

ანტიბიოტიკების მიმართ მდგრადობა

მოამზადა მაია ზიბზიბაძემ

აქტივობა 1. საინფორმაციო ტექსტის გაცნობა და დამუშავება

საინფორმაციო ტექსტი:

რა უნდა ვიცოდეთ ანტიბიოტიკებისადმი მდგრადობის შესახებ

ანტიბიოტიკი წარმოადგენს ანტიმიკრობული ბუნების მეორე ნივთიერებას, რომელიც ბუნებაში გამომუშავდება მიკროორგანიზმების მიერ სხვა, კონკურენტული მიკრობებისაგან თავდასაცავად. მათ აქვთ უნარი, გაანადგურონ ბაქტერიები სხვადასხვა სასიცოცხლო პროცესის შეჩერებით. ამ თვისების გამო წარმატებით გამოიყენებიან მედიცინაში ბაქტერიული ინფექციების გამომწვევების წინააღმდეგ. დღეს „ანტიბიოტიკს“ უწოდებენ ფარმაცოლოგიური მოქმედების პრეპარატებს, რომლებსაც ასინთეზებენ ხელოვნურად ან იღებენ გენური ტექნოლოგიების გამოყენებით ლაბორატორიულ პირობებში.

ანტიბიოტიკები მოქმედებენ მხოლოდ უჯრედულ ორგანიზმებზე, ისინი ვერაფერს აკლებენ ვირუსებს, ვინაიდან ამ უკანასკნელებში არ მიმდინარეობს სასიცოცხლო პროცესები (გამრავლების გარდა), რომლებსაც დათრგუნავენ ანტიბიოტიკები. თავიანთ სასიცოცხლო ციკლში ვირუსები იყენებენ მასპინძელი უჯრედის რესურსებს, ანუ მათ პრაქტიკულად არ გააჩნიათ „სუსტი წერტილები“, რომლებიც მგრძნობიარე იქნებოდა ანტიბიოტიკის მოქმედების მიმართ.

თანამედროვეობის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პრობლემაა ანტიბიოტიკებისადმი მდგრადობის (რეზისტენტობის) წარმოქმნა ბაქტერიებში. ანტიბიოტიკებისადმი მდგრადი ბაქტერია აღარ ექვემდებარება პრეპარატის გამანადგურებელ გავლენას, აგრძელებს არსებობას და მრავლდება. რეზისტენტობის წარმოქმნის მექანიზმი წარმოადგენს ევოლუციური ძალების მოქმედების კლასიკურ მაგალითს: ანტიბიოტიკებისადმი მდგრადობა წარმოიქმნება შემთხვევითი მემკვიდრული ცვლილებების შედეგად და მომდევნო თაობებს გადაეცემა როგორც ახალი, სასარგებლო ნიშან-თვისება მოცემულ პირობებში გადასარჩენად.

არსებობს რამდენიმე გზა, რომლითაც ბაქტერია იცავს თავს ანტიბიოტიკის მოქმედებისაგან: ზოგიერთი ბაქტერია ქიმიურად გარდაქმნის მის უჯრედში მოხვედრილ ანტიბიოტიკს და ამით ანეიტრალებს მას; ზოგს გააჩნია მექანიზმი, რომლითაც ამოიცინობს უჯრედში შესულ ანტიბიოტიკს და

„გააძევეს“ მას უჯრედიდან; ასევე, ბაქტერიებს შეუძლიათ წარმოქმნან ე.წ. ბიოაპკი მათ მიერ გამოყოფილი ნივთიერებებიდან, რომელშიც ისე გაეხვევიან, როგორც საბურველში. ამით ისინი არა მარტო დაიცავენ თავს, არამედ წარმატებითაც გამრავლდებიან მის შიგნით.

ზოგიერთ ბაქტერიაში სრულიად შემთხვევით აღმოჩნდება სასარგებლო მემკვიდრული ცვლილება, რომელიც ბაქტერიას „გამოადგება“ კონკრეტულ სიტუაციაში და დაეხმარება გადარჩენაში. მაგალითად, მუტაციამ შეიძლება შეცვალოს მემბრანის სტრუქტურა, რომელიც შეუვალი გახდება ანტიბიოტიკისადმი, ან შეცვალოს რომელიმე ბაქტერიული ფერმენტის სტრუქტურა, რითაც ეფექტურად გაუმკლავდება ანტიბიოტიკს.

ერთეული მუტაციების გარდა, რომლებიც შესაძლოა პოტენციურად სასარგებლო აღმოჩნდნენ ანტიბიოტიკის წინააღმდეგ, მდგრადობა ბაქტერიამ შეიძლება მიიღოს „გარედანაც“, სხვა მიკროორგანიზმებთან გენეტიკური მასალის გაცვლის, ანუ გენების ჰორიზონტალური ტრანსფერის შედეგადაც. განიხილავენ სამ განსხვავებულ გზას:

1. კონიუგაცია - პირდაპირი კონტაქტის დროს დონორი ბაქტერიიდან რეციპიენტი ბაქტერიაში, გადადის განსაზღვრული მემკვიდრული მასალა (F ფაქტორი), რაც ცვლის რეციპიენტი ბაქტერიის მემკვიდრულ ინფორმაციას.
2. ტრანსფორმაცია - პირდაპირი კონტაქტის გარეშე მემკვიდრული მასალა გადადის ერთი ბაქტერიიდან მეორეში ცალკეული მოლეკულის სახით.
3. ტრანსდუქცია - ერთი ბაქტერიიდან მეორეში ახალი მემკვიდრული მასალა გადააქვს ვირუსს.

