

# Što su protutijela?

---

**Gašparini, Dora; Kučan Brlić, Paola; Juranić Lisnić, Vanda; Železnjak, Jelena; Mazor, Marija; Cokarić Brdovčak, Maja; Paulović, Cristina; Krstanović, Fran.**

**Authored book / Autorska knjiga**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Publication year / Godina izdavanja:* **2024**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:551542>

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-07**

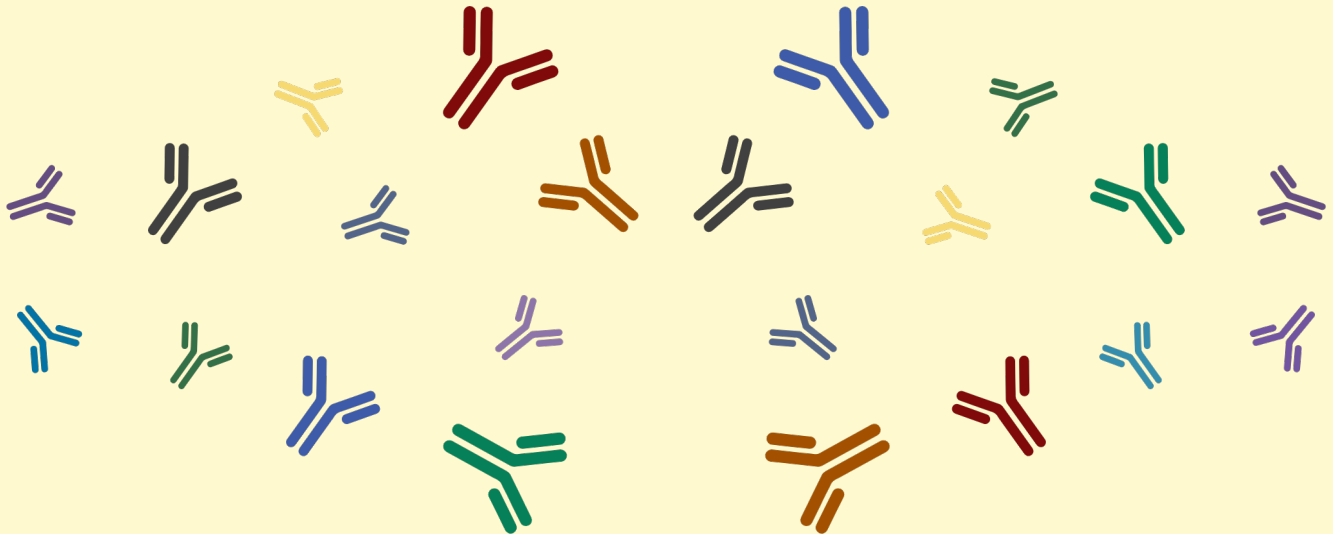


*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



# Što su PROTUTIJELA?



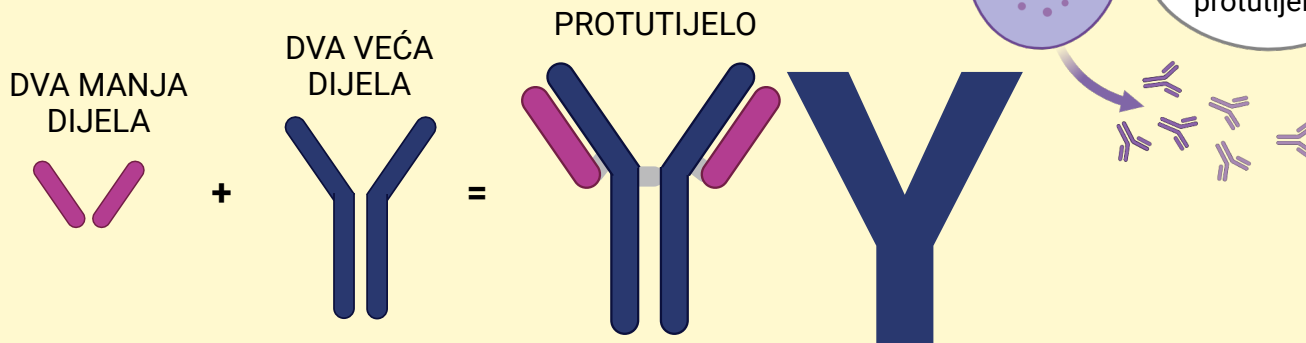
Rijeka, 2023.

