

ქეისები ბიოლოგიის სწავლებისთვის

ავტორი [თინათინ ზარდიაშვილი](#)

ქეისებით სწავლების მიზანია, მოსწავლეს გაუადვილოს რთული პრობლემის გადაჭრა. მეთოდი საშუალებას იძლევა, საკითხი დაუკავშიროს რეალურ სიტუაციას და დაანახოს მოსწავლეს კონკრეტული საკითხის სწავლის საჭიროება. მეთოდის დეტალური აღწერა და დაგეგმვის ეტაპები წარმოდგენილია სტატიაში [„ქეისებით სწავლება“](#).

ჩემი წერილი ეხება უჯრედის აგებულებას, ორგანოების აგებულებასა და ფუნქციას, მათი დაზიანებით გამოწვეულ დაავადებებს. ასაკობრივად გათვლილია მეათე კლასის მოსწავლეებზე: ქეისი გათვლილია შემდეგი სამიზნე ცნებების დამუშავებაზე:

ჯანმრთელობა და დაავადება: (სამიზნე ცნების მკვიდრი წარმოდგენები)

ჯანმრთელობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც შენარჩუნებულია ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა;

ავადობა არის ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობა, რომლის დროსაც მას დარღვეული აქვს ჰომეოსტაზი და შრომისუნარიანობა;

ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევა იწვევს იმუნიტეტის დაქვეითებას და ხელს უწყობს სხვადასხვა დაავადების განვითარებას.

სასიცოცხლო თვისება: (სამიზნე ცნების მკვიდრი წარმოდგენები)

სასიცოცხლო თვისებებია: ზრდა-განვითარება, გამრავლება, მეტაბოლიზმი (კვება, სუნთქვა, გამოყოფა), გაღიზიანებადობა, მოძრაობა, მემკვიდრეობითობა, ცვალებადობა.

სტრუქტურა და ფუნქცია: (სამიზნე ცნების მკვიდრი წარმოდგენები)

ყველა ორგანიზმი სხვადასხვა ნაწილისგან შედგება, თითოეული ნაწილი სპეციფიკურ ქმედებას ახორციელებს.

მოსწავლეები გაეცნობიან ქეისს: „მეტი, ვიდრე უბრალოდ დაღლა“.

ნებისმიერი ჩვენგანი დაღლილა, განსაკუთრებით ფიზიკური აქტივობისას. ჯეიმსი 34 წლისაა. საშუალო საფეხურზე სწავლისას სკოლის მორბენალთა გუნდის წევრი იყო, ახლა რეკრეაციული მორბენალია, მისი დაუღლელობა ფიზიკურ მომზადებას უკავშირდება. ბოლო დროს ისე იღლებოდა, რომ სირბილის შემდეგ კუნთების კრუნჩხვა უვითარდებოდა და ქვედა კიდურებში უკიდურესი სიმძიმის შეგრძნებაც კი ჰქონდა. თავიდან თვლიდა, რომ ასაკის მატებამ გამოიწვია ასეთი ცვლილებები, შემდეგ ისე გაუარესდა მისი მდგომარეობა, რომ ყოფილ სპორტსმენს რამდენიმეწუთიანი სირბილიც კი აღარ შეეძლო. ბოლო დროს კი ისეთი უჩვეულო სიმპტომებიც გამოუვლინდა, როგორიცაა, ღებინება, მხედველობის სიმკვეთრის გაუარესება (საგნებს მხოლოდ ბუნდოვნად ხედავდა).

შემფოთებული ჯეიმსი ექიმთან მივიდა. უამრავი გამოკვლევა ჩაიტარა, კონსულტაცია გაიარა სხვადასხვა სპეციალისტთან. რამდენიმე თვის შემდეგ დაუდგინდა მიტოქონდრიული დაავადება. ჯეიმსი გაოგნებული იყო. მას ჰყავდა 8 წლის ღისშვილი, რომელსაც ასეთივე დაავადება ჰქონდა დადასტურებული. მის ღისშვილს სიმპტომები ადრეულ ასაკში დაეწყო, მათ შორის იყო კრუნჩხვა და დასწავლის უნარის გაუარესება, გონებრივი ჩამორჩენა. როგორ შეიძლებოდა ჯეიმსსაც იგივე დაავადება ჰქონოდა განსხვავებული სიმპტომებით? რატომ არ ჰქონდა პრობლემები ზრდასრულ ასაკამდე? მაინც რა არის მიტოქონდრია?

