



PRIOPĆENJE ZA MEDIJE

KONTAKT: Ured za odnose s javnošću

Institut Ruđer Bošković / +385 1 457 1269 / @pr@irb.hr

Istraživanje koje donosi ključne uvide o diobi kromosoma, objavljeno na naslovnici časopisa "Cell"

Tim kojeg vodi prof. dr. sc. Iva Tolić na Institutu Ruđer Bošković sudjelovao je u dva istraživanja objavljena u prestižnim časopisima Cell i Nature, u sklopu projekta Europskog istraživačkog vijeća.

ZAGREB, 16. 7. 2024. – Nedavno istraživanje o diobi stanica koje je proveo međunarodni tim znanstvenika koji uključuje Grupu prof. dr. sc. Ive Tolić s Instituta Ruđer Bošković (IRB) istaknuto je na naslovnici prestižnog časopisa "Cell". U radu su opisani novi detalji o tome kako se centromere, ključne strukture u našim stanicama, ponašaju tijekom diobe stanica. Ovo istraživanje značajno unapređuje razumijevanje biologije centromera i naglašava njihovu ulogu u osiguravanju pravilne diobe kromosoma, što je ključno za zdravlje stanica i prevenciju različitih bolesti.

Centromere su važne strukture u našim stanicama jer osiguravaju pravilnu raspodjelu kromosoma u nove stanice tijekom diobe. Uz centromere, u procesu diobe stanica važnu ulogu imaju i mikrotubuli.

To su tanke, šuplje cjevčice koje čine dio unutarnje strukture stanica, odnosno citoskelet. Važni su jer pomažu u održavanju oblika stanice, transportu tvari unutar stanice i razdvajanju kromosoma tijekom diobe stanica.

Kako centromere i mikrotubuli reguliraju diobu kromosoma?

Zamislite jednu užurbanu željezničku postaju unutar naših stanica gdje svaki vagon predstavlja kromosom koji se mora ispravno prikopčati na određenu tračnicu kako bi sve teklo glatko i bez pogrešaka. Centromere su poput kontrolnih tornjeva na takvoj postaji, koji osiguravaju da svaki vagon kromosoma dođe na pravi kolosijek tijekom diobe stanica, dok su mikrotubuli tračnice po kojima se kreću ti vagoni kromosoma.

Koristeći napredne tehnologije poput super-rezolucijske mikroskopije, elektronske tomografije, sekvencioniranja i modeliranja polimera znanstvenici su otkrili da se centromere sastoje od dva dijela, što je suprotno od dosadašnje pretpostavke da je riječ o jednoj kompaktnoj strukturi. Svaki od tih dijelova veže se za različite snopove mikrotubula, koji pomažu u razdvajanju kromosoma.

Istraživanje je pokazalo da u stanicama raka često dolazi do problema kada se ovi dijelovi previše razdvoje, što dovodi do pogrešaka u diobi kromosoma. To može uzrokovati ozbiljne probleme, jer nepravilna dioba kromosoma može dovesti do daljnjih komplikacija u razvoju bolesti.

Međunarodna suradnja i priznanje

Prof. dr. sc. **Iva Tolić** naglašava važnost međunarodne suradnje u ovom istraživanju. "Jedan od najzujbudljivijih aspekata znanosti je prilika za suradnju s vodećim znanstvenicima iz različitih dijelova svijeta. Ovo je istraživanje zajednički rad timova iz Nizozemske i Velike Britanije, uz pomoć istraživačkih



timova iz Japana, Njemačke i mog tima u Hrvatskoj. Posebna nam je čast što je ovaj rad dobio naslovnicu časopisa, koju je izradila **Simona Lafirenze** iz tima prof. **Geerta Kopsa** sa Sveučilišta u Utrechtu."

Rezultati istraživanja posebno su značajni za unaprjeđenje našeg razumijevanja o tome kako se formiraju stanice raka. "Ponosna sam što je moj tim pridonio otkriću da u stanicama raka poput osteosarkoma i visokog stupnja seroznog raka jajnika, zaostali kromosomi često ostaju "zaglavljene" jer su dva dijela njihove centromere povezana s mikrotubulima koji dolaze iz suprotnih polova stanice." rekla je prof. Tolić. "Čestitam članovima moga tima dr. sc. **Patriku Risteskom** i dr. sc. **Kruni Vukušiću** na njihovom izvrsnom radu sa super-rezolucijskom STED mikroskopijom," istaknula je prof. Tolić.

