima osnovne škole i gimnazije. Rezultati su dobiveni u sklopu cjelovitog istraživanja pod nazivom Kompetencije učenika u nastavi biologije, koje je provedeno pod vodstvom prof. dr. sc. Ines Radanović.

Ispitivanje interesa i znanja povedeno je *on-line*, dobrovoljnim odazivom učenika pa je uzorak ispitanika *prigodni*, ali je ostvarena njegova statistička značajnost.

Kao instrument ispitivanja učeničkih interesa i stavova i korišten je Upitnik iz međunarodnog projekta ROSE (<http://roseproject.no/>), uz dozvolu autora prilagođen potrebama ovog ispitivanja. Dio upitnika koji se odnosio na interese obuhvatio je niz tema, a svaku su učenici ocjenjivali na 4-stupanjskoj skali Likertovog tipa prema kriteriju osobnog interesa (od 1= uopće me ne zanima, do 4= jako me zanima). Iz svih učeničkih ocjena izvedena je *različna vrijednost* od 2,7, koja predstavlja graničnu ocjenu između ispodprosječno i nadprosječno zanimljivih tema.

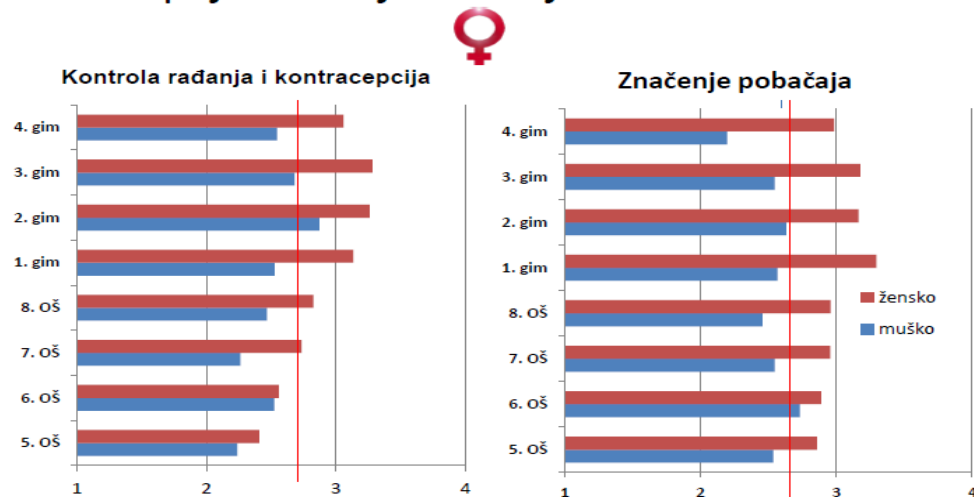
Od 70 ponuđenih tema na samom vrhu ljestvice poretka prema ukupnom interesu svih dobnih skupina su teme o pružanju prve pomoći i fenomenima koje znanstvenici još ne mogu objasniti. U prvih desetak tema pojavljuju se one koje se tiču biologije čovjeka, odnosno medicinske teme, ali i teme koje se tiču razvoja i dosega znanosti. Na dnu ljestvice poretka, najmanje zanimljive teme su one o biljkama, o primijenjenoj botanici ili poljoprivredi pa i teme iz područja zaštite okoliša i održivog razvoja. U ukupnom poretku, tema „Spolnost i sazrijevanje čovjeka“ ne spada u prvih desetak najzanimljivijih, ali analiza po spolu i dobnim skupinama otkriva da je dječacima ona iznadprosječno zanimljiva od 5. razreda osnovne škole pa do završnih razreda gimnazije. Djevojčice počinju iskazivati interes za spolnost i razmnožavanje tek od 7. razreda, da bi u gimnazijskoj dobi njihov interes prerastao interes dječaka (Slika 1). Tema „Kako moje tijelo raste i sazrijeva“ zanima oba spola, ali nakon 7. razreda interes dječaka opada, a interes djevojčica raste. Interes za kontrolu rađanja i kontracepciju te za značenje pobačaja kod djevojčica raste s godinama pa u gimnazijskoj dobi to za njih postaje iznimno zanimljiva tematika. Te su teme ispodprosječno zanimljive za dječake gotovo svih dobnih skupina (Slika 2). Djevojčice također pokazuju visoki interes za spolno prenosive bolesti i HIV infekciju, naročito u gimnazijskoj dobi. Interes dječaka je također iznadprosječan, ali niži od interesa djevojčica. Različiti aspekti iste nastavne cjeline mogu pobuditi različit interes. Tema „Nasljeđe i kako geni određuju naš razvoj“ pobuđuje interes mlađih ispitanika i gimnazijalaca, dok su učenici 7. i 8. razreda suzdržani. Sve dobne skupine ipak više zanima „Kako genska tehnologija može spriječiti bolesti“, a za obje ove teme iz područja genetike djevojčice iskazuju viši interes nego dječaci.

Spolnost, pubertet



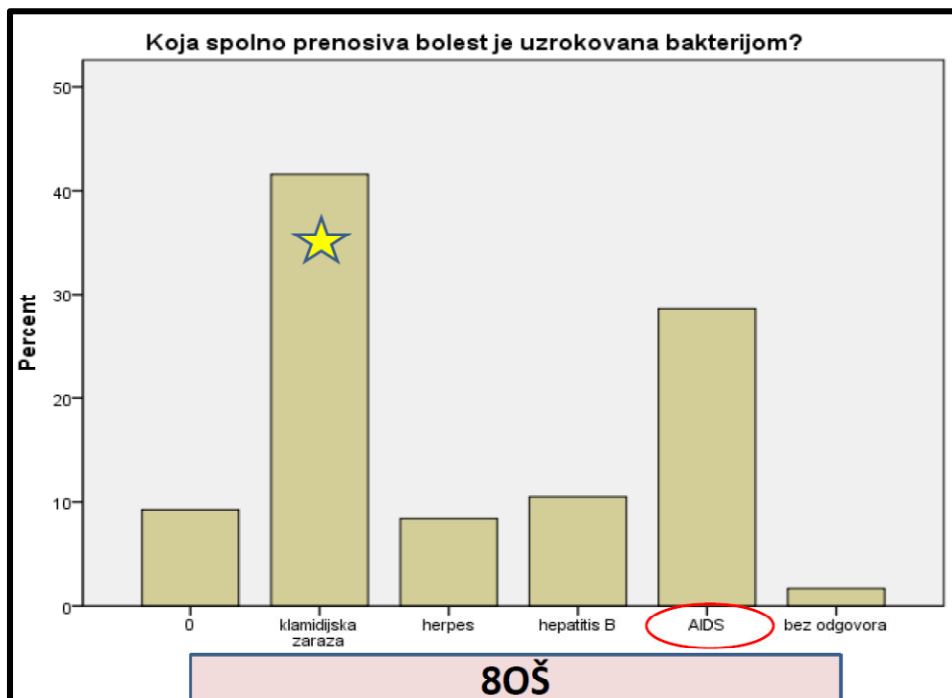
Slika 1: Interesi učenika za teme Spolnost i razmnožavanje i Kako moje tijelo raste i sazrijeva

Sprječavanje neželjene trudnoće

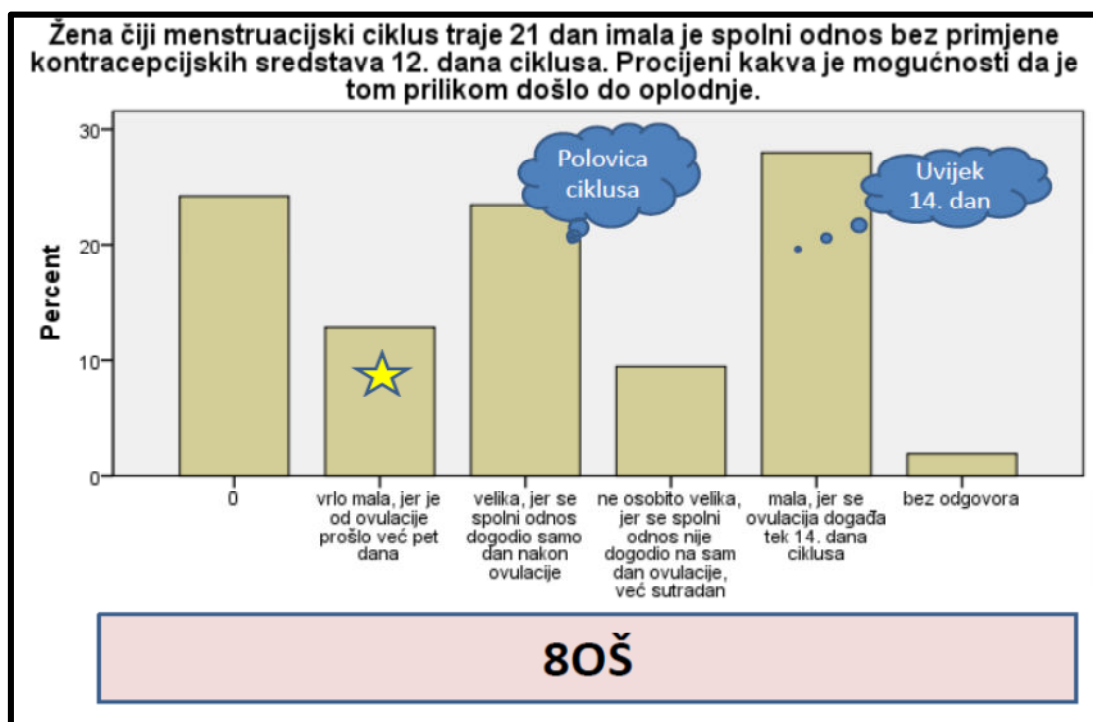


Slika 2: Interesi učenika za teme o kontroli rađanja i kontracepciji te o značenju pobačaja

Premda su u odnosu na neka druga tematska područja, teme o ljudskoj reprodukciji učenicima uglavnom zanimljive, rezultati ispitivanja znanja ukazuju na probleme u razumijevanju temeljnih koncepata ili u retenciji znanja. Učenici, posebno djevojčice iskazuju visoki interes za spolno prenosive bolesti i mogućnosti njihova sprječavanja, ali zadržavanje znanja o tim bolestima nije proporcionalno interesu. Primjerice u gradivu 7. razreda učili su o HIV/AIDS zarazi kao virusnoj bolesti, no u 8. razredu 30% učenika smatra da AIDS uzrokuje bakterija (slika 3). Usprkos visokom interesu djevojčica za kontrolu rađanja, visoki postotak ispitanika u 8. razredu smatra da je ovulacija u sredini menstrualnog ciklusa ili da je 14. dan ciklusa bez obzira na njegovo trajanje. Riješenost je samo 15,03% pa za tako niski rezultat ne može biti odgovorna samo nezainteresiranost dječaka (Slika 4).