თავის მიმოხილვა: უჯრედები

მიტოქონდრია უჯრედის მნიშვნელოვანი სტრუქტურაა. ამ თავში აღწერილია უჯრედი, როგორც ორგანიზმის სტრუქტურული და ფუნქციური ერთეულები. შეისწავლი:

როგორ აღმოაჩინეს უჯრედი, როგორია მათი საერთო სტრუქტურა და რაში მდგომარეობს უჯრედული თეორიის ძირითადი დებულებები;

რა მნიშვნელობა აქვს უჯრედის ზომასა და ფორმას ფუნქციის შესრულებისთვის;

რა განსხვავებაა ეუკარიოტულ (ადამიანისა და ცხოველების უჯრედები) და პროკარიოტულ (ბაქტერიული უჯრედი) უჯრედებს შორის;

როგორია ორგანელების სტრუქტურა და ფუნქცია, მათ შორის მიტოქონდრიის, პლაზმური მემბრანის, ციტოპლაზმის, ციტოჩონჩხის, ბირთვის, რიბოსომების, გოლჯის კომპლექსის, ჩანართებისა და ვაკუოლის;

რა მნიშვნელობა აქვს აქტიურ და პასიურ ტრანსპორტს ორგანიზმის ჰომეოსტაზის შენარჩუნების პროცესში;

როგორ ხდება უჯრედის ენერგიით უზრუნველყოფა, როგორ იშლება გლუკოზა და როგორ მიიღება ატფ;

რა განსხვავებაა აერობულ და ანაერობულ სუნთქვას შორის;

რა ფაზებს მოიცავს უჯრედული ციკლი, როგორ ხდება უჯრედის მიტოზური დაყოფა და რატომ ყალიბდება სიმსივნე.

თუ ამ თავში მოცემულ ინფორმაციას ყურადღებით გაეცნობი, შეძლებ ახსნა ჯეიმსის დაავადების მიზეზი და მიმდინარეობა. უპასუხე შეკითხვებს:

რა არის მიტოქონდრია? როგორ მოხდა მისი ევოლუცია? როგორ შესაბამება მიტოქონდრიის სტრუქტურა მის მიერ შესასრულებელ ფუნქციას?

რატომ არის დაღლა და „ვარჯიშის აუტანლობა“ (როგორც ჯეიმსი იტანჯებოდა სირბილის შემდგომი სიმპტომებით) მიტოქონდრიული დაავადების საერთო სიმპტომები?

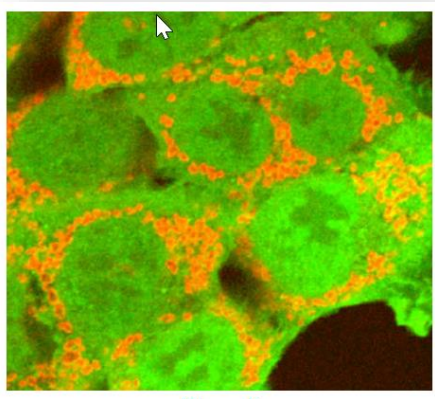
რატომ ახდენს ჯეიმსის დაავადება ამდენ ორგანოზე და ორგანოთა სისტემაზე უარყოფით გავლენას – კიდურებზე, თვალებზე, მომწელებელ და ნერვული სისტემაზე კი?

რატომ ფიქრობ, რომ ჯეიმსის მიტოქონდრიული დაავადება მემკვიდრეობით გადაეცემა თაობიდან თაობას?

დასკვნა: მეტი, ვიდრე მხოლოდ დაღლა

ჯეიმსმა აღმოაჩინა, რომ მისი ძლიერი დაღლილობა, კუნთების ტკივილი, მხედველობის პრობლემები და ღებინება მიტოქონდრიიდან მომდინარეობს.

სურათზე წითელი ფერით დაზიანებული მიტოქონდრიებია გამოსახული. მიტოქონდრია ორმაგ მემბრანიანი ორგანელება, რომელიც უჯრედებსა და შესაბამისად, ორგანიზმს ენერგიით უზრუნველყოფს. ენერგია, ატფ-ის სახით ძირითადად კრების ციკლისა და ელექტრონების ტრანსპორტის ეტაპებზე მიიღება.



