




O MATIČNIM ČELIJAMA

Laboratorija za eksperimentalnu
hematologiju i matične ćelije



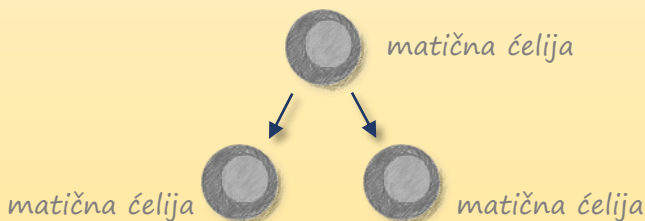
Šta su matične ćelije?

Matične ćelije su osnovne ćelije svakog tkiva u našem organizmu i neophodne su za njihov razvoj i regeneraciju.

Matične ćelije imaju dve ključne osobine :

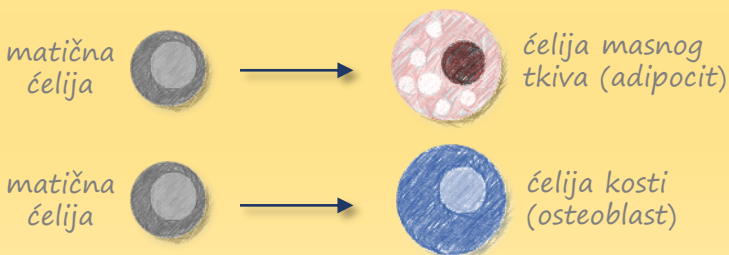
1. SPOSOBNOST SAMOOBNOVE

To znači da ove ćelije mogu da se dele i obnavljaju sopstvenu populaciju u organizmu.



2. SPOSOBNOST DIFERENCIJACIJE

To znači da matične ćelije procesom diferencijacije (sazrevanja) mogu postati ćelije različitih tkiva, kao na primer ćelije kosti ili masnog tkiva



Tipovi matičnih ćelija

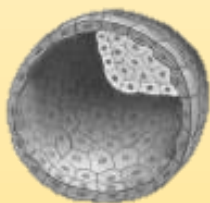
ADULTNE MATIČNE ĆELIJE



Adultne matične ćelije postoje u odraslom organizmu, u gotovo svim organima. Za adultne matične ćelije kažemo da su **multipotentne**, što znači da se mogu diferencirati u ograničen broj tipova ćelija. Tako se, na primer, mezenhimske matične ćelije koje se nalaze u kostnoj srži mogu diferencirati u ćelije kosti, hrskavice i masnog tkiva, ali ne i u zrele ćelije creva.

EMBRIONALNE MATIČNE ĆELIJE

Embrionalne matične ćelije se mogu izolovati iz unutrašnje mase blastocista, strukture koja nastaje rano nakon oplodjenja i sastoji se od stotinak ćelija. Za embrionalne matične ćelije kažemo da su **pluripotentne**, što znači da imaju potencijal da se diferenciraju u bilo koji tip ćelija jednog organizma.



blastocist

INDUKOVANE PLURIPOTENTNE MATIČNE ĆELIJE



Sox2

Oct3,4



C-Myc

KLF4

„geni za
matičnost“

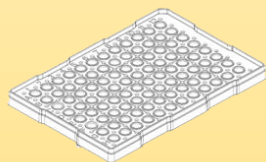
Indukovane pluripotentne matične ćelije nastaju u laboratoriji, najčešće od zrelih ćelija kože. U zrele ćelije se posebnom metodom uvode geni koji imaju sposobnost da diferencirane ćelije kože „vrate“ u nediferencirano, matično stanje. Ovako dobijene ćelije su nalik embrionalnim, i mogu se kultivacijom u odgovarajućim uslovima ponovo diferencirati u željeni ćelijski tip.

Zašto su matične ćelije značajne?

Vrednost matičnih ćelija krije se upravo u njihovoj sposobnosti za samoobnovu i diferencijaciju.

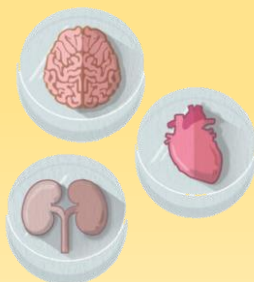
Matične ćelije se mogu izolovati iz različitih organa i u laboratoriji diferencirati u ćelije različitih tkiva. Iako je terapijska primena ovih ćelija najatraktivnija, matične ćelije se koriste i za mnoga važna preklinička ispitivanja.

Tkivno inženjerstvo. Jedna od prvih ideja nakon otkrića matičnih ćelija bila je da se pomoću njih u laboratoriji uzgoje organi za transplantaciju. Do sada, tkivnim inženjerstvom uspešno su dobijeni neki jednostavni organi, poput traheje ili bešike. Kompleksni organi koji se sastoje od velikog broja ćelijskih tipova su još uvek u fazi eksperimentalnih pokušaja.



