

# 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:* **2022**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:332220>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-19**

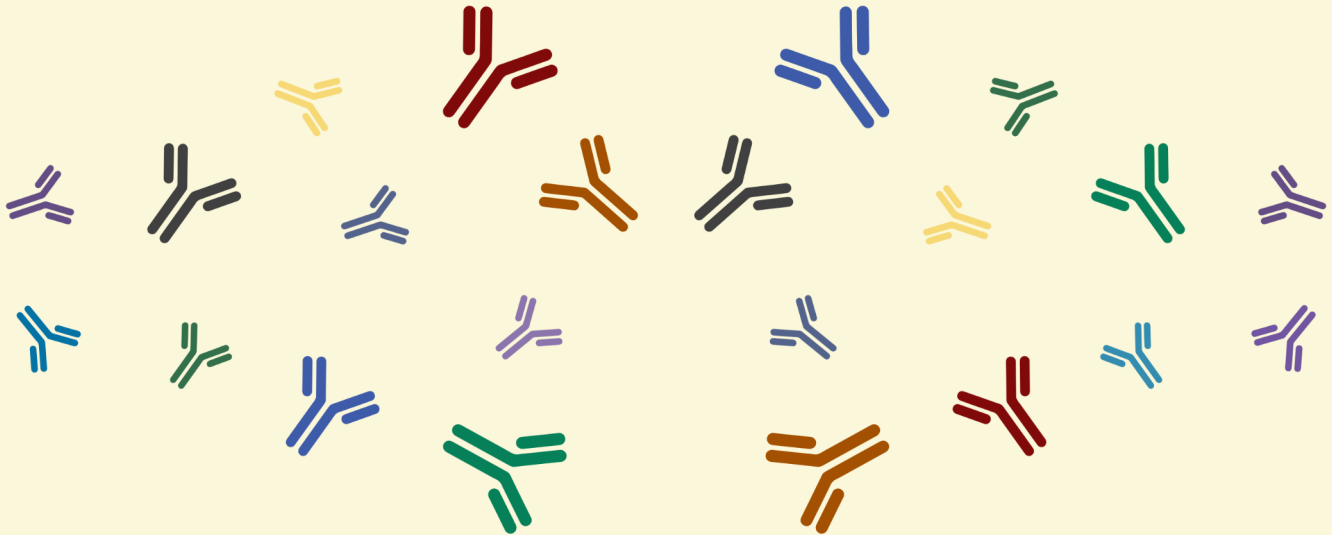


*Repository / Repozitorij:*

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



# Što su PROTUTIJELA?

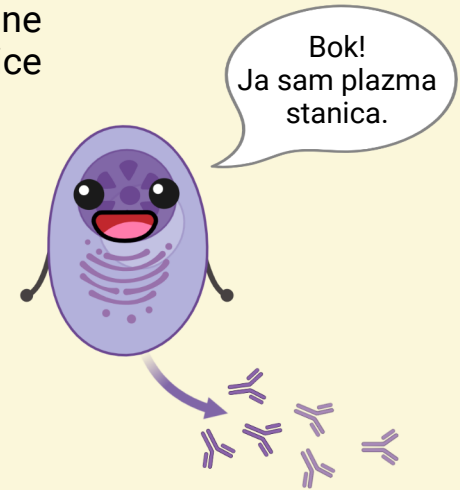
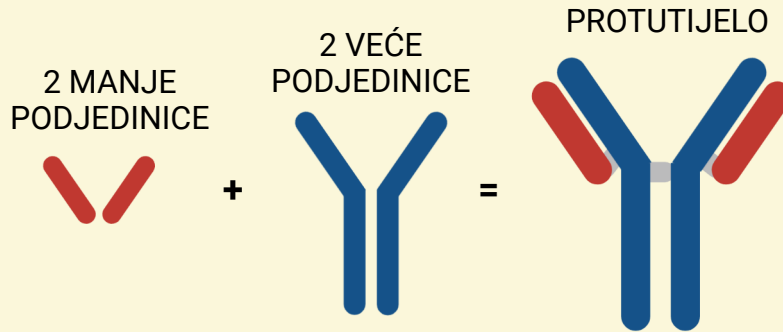


Rijeka, 2022.

