ქეისი – უჯრედული სუნთქვის შესასწავლად

ავტორი თინათინ ზარდიაშვილი

,,1982 წლის სექტემბერში მარი კელერმანმა 12 წლის ქალიშვილს ტკივილგამაყუჩებელი მისცა, როცა ბავშვი შუაღამისას ყელის საშინელმა ტკივილმა გააღვიძა. დილის 7 საათზე გოგონა სააბაზანოს იატაკზე კრუნჩხვების მდგომარეობაში იპოვეს, მალე გარდაიცვალა. ჩიკაგოს სხვა უბანში ფოსტალიონი ადამ ჯენიუსი მოულოდნელად გულის შეტევით დაიღუპა. ვიდრე მისი ოჯახის წევრები შეიკრიბებოდნენ, მისი და და ძმა ასევე მოულოდნელად გარდაიცვალნენ. ამათ გარდა ჩიკაგოს უბნებში კიდევ სამი ადამიანის სიკვდილი დაფიქსირდა. გამომძიებლებმა დაადგინეს, რომ ყველა მათგანმა სიკვდილამდე რამდენიმე საათით ადრე ერთი და იგივე ტკივილგამაყუჩებელი მიიღო“.

სიკვდილამდე ყველა მსხვერპლის საერთო სიმპტომები აღენიშნებოდა:

- სისისტე, თავბრუსხვევა. ძილიანობა;
- სახის კანის ოდნავი ან ძლიერი სიწითლე;
- თავის ტკივილი;
- ხშირი და ხანმოკლე სუნთქვა;
- ღებინება;
- დაბნეულობა და დეზორიენტაცია;

კითხვები:

1. *კიდევ რისი ცოდნაა საჭირო სიკვდილის მიზეზის დასადგენად?*
2. *როგორ უნდა გაგრძელებულიყო გამოძიება, თუ ჩათვლიდნენ, რომ მიზეზი შხამის მოქმედებაა?*

აუტოფსიის შედეგები: შვიდივე ადამიანი ჰიპოქსიით გარდაიცვალა. ჰიპოქსია ჟანგბადის ნაკლებობაა. ჰიპოქსიის მიზეზი ყოველთვის ნათელი არ არის. მათ სისხლში ჟანგბადის პარციალური წნევა 110 mm Hg-ია. ნორმალური დონე კი 75-100 mmHg-ს ფარგლებში მერყეობს. გულის, ღვიძლისა და თირკმელების ქსოვილების ნიმუშებში უჯრედები მასიურად მკვდარი აღმოჩნდა. კიდევ უფრო ღრმა ციტოლოგიური გამოკვლევით დაადგინეს, რომ უჯრედებში დაზიანებული იყო მიტოქონდრიები.

3. *გაიხსენე ორგანელების ფუნქციები, რომელი პროცესი შეფერხდება უჯრედში, მიტოქონდრიის დაზიანების შემთხვევაში?*
4. *კიდევ რამ შეიძლება გამოიწვიოს ადამიანის ჰიპოქსიური მდგომარეობა?*
5. როგორც აუტოფსიამ აჩვენა ჰიპოქსიის მიზეზი არც ერთ გარდაცვლილში უჟანგბადობა არ ყოფილა. როგორ ფიქრობ, რას უნდა გამოეწვია ჰიპოქსიით დახრჩობა?

ტოქსიკოლოგიის შედეგები: გაირკვა, რომ შვიდივე ადამიანი ციანიდით იყო მოწამლული. შხამის კვალი აღმოჩნდა გამაყუჩებელში. გამომძიებლების ვარაუდით მკვლელმა გახსნა კაფსულები და მასში ტკივილგამაყუჩებელის ნაცვლად ციანიდი მოათავსა. ციანიდი ძალიან სწრაფად მოქმედი შხამია. ის მოქმედებს პირდაპირ უჯრედულ სუნთქვაზე.

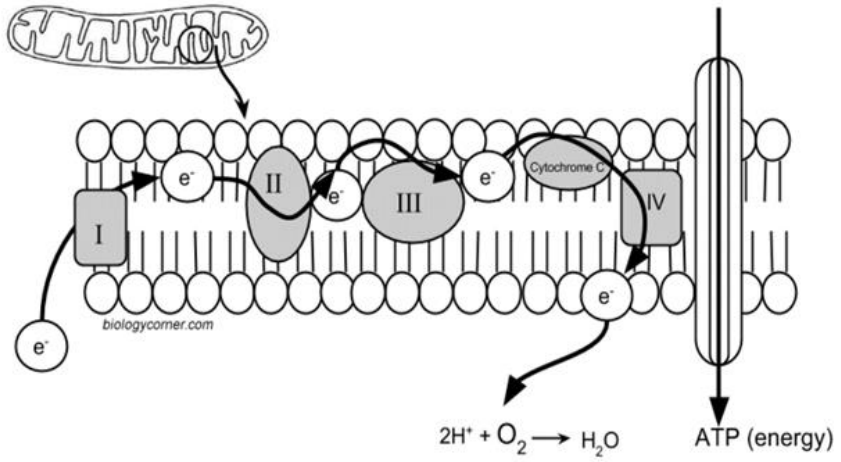
(ბრალი თავიდან არავისთვის წაუყენებიათ. შემდეგ დაიჭირეს და ჯეიმს ლევისიმ 12 წელი გაატარა ციხეში. ის 2023 წელს 76 წლის ასაკში გარდაიცვალა).

6. რატომ უწოდებენ მიტოქონდრიას უჯრედის ენერგეტიკულ სადგურს? რა სახის ენერგია მიიღება მასში? რატომ არის ის ასეთი მნიშნელოვანი?
7. რა კავშირია სუნთქვის ჯაჭვსა და ჟანგბადს შორის?
8. ა) მწვანედ გააფერადე ელექტრონების სატრანსპორტო ჯაჭვი;

ბ) X-ით აღნიშნე ცილა, რომელსაც ციანიდი უკავშირდება;

გ) ლურჯად გააფერადე ფოსფოლიპიდები;

დ) წითლად გააფერადე ატფ-სინტაზა.



9. ციანიდი უსწრაფესად მოქმედი შხამია, ის შეიქმნა როგორც თვითმკვლელი აბი ამერიკელი და ბრიტანელი ჯაშუშებისთვის მეორე მსოფლიო ომის დროს, ისინი დაკავებისთანავე სვამდნენ, რომ ცოცხლად არ ჩაბარებოდნენ გერმანელებს. რატომ მოქმედებს ის ასე სწრაფად?
10. როგორი ეფექტი ექნება ჟანგბადიან კამერაში ციანიდით მოწამლული პაციენტის მოთავსებას? რატომ?
11. ახსენი რას უნდა გამოეწვია დეზორიენტაცია და თავბრუსხვევა;
12. რატომ იყენებდნენ მეორე მსოფლიო ომის დროს ციანიდს, სხვა შხამის გამოყენებასთან შედარებით რა უპირატესობა ჰქონდა მას?
13. უჯრედული სუნთქვის რომელ ეტაპს უტევს ციანიდია? რატომ?

დამხმარე რესურსები:

სიმულაცია მიტოქონდრია და უჯრედული სუნთქვა

სიმულაციაში მუშაობის ინსტრუქცია

უჯრედული სუნთქვა

უჯრედული სუნთქვის ეტაპები

გამოყენებული ლიტერატურა:

https://www.biologycorner.com/#google_vignette