

Mitotic spindle is chiral due to torques within microtubule bundles

Obrazloženje s opisom znanstvene vrijednosti predloženog rada i njegov doprinos području istraživanja

Stanična dioba je proces u kojem dolazi do podjele genetičkog materijala, skupljenog u kromosome, iz stanice majke na dvije stanice kćeri. Diobu omogućava nanostroj sastavljen od mikrotubularnih vlakana i njima pridruženih motornih i nemotornih proteina koje zajedno nazivamo diobenim vretenom. Do sada se mehanizam razdiobe kromosoma objašnjavao utjecajem sila koje diobeno vreteno stvara i pomoću kojih razdvaja sestrinske kromatide. Međutim, prisutstvo momenta sila u diobenom vretenu je također moguće, ali se ono do sada nije istraživalo. U ovom radu je po prvi put pokazano da diobeno vreteno ima kiralnu strukturu. Kiralnost se očituje kao zakrivljenost vlakana mikrotubula na način da čine lijevu uzvojniju koje zakreće oko $2^\circ \mu\text{m}^{-1}$ duž duge osi vretena. Teorijski model razvijen u ovom radu predvidio je da je za postojanje kiralnih oblika mikrotubula uz sile potreban i moment sila. Poznato je da određeni motorni proteini dok hodaju po mikrotubulima zakreću te je naše predviđanje bilo da bi tim zakretanjem mogli stvarati moment sile, a time i kiralni oblik snopova mikrotubula. Jedan od takvih motornih proteina je i kinezin-5 koji premošćuje mikrotubule i dok hoda ih kliže. Inaktivacija ovog motornog proteina je dovela do značajnog smanjenja kiralnosti diobnog vretena što je bilo u skladu s našim predviđanjima. Važnost ovog rada u području istraživanja stanične diobe je u tome što po prvi put uvodi parametar momenta sile u tumačenje strukture i funkcije diobnog vretena. Do sada se moment sile koristio u objašnjavanju kretanja cilija i flagela koji se također sastoje od mikrotubula te će stoga biti zanimljivo ujediniti te spoznaje kako bi se ujedinilo razumijevanje sila i momenata sila i stvorili modeli koji će objasniti rezultatne oblike snopova mikrotubula u diobenom vretenu te njihov utjecaj na samo nastajanje diobnog vretena te podjelu kromosoma. Također, otvara se mogućnost da se spoznaje o kiralnosti mikrotubula istraže i u drugim staničnim funkcijama koje o njima ovise kao što je stanični transport. Vrijedno je spomenuti da je i sam časopis Nature Communications prepoznao vrijednost ovog rada te da ga je urednik časopisa Daryl JV David uvrstio među izabrane radove za 2018. godinu (highlights of the year).