# ŠTO SU PROTUTIJELA ?

Protutijela (imunoglobulini, skraćeno Ig) su bjelančevine u obliku slova Y s dvije veće i dvije manje podjedinice koje su međusobno povezane.

Protutijela proizvode **plazma stanice**.



## JESTE LI ZNALI?

Abeceda protutijela sadrži samo 5 slova: A, D, E, G i M.



Kada smo bolesni, naše plazma stanice se aktiviraju, umnože i počnu se 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 dok potpuno ne ozdraviš.

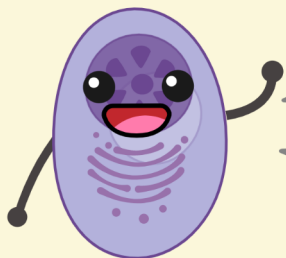
No budi bez brige!  
Ako si duže bolestan ili ako si već prebolio neku bolest, ja te i dalje čuvam od te bolesti jer stvaram **IgG** protutijela.



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



**IgG**  
protutijela  
mogu nastati  
i cijepljenjem!



**IgE** protutijela stvaram ako si alergičan/na na nešto, npr. neku hranu, pelud ili nešto drugo...

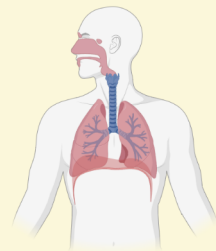
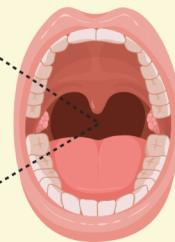


...a možda si čuo/la da ponekad djeca u vrtićkoj dobi imaju dječje gliste... Pa **IgE** protutijela pomažu i u obrani od tih parazita!

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

## JESTE LI ZNALI?

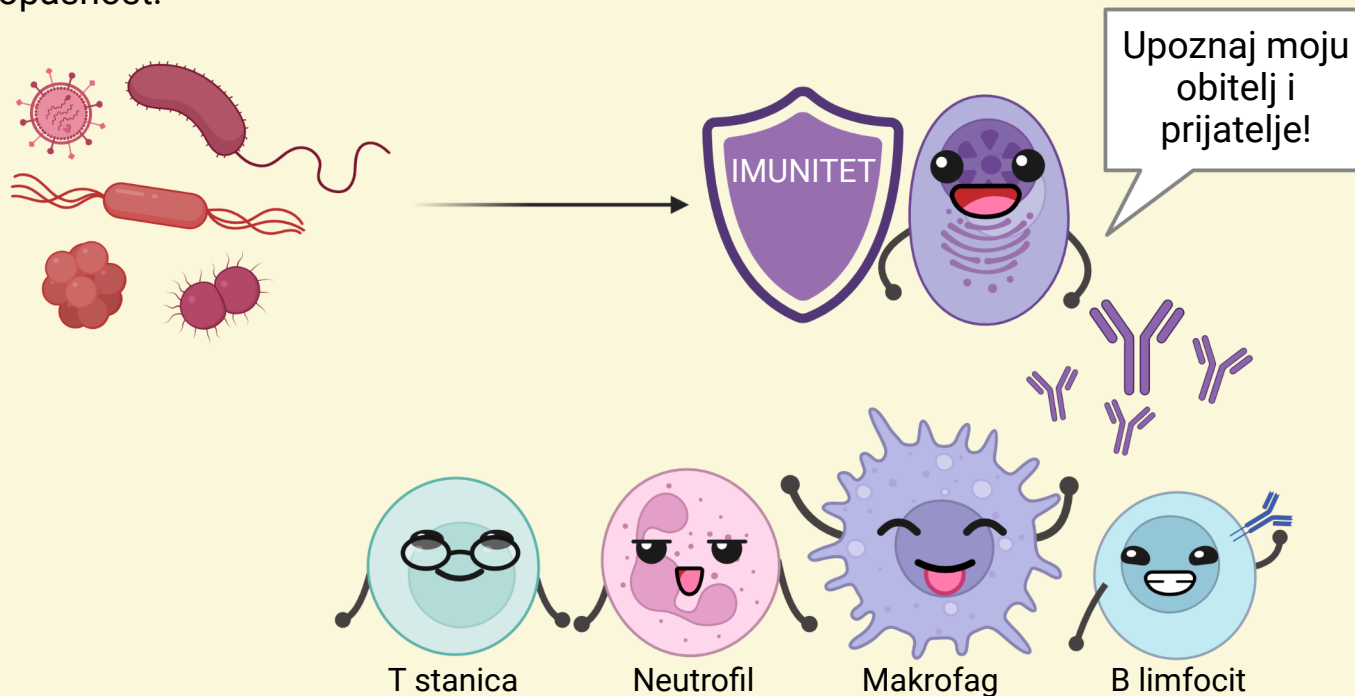
U našem tijelu najmanje su zastupljena **IgD** protutijela i njihova funkcija još uvijek nije sasvim poznata.



