

Ląstelės ciklas ir jos sutrikimai

Įvadas

Gebėjimai

Geba atpažinti ir palyginti mitozę bei mejozę, nurodyti jų reikšmę organizmams. Apibūdina mutaciją, kaip negrįžtamą geno arba chromosomos pakitimą, kurie gali lemti naujų požymių atsiradimą.

taiko žinias apie ląstelės ciklą, mitozę, mutacijas. Užduotis tinkama turimoms žinioms apie ląstelės ciklą bei mitozę apibendrinti. Taip pat atliekant užduotį mokomasi analizuoti ir vertinti tyrimo eigą ir gautus duomenis.

Taikymo rekomendacijos

Užduotis skirta 9–10 klasių mokiniams dirbti pamokose ar namuose. Spręsdami užduotį mokiniai pri-

Atsakymai

Pateikiamos tik atsakymų gairės ir / ar galimų atsakymų pavyzdžiai.

Užduotys

1.1. Remdamiesi pateikta mitotinio indekso formule, apskaičiuokite pateikto gyvūninio audinio mitotinį indeksą.

S. Remiamasi pateikta mitotinio indekso formule. Identifikuojamos ląstelės, kuriose yra prasidėjusi mitozė pagal mitozės fazėms būdingą išvaizdą.

1.2. Mitotinis indeksas rodo, kaip greitai atsinaujina ar auga audinys. Nurodykite, kokiose žmogaus organizmo vietose audinių mitotinis indeksas bus didžiausias ir kodėl.

S. Susiejama mitozės reikšmė daugialąščiams organizmams (augimas, atsinaujinimas) su specifinių organų funkcijomis ar sandara (pvz., skrandžio epitelis nuolat patiria stiprų išorinių veiksnių veikimą, todėl turi būti dažnai atnaujinamas).

1.3. Kaip turėtų būti paruoštas audinio mėginys, kad būtų galima patikimai apskaičiuoti jo mitotinį indeksą?

S. Nurodomi pagrindiniai reikalavimai mikroskopuojamam mėginiui (plonas, nepažeistas) ir siejama su tyrimo patikimumu (daug ląstelių).

Ląstelės ciklas ir jos sutrikimai

2.1. Audinyje A ląstelės ciklas trunka 24 val. Naudodamiesi lentelės duomenimis apskaičiuokite laiką, kurį ląstelės praleido interfazėje vieno ciklo metu.

S. $24 \text{ val.} \times 0,82 = 19,68 \text{ val.}$
Atsakymas gali būti išreikštas ir minutėmis.

2.2. Paaiškinkite, kaip reikėjo nustatyti, kuriose ląstelės vyko interfazė.

S. Nurodoma, kad audinio mėginys turi būti mikroskopuojamas. Nurodomi išoriškai matomi požymiai, pagal kuriuos galima identifikuoti ląstelės interfazės stadijas (nėra susiformavusios chromosomos) arba požymius, kurie rodo prasidėjusią mitozę (matomos chromosomos).

2.3. Kurie interfazės metu vykstantys procesai yra būtini net ir vėžinėse ląstelėse?

S. DNR dvigubėjimas. Galimi ir kiti variantai, jeigu teisingai argumentuojama.

2.4. Paaiškinkite, kaip gydytojai, remdamiesi šiais duomenimis, gali nuspręsti, kuris audinys yra vėžinis.

S. Aiškinama, kad vėžiniai audiniai greičiau dalijasi, o greitesnį dalijimąsi parodo didesnis ląstelių skaičius mitozės stadijose (didesnis mitotinis indeksas).

2.5. Vėžinio audinio ląstelės greitai dalijasi ir nespėja augti. Kaip tokius pakitimus galima nustatyti mikroskopuojant vėžinius audinius?

S. Nurodoma, kad tokio audinio ląstelės bus mažesnės, didesnę nei įprastai dalį ląstelėje užims branduolys, ląstelės nebus specializuotos, audinyje ląstelės gali išsidėstyti netvarkingai.

3.1. Kaip skiriasi mutavusių ląstelių, turinčių *p53* baltymą, ir be jo, dalijimasis?

S. Nurodoma, kad ląstelės be baltymo *p53* po 12 val. nuo tyrimo pradžios pradeda vis aktyviau dalytis, ląstelės su baltymu *p53* tyrimo metu beveik nesidalija.

Ląstelės ciklas ir jos sutrikimai

3.2. Kodėl *p53* dar kitaip vadinamas Genomo sargybinium?

S. Aiškinama, kad baltymas *p53* apsaugo nuo mutavusių ląstelių dalijimosi, tokiu būdu užkertamas kelias mutacijoms įsitvirtinti genome.

3.3. Paaiškinkite, kaip angiogenzės inhibitorių vartojimas gali paveikti žaizdų gijimą.

S. Susiejama, jog gyjant žaizdoms turi būti atkuriamas kraujotaka, o šį procesą blokuoja angiogenzės inhibitoriai, todėl žaizdos gyja lėčiau.

3.4. Susiedami su kraujo apytakos ratais, paaiškinkite, kodėl plaučiai yra dažniausia metastazės atsiradimo vieta.

S. Susiejama, jog kraujas iš didžiojo apytakos rato keliauja iki širdies didelėmis kraujagyslėmis, o vėliau yra pernešamas į mažąjį kraujo apytakos ratą ir plaučius. Plaučiuose kraujas teka lėtai ir smulkiais kraujagyslėmis, todėl didėja tikimybė vėžinėms ląstelėms apsisistoti plaučių audiniuose.

Rekomenduojami informaciniai šaltiniai

1. TEDEd, *Why is it so hard to cure cancer?* Prieiga per internetą: <https://ed.ted.com/lessons/why-is-it-so-hard-to-cure-cancer-kyuson-yun> [žiūrėta 2020.10.07].
2. TEDEd, *How does cancer spread through the body?* Prieiga per internetą: <https://ed.ted.com/lessons/how-does-cancer-spread-through-the-body-ivan-seah-yu-jun> [žiūrėta 2020.10.07].
3. TEDEd, *The cancer gene we all have.* Prieiga per internetą: <https://ed.ted.com/lessons/the-cancer-gene-we-all-have-michael-windelspecht> [žiūrėta 2020.10.07].
4. Niels W. L. Van Steenkiste, India Stephenson, María Herranz, Filip Husnik, Patrick J. Keeling, Brian S. Leander, *A new case of kleptoplasty in animals: Marine flatworms steal functional plastids from diatoms* Science Advances 17 Jul 2019, Vol. 5, no. 7. Prieiga per internetą: <https://advances.sciencemag.org/content/5/7/eaaw4337> [žiūrėta 2020.10.07].
5. Nobel Prize Lessons – Medicine Prize 2019. Prieiga per internetą: <https://www.nobelprize.org/nobel-prize-lessons-medicine-2019/> [žiūrėta 2020.10.07].
6. *Visuotinė lietuvių enciklopedija.* Prieiga per internetą: <http://www.vle.lt/PaieskosRezultatai/search/genomas> [žiūrėta 2020.10.07].