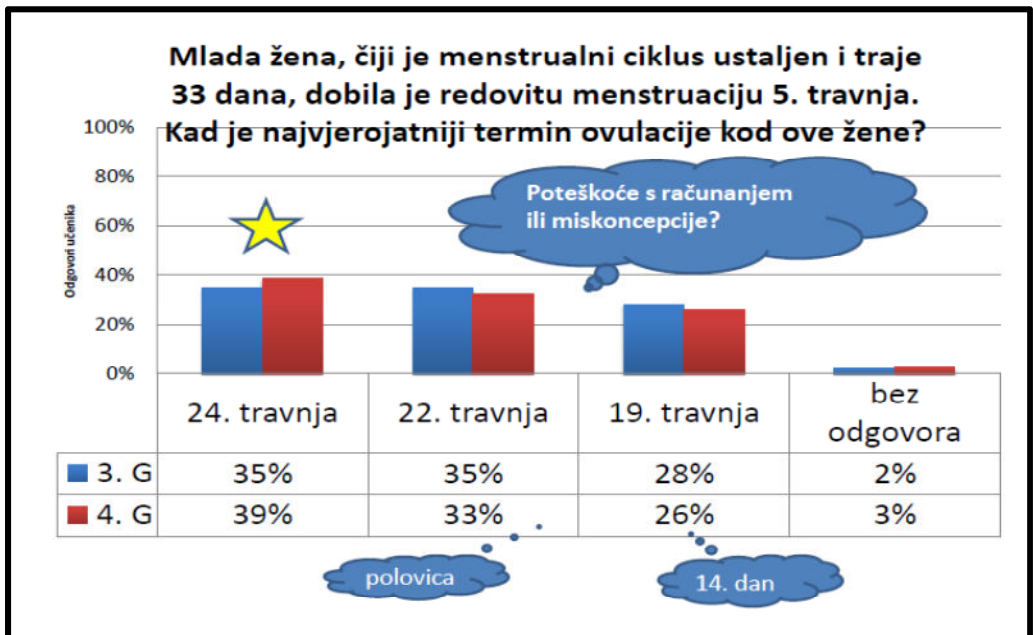


Slika 3 Odgovori učenika 8. razreda osnovne škole na pitanje koju od navedenih spolno prenosivih bolesti uzrokuje bakterija



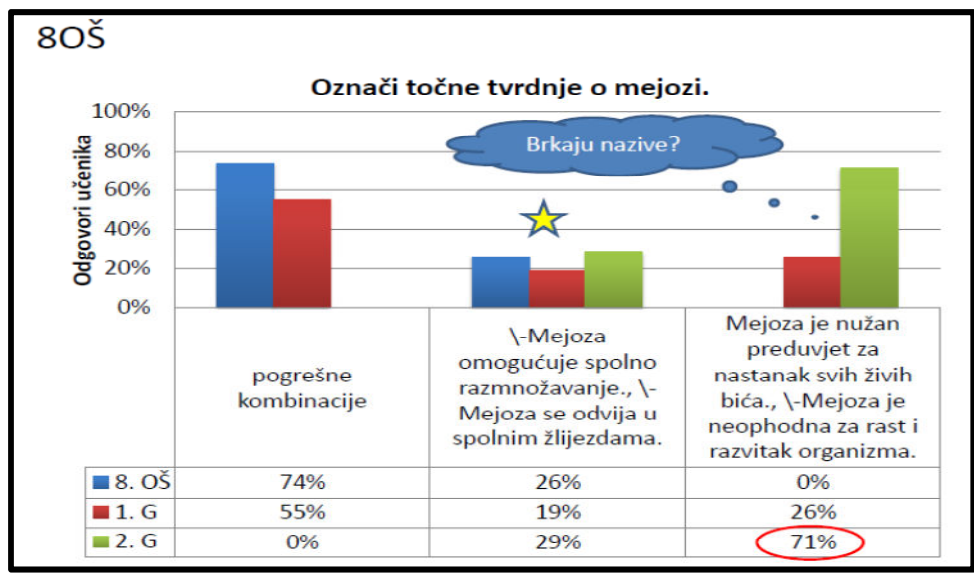
Slika 4 Odgovori učenika 8. razreda osnovne škole na pitanje u kojem je trebalo odrediti dan ovulacije

Isti koncept provjeravan u gimnaziji imao je riješenost 37,3% i to podjednako kod dječaka i djevojčica. Međutim, u oba su slučaja nastavnici predvidjeli da će riješenost biti 60%, odnosno značajno su precijenili učeničku sposobnost primjene znanja (slika 5).



Slika 5 Odgovori učenika 3. i 4. razreda gimnazije na pitanje u kojem treba odrediti dan ovulacije

U pitanju gdje je trebalo odabrati pravilan slijed zbivanja tijekom menstrualnog ciklusa, 24% ispitanika 8. razreda i 31% ispitanika 1. te 26% ispitanika 2. razreda gimnazije smješta prolazak jajne stanice jajovodom ispred ovulacije. Tu ostaje neizvjesno je li zaista u pitanju nepoznavanje tijeka događanja ili su učenici pomiješali značenje riječi *ovulacija* i *implantacija*. Sličnu nedoumicu izaziva i rezultat za pitanje o biološkom značenju *mejoze*, po kojem 26% ispitanika 1. i 71% 2. razreda gimnazije odabire odgovore da je *mejoza* nužan preduvjet za nastanak svih živih bića te da je neophodna za rast i razvoj organizma. Zanimljivo je da nitko od učenika 8. razreda nije odabrao navedene distraktore. Njima je gradivo o mejozi i mitozu bilo još svježije u sjećanju, dok su se stariji učenici možda zabunili u nazivima (slika 6)



Slika 6 Odgovori 3 generacije učenika na pitanje o ulozi i značajkama mejoze

Drugi se problem pojavljuje u pitanjima koja sadrže negaciju pa opet ostaje nejasno je li veliki postotak netočnih odgovora rezultat toga što učenici nisu dobro pročitali i razumjeli zadatak ili je rezultat stvarni odraz (ne)znanja. Primjer za to je pitanje u kojem je 57% učenika 8. razreda, 56%

učenika 1. i 44% učenika 2. razreda gimnazije kao netočnu tvrdnju odabralo da svaka spolna stanica sadrži i spolne i tjelesne kromosome.

TREBA ZNATI: Rezultati upozoravaju da se konceptualno razumijevanje i sposobnost primjene znanja ne smiju provjeravati isključivo preko specifičnih stručnih naziva jer se oni najlakše zaboravljaju. Kod takvih pitanja ostaje nedoumica o tome jesu li učenici zaista nedostatno i u malom postotku usvojili temeljne biološke koncepte ili bi možda ipak bili u stanju svojim riječima opisati procese, odnosno barem ih razlikovati.

Zaključci

Premda je interes učenika za teme o ljudskoj reprodukciji uglavnom visok, rezultati ispitivanja znanja pokazuju zabrinjavajuće nisku retenciju. Trajnost znanja (retencija) veća je za sadržaje koji se ponavljaju i povezuju s novim sadržajima učenja, za sadržaje koji imaju neposrednu životnu primjenjivost i za sadržaje koji su usvojeni na razini konceptualnog razumijevanja. Stručni nazivi i podaci koji nemaju primjenu u svakodnevnom životu ili u daljnjem učenju zaboravljaju se najbrže.

Analiza rezultata ispitivanja znanja po spolu ne ukazuje na povezanost većeg interesa djevojčica za teme o ljudskoj reprodukciji s boljim znanjem o fiziologiji reprodukcije, niti je veći interes djevojčica za djelovanje gena u korelaciji s rezultatima znanja iz područja genetike.

Koncepti, pretkoncepti i miskoncepti

Jedna od aktualnih tema u istraživanju nastave biologije je istraživanje učeničkog razumijevanja osnovnih bioloških koncepata (Tunnicliffe, 2006.). U procesu učenja učenici konstruiraju vlastite koncepte o biološkim pojmovima na temelju znanja koja su sami do tada već usvojili. Često predznanje učenika nije u skladu s nastavničkim očekivanjima ili su ti koncepti neispravni. Posljedica tog nerazumijevanja je daljnje produbljivanje ili pak stvaranje miskoncepata kod učenika koje se, kada su jednom usvojeni, vrlo teško ispravljaju (Modell 2000, Michael i sur. 2002, Fisheru 1985, Kara 2008, Bahar 2003, Greene 1990).

6. Miskoncepti mogu nastati kao rezultat: a) automatske obrade jezične strukture bez korekcije smisla, b) određenih iskustava koja su obično zajednička većem broju pojedinaca, ili c) nastave u školi ili korištenja udžbenika.

Miskoncepti koji se, kada su jednom usvojeni, vrlo teško ispravljaju (Modell 2000, Michael i sur. 2002, Fisheru 1985, Kara 2008, Bahar 2003, Greene 1990). Preko 20% učenika ne mijenja miskoncepte tijekom odvijanja nastave. Kao uvjete za uklanjanje miskonceptata navodi se da: (prema Strike i Posner (1985))

1. Mora postojati **nezadovoljstvo** učenika s postojećim konceptima - ne žele mijenjati izgrađene koncepte osim u slučaju da oni više ne zadovoljavaju tj. ne mogu objasniti nove probleme ili situacije.
2. Novi koncept mora biti **razumljiv** - novi koncepti često su u suprotnosti i nisu kompatibilni s postojećima koji pružaju učeniku zadovoljavajuće obrazloženje. Novi koncept neće zamijeniti postojeće miskonceptije sve dok nismo u stanju sagledati njegov smisao tj. dokaz za njegovu valjanost.
3. Novi koncept mora biti **uvjerljiv** - omogućuje objašnjenje nekog problema koji postojeći koncept ne može pojasniti.
4. Novi koncept mora biti **plodonosniji** od starog - pomaže u rješavanju problema i koristan je u relanom svijetu.

Usvojenost znanja i miskoncepti učenika vezane uz razmnožavanje

U sklopu projekta Kompetencije učenika u nastavi prirode i biologije dio istraživanja bio je utvrditi miskoncepte učenika osnovne škole i gimnazije vezano uz makrokoncept *razmnožavanje*. Istraživanje je provedeno u razdoblju od 2007. do 2010. godine u 41 osnovnoj školi i 36 gimnazija na području Hrvatske, na ukupnom uzorku od 8691 učenika. Makrokoncept *razmnožavanje* razdijeljen je u koncepte: *opstanak vrsta, oblici razmnožavanja, životni ciklus stanice, molekularna osnova nasljeđivanja i ljudska reprodukcija*. Analiza učeničkih odgovora ukazuje na brojnost i trajnost miskonceptata te postojanje niza problema pri usvajanju konceptata vezanih uz *razmnožavanje*. Posebno se ističu miskoncepti vezani uz *mitozu i mejozu te ljudsku reprodukciju*. Rezultati pokazuju da učenici ne razumiju svrhu mitoze i mejoze, te što su i čemu služe spolne stanice.