Novo otkriće o evoluciji stanične diobe objavljeno u Nature

Uz ovaj rad, koji krasi naslovnicu časopisa Cell, prof. Tolić i njezin tim Laboratorija za biofiziku stanice na IRB-u, nedavno su sudjelovali i u istraživanju o evoluciji diobe stanica, a koje je objavljeno u prestižnom časopisu **Nature**.

U ovom je istraživanju, koje okuplja timove iz Heidelberga, Lausanne, Groningena te znanstvenike s IRB-a, otkriveno da postoji veza između životnog ciklusa organizma i načina na koji se njegove stanice dijele. Životinje i gljive koriste dva različita načina stanične diobe, poznata kao otvorena i zatvorena mitozu.

Ova studija otkriva da različite vrste morskih protista koji su blisko povezani i sa životinjama i gljivama, također imaju preferencije. Ovisno o tome imaju li ti organizmi faze životnog ciklusa s više jezgara, odabrat će zatvorenu ili otvorenu mitozu. To znači da postoji veza između životnog ciklusa organizma i načina na koji se njihove stanice dijele, a način na koji se stanice dijele kod životinja možda je postojao puno prije samih životinja!

Dr. sc. **Monika Trupinić** iz tima prof. Ive Tolić s IRB-a analizirala je arhitekturu i kiralnost vretena kod protista, što je bilo ključno za razumijevanje sličnosti i razlika tih vretena u usporedbi s vretenima raznih organizama od kvasaca do čovjeka.

Oba su istraživanja tima s IRB-a financirana u sklopu projekta Europskog istraživačkog vijeća (ERC) koji je prof. dr. sc. **Ivi Tolić** dodijeljen zajedno s prof. dr. sc. **Nenadom Pavinom** s PMF-a još 2019. godine.

Ovaj ERC Synergy grant vrijedan je 10 milijuna eura, a u sklopu projekta hrvatski tim u suradnji s kolegama s nizozemskog Instituta Hubrecht i američkog MIT-a istražuje mehanizme nastajanja pogrešaka pri podjeli kromosoma te njihov utjecaj na diobu stanica, što je kritično za razvoj embrija, formiranje različitih vrsta karcinoma te odgovor tkiva na terapije.

Zbog visoke kompetitivnosti i strogih kriterija ovi su projekti poznati još i kao Znanstveni oskari, a prof. Tolić je ovo drugi projekt u portfelju Znanstvenih oskara. Naime, prvi grant ERC-a (ERC Consolidator Grant) dodijeljen joj je još 2013. godine.



Dodatne informacije o financiranju istraživanja objavljenog u *Naturu*: Istraživanje Monike Trupinić podržano je kroz projekt "Razvoj karijera mladih istraživača - izobrazba novih doktora znanosti" Hrvatske zaklade za znanost.

Prof. Iva M. Tolić zahvaljuje na podršci Europskom istraživačkom vijeću (ERC Synergy grant, GA 855158), Hrvatskoj zakladi za znanost (HRZZ projekt IP-2019-04-5967) te projektima sufinanciranim od strane Vlade Republike Hrvatske i Europske unije putem Europskog fonda za regionalni razvoj - Operativnog programa konkurentnost i kohezija: Centar izvrsnosti QuantiXLie (KK.01.1.1.01.0004) i IPSted (KK.01.1.1.04.0057).

KORISNE POVEZNICE:

1) Vertebrate centromeres in mitosis are functionally bipartite structures stabilized by cohesin (*Cell*)

Link na članak: [https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674\(24\)00409-4](https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(24)00409-4)

Objava na LinkedIn-u: https://www.linkedin.com/posts/iva-tolic-4a116036-so-happy-to-see-this-work-featured-on-the-activity-7206593535242887169-T_37?trk

2) Life-cycle-coupled evolution of mitosis in close relatives of animals (*Nature*)

Link na članak: <https://www.nature.com/articles/s41586-024-07430-z>

Objava na LinkedIn-u: <https://www.linkedin.com/posts/iva-tolic-4a116036-life-cycle-coupled-evolution-of-mitosis-in-activity-7199103309280903168-wabc>

KONTAKT SUGOVORNIKA NA TEMU:

dr. sc. Iva Tolić

Laboratorij za biofiziku stanice

E. tolic@irb.hr

T. +385 1 457 1370