# ŠTO SU PROTUTIJELA ?

Protutijela su proteini u obliku neobičnog slova Y koje ima dva veća i dva manja dijela koja su međusobno povezana. Zovemo ih još i imunoglobulini ili skraćeno Ig.

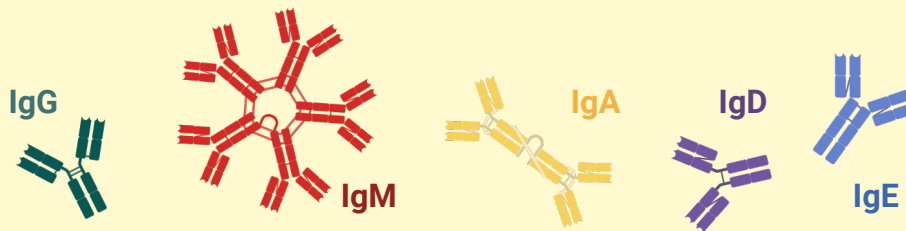
Bok!  
Moje je ime plazma-stanica.

Moja je zadaća stvarati protutijela.



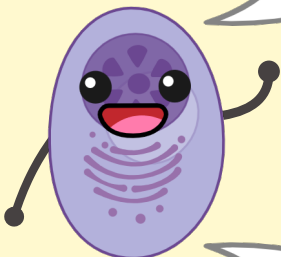
## JESTE LI ZNALI?

Abeceda protutijela sadrži samo pet slova: G, M, A, D i E.

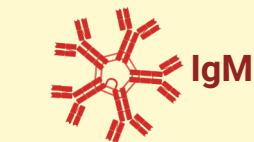


Kada smo bolesni, naše plazma-stanice se „probude”, povećaju svoj broj i započnu stvarati protutijela koja brane naše tijelo od štetnih tvari.

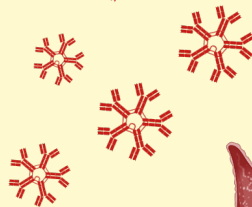
Ako si se tek nedavno razbolio, onda trebam stvarati najviše **IgM** protutijela sve dok ti ne bude bolje i sve dok potpuno ne ozdraviš.



No budi bez brige!  
Ako si duže bolestan ili ako si već prebolio neku bolest, ja te i dalje čuvam od te bolesti jer stvaram **IgG** protutijela.



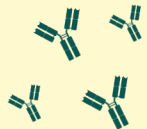
**IgM**



Hm... ova IgM protutijela me podsjećaju na nekoga!

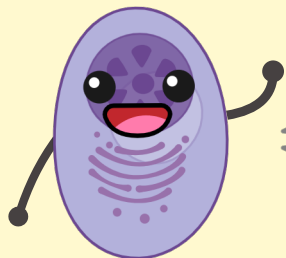


**IgG**



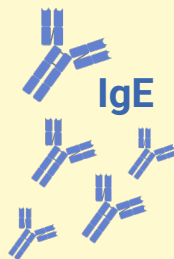
**IgG**  
protutijela  
mogu nastati  
i cijepljenjem!

**IgE** protutijela mogu biti i „dobra” i „loša”!



„Dobra” **IgE** protutijela stvaram kako bih te obranio od dječjih glista i drugih zločestih parazita.

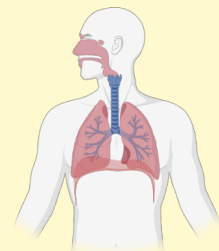
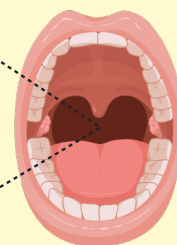
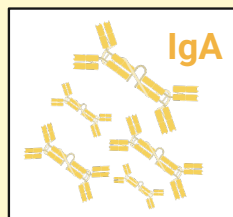
„Loša” **IgE** protutijela stvaram ako si alergičan na nešto, npr. neku hranu ili pelud.



Iako **A** nije prvo slovo abecede protutijela, ono je **na prvoj liniji obrane** našeg tijela!