Pojedine dijelove tijela, kao što su sluznica u ustima ili sluznica dišnog sustava, ponajprije "čuvaju" **IgA** protutijela.

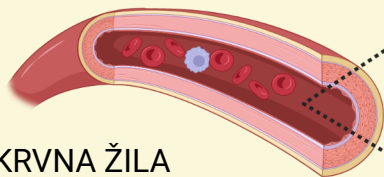
# IMUNOLOŠKA REAKCIJA I IMUNITET

Unos stranih tvari u naše tijelo kroz povredu na koži, dišni ili probavni sustav uzrokuje u tijelu imunološku reakciju - odgovor tijela na tvar koja predstavlja opasnost.

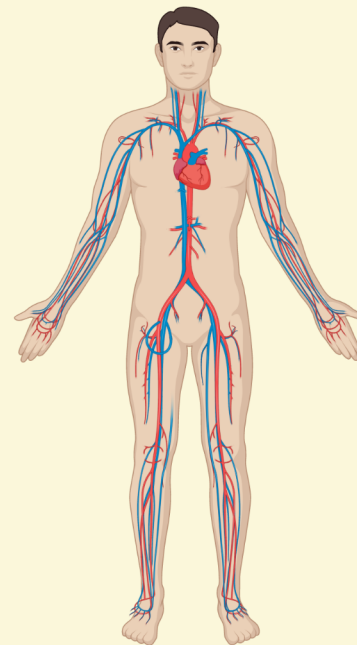
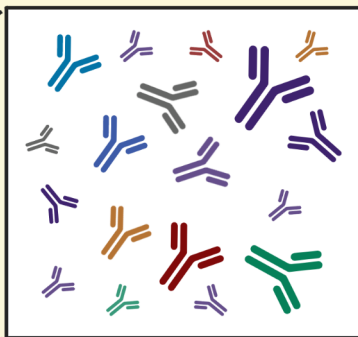


Imunitet je sposobnost organizma da se obrani od zaraznih bolesti, a imunološke stanice i protutijela ključne su sastavnice imuniteta svake osobe.

# PROTUTIJELA U NAŠEM TIJELU



KRVNA ŽILA  
ISPUNJENA KRVLJU



Protutijela cirkuliraju krvlju unutar krvnih žila zbog čega se mogu pojaviti u bilo kojem dijelu tijela.

Njihova je uloga da prepoznaju štetne tvari koje nazivamo antigenima te da potaknu daljnje kemijske reakcije u tijelu kako bi se uklonili antigeni.



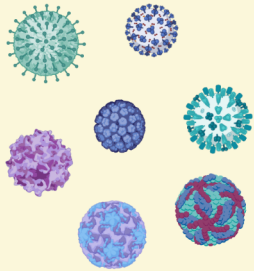
## KAKO ODREDITI KOLIČINU PROTUTIJELA U NAŠEM TIJELU?

Vađenjem krvi!