Ispitivanje lekova. Vrlo važna oblast primene matičnih ćelija jeste prekliničko ispitivanje novih lekova. Matične ćelije se u laboratoriji mogu diferencirati u srčane ćelije (kardiomiocyte) i ćelije jetre, koje su najosetljivije na delovanje lekova. Primena ćelijskih kultura za testiranje lekova smanjuje upotrebu eksperimentalnih životinja i omogućava analizu lekova na humanom uzorku.

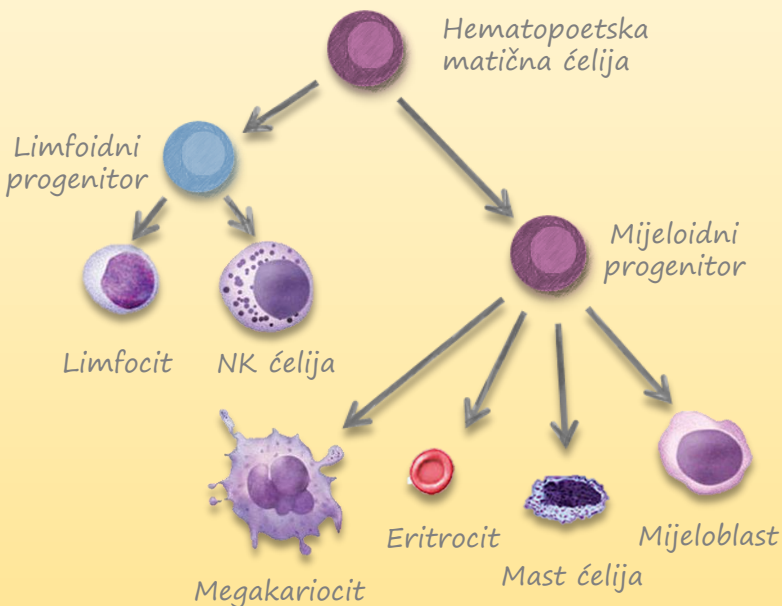
Organoidi. Možda najznačajnija primena matičnih ćelija jeste mogućnost dobijanja „bolesti u plastičnoj šolji“. Naime, izmenjene matične ćelije dobijene od obolele osobe, mogu se u laboratoriji koristiti za različite analize, testiranje terapija ili za otkrivanje mehanizama nastanka bolesti.



Koja se oboljenja mogu lečiti matičnim ćelijama?



U terapijske svrhe se najčešće koriste **hematopoetske matične ćelije** (matične ćelije krvi). Ove adultne matične ćelije se nalaze u kostnoj srži, perifernoj krvi a mogu se izolovati iz krvi uzete iz pupčane vrpce. Od matičnih ćelija krvi nastaje čitav niz zrelih ćelija koje sačinjavaju našu krv i limfu.



Hematopoetske matične ćelije se primenjuju za lečenje **bolesti krvi**. Transplantacija kostne srži se koristi već nekoliko decenija kako bi se zdrave matične ćelije krvi unele u organizam pacijenta. Danas se matične ćelije krvi koriste za lečenje leukemija, limfoma i još nekolicine naslednih bolesti krvi, imunskog sistema i metabolizma.

Krv uzeta iz pupčanika je takođe izvor matičnih ćelija krvi i može se u pojedinim slučajevima koristiti kao alternativa kostnoj srži. Međutim, ova procedura još uvek nije široko prihvaćena.

Pored bolesti krvi, neka oštećenja i bolesti kostiju, kože i mrežnjače mogu se lečiti pomoću matičnih ćelija.

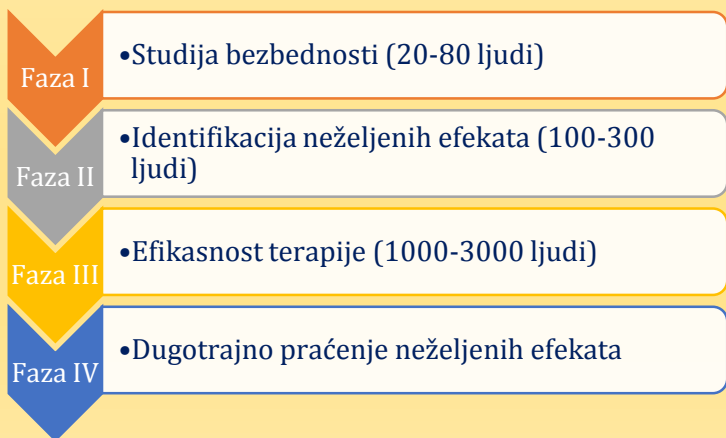


Terapije u fazi kliničkih ispitivanja

Do sada je prema podacima Nacionalnog instituta za zdravlje SAD (<https://clinicaltrials.gov>), u svetu registrovano više od 5000 kliničkih studija (od čega je preko 2000 posvećeno hematopoetskim matičnim ćelijama) koje ispituju matične ćelije, a broj kliničkih studija kao i raznovrsnost matičnih ćelija koje se ispituju kontinuirano raste.