**JESTE LI ZNALI?**

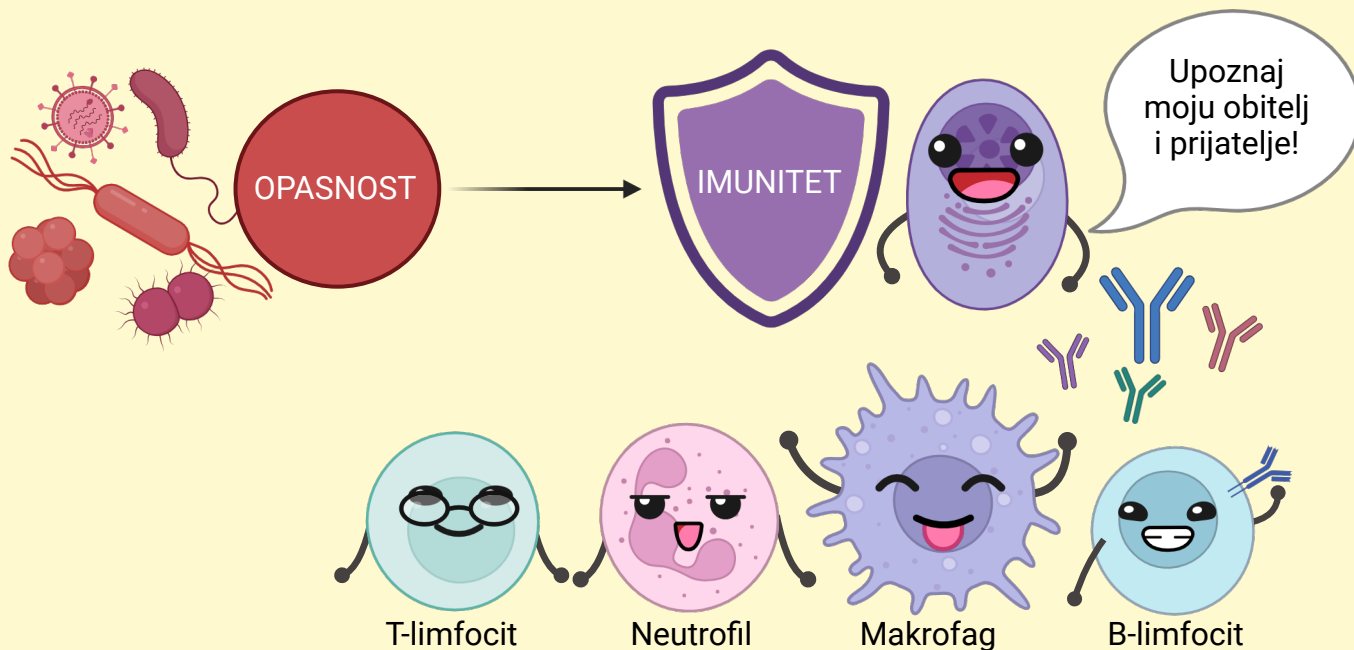
U našem tijelu najmanje je **IgD** protutijela, a njihova uloga još uvijek nije sasvim poznata.



Pojedine dijelove tijela, kao što su usta ili nos, ponajprije „čuvaju” **IgA** protutijela.