გამომდინარე იქიდან, რომ მიტოქონდრია ორგანიზმს ენერგიით უზრუნველყოფს, ალბათ ადვილი მისახვედრია, რატომ იტანჯება ჯეიმსი საშინელი დაღლილობის შეგრძნებით მცირე სირბილის შემდეგაც კი. მის დაზიანებულ მიტოქონდრიებს არ შეუძლია საკმარისი ენერგიის გამომუშავება, მით უფრო ინტენსიური ვარჯიშის შემდეგ, როცა განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით დამატებითი ენერგიაა საჭირო. სხვა სიმპტომების, მათ შორის მხედველობის დაბინდვის, კუნთების სპაზმისა და ღებინების მიზეზი არც ისე ხილულია. ფუნქციის შესასრულებლად ყველა უჯრედს სჭირდება ენერგია. მიტოქონდრიულმა დაავადებამ მიტოქონდრიების დაზიანება შესაძლოა გამოიწვიოს ორგანიზმის ნებისმიერ უჯრედში, მათ შორის კუნთებში, ნერვულ სისტემაში, ტვინის უჯრედებსა და ნერვებში. ნერვული სისტემა და კუნთები შეთანხმებულად მოქმედებენ და აკონტროლებენ მხედველობასა და მომწვლელი სისტემის ფუნქციას, მაგალითად, ღებინებას. მიტოქონდრიების დაზიანება კი სხვადასხვა სიმპტომის გამოვლენას იწვევს. ამით აიხსნება, რატომ აქვს ჯეიმსის დისშვილს მსგავსი სიმპტომები, ისინი დამოკიდებულია ტვინის ფუნქციაზე (გონებრივი ჩამორჩენა და დასწავლის უნარის მოშლა). ჩვენი უჯრედები მიკროსკოპული ზომისაა და მიტოქონდრია მით უფრო, მაგრამ მათი მუშაობის შეფერხებით ან მოშლით მთელი სხეული მნიშვნელოვნად ზიანდება.

მიტოქონდრიული დაავადებების ერთ-ერთი დამაბნეველი ასპექტი ის არის, რომ მისი სიმპტომების ტიპი და სიმძიმე, გამოვლენის ასაკი და ხარისხი ფართო დიაპაზონში მერყეობს, ერთსა და იმავე ოჯახშიც კი! ჯეიმსს ზრდასრულობამდე არცერთი სიმპტომი არ გამოვლენია, მაშინ, როცა მის დისშვილს განსხვავებული სიმპტომები გაცილებით ადრეულ ასაკში დაეწყო. როცა იცი მიტოქონდრიული დაავადების შესახებ, ასეთი სიტუაცია ლოგიკურად გეჩვენება.

მემკვიდრეობით მიღებული მიტოქონდრიული დაავადების მიზეზი შესაძლოა იყოს ბირთვის დნმ-ის, ან თავად მიტოქონდრიული დნმ-ის ცვლილება. შეგახსენებ, რომ გავრცელებული მოსაზრების მიხედვით, მიტოქონდრია დამოუკიდებელი პროკარიოტი იყო, რომელიც შთანთქა დიდი ზომის უჯრედმა. ენდოსიმბიონტური თეორიის მტკიცებულებას ის წარმოადგენს, რომ მიტოქონდრიას აქვს საკუთარი დნმ. მიტოქონდრიის დნმ-ის დაზიანების (მუტაციის) შედეგად გამოვლინდება სხვადასხვა ტიპის მიტოქონდრიული დაავადება. ჩვეულებრივ, ეს მუტაციები არ მოქმედებენ ორგანიზმის ყველა მიტოქონდრიაზე. უჯრედის გაყოფის დროს ორგანელები, მათ შორის მიტოქონდრია ორმაგდება და შემდეგ ნაწილდება შვილულ უჯრედებში. თუ ამ მიტოქონდრიებს შორის რამდენიმე დაზიანებულია და სხვები არა, შვილულ უჯრედებს სხვადასხვა რაოდენობით დაზიანებული მიტოქონდრია ექნებათ. ამით აიხსნება მიტოქონდრიული დაავადების სიმპტომების მრავალფეროვნება, ერთი ოჯახის ფარგლებშიც კი, რადგან მათი სხეულის სხვადასხვა უჯრედი განსხვავებულად ზიანდება. ჯეიმსის დისშვილზე დაავადებამ ძალიან იმოქმედა და სიმპტომები ადრეულ ასაკში გამოვლინდა, ჯეიმსის მიტოქონდრიების დაზიანების სიმსუბუქის გამო დაავადება ზრდასრულ ასაკამდე არ გამოვლენილა.

ჯერ კიდევ ბევრი რამ არის გამოსაკვლევ მიტოქონდრიული დაავადების შესახებ. მაგრამ თუ მეტს შეისწავლი უჯრედების, ორგანელების, უჯრედების გამრავლების, მათი ენერგიით მომარაგების და სხვა ფუნქციების შესახებ, უკეთესად შეძლებ, აღწერო დაავადების უკან არსებული ცვლილებების ბიოლოგიური მიზეზები.

უჯრედების აგებულება გამოიყენე ყოველდღიურ ცხოვრებაში. მიტოქონდრიული დაავადების გარდა, სხვა დაავადებებზეც შეიძლება მიიღო ინფორმაცია. ადამიანის ორგანიზმი მილიარდობით უჯრედისგან შედგება. თუ ისინი ვერ ან არასწორად ასრულებენ ფუნქციას, შესაძლოა სხვადასხვა დაავადების ჩამოყალიბების მიზეზად იქცნენ.

[თავის შეკამება](#) (გადადიტ ბმულზე)