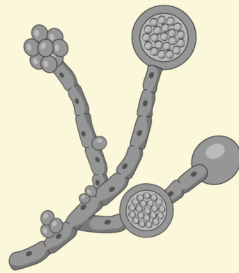
U laboratoriju se može odrediti količina protutijela, a ovisno o tome koliko je ona visoka, saznat ćemo mogu li nas ta protutijela zaštititi od bolesti.

# ŠTO SU ANTIGENI ?

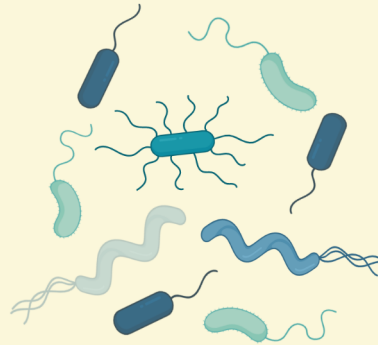
Antigeni su strane tvari koje mogu potaknuti imunološki odgovor, npr. virusi, gljive i bakterije, ali i neke nežive tvari poput toksina, kemikalija i stranih čestica.



VIRUSI



GLJIVE



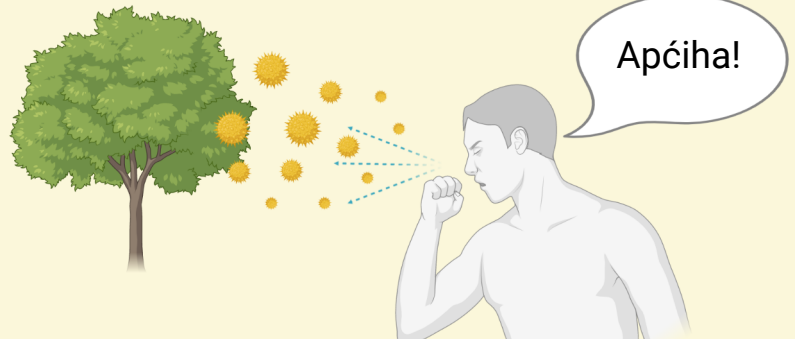
BAKTERIJE



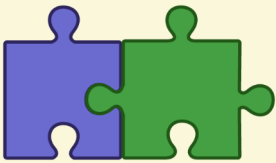
STRANE TVARI

## JESTE LI ZNALI?

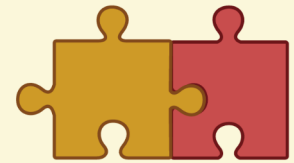
U antigene spadaju i alergeni poput prašine, peluda ili nekih vrsta hrane koji uzrokuju alergijske reakcije.



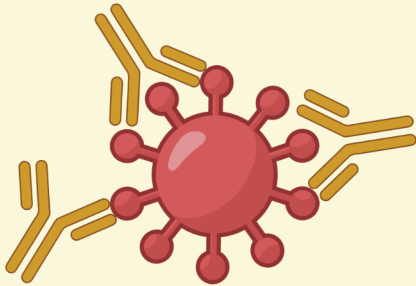




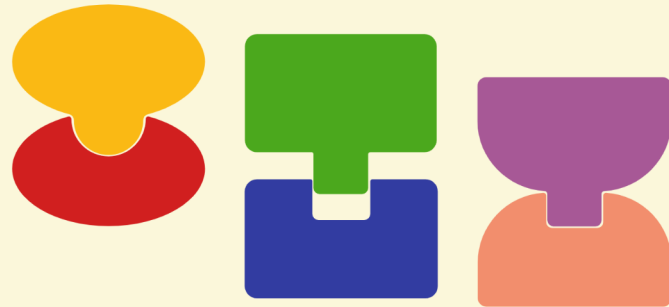
## Što je zajedničko puzzlama i protutijelima?



Svako protutijelo ima **vezno mjesto za antigen** koje funkcionira po principu "**ključ-brava**" i prepoznaje samo taj antigen. Ovo svojstvo protutijela naziva se **specifičnost**.