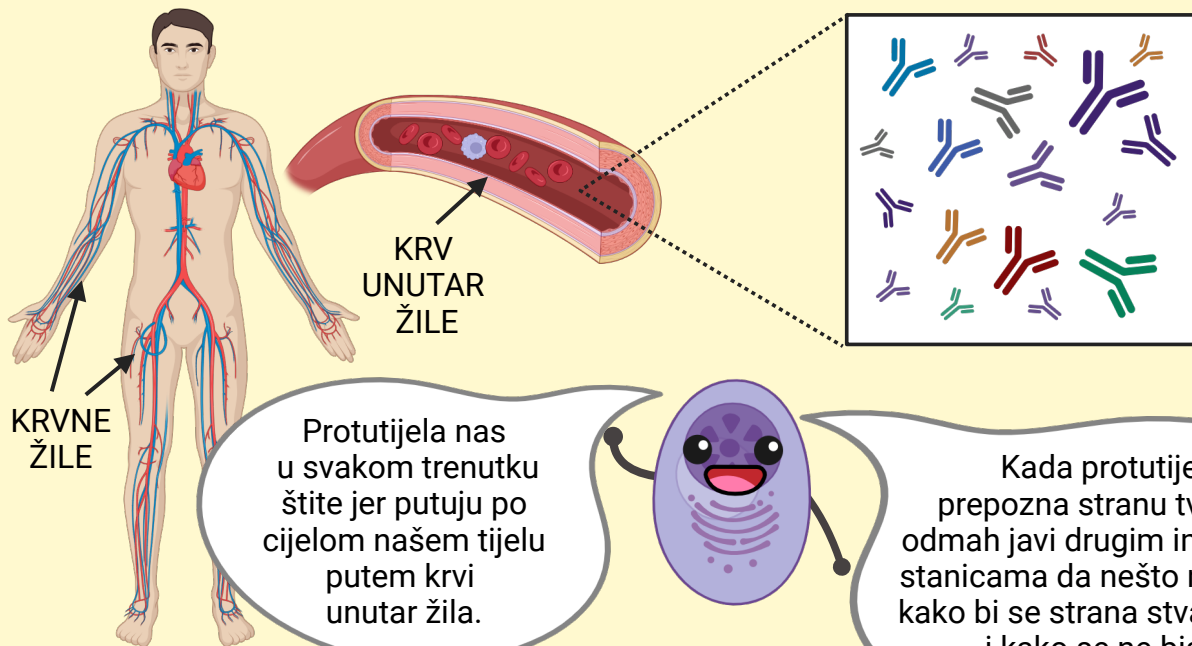
# IMUNOSNA REAKCIJA I IMUNITET

Ponekad strane tvari ili „zlikovci“ (npr. virusi, bakterije, otrovi) mogu ući u naše tijelo, primjerice, kad se ozlijedimo ili pojedemo nešto pokvareno. Tada u tijelu kreće imunosna reakcija – odgovor na tvar koja predstavlja opasnost.



Imunitet je sposobnost našeg tijela da se obrani od zaraznih bolesti (od kojih budemo bolesni i bude nam loše), a da bi to bilo moguće, trebaju nam zdrave imunosne stanice i jaka protutijela.

# PROTUTIJELA U NAŠEM TIJELU

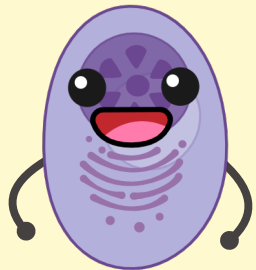


## KAKO ODREDITI KOLIČINU PROTUTIJELA U NAŠEM TIJELU?

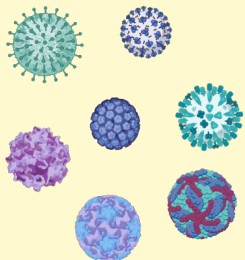
Vađenjem krvi!

U laboratoriju se može odrediti količina protutijela, a ovisno o tome koliko je ona velika, saznat ćemo mogu li nas ta protutijela zaštititi od bolesti.

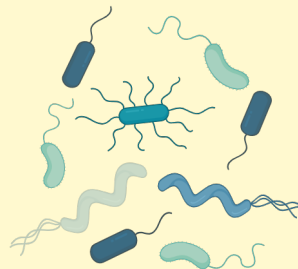
# ŠTO SU STRANE TVARI ?



Strano je sve ono što probuđuje (aktivira) imunosne stanice u našem tijelu. Na primjer...



VIRUSI



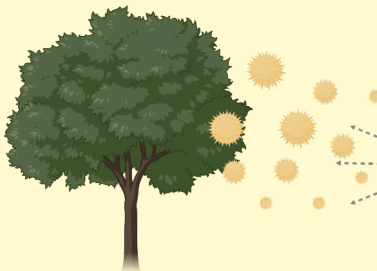
BAKTERIJE



OTROVI I KEMIKALIJE

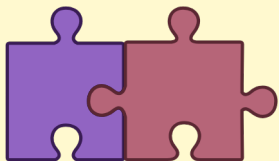
## JESTE LI ZNALI?

U strane tvari spadaju i prašina, pelud i neke vrste hrane (npr. kikiriki) jer u nekih ljudi mogu uzrokovati alergijske reakcije.

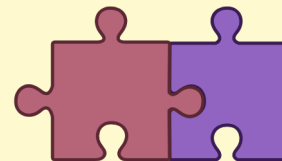


Apćiha!