Na pitanje *Koji proces pokazuje slika: a) oogenezu kojom je nastala 1 jajna stanica, b) spermatogenezu kojom nastaje 1 spermij, c) spermatogenezu kojom nastaju 4 spermija, d) oogenezu kojom nastaju 4 jajne stanice*) točno je odgovorilo samo 22,17% učenika. Najviše učenika bira distraktor *-oogeneza, nastale su četiri jajne stanice* (40%) i distraktor *spermatogeneza, nastale su četiri sjemene stanice* (32%). Ovaj rezultat govori da su učenici uz nastavne sadržaje prvog razreda gimnazije vrlo slabo usvojili proces stvaranja spolnih stanica.

Pitanje *Bez mejoze ne bi bilo: a) spolnih stanica, b) razmnožavanja, c) kloniranja, d) spolnog dimorfizma*) u 1. razredu 65,77% učenika točno odgovara, ali zabrinjava pojava 23% učenika koji izabire distraktor *razmnožavanja* čime je pokazana potpuno nerazumijevanje koncepta spolnog i nespolnog razmnožavanja.

Problematicnim se pokazalo i pitanje *Oplođena jajna stanica počinje se dijeliti. Predvidi koliko će stanica nastati nakon deset dioba*. Točno je odgovorili samo 13,68% učenika. I pitanje

Predvidi koliko će bakterija nastati od dvije bakterije za jedan sat, ako se one dijele dvojnomo diobom svakih 20 minuta. Točno na njega odgovara samo 33,33% učenika.

Izrazito nisku riješenost od svega 5,57% postižu učenici osmog razreda na pitanju *Mejoza je dioba kojom nastaju spolne stanice u spolnim žlijezdama. Spolne stanice nastaju od početne stanice koja ima dvostruki broj kromosoma. Na kraju mejoze nastaju četiri spermija, odnosno jedna jajna stanica. Koliko će svi kromosomi u stanici čovjeka ($2n = 46$) imati molekula DNA prije početka diobe početne stanice u jajniku (sjemeniku)?* Podjednako slaba riješenost ovog pitanja zabilježena je i kod učenika u prvom razredu gimnazije usprkos pozitivne selekcije pri upisu gimnazije i ponovnog učenja istog nastavnog sadržaja.

U pitanju u kojem su učenici trebali označiti točne tvrdnje o mejozi: Mejoza je nužan preduvjet za nastanak svih živih bića. Mejoza je neophodna za rast i razvitak organizma. Mejoza omogućuje spolno razmnožavanje. Mejoza se odvija u spolnim žlijezdama.) točno odgovara samo 23,92% učenika. Čak 36 % učenika bira distraktor -mejoza jenužna za nastanak svih živih bića, a 16 % distraktor -mejoza jeneophodna za rast i razvitak organizma. Usporedba odgovora na ovo pitanje u 8. razredu osnovne škole i 1. i 2. razreda gimnazije pokazuje podjednako loše rezultate. Tako je uspješnost učenika u 2. razredu gimnazije skromnih 29%, dok ostalih 71% učenika tog razreda bira distraktore da -bez mejoze ne bi bilo nastanka novih živih bića, odnosno da je -nužna za rast i razvoj organizma. Možda su pomiješali nazive mitozu i mejozu, što ukazuje na teškoće pri usvajanju specifičnog nazivlja, ali je ipak čudno da je točan odgovor privukao tako mali broj učenika.

Veliki problem učenicima predstavlja koncept ovulacije i uopće menstruacijskog ciklusa i to podjednako u osnovnoj školi i gimnaziji i bez razlike prema spolu. Tako je srednja riješenost pitanja *Žena čiji menstruacijski ciklus traje 21 dan imala je spolni odnos bez primjene kontracepcijskih sredstava 12. dana ciklusa. Procijeni kakva je mogućnost da je tom prilikom došlo do oplodnje: .a) vrlo mala, jer je od ovulacije prošlo već pet dana b) velika, jer se spolni odnos dogodio samo dan nakon ovulacije, c) ne osobito velika, jer se spolni odnos nije dogodio na sam dan ovulacije, već sutradan, d) mala, jer se ovulacija događa tek 14. dana ciklusa* iz gradiva osmog razreda samo 15,03 % dok su procjene nastavnika 60 %. Rezultat koji posebno zabrinjava je u 3. razredu gimnazije kada na isto pitanje odgovara točno samo 37% učenika dok je procjena nastavnika i dalje da će 60 % učenika znati odgovor na ovo pitanje. Iako ne odgovaraju rezultatima učenika ove su procjene nastavnika daleko niže od prosjeka za ostala pitanja što bi moglo značiti da su nastavnici ipak dijelom svjesni problema s kojim se učenici susreću. Naša je pretpostavka bila da je znanje djevojaka o ovom konceptu bolje od dječaka, ali analiza prema spolu ne pokazuje statistički razliku u odgovorima na ovo i nekoliko sličnih pitanja. Iz odabrana distraktora mogu se isčitati i dva miskoncepta. Učenici smatraju da se ovulacija uvijek događa 14. dan ciklusa ili da je ona uvijek u sredini ciklusa bez obzira na njegovo trajanje. Svaki od ovih miskoncepata javlja se kod oko 30% učenika. Gotovo jednak je rezultat analize sličnog pitanja (*Kolika je mogućnost da je došlo do oplodnje ako je žena čiji menstruacijski ciklus traje 21 dan imala spolni odnos bez zaštite 12-tog dana ciklusa?*) što ukazuje na značajan problem s razumijevanjem koncepta menstruacijskog ciklusa i ovulacije.

Koliko nas razumiju učenici – jezik kao uzrok nerazumijevanja

Evo jedne zgodne definicije:

Bağışıklık je najčešće definiramo kao konjenital ili edinsel sposobnost organizma da se brani od štetnog djelovanja brojnih vanjskih tanimlanir. U skladu s tim razlikujemo konjenital i kazanılmış bağışıklık. Konjenitalbağışıklık naziva se još i spesifik olmayan. Stanice koje su važne za spesifik olmayan su fagositlerdir.

Možete li na osnovu nje odgovoriti na pitanje - *Što je bağışıklık i koje vrste razlikujemo?*

A razumijete li što ste odgovorili?

Ovo je primjer na osnovu kojeg se možete zamisliti u koži vlastitih učenika jer upravo tako ponekad zvuče naša objašnjenja prepuna njima nepoznatih pojmova. Pokazuje i kako je moguće odgovoriti na pitanje reprodukcije bez stvarnog razumijevanja onoga o čemu govorimo. Važno bi bilo češće se sjetiti ovog primjera i nastojati da učenike svojim objašnjenjima ne dovedemo u sličnu situaciju.

Zaključci

Na osnovu provedenog istraživanja uočena je slaba usvojenost koncepata vezanih uz makrokoncept razmnožavanje kod učenika u osnovnim školama i gimnazijama u Hrvatskoj. Rezultati ukazuju na važnost utvrđivanja poznavanja predkoncepata i miskoncepata učenika jer su oni izuzetno otporni na promjene. Nastavnici bi daleko veću pozornost trebali poklanjati upravo predkonceptima svojih učenika i sprečavanju nastajanja miskoncepata pri čemu su najučinkovitije metode aktivnog poučavanja (Eisen i Stavy, 1992; Bahar, 2003; Fisher, 1985).

Rezultati istraživanja upućuju na potrebu promjene pristupa poučavanju pojedinih koncepata, na potrebu primjerenije programske distribucije i bolje prilagođenosti razvojnoj dobi ali i interesima učenika.

LITERATURA:

- Bahar, M. (2003): Misconceptions in biology education and conceptual change strategies. *Educational Science* 3: 55-64.
- Banet, E. & Ayuso, E. (2000): Teaching genetics at secondary school: a strategy for teaching about the location of inheritance information. *Sci. Educ.* 84: 313–351.
- Braš Roth, M., Gregurović, M., Markočić Dekanić, A. & Markuš, M. (2008): PISA 2006, Prirodoslovne kompetencije za život. Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja – PISA centar, Zagreb.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007): Metode istraživanja u obrazovanju. Naklada Slap, Jastrebarsko.
- dos Santos, V.C., Joaquim, L. M. & El-Hani, C. N. (2012): Hybrid Deterministic Views About Genes in Biology Textbooks: A Key Problem in Genetics **Teaching**. *Science Education*. 21(4):543-578, 2012.
- Duit R, Treagust DF (2003) Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6): 671–688
- Fisher, K. (1985): A Misconception in Biology: Amino Acids and Translation. *Journal Of Research In Science Teaching*, 22: 53-62.
- Greene ED Jr (1990) The logic of university students' misunderstanding of natural selection. *Journal of Research in Science Teaching* 27: 875-885

- Jenkins, E. W. & Pell, R. G. (2006): The Relevance of Science Education Project (ROSE) in England: a summary of findings. Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds, Leeds LS2 9JT, UK. Dostupno na <http://roseproject.no/>
- Kara Y (2008) Comparing the Impacts of Tutorial and Edutainment Software Programs on Students' Achievements, Misconceptions, and Attitudes towards Biology, *J Sci Educ Technol.* 17:32–41
- Matthews, P. (2007): The Relevance of Science Education in Ireland. Dublin: Royal Irish Academy.
- McDermott, L. C. (1993): How we teach and how students learn. *Ann NY Acad Sci* 701: 9–20.
- Mestre J (2001) Cognitive aspects of learning and teaching. National science foundation (NSF): 80-94
- Michael JA, Wenderoth MP, Modell HI, Cliff W, Horwitz B, McHale P, Richardson D, Silverthorn D, Williams S, Whitescarver S (2002) Undergraduates' Understanding Of Cardiovascular Phenomena. *Adv Physiol Educ* 26: 72–84
- Modell HI (2000) How to help students understand physiology? Emphasize general models. *Adv Physiol Educ* 23: 101–107
- Prokop, P., Prokop, M. & Tunnicliffe, S. D. (2007b): Is biology boring? Student attitudes toward biology. *Journal of Biological Education*, 42(1), 36-39.
- Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2004): Sowing the seeds of ROSE. Background, Rationale, Questionnaire Development and Data Collection for ROSE (The Relevance of Science Education) - a comparative study of students' views of science and science education, Oslo, *Acta Didactica* 4.
- Strike KA, Posner GJ (1985) A conceptual change view of learning and understanding. In L. West & L. Pines (Eds.), *Cognitive structure and conceptual change*. Orlando. FL.: Academic Press. pp. 211-231
- Tunnicliffe SD (2006) The importance of research to biological education, *Journal of Biological Education* vol.40. number 3: 99-100
- Usak, M., Prokop, P., Ozden, M., Ozel, M., Bilen, K. & Erdogan, M. (2009): Turkish university students' attitudes toward biology: The effects of gender and enrolment in biology classes *Journal of Baltic Science Education*, Vol. 8, No. 2, 2009.
- Warrington, M. & Younger, M. (2000): The other side of the gender gap. *Gender and Education*, 12(4), 493-508

Tehnika debate u nastavi biologije

dr. sc. Zvonimir Bošnjak

Privatna klasična gimnazija, Harambašićeva 19, Zagreb

Debata se kao tehnika poučavanja u nastavi može najbolje opisati kao postupak složene pripreme nastavnih materijala kako bi učenici kroz strogo upravljano raspravu usvojili određene sadržaje. Razina usvajanja tih sadržaja uobičajeno je viša u odnosu na ostale tehnike pa debatu često označavamo kao napredni pristup odnosno pristup koji učenicima omogućava, pored usvajanja određenih deklarativnih znanja, usvajanje i razvoj istraživačkih, spoznajnih (analitičkih i kritičkih), retoričkih i suradničkih vještina. U okviru klasičnih metodičkih podjela debatu kao raspravnu tehniku smještamo u heurističku nastavnu metodu, a za razliku od ostalih oblika rasprave (slobodne i vođene) odlikuje se postavljanjem i slijeđenjem strogih pravila u izvedbi. Drugim riječima, učenici imaju zadatak obraniti preuzetu akademsku poziciju igrajući točnu određenu ulogu u precizno zadanom vremenskom okviru i slijedu aktivnosti. Razlikujemo dva opća tipa debate; prvi je natjecateljska akademska (tzv. poperijanska) debata sa striktnim pravilima i zatvorenom formom nastupa, a drugi je slobodna/javna debata s blažim pravilima i otvorenijom formom nastupa sudionika.

