

ბირთვაკის და მისი სუბკომპარტმენტების 4D დინამიკა

ნათია მახათაძე

ელ-ფოსტა: natia.makhatadze@ens.tsu.edu.ge

ბიოფიზიკის დეპარტამენტი, ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, ი.ჭავჭავაძის გამზ. 3, ოსუ II კორპუსი, 0179

ბირთვაკი რიბოსომის ბიოგენეზისის მოლეკულური და სტრუქტურულ საწარმოებისგან შედგენილი უდიდესი ბირთვული კომპარტმენტი, რომელიც ჩნდება აქტიური რ-ქრომატინის და რ-გენების ექსპრესიის პროდუქტების კომპაქტური ჩახვევის გამო. შესაბამისი სინთეზის, პროცესინგის და აწყობის მექანიზმები იძენენ მკაცრ ტერიტორიულ წყობას — ბირთვაკული კომპონენტები, როგორცაა *ფიბრილარული ცენტრები* (FC-ები; სპეციფიური მარკერი UBTF), *მკვრივი ფიბრილარული კომპონენტი* (DFC; სპეციფიური მარკერი ფიბრილარინი) და *გრანულარული კომპონენტი* (GC). ტრანსკრიფციულად აქტიური რ-გენების მქონე, ბირთვაკთან ასოცირებული დნმ-ის დომენები მიიღება არაბირთვაკული კონფორმაციის ფიბრილარულ ცენტრებში ჩახვევით. ამავდროულად, მისი ინაქტიური ნაწილი ინარჩუნებს ნუკლეოსომურ ორგანიზაციას ბირთვაკულ ვაკუოლებთან, ან შუალედებთან დაკავშირებული ულტრა- და პერიბირთვაკული კონდენსირებული ქრომატინის ფორმით. მკვრივი ფიბრილარული კომპონენტი და გრანულარული კომპონენტი შეესაბამება ადრეული და გვიანი პროცესინგის სუბკომპარტმენტებს.

ამ კვლევაში, გამოვიყენეთ ჩვენი CLEM (კორელაციური სინათლის და ელექტრონული მიკროსკოპია) მოდელური სისტემა, რომელიც აერთიანებს ცალკეულ უჯრედზე შესრულებულ ფიქსაციის შემდგომი იმუნომონიშვნით ჩატარებულ LSM 4D იმიჯინგს და TEM-ს. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდა ფიბრილარული ცენტრების და მკვრივი ფიბრილარული კომპონენტის ინტრაბირთვაკულ განაწილებაზე შესაბამის რ-გენების ტრანსკრიფციის და პრე-რ-რნმ ადრეული პროცესინგის მარკერ ფაქტორებთან — UBTF-თან და ფიბრილარინთან ერთად, შესაბამისად. ფიბრილარული ცენტრების და მკვრივი ფიბრილარული კომპონენტის (ასოცირებული FC/DFC კომპლექსის სახით) დინამიკის რ-რნმ სინთეზის დონის ცვლილებებთან გაერთიანებისთვის, დავაკვირდით ამ ცილების რედისტრიბუციას ბირთვაკული სტრეს ფაქტორის — *აქტინომიცინ D-ის* (AmD) ზემოქმედების ქვეშ. ამ *ბირთვაკული კომპონენტების* (NC-ების) და მათთან დაკავშირებული ფაქტორების შესასწავლად რ-გენების ბუნებრივი ინაქტივაციისას, საინტერესო მოდელს წარმოადგენს რ-ქრომატინის ჩახვევა მიტოზურ NOR-ებად (ბირთვაკული მაორგანიზებული რეგიონები).

ფიბრილარინის და UBTF-ის დინამიკის ჩვენებისას AmD-ით ინდუცირებული ბირთვაკული სტრესის და მიტოზურ უჯრედში რ-გენების ბუნებრივი ინაქტივაციის დროს, დავაფიქსირეთ მათი განსხვავებული ქცევა. ამგვარად, UBTF-თან კონტრასტში, ინტერფაზაში AmD-ით დამუშავებულ უჯრედებში, ვერ ვიპოვეთ ფიბრილარინი „თავისუფალ“ მოძრაობაში, DFC-ის სტრუქტურასთან მისი კავშირის გამო, სადაც ფიბრილარინი ებმის ახლადწარმოქმნილ ტრანსკრიფტებს. აქიდან გამომდინარე, ვვარაუდობთ, რომ AmD ხელს არ უშლის მკვრივი ფიბრილარული კომპონენტის შემქმნელ ადრეული პროცესინგის კომპლექსს ისე, რომ ფიბრილარინი რჩება შეკავშირებული ახლადწარმოქმნილ ტრანსკრიფტებთან, სანამ ისინი წარმოდგენილნი არიან. მეტაფაზურ უჯრედებში, ფიბრილარინი რელოკალიზდება ქეომოსომის ზედაპირისკენ ტრანსკრიფციული შეკავების გამო, რასაც მოჰყვება ახლადწარმოქმნილი პრე-რ-რნმის ამოწურვა და ცილოვანი მოლეკულების გამოთავისუფლება. ამ მონაცემებზე დაყრდნობით, პოსტულატად მივიჩნევთ ბირთვაკის ახალ დინამიკურ მოდელს.