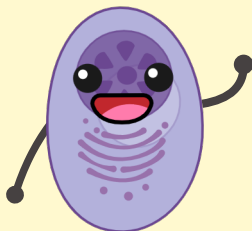
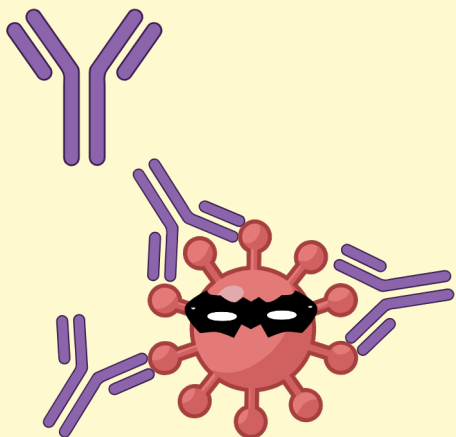




# Što je zajedničko *puzzlama* i protutijelima?

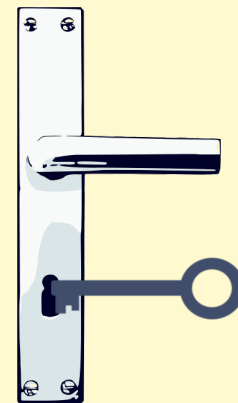


Svako protutijelo ima zadaću **prepoznati** jednu stranu tvar i **spariti se** s tom stranom tvari kao što se *puzzle* međusobno spajaju.



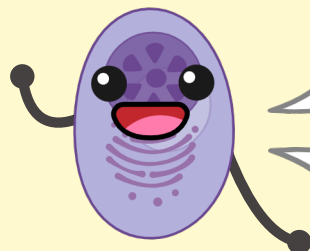
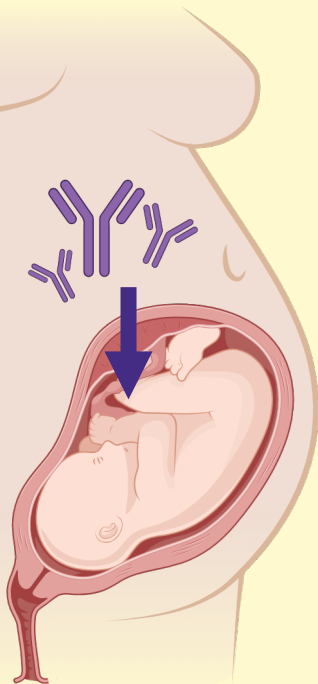
Kao što svaki ključ otvara samo jedna vrata, tako i naša protutijela prepoznaju samo jednu stranu tvar.

Protutijelo je superjunak u nama koji prepoznaje zlikovca (stranu tvar).



Princip „ključ- brava“

# Kakve veze imaju protutijela s trudnoćom i bebama?



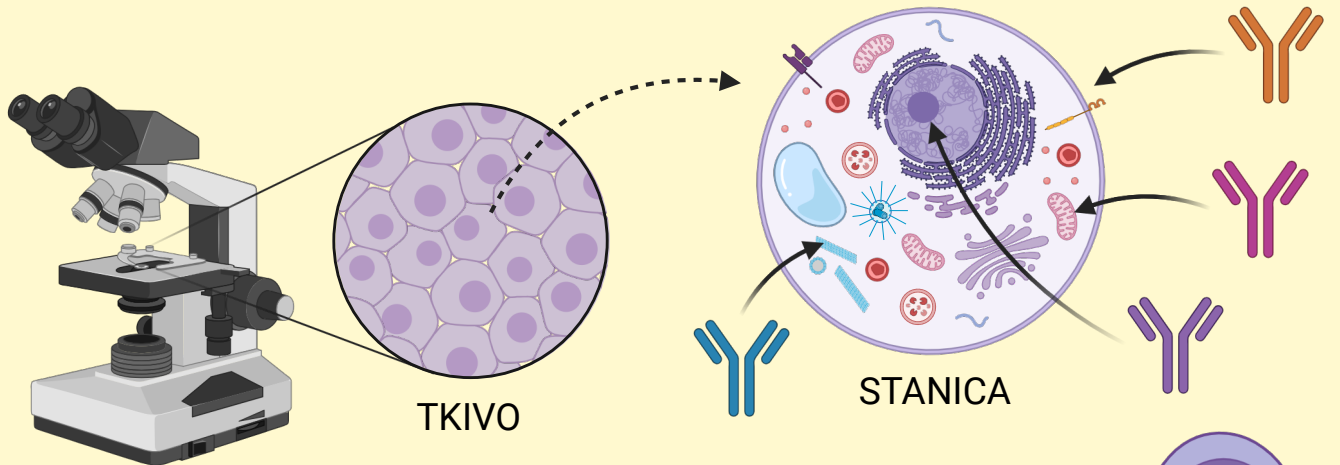
Dok si bio beba u maminom trbuhu i još mala beba, nisi imao svoj imunitet.