U pogledu nastavničkih kompetencija nužnih kako bi se debata pripremala i izvodila u nastavi ključno je prepoznati kombinaciju različitih znanja i vještina koje bi nastavnici trebali posjedovati. Dakle, pored poznavanja sadržaja nastavnici moraju računati i na duže vremensko razdoblje u pripremi (poglavito se to odnosi na pripremu materijala iz kojih će učenici samostalno izvoditi značenja pojmova, relacije među njima i argumentaciju za pojedine strane što podrazumijeva razdoblje od nekoliko nastavnih sati prije same debate). Osim toga, nastavnici tijekom nastave nisu klasični predavači već preuzimaju uloge voditelja, pomagača, organizatora i moderatora. Upravo mnogostrukost uloga u razredu je najčešći razlog koji nastavnike odbija od primjene debate u nastavi iako je već nakon nekoliko pokušaja moguće otkriti pozitivne posljedice debate na dinamiku i motivaciju učenika (u pogledu biranja timskih uloga, preuzimanja odgovornosti i razrade zajedničke strategije).

Debata je kao nastavna tehnika poučavanja primjenjiva na svim predmetnim područjima, kako na društvenim i jezičnim tako i na prirodoslovno-matematičkim područjima. Ono što varira su tek pojmovi i njihovi odnosi u debatnim tvrdnjama te načini argumentacije pozicija debatanata. Odnosno, u prirodoslovlju se kao najkorisniji model debate pokazao model znanstvene rasprave u kojoj sudionici, bilo na afirmacijskoj bilo na negacijskoj strani, problematiziraju određeni znanstveni postupak, rezultat istraživanja, znanstveni teorem/teoriju ili procjenjuju budućnost određenih znanstvenih/tehnoloških postignuća i dr. U svakom slučaju, riječ je o tehnici koja na strani pozitivnih obilježja sadrži dugi niz kognitivnih i razvojnih koristi za učenike. No, kao i svaka druga nastavna tehnika sadrži i ograničavajuća obilježja, a to su ponajprije složenost izvedbe u realnim uvjetima, višestruko veći angažman nastavnika u pripremi i netipični/autentični oblici evaluacije i ocjenjivanja.

Debata, ključna obilježja u odnosu na ostale tehnike	
Prednosti	Nedostaci
Dublje razumijevanje sadržaja, Dugotrajnije usvajanje sadržaja, Razvijanje logičkog mišljenja (vrednovanje argumenata i dokaza), Razvijanje kreativnog mišljenja (nalaženje novih argumenata, dokaza i pristupa), Razvijanje kritičkog mišljenja (sagledavanje teme iz barem dvije pozicije što vodi potpunijem prosuđivanju), Razvijanje suradnički vještina (timski rad), Razvijanje retoričkih vještina (doprinos sigurnosti javnog nastupa), Razvijanje istraživačkih vještina (širenje opsega informacija istraživanjem dodatnih izvora; klasične literature ili mrežnih mjesta), Razvijanje tolerancije spram drugačijeg mišljenja, Uljudno i prihvatljivo komuniciranje.	Potrebno više pokušaja, Višestruko duže i složenije pripreme izvan razreda, Složenost izvedbe u realnim uvjetima, Heterogenost u motivaciji učenika, Selektivni angažman učenika, Netipični/autentični modeli evaluacije.

REDOSLIJED ODVIJANJA DEBATE (natjecateljska/akademska)			
Sudionici debate: Afirmacijska ekipa (A1, A2 i A3) zastupa tezu debate, Negacijska ekipa (N1, N2 i N3) pobija tezu debate, Suci (uvijek neparan broj, optimalno 3) Voditelj debate (mjeritelj vremena) Publika (u nastavi ostatak razreda).			
Govornik	Uloga u debati	Vrijeme (natjecanje)	Vrijeme (u simulaciji)
A1	Govor	6 min	2 (3) min
N3	Unakrsno ispitivanje A1	3 min	2 min
N1	Govor	6 min	2 (3) min
A3	Unakrsno ispitivanje N1	3 min	2 min
A2	Govor	5 min	2 min
N1	Unakrsno ispitivanje A2	3 min	2 min
N2	Govor	5 min	2 min
A1	Unakrsno ispitivanje N2	3 min	2 min
A3	Govor	5 min	2 min
N3	Govor	5 min	2 min
Vrijeme za dogovaranje (svaka ekipa može rasporediti svojih 8/3 minuta između govora i unakrsnih ispitivanja kako želi)		2x8 min	2x3 min
UKUPNO:		60 min	28 min* (ostatak vremena do 45 min se može iskoristiti za odluku i obrazloženja sudaca o pobjedniku, kao i za diskusiju publike s natjecateljima odnosno njihovu procjenu debate).

*Napomena: trajanje etapa se može prilagoditi ciljevima nastave i potrebama nastavnika

REDOSLIJED ODVIJANJA DEBATE (slobodna/javna)		
<p>Sudionici debate: Afirmacijska ekipa (A1, A2... do A5) zastupa tezu debate, Negacijska ekipa (N1, N2... do N5) pobija tezu debate, Suci (nisu nužni; ako ih uvodimo onda uvijek neparan broj, optimalno 3) Voditelj debate (mjeritelj vremena) Publika (obvezna; u nastavi ostatak razreda) vrednuje i kritizira debatu te sudjeluje u raspravi o temi. Za razliku od natjecateljske debate, u slobodnoj debati broj članova u ekipama nije ograničen već može iznositi od 3 do 5 članova što ovisi o organizacijskim zamislima nastavnika (npr. izostaviti unakrsno ispitivanje). Isto tako, nije strogo određen identitet ni redoslijed postavljača pitanja. Drugim riječima, isti učenik može unakrsno ispitivati više članova protivničke ekipe, iako se preporuča da to uvijek budu različiti učenici. S obzirom na broj sudionika, unakrsno ispitivanje slijedi nakon svakog govora osim nakon zadnjih govora (ako ekipe imaju 4 člana onda je 6 ispitivanja, a ako je 5 članova u ekipi onda je 8 ispitivanja). Suci nisu nužni, pobjednika mogu odlučiti publika/ostali učenici i/ili nastavnik ali je kod ove debate nužno uključiti ostale učenike kako u pogledu vrednovanja uspjeha debatanata tako i u pogledu nuđenja vlastitih pogleda na temu debate. Može se inicirati i slobodna rasprava publike i debatanata po sustavu jedno pitanje iz publike/jedan odgovor iz pojedine ekipe. Preporuča se osigurati produljeno učenje u obliku domaće zadaće različitog tipa (tekst, plakat, kviz, debata na drugu tvrdnju ali sa sličnom temom). Uloge su (ukratko, s obzirom da se uglavnom poklapaju s natjecateljskom debatom ali s razlikom da nije potrebno inicirati kriterij, već odmah nastupiti s argumentima): A1: određuje poziciju spram tvrdnje, iznosi argumente, B1: nakon pripreme, odgovara (odnosno kontraargumentira, pobija), iznosi svoju poziciju i argumente, A2: nakon pripreme, odgovara, nadograđuje poziciju i argumente koji su bili kontraargumentirani (pobijeni), B2: nakon pripreme, odgovara, nadograđuje svoju poziciju i argumente koji su bili kontraargumentirani (pobijeni) ... ostali članovi, do posljednjih, ponavljaju aktivnosti pod A2 i B2.)... posljednji član tima A: nakon pripreme, rezimira svoje argumente i zaključuje poziciju, posljednji član tima B: nakon pripreme, rezimira svoje argumente i zaključuje poziciju.</p>		
Govornik	Uloga u debati	Vrijeme(simulacija)
A1	Govor	1 (2) min
Nx	Unakrsno ispitivanje A1	1 min
N1	Govor	1 (2) min
Ax	Unakrsno ispitivanje N1	1 min
A2	Govor	1 min
Nx	Unakrsno ispitivanje A2	1 min
N2	Govor	1 min
Ax	Unakrsno ispitivanje N2	1 min
...
A5	Govor	1 min
N5	Govor	1 min
Vrijeme za dogovaranje (svaka ekipa može rasporediti svoje 3 minuta između govora i unakrsnih ispitivanja kako želi; ukoliko je više članova bolje je imati više minuta pripreme).		2x3 min
UKUPNO:		18 min* (ostatak vremena do 45 min se može iskoristiti za odluku i obrazloženja sudaca o pobjedniku, kao i za diskusiju publike s natjecateljima odnosno njihovu procjenu debate).

KORACI U DEBATI (debata prilagođena nastavi)

Oblikovanje debatne tvrdnje. Osnovna je karakteristika ove tvrdnje da je *kontroverzna*, odnosno da je podjednak broj «za» i «protiv» argumenata. Važno je da tema bude problemski usmjerena na ono što se poučava u nastavi što znači da je relevantna za sadržaj nastave, da potiče interes učenika kao i da integrira horizontalno i vertikalno više nastavnih jedinica (npr. „Transgenetske mutacije u agronomiji treba uvesti kao zamjenu za pesticide“).

Priprema za debatu. Svi učenici (koji će sudjelovati u debati; znaju timove ali ne i stranu ni ulogu) moraju pripremiti «za» i «protiv» argumente. Najprije se dijele pripremni materijali, a potom svaki učenik mora izlistati «za» i «protiv» argumente.