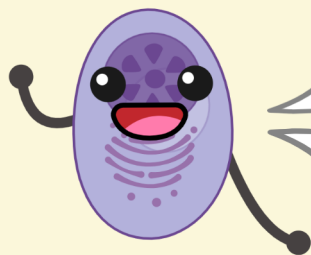
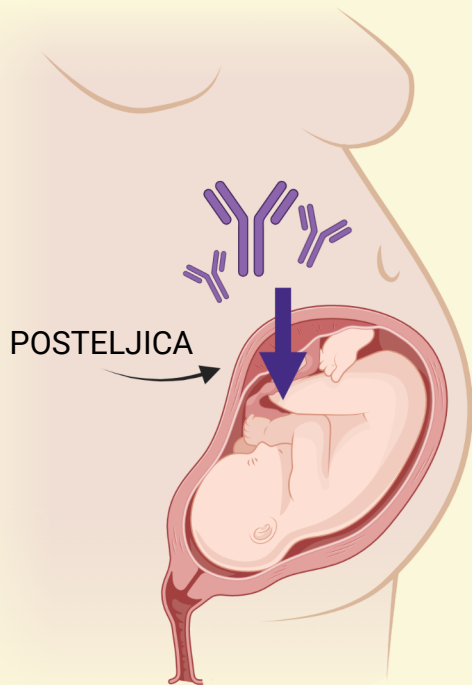
*Vežanje protutijela na antigen*



*Princip "ključ-brava"*

Vežanjem antigena, protutijela mogu spriječiti ulaz antigena u stanice i njihovo oštećenje. Usto, protutijelo može uzimanjem antigena omogućiti da i druge stanice štite tijelo od tih istih štetnih tvari.

# Kakve veze imaju protutijela s trudnoćom i bebama?



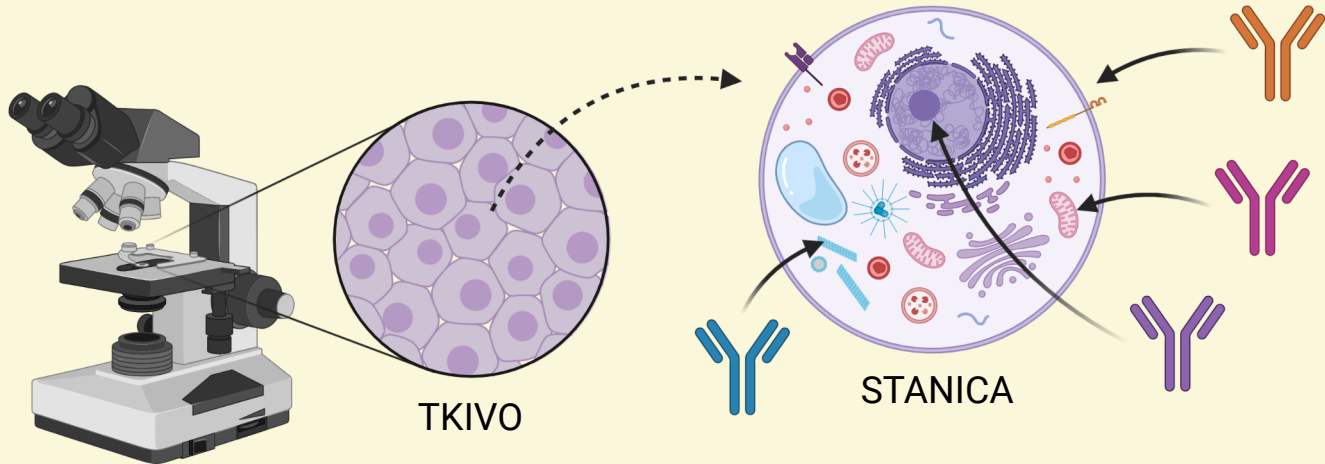
Dok si bio u truhu i dok si bio mala beba, nisi još imao razvijen imunitet.

Tada ti je tvoja mama putem posteljice tijekom trudnoće ili mlijeka tijekom dojenja poklonila dio svojih protutijela kako bi te zaštitila.