Ali zato ti je mama poklonila dio svojih protutijela da te štite - prvo preko trbuha, a poslije preko mlijeka.



# PROTUTIJELA U LABORATORIJU

U laboratoriju se koriste protutijela posebno dizajnirana i stvorena da prepoznaju i vežu točno određeni dio stanice koji je toliko malen da nije vidljiv svjetlosnim mikroskopom.

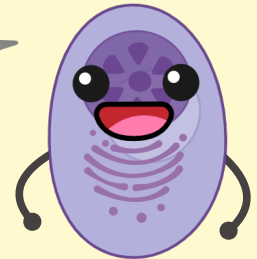


SVJETLOSNI  
MIKROSKOP

TKIVO

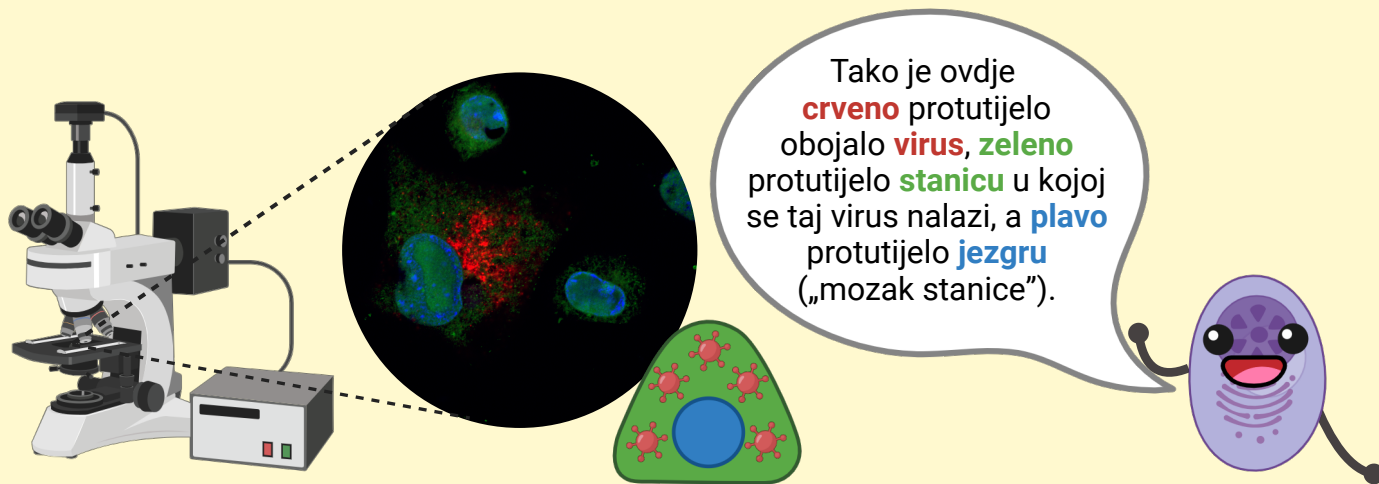
STANICA

Pomoću protutijela znanstvenici razlikuju stanice (npr. stanice kože i stanice iz mozga) i proučavaju kako se stanice ponašaju.

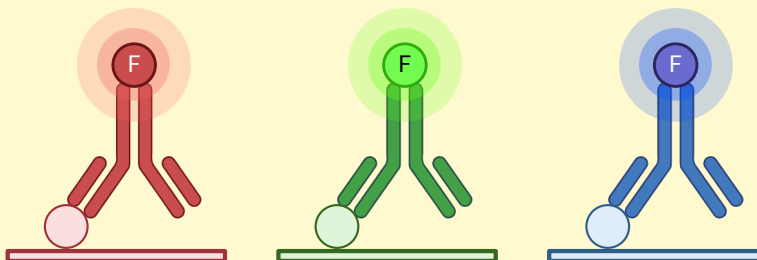


Znanstvenici koriste protutijela da bi bolje vidjeli određene tipove (vrste) stanica u različitim dijelovima našeg tijela...