(Etape 1. i 2. se pripremaju dva školska sata ranije u rasporedu. Dva sata prije debate definira se tvrdnja, pripreme polazni materijali i zadaje zadatak da se izlistaju «za» i «protiv» argumenti. To znači da učenici rade još uvijek individualno i da mogu, ako žele, proširiti polaznu literaturu. Jedan sat prije debate provjeravaju se izlistani argumenti i odrede se timovi. Učenici dobivaju naredni zadatak da u timskom okruženju dorade sve argumente i razvrstavaju ih po izglednosti za Afirmacijsku i Negacijsku poziciju. Za provođenje ovih etapa dovoljno je 5-10 minuta po satu.)

Podjela na grupe. Afirmacija/Negacija i Suci (ili samo promatrači, što ovisi o tipu debate ili zamislima nastavnika). Eventualno i učenici koji će biti mjeritelji vremena.

Izvođenje debate. Debata varira s obzirom na formu i na broj članova u timovima (3-5) kao i broj minuta koji ima svaki član bilo u govoru bilo u ispitivanju (1-6 minuta). (Pogledajte sažetke i redoslijede aktivnosti u debatama.)

Analiza debate. Nastavnici i promatrači vrednuju debatu, određuju pobjednika uz, naravno, temeljito obrazloženje svoje odluke. (Nastavnik može proširiti analizu debate i na sve promatrače tako da je vrednuju s kritičkim osvrtom. Može čak zadati domaću zadaću za promatrače s temom: „Koji je tvoj odnos spram debatne tvrdnje i obrazloži svoj stav“ te odrediti dužinu teksta i rok predaje.)

PODSJETNIK NA KONSTRUKCIJU ARGUMENTA

STAV PREMA TVRDNJI: Stav Afirmacijske ekipe je ... (ponavljaju tvrdnju) ili
Stav Negacijske ekipe je ... (negiraju tvrdnju).

IZBOR KRITERIJA: Ključni kriterij/i kojim se koristimo je/su ...

IZRADA ARGUMENTA: TVRDNJA: Mislimo da ...

OBJAŠNJENJE: Zbog sljedećih razloga ...

DOKAZI: Iznijet ćemo sljedeće primjere/dokaze ...

ZAKLJUČAK: Stoga mislimo da ... (parafraza tvrdnje).

IZRADA KONTRAARGUMENTA:

ODREDITI ARGUMENT PROTIVNIKA ... Naše kolege misle da ... Mi se s time ne slažemo jer mislimo da ... (tvrdnja, objašnjenje, dokazi i zaključak).

DORADA ARGUMENTA NAKON KONTRAARGUMENTACIJE:

Parafraza/ponavljanje pozicije/tvrdnje,

Parafraza/ponavljanje protivničke pozicije,

Osnaživanje vlastite pozicije s novim objašnjenjima i dokazima.

ULOGE GOVORNIKA U DEBATI (A-afirmacija, N-negacija)

A1	N1	A2	N2	A3	N3
<p>Iznosi tezu debate,</p> <p>Definira ključne pojmove i objašnjava tezu,</p> <p>Postavlja i obrazlaže kriterij,</p> <p>Prezentira argumentacijsku liniju (case): Prvi argument Drugi argument ...,</p> <p>Zaključuje govor tako što jasno i sažeto iznosi poziciju afirmacijske ekipe,</p> <p>Ispituje N2.</p>	<p>Odbacuje tezu debate,</p> <p>Prihvaća definicije A ekipe ili uvodi nove definicije,</p> <p>Prihvaća kriterij A ekipe ili uvodi novi, alternativni kriterij,</p> <p>Suprotstavlja se svakom od A argumenata slijedeći strukturu A argumentacijske linije,</p> <p>Iznosi argumentacijsku liniju N ekipe: Prvi argument Drugi argument ...,</p> <p>Ispituje A2.</p>	<p>Utvrđuje A poziciju,</p> <p>Utvrđuje definicije A ekipe i pobija definicije N ekipe,</p> <p>Osnažuje A kriterij,</p> <p>Razvija A argumentacijsku liniju tako što, slijedeći je, razrađuje svaki pojedini argument: potkrepljuje argumente uvodeći dokaze, primjere, analogije, razrađuje ključne aspekte argumenta,</p> <p>Pobija argumente N ekipe.</p>	<p>Pojašnjava ključne razlike između A i N pozicije,</p> <p>U slučaju uvođenja nove definicije, dodatno pojašnjava,</p> <p>Obrazlaže alternativni kriterij,</p> <p>Pobija A argumentacijsku liniju,</p> <p>Razvija N argumentacijsku liniju tako što razrađuje i potkrepljuje prvotne argumente.</p>	<p>Sažima tijek debate usredotočujući se na presudne momente sukoba A i N strane i pokazujući na koji je način A pozicija prihvatljivija od N,</p> <p>Ispituje N1.</p>	<p>Sažima tijek debate usredotočujući se na presudne momente sukoba A i N strane i pokazujući na koji je način N pozicija prihvatljivija od A,</p> <p>Ispituje A1.</p>

DEBATNA TVRDNJA:

„Iz medicinske perspektive u postupku oplodnje in vitro opravdan je isključivo pojedinačni embrionalni transfer.“

Polazni kriteriji	Smjer razvoja argumenata
Zdravlje pacijentice i potomaka	Smanjeni izgledi za višeploidnu trudnoću i druge rizične posljedice. Višekratni pojedinačni transferi mogu biti stresniji a s istim ili lošijim rezultatom kao i jedan višestruki transfer. Uvođenje više embrija u maternicu povlači za sobom i stvaranje većeg broja jajnih stanica, a to znači povećanje hormonske stimulacije, općenito korištenje više lijekova, stvaranje viškova jajnih stanica što posljedično stvara potrebu za zamrzavanjem embrija kao i jajnih stanica; sve to zajedno poskupljuje postupak. Zamrzavanje i odmrzavanje embrija su prilično uspješni postupci iako još uvijek nisu 100%. Postupci su potencijalno višestruko jeftiniji ukoliko se transferira po jedan embrij jer se oslanjaju na svježiji transfer. Istraživanja o odnosu rizika kod svježih transfera i transfera odmrznutih embrija blagu prednost daju ovim drugima.
Uspješnost postupka	Opće mišljenje je da uvođenje više embrija daje više izgleda za trudnoću. IVF je općenito rizičan i dobar dio tih rizika, kako sada stvari stoje, nema veze s brojem transferiranih embrija (epigenetika). Uspješnost postupka motivirana zaradama klinika. Demografski razlozi u sklopu s medicinskim. Pitanje broja transferiranih embrija ostaviti pacijentima da odluče nakon obaveznog informiranja.

Polazni podaci:

Oplodnja in vitro (IVF). Za razliku od jednostavnije procedure inseminacije, u kojoj se spermiji ubrizgavaju unutar maternice (ICSI) i zatim nastupa prirodna oplodnja, oplodnja in vitro uključuje kombiniranje spermija i jajne stanice izvan maternice, u laboratoriju ("dijete iz epruvete", a izraz "in vitro" znači "u staklu"), a predstavlja uzgajanje stanica, tkiva ili embrijskih osnova organa u posudi s hranjivim medijem. Nakon toga se embrij stavlja u maternicu gdje nastavlja razvoj.

IVF stoga nikada nije prvi korak u liječenju neplodnosti, već se preporučuje tek onda kada su iscrpljene druge metode liječenja, poput lijekova, kirurških zahvata ili inseminacije. IVF uključuje ubrizgavanje hormona koji potiču stvaranje više jajnih stanica umjesto samo jedne. Nakon što liječnik utvrdi da je žena spremna za uzimanje jajne stanice, dat će joj injekcije koje će potaknuti proces ovulacije. Jajašca je potrebno uzeti neposredno prije nego izađu iz folikula u jajnicima. Prosječni broj dobivenih jajnih stanica u normalnoj stimulaciji je 10-tak. Od toga su samo 1.3 sposobne postići trudnoću. Uspjeh postupka raste s brojem oplođenih jajnih stanica, do sveukupno 9 jajnih stanica. Tek 50% oplođenih jajnih stanica doživi peti dan razvoja.

Odmah nakon uzimanja jajnih stanica (oko 30 min.), one se u laboratoriju oplođuju partnerovom spermom, koju je partner donirao istoga dana. Takva, oplođena jaja zatim se čuvaju u laboratorijskoj okolini kako bi se osigurao pravilan rast embrija. Nakon što se razviju, za što je potrebno i do pet dana, embriji se kroz rodnicu i vrat maternice uvode u maternicu. Ovo je lakša procedura i slična onoj kod inseminacije. Mnogi stručnjaci preporučuju uvođenje tri ili četiri embrija, kako bi se povećali izgledi za trudnoću. S druge strane to povećava mogućnost višestruke trudnoće. Ako nakon prvog pokušaja IVF ostane višak embrija, klinika ih može zamrznuti za eventualne sljedeće pokušaje. Pacijenti tako ne moraju proći kroz ponovnu hormonsku stimulaciju. Uspješnost IVF također ovisi o mnogim čimbenicima: uspješna trudnoća postiže se u 30 do 35 posto slučajeva, a nakon 40. godine života žene, izgledi su tek 15-ak posto.

Demografski procesi. Svakako valja istaknuti promijenjena stajališta o reprodukciji u zapadnim zemljama, pa i u Hrvatskoj. Oni su doveli do **demografske tranzicije** koja je posljedica niske fertilitnosti. Brojni socioekonomski čimbenici, učestale rastave i kasni ponovni brakovi, te odgađanje rađanja, uzroci su smanjenje broja djece u obitelji. Prihvatljiv je i život para bez djece. Već više desetljeća moguća je manipulacija ženskom plodnošću, pouzdanom kontracepcijom i medicinski pomognutom oplodnjom (MPO). Kontracepcijom je prekinuta povezanost spolnosti i reprodukcije. Žene su postigle slobodu i emancipaciju, ali i mogućnost odgađanja rađanja na dob kada je plodnost umanjena. Istodobno je neopravdano porasla vjera u uspješnost MPO-a. Danas u Europi žene rađaju prvo dijete 4 do 5 godina kasnije nego prije 20 godina, a čak 20% ima prvu trudnoću nakon 35. godine. U Hrvatskoj žene rađaju prvo dijete s 29,2 godine, 31% svih porođaja događa se između 30. i 35. godine, a samo 14% žena ima 3 ili više djece. U Europi je u 30 godina 5 puta porasla učestalost prvih porođaja nakon 30. godine života. Posljedice su takve odgode niži mjesečni fekunditet (uspješnost zatrudnjenja) i porast učestalosti neplodnosti. U istom razdoblju u Europi je neplodnost češća za 5-7%, a fertilitnost umanjena za 0,4-0,7%. Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) neprestano ističe da je fekunditet najviši između 20. i 27. godine života žene i iznosi 20-30%. Na umanjenu plodnost upućuje i neprestani porast liječenja medicinski pomognutom oplodnjom od 10% godišnje. U 2010. godini u svijetu je obavljeno oko milijun postupaka IVF.