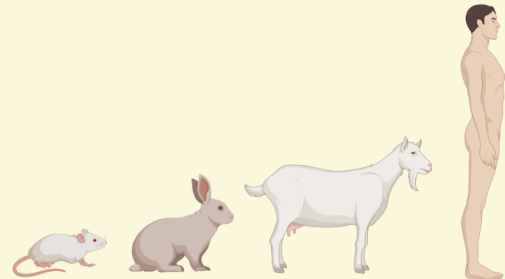
# PROTUTIJELA U LABORATORIJU

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. Na taj način znanstvenici znaju o kojoj je stanici riječ i istražuju o tome kako se ta stanica ponaša.



## JESTE LI ZNALI?

Protutijela se razlikuju ovisno o tome prepoznaju li stanice čovjeka, miša, zeca ili koze.

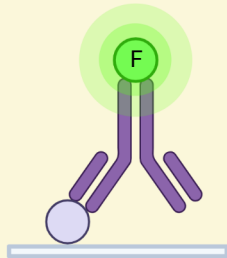


Znanstvenici koriste protutijela da bi bolje vidjeli određene tipove stanica u različitim dijelovima našeg tijela.

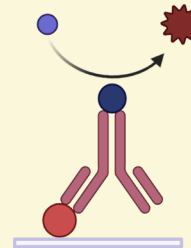


## KAKO ZNANSTVENICI ZNAJU DA SE PROTUTIJELO VEZALO?

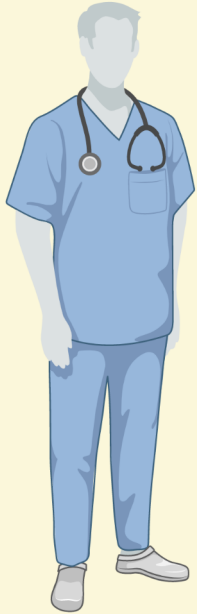
Dio protutijela fluoresceira što zatim poseban uređaj prepozna kao pozitivan signal



Dio protutijela sudjeluje u kemijskoj reakciji koja dovede do vidljive promjene boje



# PROTUTIJELA = PAMETNI LIJEKOVI



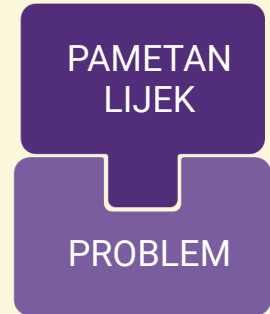
Osim za istraživanja, protutijela se mogu dizajnirati i stvoriti tako da vezanjem na ciljno mjesto sudjeluju u liječenju brojnih bolesti:

- rak
- upalne i autoimune bolesti
- alergije
- osteoporoza
- infekcije
- povišene masnoće u krvi
- poremećaji živčanog sustava
- itd.

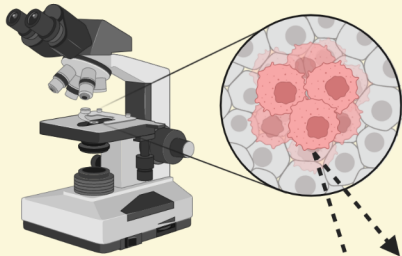


## ZAŠTO IH ZOVEMO PAMETNIM LIJEKOVIMA?

Protutijela se smatraju pametnim lijekovima jer su ih znanstvenici izumili prethodno poznavajući mjesto na koje se trebaju vezati.