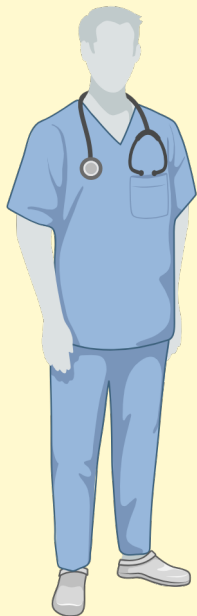
Znanstvenici to mogu jer su napravili **protutijela koja svijetle posebnom bojom** vidljivom samo posebnim uređajem u laboratoriju.



Tako je ovdje  
**crveno** protutijelo  
obojalo **virus**, **zeleno**  
protutijelo **stanicu** u kojoj  
se taj virus nalazi, a **plavo**  
protutijelo **jezgru**  
(„mozak stanice”).



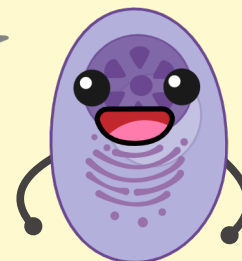
# PROTUTIJELA = PAMETNI LIJEKOVI



Osim za istraživanja, protutijela su jako korisna liječnicima jer oni pomoću njih mogu liječiti svoje male i velike bolesnike.



Svakim danom popis bolesti koje se mogu liječiti pametnim lijekovima sve je duži!



## ZAŠTO IH ZOVEMO PAMETNIM LIJEKOVIMA?

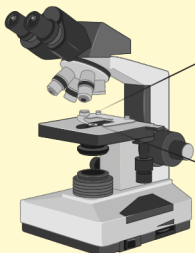
Protutijela zovemo pametnim lijekovima jer su se znanstvenici „pametno“ dosjetili izumiti rješenje za problem koji dovodi do bolesti.

PAMETAN LIJEK

PROBLEM

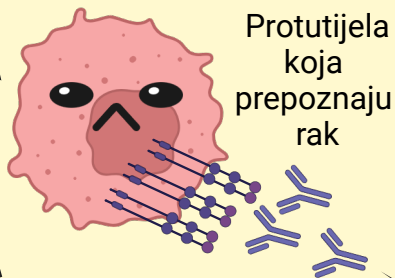
Ako želiš saznati više o znanstvenicima, potraži slikovnicu „Što rade znanstvenici?“

# Protutijela kao lijek protiv raka

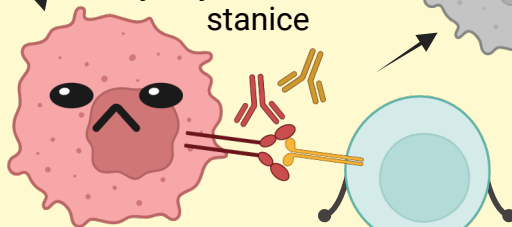


Rak je naziv za bolest u kojoj stanice u nekom dijelu našeg tijela ne prestaju rasti. Rak smeta i „krade“ hranu zdravim stanicama.

Rak izgleda drugačije od naših zdravih stanica.

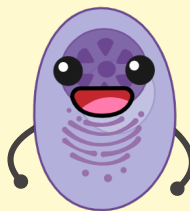


Protutijela koja prepoznaju rak



Protutijela koja jačaju imunosne stanice

T-limfocit

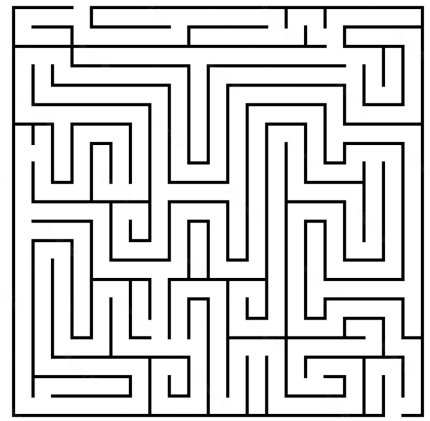
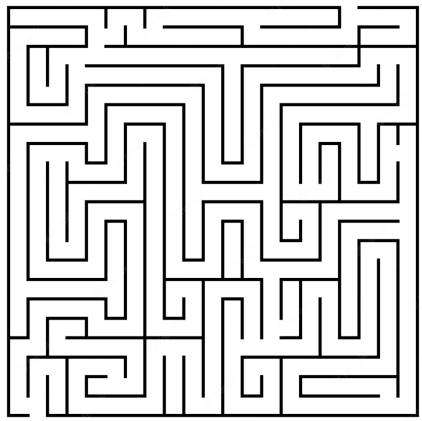


Znanstvenici mogu osmisлити protutijela koja prepoznaju rak pa ga unište, ali i protutijela kojima učine naše imunosne stanice snažnijima u borbi protiv raka.