Krioprezervacija. Do danas je više od pola milijuna djece rođeno iz zametaka zamrznutih kontroliranim zamrzavanjem u tekućem dušiku. K tome, nekoliko stotina djece je rođeno iz zamrznutih jajnih stanica, ali je teško doći do podataka. O sigurnosti zamrzavanja zametaka, ESHRE studija iz 2008. izvijestila je da djeca rođena iz zamrznutih zametaka su „bolje i imala su veću porođajnu težinu“ nego djeca rođena iz svježeg transfera. Studija je provedena u Kopenhagenu i procijenila je djecu rođenu u periodu između 1995-2006. 1267 djece rođene nakon vraćanja odmrznutih zametaka su kategorizirana u tri grupe. 878 su rođena iz zametaka stvorenih normalnom oplodnjom kad se spermiji i jajne stanice stave zajedno u posudicu, ali spermiji moraju sami probiti zid jajne stanice. 310 djece je rođeno iz zamrznutih zametaka stvorenih ICSI-jem u kojem se jedan spermij injektira u jajnu stanicu, i 79 djece je rođeno iz zametaka gdje nije bilo poznato da li su stvoreni običnim IVF-om ili ICSI-jem.

17 867 djece rođene nakon svježeg IVF/ICSI postupka su korišteni kao kontrolna grupa. Rezultati studije pokazali su da su djeca iz zamrznutih zametaka imala veću porođajnu težinu, duže trudnoće i manje prijevremenih poroda. Nije bilo razlike u urođenim manama bilo da su djeca potjecala iz zamrznutih ili svježih zametaka. U grupi zamrznutih ciklusa stopa urođenih mana bila je 7,7 % u usporedbi s grupom svježih postupaka sa 8.8 %. Znanstvenici su pronašli da je rizik višeplođnih trudnoća povećan u transferima svježih zametaka (iako ne znaju zašto!).

Oko 11,7 % ICSI i 14,2 % IVF zamrznutih zametaka su bile višeplođne trudnoće. Kod svježih zametaka, 24,8 % ICSI i 27,3 % IVF-a su bile višeplođne trudnoće. Treba također primijetiti da je dob majke bila značajno veća u grupi zamrznutih zametaka. Ovo je važno jer bi se zbog dobi očekivala veća stopa problema i urođenih mana. Studija podržava tezu da je tradicionalni način zamrzavanja sigurna procedura. Odmrzavanje vitrificiranih blastocisti (zametaka zamrznutih peti dan razvoja) ima postotak uspjeha veći od 95%.

Stimulacija estrogenom. Studija u kojoj je sudjelovalo više od 23.000 žena koje su zatrudnile nakon (IVF) i gotovo 117.000 žena koje su zatrudnile prirodnim putem pokazala je da su žene nakon IVF-a izložene većem riziku od tromboembolije u trudnoći, potencijalno kobnog stanja kod kojega krvni ugrušci blokiraju protok krvi te time uzrokuju oštećenja organa. No većina tromboembolusa se razvije nakon poroda i nastaje zbog oštećenja krvnih žila tijekom poroda. Navedeni učinak pripisuje se djelovanju hormona, posebice estrogena.

Pitanje urođenih mana je kontroverzna tema u IVF-u. Mnoge studije ne pokazuju značajna povećanja istih kod djece začete uz pomoć IVF-a, dok druge to ne podržavaju. Godine 2008., analiza podataka Nacionalne studije urođenih mana u SAD-u našla je da su neke urođene mane značajno češće kod novorođenčadi začete IVF-om, i to septalne srčane mane, zečja usna, atrezija grla ili rektuma. Mehanizam uzroka nije jasan.

Epigenetika i IVF. Epigenetika je područje genetike koje se bavi utjecajem okolišnih čimbenika na genetsku strukturu, odnosno transgeneracijskim učinkom kojim se utjecaj okolišnih čimbenika prenosi i na sljedeće generacije. Sve je više naznaka, ali i dokaza da je aktivnost gena pod vanjskim utjecajima, odnosno da stanica može „zapamtiti“ vanjske parametre. Prema nekim istraživanjima, vanjskim utjecajima moguće je mijenjati epigenom, odnosno kemijske tvari (acetilni privjesci, metilenska skupina) koje mogu aktivirati ili deaktivirati određeni dio DNK. Najbolje razjašnjeni epigenetski mehanizam je metilacijski proces (metilacijskim procesom citozina „isključuju“ se pojedini geni). Brojne studije su proučile učinak in vitro kulture i manipulacije stanicama u ranim stadijima embrionalnog razvoja na razvoj epigenetskih promjena u stanicama zametka. Odnosno, IVF kultura može promijeniti normalnu epigenetsku regulaciju genske ekspresije (manipulacija embrionalnim stanicama u neuobičajenom okruženju, stimulacija ovulacije i aspiracija oocita su intervencije prije završetka uspostave epigenetskih obrazaca u spolnim stanicama). Prilikom IVF dio epigenetskih modifikacija se odvija, osim u gametama, i u zametku što se povezuje s povećanjem malformacija u djece.

Opći rizici postojećeg IVF-a. Često stvaranje 15 do 20 oocita po postupku (u SAD neki centri više od 30), kod višeplođnih trudnoća (blizanci, trojci) češćijeprijeviremeniporod, fetalnimorbiditetimortalitet, korištenje mega doza fertilitetnih lijekova (cilj: što prije postići uspjeh bez obzira na rizik), stvaranje brojnih embrija i gomilanje smrznutih ostavljenih (više od 4 milijuna smrznutih embrija u svijetu), prijenos više zametaka (ET) u maternicu (do nedavno u nekim centrima u SAD i više od 4 embrija), visoki rizici za pacijentice i djecu (visoka stopa hiperstimulacija, posebno onih teških i kritičnih uz povišenu smrtnost, visoka stopa višeplođnih trudnoća a time i neurorizične djece: 20-35% u EU i 35-50% u SAD), značajno poskupljenje IVF-a (5.000 - 15.000 € u EU i 20.000 - 40.000 \$ u SAD), psihosocijalni distres pacijenata, nemogućnost javnog financiranja skupih postupaka. Prema nekim predviđanjima, napretkom tehnologije je moguć uspjeh IVF i s manje kompetentnih oocita. U sve više zemalja usvaja se princip pojedinačnog embrionalnog transfera, zbog niže stope višeplođnih trudnoća i rizika. Više je istraživanja dokazalo da je kod brojnih oocita visoki udio aneuploidnih (kromosomski abnormalnih), koje ne mogu stvoriti šansu za trudnoću. Poznato je da samo 5-10% kompetentnih oocita može stvoriti dijete. Zato je odabir blažih modela («mild» ili mini IVF) ključna alternativa, koja pojedinačno stvara nešto niži uspjeh od klasičnog IVF-a, ali je zbirni uspjeh tijekom jedne godine liječenja isti. Takav pristup značajno umanjuje trošak 5-10 puta, rizike i psihosocijalni poremećaj pacijenata.

AUTORI

Nataša Bauer

Rođena je 8.8.1972. u Varaždinu gdje je završila osnovnu školu i gimnaziju. Godine 1991. upisuje Prirodoslovno matematički fakultet, smjer molekularna biologija. Diplomirala je 1996. te se iste godine zapošljava na Zavodu za molekularnu biologiju Prirodoslovno matematičkog fakulteta kao znanstveni novak. Godine 2002. stekla je zvanje magistra znanosti, a godine 2006 doktorat znanosti, polje molekularna i stanična biologija. Godine 2009. izabrana je u znanstveno-nastavno zvanje docenta na Prirodoslovno matematičkom fakultetu gdje predaje predmete Kultura biljnog tkiva, Biljno inženjerstvo, Osnove biotehnologije i Genetičko inženjerstvo u biotehnologiji. Glavno područje istraživanja je biljna razvojna biologija i biotehnologija, te funkcionalna genomika. Sudjelovala je u radu 6 te bila voditelj jednog znanstvenog projekta. Objavila je 20 znanstvenih radova u domaćim i međunarodnim znanstvenim časopisima te sudjelovala na više desetaka znanstvenih skupova u zemlji i inozemstvu. Udana je i ima dvoje djece.

Vesna Benković

Rođena je 19. lipanja 1970. u Zagrebu. Studij Biologije, smjer profesor biologije, na PMF-u Sveučilišta u Zagrebu završila je 1995. g. Magistrirala je 1999., a doktorirala 2006. g. na PMF-u Sveučilišta u Zagrebu. Od 1995. godine zaposlena je na Zavodu za animalnu fiziologiju, Biološkog odsjeka PMF-a. 2008. godine izabrana je u znanstveno-nastavno zvanje docent, a 2013. godine znanstveno-nastavno zvanje izvanredni profesor. Od 1995. aktivno sudjeluje u izvođenju nastave na sveučilišnim programima na Biološkom odsjeku iz kolegija Ekološka imunologija, Imunologija, Komparativna imunologija i Animalna fiziologija. Od 2008. godine nositelj je kolegija Animalna fiziologija, Fiziologija čovjeka, Osnove patofiziologije, Fiziologija oksidativnog stresa, Fiziološki mehanizmi u toksikologiji, Toksikologija okoliša i Fiziologija endokrinog sustava. Bila je voditeljica 14 diplomskih radova i 1 magistarskog rada. Bavi se istraživanjem prirodnih tvari i njihovim potencijalnim zaštitnim učincima na stanice izložene genotoksičnim zračenju, pesticida, lijekova, i dr. Aktivno je sudjelovala u izvedbi 5 znanstvenih projekata MZOS (voditelj je 1 projekta) i 2 međunarodna projekta. Do sada je objavila 40 znanstvenih radova od kojih je 26 citirano u bazi Current Contents i 4 poglavlja u knjigama.

Zvonimir Bošnjak

Nastavnik je sociologije u Privatnoj klasičnoj gimnaziji u Zagrebu. Na Filozofskom fakultetu u Zagrebu predaje na kolegijima Metodika nastave sociologije i Praksa nastave sociologije.

Gordana Brozović

Diplomirala je na Medicinskom fakultetu u Zagrebu 1985. Specijalistički ispit iz anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja položila 1995. u Zagrebu. Uža specijalizacija iz Intenzivne medicine priznata 2007., a naziv primarius od 2005. Doktorirala 2007. na Medicinskom fakultetu u Zagrebu. U znanstvenom zvanju znanstveni savjetnik od 2012. godine. U znanstveno-nastavnom zvanju docenta na Medicinskom fakultetu u Osijeku od 2010. Objavila 10 radova u Current Contents indeksiranim časopisima, u SCI expanded bazi objavljenih 28 radova. Stalni sudski vještak medicinske struke-anesteziologija, reanimatologija i intenzivna medicina.