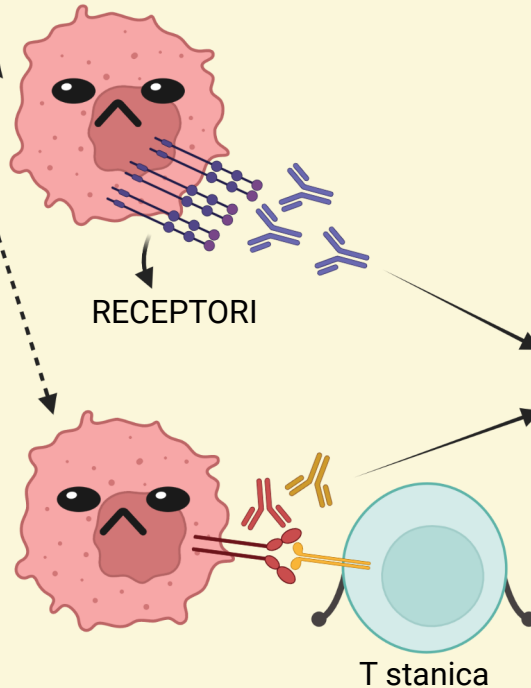


# Protutijela usmjerena na stanice raka i imunološke receptore



Rak je naziv za skupinu stanica koje se nekontrolirano dijele u nekom tkivu.

Stanice raka izgledaju drukčije od zdravih stanica pa na svojoj površini imaju receptore koje zdrave stanice nemaju uopće ili nemaju u toj mjeri.

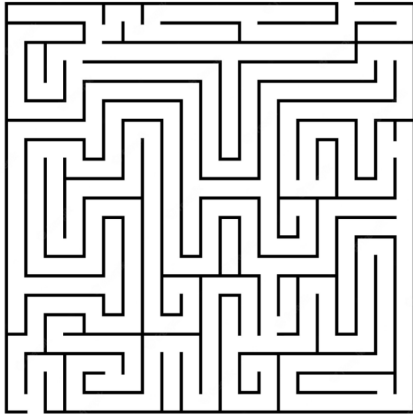


Ako želiš saznati više o tome kako se znanstvenici bore protiv raka, potraži slikovnicu "Što rade znanstvenici?"

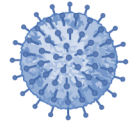
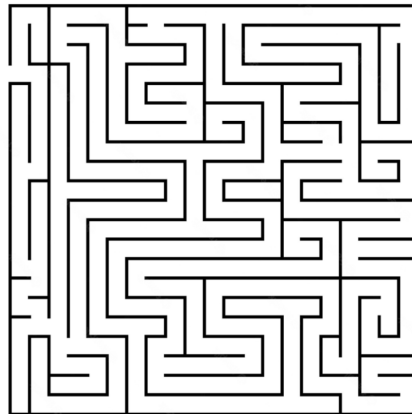
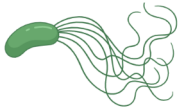
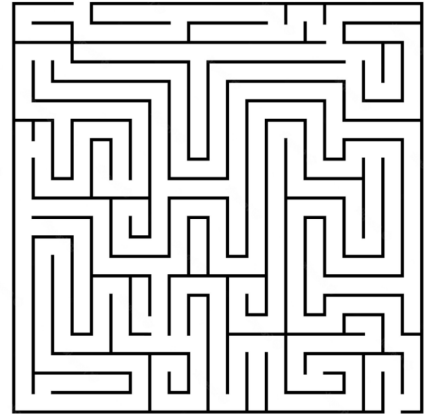
Znanstvenici stvaranjem protutijela usmjerenih na te receptore pomažu liječnicima da izliječe bolesnike s rakom.



Sada nam je potrebna tvoja pomoć...



Molim te, pomozì svakom protutijelu da dođe do svog antigena!



# KVIZ O PROTUTIJELIMA



Koje od navedenih slova NE pripada abecedi protutijela?

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



Koja je podskupina protutijela najmanje zastupljena 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 stanica



Kako majka može prenijeti protutijela svojoj djeci?

- a) dodirom
- b) posteljicom
- c) mlijekom tijekom dojenja
- d) posteljicom i mlijekom tijekom dojenja
- e) ništa od navedenog



Od koliko se podjedinica sastoji protutijelo?

- a) 2 manje i 2 veće
- b) 3 manje i 1 veća
- c) 3 manje i 2 veće
- d) 2 manje i 1 veća
- e) 4 veće



Koje se sve bolesti mogu liječiti protutijelima?

- a) rak
- b) autoimune bolesti
- c) infekcije
- d) osteoporoza
- 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 slike sa Vecteezy.com i Freepik.com

This picture book was created with BioRender.com.

Some pages have illustrations designed using images from Vecteezy.com and Freepik.com