U kliničkim istraživanjima se ispituju razni tipovi matičnih ćelija u svrhu lečenja velikog broja oboljenja. Najveći broj kliničkih istraživanja posvećen je regeneraciji srčanog mišića nakon infarkta miokarda, lečenju povreda kičmene moždine, i lečenju oštećenja kosti i hrskavice.

Posebno je važno znati da su klinička istraživanja koja se bave primenom matičnih ćelija još uvek u fazi I ili II, što znači da će godine istraživanja biti potrebne pre nego što se uspostave prve terapije matičnim ćelijama.



Najčešće zablude o matičnim ćelijama



MATIČNE ĆELIJE SU BESMRTNE.

Kao i sve ćelije u našem organizmu, i matične ćelije stare, njihov broj se godinama smanjuje i opada njihov kapacitet za regeneraciju. Iako imaju sposobnost samoobnove i ona se starenjem smanjuje.

MATIČNE ĆELIJE PODMLAĐUJU.

Terapije „rejuvenacije“, tj. podmlađivanja pomoću matičnih ćelija su ne samo neefikasne već mogu biti i opasne po zdravlje. One nemaju naučnu podršku, i zapravo su primer zloupotrebe nauke. Matične ćelije je teško kontrolisati van laboratorije, zato njihovoj primeni u organizmu moraju prethoditi ozbiljna dugotrajna istraživanja.

KOZMETIČKI PREPARATI SA MATIČNIM ĆELIJAMA.

Još jednom, zloupotreba naučnog pojma. Ovoga puta, može biti štetna za vaš džep pre nego za vaše zdravlje. Matične ćelije se ne mogu pakovati u kreme, losione i druge preparate jer jednostavno ne mogu preživeti u takvim uslovima. Dakle, matične ćelije se nalaze samo na etiketi kako bi lakše prodale proizvod, a u preparatu se možda i nalazi neka delotvorna supstanca.

MATIČNE ĆELIJE SU LEK ZA SVE.

Najopasniju zloupotrebu matičnih ćelija predstavljaju

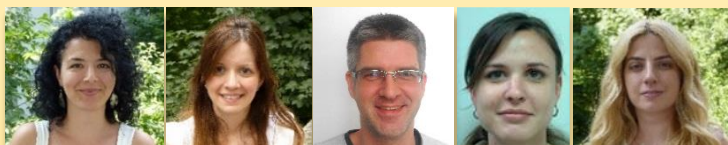
samozvane klinike koje nude svoje usluge preko interneta sa obećanjima da matičnim ćelijama leče čitav niz teških oboljenja poput multiple skleroze, dijabetesa, pa i kancera. Kao što smo prethodno napomenuli, broj odobrenih **bezbednih** terapija koje koriste matične ćelije je ograničen. Pre pristanka na bilo kakvu terapiju neophodno je detaljno se raspitati o njoj kod stručnih lica – lekara ili istraživača. Opasnosti od nebezbednih terapija su brojne, od imunoreaktivnosti, preko nastanka multiplih tumora pa do smrtnog ishoda.



O AUTORIMA

Ova brošura je nastala kao odgovor na mnogobrojna pitanja koja nam postavljaju poznanici, novinari, kolege i drugi neistraživači i istraživači. Namenjena je svima koji žele da saznaju osnovne činjenice o matičnim ćelijama.

Laboratoriju za eksperimentalnu hematologiju i matične ćelije danas čini deset istraživača (lekara, farmaceuta, biohemičara, molekularnih biologa i biologa). Naša istraživanja usmerena su na ispitivanje uticaja mikrosredine koja oblikuje osnovna svojstva matičnih ćelija (samoobnovu, diferencijaciju i parakrinu aktivnost) koja su važna za njihovu primenu u regenerativnoj medicini i tkivnom inženjeringu. U našoj laboratoriji do sada su uspešno izolovane adultne matične ćelije iz tkiva pupčanika, masnog tkiva, periferne krvi, zubne pulpe i periodontalnog tkiva.



*dr Jelena Krstić, dr Drenka Trivanović,
dr Slavko Mojsilović, dr Aleksandra Jauković,
Ivana Okić Đorđević, Tamara Kukolj, Hristina
Obradović, dr Juan F Santibanez, dr Vesna Ilić,
dr Diana Bugarski i Snežana Marković*

Laboratorija za eksperimentalnu hematologiju i matične ćelije
Institut za medicinska istraživanja
Univerzitet u Beogradu