Domagoj Đikić

Rođen je 31. 08. 1975. g u Zagrebu. Studij Biologije, na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu (PMF), Sveučilišta u Zagrebu završio je 1999. g. Magistrirao je 2003., a doktorirao 2006. g. na PMF-u Sveučilišta u Zagrebu. Od 2000. g. Zaposlen je u Zavodu za animalnu fiziologiju, Biološkog odsjeka PMF-a gdje je godine 2009. izabran u znanstveno-nastavno zvanje docent a 2013 izabran je u zvanje izvanrednog profesora. Od 2000. aktivno sudjeluje u izvođenju praktikuma iz kolegija Animalna fiziologija, Ekotoksikologija, Neurofiziologija a od 2009 u okviru bolonjskih sveučilišnih programa na Biološkom odsjeku nositelj je i predaje na kolegijima Animalna fiziologija, Fiziologija čovjeka, Toksikologija okoliša, Fiziološki mehanizmi u toksikologiji, Fiziologija endokrinog sustava i reprodukcije, Neuroimunologija, Fiziologija oksidativnog stresa u ljudi i životinja i Fiziologija metabolizma i bioenergetike. Osim nastave na matičnom fakultetu nositelj je kolegija Fiziologija čovjeka na Prehrambenobiotehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu smjer Nutricionizam te Osnove biologije za studente Psihologije na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu a izabrani je predavač na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu gdje je od 2006-2010 predavao kolegije Fiziologija čovjeka za smjer Radiološki tehničar i osnove ekologije za smjer sanitarni inženjer. Boravio je na postdoktorskom usavršavanju na Sveučilištu u Marburgu na Zavodu za animalnu fiziologiju i fiziologiju metabolizma. Bavi se istraživanjem animalne fiziologije, toksikologije i metabolizma. Osim modelnih biomedicinskih životinja interesi za proučavanje fiziologije, toksikologije i metabolizma proširio je u komparativnom pristupu i na druge kralješnjake, posebice na vodene organizme. Bio je voditelj 10 diplomskih radova, 2 doktorske disertacije i 2 magistarska rada. Aktivno je sudjelovao u izvedbi 2 znanstvena projekta, bio je voditelj 1 projekta Nacionalne zaklade za znanost u sklopu postdokorskog rada u Njemačkoj na Zavodu za fiziologiju metabolizama (2006-2007, HRZZ). Do sada je objavio 46 znanstvenih radova, 2 Autorske knjige, 4 poglavlja u knjizi.

Diana Garašić

Osnovnu i srednju školu završila u Zagrebu i diplomirala 1977. godine na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu, stekavši stručni naziv diplomiranog inženjera biologije, a 1984. i stručni naziv profesor biologije. Godine 1981. magistrirala je prirodne znanosti, područje biologija, smjer ekologija, a doktorirala je 2012. godine obranivši disertaciju s temom istraživanja u području biološkog obrazovanja. Od 1978. do 1980. godine radila je u Zoologijskom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu kao asistent pripravnik te sudjelovala u istraživanjima i izradi studije utjecaja NE Krško na eko sustav rijeke Save. Od 1983. radila je kao nastavnik biologije, a od 1994. godine obavlja poslove više savjetnice za biologiju u Zavodu za školstvo RH (danas Agenciji za odgoj i obrazovanje). Suraduje u izradi, usklađivanju i dopunama nastavnih programa, na izradi standarda nastavne opreme za programe biologije te za Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta izrađuje stručna mišljenja o dopunskoj literaturi, nastavnim sredstvima, edukativnim programima i projektima. Kao nacionalni koordinator, od 1995. vodi Program GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) u Hrvatskoj. Organizirala je II. svjetsku učeničku GLOBE konferenciju, 2003. u Šibeniku i bila član organizacijskog odbora III. svjetske učeničke GLOBE konferencije 2008. u Cape Townu u Južnoafričkoj Republici, a od 2010. do 2012. bila je predsjednica koordinacijskog odbora programa GLOBE za Europu i Euroaziju. Uz brojna stručna usavršavanja učitelja i nastavnika biologije organizirala je i interdisciplinarnе skupove na temu odgoja i obrazovanja za okoliš i održivi razvoj. Koautor je priručnika „Odgoj i obrazovanje za okoliš i održivi razvoj“ u izdanju UNICEF-a (2000.) te priručnika „Obrazovanje za održivi razvoj“, u izdanju Agencije za

odgoj i obrazovanje (2011.). Sudjelovala je u izradi nekoliko nacionalnih strategija i akcijskih planova za područje obrazovanja za okoliš i održivi razvoj. Od 2007. do 2009. održava nastavu kolegija Metodika nastave u području biomedicine, zdravstva i biotehničkih znanosti na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu gdje je izabrana u nastavno zvanje višeg predavača. Od 2011. godine održava nastavu kolegija Održivi razvoj u nastavi biologije za studente nastavničkog smjera na Biološkom odsjeku PMF-a u Zagrebu. Ima 8 objavljenih znanstvenih radova, sudjelovala je u izradi četiri Znanstvene studije sa znanstvenom recenzijom na području ekologije te u dva znanstvena projekta na području istraživanja obrazovanja.

Sunčana Kapov

Rođena u Šibeniku 1965., diplomirala eksperimentalnu biologiju na PMF-u u Zagrebu 1988. Od 1989. zaposlena u prosvjeti, od čega najduže u OŠ Ivana Gorana Kovačića (1991. – 2007.) te XVIII. Gimnaziji (1994. - danas). 2014. napredovala u zvanje profesor savjetnik. Mentorstvo studentima smjera profesor biologije i kemije od 2005. do danas. Sudjelovanje na brojnim stručnim skupovima na županijskoj, međuzupanijskoj i državnoj razini kao voditeljica radionica, predavačica ili u organizaciji istih. Sudjelovanje u pripremi provedbi državnog natjecanja iz biologije kao članica državnog povjerenstva od 2007. do 2014. Sudjelovanje u PISA istraživanju od 2005. Sudjelovanje u izradi zadataka, analizi i odabiru te ocjenjivanju zadataka za biologiju OŠ u okviru projekta Nacionalnih ispita iz Biologije za potrebe NCVVO-a. Sudjelovanje u izradi „Sadržajne analize ispita državne mature iz predmeta Biologija, Kemija i Fizika“ (za Institut za društvena istraživanja u Zagrebu). 2007.-2009. Sudjelovanje na projektu Kompetencije učenika u nastavi prirode i biologije.

Dubravka Karakaš

Rođena je 17.3.1963. godine u Zagrebu. Osnovnu i srednju školu završila u Zagrebu. Godine 1981. upisala eksperimentalnu biologiju na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu. Da bih mogla raditi u školi, završila je i metodičko- didaktičko obrazovanje. Radila je na više osnovnih i srednjih škola u Zagrebu, ali najduže 18 godina u XVIII (jezičnoj) gimnaziji. Godine 2008. Prešla je u OŠ Sesvete, u Sesvetama, gdje radi i danas na poslovima učitelja prirode i biologije.

Zlatka Kozjak Mikić

Rođena je 1963. Zagrebu. Čitav život živi u svome gradu kojeg voli napustiti samo nakratko. Nakon gimnazije, školovanje nastavlja na Odsjeku za psihologiju Filozofskog fakulteta gdje je i doktorirala s temom „Emocionalni i psihosomatski aspekti prilagodbe na zahtjeve srednje škole“. Bavila se najprije predškolskom, a zatim školskom psihologijom i psihologijom obrazovanja. Srednjoškolski je djelatnik dulje od dvadeset godina, a sad je zaposlena u Zdravstvenom učilištu u Zagrebu. Osim kao savjetovatelj, radi i kao nastavnik (Zdravstvena psihologija, Komunikacijske vještine) te provodi istraživanja čije teme proizlaze iz problema i trendova koje zamjećuje u školi. Aktivno sudjeluje na stručnim skupovima, objavljeno joj je nekoliko znanstvenih i stručnih radova. Vanjski je suradnik Odsjeka za psihologiju i Zdravstvenog veleučilišta. Sretno je udana i ponosna majka jedne srednjoškolke s kojom do sad uspješno prolazi labirintom odrastanja.

Gordana Lacković-Venturin

Rođena je 24. 07. 1952. u Zagrebu, po narodnosti je Hrvatica i državljanka je RH. Osnovnu školu i V gimnaziju završila je u Zagrebu. Diplomirala je 1979. na Biološkom odsjeku Prirodoslovno--matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i stekla zvanje dipl. inž. Biologije. Završila je

Poslijediplomskistudij prirodnih znanosti na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, magistrirala 1984. te doktorirala na istom fakultetu 1993. Aktivno se služi engleskim, a pasivno njemačkim jezikom. Usavršavala se u Sloveniji (1981. i 1996.) te u Engleskoj (1996. i 2002.) kao i u Pedagoškoj radionici "Unapređivanje visokoškolske nastave" (1995.). Zaposlena je od 1981. u Zoologijskom zavodu Biološkog odsjeka PMF-a. U zvanje znanstveni asistent izabrana je 1988. viši asistent 1995., docent 1997., izvanredni profesor, prvi izbor 2002. te ponovni izbor 2007. Za redovitog profesora izabrana je 2013. Bila je studentski voditelj za smjer ekologija od 1999.- 2001. Pomoćnica dekana PMF-a za investicije bila je od 2001.- 2002., a pomoćnica dekana za nastavak izgradnje PMF-a od 2002.- 2003. Bila je voditeljica preddiplomskog studijskog programa BIOLOGIJA, od 2005.- 2008., zatim voditeljica poslijediplomskog doktorskog studija BIOLOGIJE, od 2008. – 2010., a od 2010. je članica Vijeća prirodoslovnog područja Sveučilišta u Zagrebu. Članica je Hrvatskog biološkog društva, Hrvatskog ekološkog društva, Društva anatoma, embriologa i histologa Hrvatske i Sekcije za histokemiju i citokemiju istog Društva, Međunarodnog Stereološkog društva te Hrvatskog imunološkog društva. Voditeljica je aktualnog znanstvenog projekta MZOS-a (119-1193080-3171). Bila je voditeljica još jednog projekta MZOŠ-a, 2005.-2006.) kao i voditeljica međunarodnog projekta s Velikom Britanijom (ALIS 053, od 2001.–2003.). Kao vanjski suradnik radila je na pet projekata MZOS-a, s glavnim istraživačima na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Objavila je ukupno 50 znanstvenih radova. Od toga je 40 znanstvenih radova s međunarodnom recenzijom (26 znanstvenih radova objavljeno u časopisima koje citira Current Contents, a 14 je objavljeno u časopisima koje citiraju baze SCI i SCOPUS). Sudjelovala je kao autor i koautor na 48 kongresa. Citiranost radova u WOS-u je 156 puta, u SCOPUS-u 159 puta u 2013. godini. Značajnu suradnju ostvarila je s međunarodnim timovima te zajedno s njima objavila 6 CC radova. Od 1985. u Zoologijskom zavodu vodi vježbe iz kolegija Histologija i embriologija životinja i vježbe iz kolegija Histokemija i citokemija. Kao asistent uvela je 10 novih vježbi za kolegij Histokemija i citokemija. Od 1994. godine preuzima predavanja iz kolegija Histokemija i citokemija životinja, Histologija i embriologija životinja, Histologija životinja, Citokemija i histokemija. 2007. i 2008. godine uvodi nove sadržaje i kolegije: Biologija razvoja i Histologija i histokemija (za preddiplomski studij Molekularna biologija) te Razvojna biologija životinja (za diplomski studij Eksperimentalna biologija). Od 1996. do 2012. održavala je nastavu iz 3 kolegija na Sveučilištu u Mostaru. Od 2008. sudjelovala je 3 godine u programu Poslijediplomskog doktorskog studija Neuroznanosti, na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Pod njezinim mentorstvom obranjeno je 50 diplomskih radova, 4 magistarska i 4 doktorska rada. Objavila je s diplomantima 4 znanstvena rada i 4 kongresna sažetka. S doktorandima je objavila 10 CC i 5 SCI radova te 9 kongresnih sažetaka. Na mrežnim stranicama Biološkog odsjeka objavila je nastavne materijale za 2 kolegija (skripta Histokemija i skripta Biologija razvoja životinja). Ocjene u studentskim anketama u prosjeku iznose 4,5.