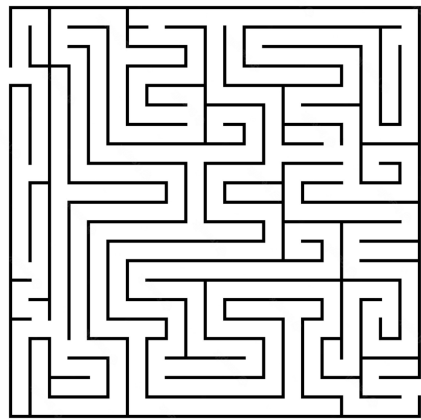
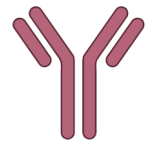
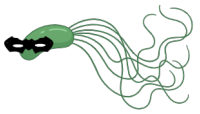
Tako pomažu liječnicima da izliječe svoje male i velike bolesnike s rakom.

Ako te zanima više o raku, potraži slikovnicu „Što je rak?“

Sada nam je potrebna tvoja pomoć...



Pomozi superherojima (protutijelima) da uhvate sve zlikovce!



# KVIZ O PROTUTIJELIMA



Koje od navedenih slova NE pripada abecedi protutijela?

- a) A
- b) B
- c) D
- d) E
- e) G



Koje podskupine protutijela ima najmanje u našem tijelu?

- a) IgA
- b) IgM
- c) IgG
- d) IgD
- e) IgE



Koja od ovih stanica proizvodi protutijela?

- a) neutrofil
- b) crvena krvna stanica
- c) plazma-stanica
- d) makrofag
- e) T-limfocit



Što sve spada u strane tvari („zlikovce“)?

- a) bakterije
- b) virusi
- c) paraziti (npr. dječja glista)
- d) otrovi
- e) sve od navedenog



Od koliko se dijelova sastoji protutijelo?

- a) dva manja i dva veća
- b) tri manja i jednog većeg
- c) tri manja i dva veća
- d) dva manja i jednog većeg
- e) četiri veća



Za što sve služe protutijela?

- a) za istraživanja
- b) za liječenje raznih bolesti
- c) za raspoznavanje stanica
- d) za obranu od stranih tvari
- e) sve od navedenog





CENTER FOR  
PROTEOMICS



Ovu slikovnicu osmislili su i napravili znanstvenici i projektni menadžeri Centra za proteomiku i Zavoda za histologiju i embriologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci: Dora Gašparini, dr. sc. Paola Kučan Brlić, izv. prof. dr. sc. Vanda Juranić Lisnić, dr. sc. Jelena Železnjak, dr. sc. Marija Mazor, dr. sc. Maja Cokarić Brdovčak, Cristina Paulović i Fran Krstanović.



Financira  
Europska unija



Projekt Reconnect science with the blue society (Blue-connect) financiran je sredstvima Europske unije u okviru HORIZON MSCA Researchers' Night poziva.  
Broj ugovora: 101061595.

Iznesena mišljenja i stavovi odražavaju isključivo stav autora i ne moraju se podudarati sa stavovima Europske unije ili Europske izvršne agencije za istraživanje (REA). Ni Europska unija ni tijelo koje dodjeljuje bespovratna sredstva ne mogu se smatrati odgovornima za njih.

Ova slikovnica napravljena je korištenjem programa BioRender.com

Na nekim stranicama korištene su besplatne vektorske ilustracije preuzete sa: Vecteezy.com i Freepik.com

This picture book was created with BioRender.com.

Some pages have illustrations designed using free vector graphics from Vecteezy.com and Freepik.com

Odlukom Fakultetskog vijeća Medicinskog fakulteta u Rijeci (KLASA: 007-06/23-02/611, URBROJ: 2170-1-42-01-23-1, od 19. prosinca 2023. godine) ovo se djelo objavljuje kao izdanje Medicinskog fakulteta u Rijeci.