Žaklin Lukša

Osnovnu i srednju školu završila je u Čakovcu. Diplomirala je 1990. kao profesor biologije-kemije na Biološkom odsjeku PMF-a u Zagrebu. Godine 2006. obranila znanstveni magistarski rad pod naslovom Akademska postignuća učenika i zadovoljstvo grupnim radom u nastavi biologije (Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije Sveučilišta u Splitu), a 2011. doktorirala na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu, Biološki odsjek, u Zagrebu s disertacijom Učeničko razumijevanje i usvojenost osnovnih koncepata u biologiji. Od 1989. radila je kao profesorica biologije i kemije u Graditeljskoj školi Čakovec, OŠ Gornji Mihaljevec-Macinec, Gospodarskoj školi Čakovec, a od 2001. u Gimnaziji Josipa Slavenskog Čakovec. Od 2006. godine radi i kao vanjski

suradnik na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, odsjek Čakovec za kolegije Metodika nastave prirode i društva, Metodika nastave prirodoslovlja i Ocjenjivanje u primarnom obrazovanju. U suradnji s Agencijom za odgoj i obrazovanje sudjeluje u pripremi i realizaciji brojnih seminara usavršavanja i cjeloživotnog obrazovanja nastavnika biologije. Od lipnja 2005. godine izabrana u nastavno zvanje predavač, a od 2010. viši predavač iz područja prirodnih znanosti, polje biologije, za metodiku nastave prirode i društva. Od 2002. godine je profesor mentor, a od 2008. profesor savjetnik. Voditeljica nastavne sekcije HBD-a 1885 od 2002. godine. Članica Europskog udruženja za istraživanje znanstvenog obrazovanja (European Science Education Research Association ESERA). Bila je pokretač sudjelovanja naših učenika i koordinatorica za međunarodno natjecanje ICYS od 2006. do 2012. godine. Nekoliko puta bila je i članica međunarodnog žirija za ICYS. Nekoliko godine sudjelovala je kao evaluator u ocjenjivanju projekata vezanih za istraživačko učenje u FP7-Science in Society-2012 za Europsku komisiju.

Mirjana Pavlica

Rođena je 22. kolovoza 1963. godine u Zagrebu gdje je stekla osnovno i srednje školsko obrazovanje. Godine 1986. diplomirala je Biologiju, smjer Eksperimentalna biologija, na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od 1987. godine zaposlena je u Botaničkom zavodu Biološkog odsjeka, a od 1989. godine u Zavodu za molekularnu biologiju Biološkog odsjeka PMF-a gdje radi i danas. Magistrirala je 1990., a doktorirala 1993. godine na PMF-u; područje prirodnih znanosti, polje biologija, grana molekularna i stanična biologija. Godine 1997. izabrana je u znanstveno-nastavno zvanje docent, a 2003. u zvanje izvanredni profesor (2008. reizbor) na Biološkom odsjeku PMF-a. Od ak. god. 1998/99 nositeljica je obaveznog kolegija Genetika za studente smjera profesor biologije i kemije, a od ak. god. 2006. nositeljica je kolegija Genetika za studente preddiplomskog studija Biologije, Znanosti o okolišu i Integriranog preddiplomskog i diplomskog studija Biologija i Kemija. Od 2007. godine jedan je od nositelja izbornog kolegija Biotestovi za studente preddiplomskog studija Molekularna biologija, a od 2009. jedan je od nositelja kolegija Biomarkeri u biomonitoringu onečišćenja okoliša na poslijediplomskom doktorskom studiju biologije. Koautorica jete internih skripata iz kolegija Genetika (2005). Autorica je mrežnog udžbenika Genetika <http://www.genetika.biol.pmf.unizg.hr> (izdavač Sveučilište u Zagrebu). Autorica je udžbenika Genetika i Evolucija za IV razred gimnazije (ŠK 2014) te autorica udžbenika Čovjek i nasljeđivanje za srednje strukovne škole (ŠK 2007). Od 2002-2006 bila je predsjednica Državnog povjerenstva za natjecanje iz Biologije (osnovne i srednje škole i gimnazije), te član od 2002-2009. Bila je voditeljica 26 diplomskih radova, jednog magistarskog rada i dvije doktorske disertacije. Bila je pomoćnica Pročelnika BO za financije (2002-2004; 2008-2009); članica Vijeća prirodoslovnih područja Sveučilišta u Zagrebu (2004-2009); članica Prosudbene skupine za ocjenu prijedloga znanstvenih programa i projekata – Biologija (2006-2007) te predstojnica Zavoda za molekularnu biologiju (2005-2009), a od 2014. je pročelnica Biološkog odsjeka PMF-a. Članica je uredničkog odbora časopisa Arhiv za toksikologiju i higijenu rada (od 2008) te urednica sekcije Toksikologija časopisa Acta Botanica Croatica (od 2009). Bavi se istraživanjima u području genetičke toksikologije i ekotoksikologije te biomonitoringom vodenih ekosistema. Istraživanja provodi na staničnoj i molekularnoj razini na različitim modelnim organizmima, a posljednjih 10 godina istražuje odgovor biljnog genoma na stres uzrokovan teškim metalima. Znanstveno se usavršavala u Laboratoriju za biologiju stanice, Hilleslog AB, Landskrona, Švedska. Do sada je u koautorstvu objavila 40 znanstvenih radova od kojih 29 u bazi CC.

Ines Radanović

Rođena je 1964. godine u Zagrebu, gdje je završila osnovnu i srednju školu. 1983. upisala je studij biologije, smjer Eksperimentalna biologija na PMF-u u Zagrebu. Diplomirala je 1988. i smjer Profesor biologije. Od 1989. godine je zaposlena u Zoologijskom zavodu kao istraživač. Godine 1991. obranila je magistarski rad, a 1996. doktorsku disertaciju uz limnološka istraživanja biocenološke i trofičke strukture makrofaune. Od 2001. vodi nastavu uz Katedru Metodika nastave biologije za nastavničke smjerove na Biološkom odsjeku. Područje njena znanstvena interesa od 2007. preusmjereno je na edukacijska istraživanja nastave biologije s naglaskom konceptualnog pristupa, aktivne nastave i istraživačkog učenja te uvažavanja kognitivnih razina znanja u ciklusu nastave i pri vrednovanju. U suradnji s Agencijom za odgoj i obrazovanje sudjeluje u pripremi i realizaciji brojnih seminara usavršavanja i cjeloživotnog obrazovanja nastavnika biologije. Pod pokroviteljstvom Biološkog odsjeka i Hrvatskog Biološkog društva, a s ciljem unaprjeđenja nastave biologije, idejni je začetnik i pokretač raznih aktivnosti, e-učenja i suradnje s nastavnicima biologije *Educatio biologiae (EdBi)* kao i raznih aktivnosti za učenike *Bioznanlac*.

Damir Sirovina

Rođen je 24. travnja 1972. godine u Zagrebu. Osnovnu i srednju školu završio u Zagrebu kao i studij biologije, nastavnički smjer, na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od 2001. godine zaposlen u Prirodoslovnoj školi Vladimira Preloga, a od 2008. godine na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Magistrirao 2009. godine, a doktorirao 2011. godine na istom fakultetu. Sudjeluje u izvođenju kolegija Metodika nastave biologije, Metodička praksa iz metodike nastave biologije i Izvanučionička nastava biologije. Na stručnom području se bavim metodikom nastave biologije, izradom kvalifikacija, odnosno ishoda učenja iz područja biologije, sastavljanjem zadataka za testove visokog rizika, a na znanstvenom utjecajem prirodnih pripravaka, prvenstveno polifenola, na imunološki sustav, dijabetes i tumore.

Andrea Veček

Rođena je u Zagrebu 21. 12. 1967. godine. Nakon završene osnovne škole (OŠ Anka Butorac) i srednje škole (Jezični obrazovni centar-Klasični smjer) upisala 1986. godine Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Uz studiranje također radila i kao demonstrator na Zavodu za mikrobiologiju i volontirala na Plavom telefonu-psihološka pomoć djeci. Diplomirala 1992. godine. Iste godine započela sa pripravničkim stažom na KBC Rebru. Pripravnički staž završila 1993. godine, a državni ispit položila 1994. godine. Od 1995. do 1998. godine radila je u ordinaciji školske medicine u DZ Peščenica. 1998. godine dobila specijalizaciju iz Školske medicine i stalno radno mjesto u „Zavodu za Javno zdravstvo dr. Andrija Štampar“ –gdje i sada radi. Radila je na odjelima Trnje, Črnomerac a od 2012. godine radim na odjelu Medveščak. Specijalistički ispit položila 2001. godine. Poslijediplomski studij iz Antropologije na Prirodoslovno-Matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu upisala je 2003. godine te magistrirala 2007. godine. Naslov moga magistarskog rada je „ Biološki aspekti razvoja i samopoimanje u adolescenata u jednoroditeljskim obiteljima“. Doktorirala također na Prirodoslovno-Matematičkom fakultetu 2010. godine. Naslov doktorske disertacije je „Sekularni trend rasta i razvoja adolescenata Zagreba u zadnjih dvadeset godina“. U oba rada proučavala je antropološke varijable i promjene u rastu i razvoju adolescenta Zagreba. Tijekom svoga rada i školovanja pohađala je brojne skupove iz područja školske medicine, pedijatrije i psihijatrije. Do sada je sudjelovala na 9 međunarodna znanstvena skupa te publicirala četiri radova u časopisima s međunarodnom recenzijom citiranim u CC i drugim indeksima.