ყოველივე ზემოთ აღწერილი ზრდის საშიშროებას, რომ დღეისათვის ნაცნობი ანტიბიოტიკები ვეღარ შეძლებენ ბაქტერიულ ინფექციებთან წარმატებით გამკლავებას. ეს არა მხოლოდ რისკი, არამედ უკვე არსებული გამოწვევა და თანამედროვე მედიცინის ერთ-ერთი მსხვილი პრობლემაა.

რა უნდა ვიცოდეთ ანტიბიოტიკების მოხმარებისა და მათდამი ბაქტერიების მდგრადობის შესაჩერებლად:

ანტიბიოტიკების დიდი დოზებით და ხანგრძლივად მიღება ანადგურებს არა მარტო ინფექციურ, არამედ სასარგებლო ბაქტერიებსაც, რაც ორგანიზმისათვის საზიანოა;

ანტიბიოტიკების თვითნებური მიღება, უკეთეს შემთხვევაში, შესაძლოა აღმოჩნდეს უსარგებლო, ხოლო, უარეს შემთხვევაში, საზიანოც კი. მაგალითად, ანტიბიოტიკის მოქმედება სპეციფიკურია ბაქტერიების კონკრეტული ჯგუფის მიმართ. ექიმის გარეშე შერჩეული ანტიბიოტიკი შესაძლოა ინფექციას ვერ მოერიოს, მაგრამ გაანადგუროს ნორმალური მიკროფლორა და/ან წარმოშვას ანტიბიოტიკისადმი მდგრადი შტამები.

ანტიბიოტიკების მიღების თვითნებური შეწყვეტა წარმოშობს რისკს, რომ ყველა საშიში ბაქტერია არ არის განადგურებული, გადარჩენილ ბაქტერიებს შორის კი ძალიან დიდი შანსია იმისა, რომ მემკვიდრული მასალის მრავლობითი ცვლილებების დროს, აღმოჩნდება ისეთიც, რომელიც



ხელს შეუშლის ანტიბიოტიკის მოქმედებას და შესძენს ბაქტერიას ანტიბიოტიკისადმი მდგრადობას. გადარჩენის შედეგად, ასეთი ბაქტერიები სწრაფად მრავლდებიან და ვრცელდებიან. შესაბამისად, მათ შეუძლიათ არა მხოლოდ გაართულონ არსებული დაავადება, არამედ დააინფიცირონ ახალი ინდივიდებიც, რომელთა განკურნებაც შეუძლებელი იქნება უკვე კარგად გამოცდილი და ეფექტური ანტიბიოტიკებით. ამ თვალსაზრისით, შესაძლოა, მარტივად დასამარცხებელი ბაქტერიული ინფექციებიც კი ძნელად განკურნებადი აღმოჩნდეს.

ანტიბიოტიკებისადმი მდგრადობის პრობლემის გადაჭრაში მონაწილეობა ყველას შეუძლია. ზოგჯერ საკმარისია არსებული ცოდნის/ინფორმაციის გამოყენებაც კი პირად ცხოვრებაში, ისევე, როგორც სხვისი ინფორმირებაც. საჭიროა მხოლოდ რამდენიმე რეკომენდაციის დაცვა: ანტიბიოტიკების მოხმარება მხოლოდ ექიმის დანიშნულების მიხედვით, დოზის გამოტოვებისა და მკურნალობის თვითნებური შეწყვეტის გარეშე; უარის თქმა ანტიბიოტიკის არამიზნობრივ მოხმარებაზე ვირუსული დაავადებების დროს (გრიპი, სურდო), რომელთაც ბაქტერიული ინფექციები არ ერთვით; აცრის შესაძლებლობის გამოყენება (თუ უკუჩვენება არ არსებობს), რომლებიც იძლევა ორგანიზმის საკუთარი „საბრძოლო ძალების“ მობილიზების საშუალებას, ხელს უშლის ინფექციის განვითარებას და წარმოადგენს პრევენციას ანტიბიოტიკების მოხმარების მიმართ; ბუნებრივი იმუნიტეტის გააქტიურება ცხოვრების ჯანსაღი წესის დაცვის შედეგად.

სარეკომენდაციო კითხვები თემისათვის „ანტიბიოტიკების მიმართ მდგრადობა“:

- რა არის ანტიბიოტიკი და რატომ იყენებენ მას მედიცინაში?
- რას წარმოადგენს ანტიბიოტიკების მიმართ მდგრადობა?
- რატომ მოქმედებენ ანტიბიოტიკები ბაქტერიებზე, მაგრამ ვერაფერს აკლებენ ვირუსებს?
- რა კავშირია ბაქტერიების რეზისტენტობასა და ევოლუციურ მოძღვრებას შორის?
- რა შეგუებულობები (მექანიზმები) აქვს ბაქტერიას იმისათვის, რომ დაიცვას თავი ანტიბიოტიკების ზემოქმედებისაგან?
- რა ტიპის მოლეკულური მექანიზმები უწყობენ ხელს ანტიბიოტიკებისადმი მდგრადობის უნარის ჩამოყალიბებას?
- რატომ არ შეიძლება ანტიბიოტიკების დიდი დოზებით და ხანგრძლივად მიღება, თვითნებური მიღება ან მიღების თვითნებური შეწყვეტა (როდესაც პაციენტი თავს შედარებით უკეთ გრძნობს და თვლის, რომ უკვე გამოჯანმრთელდა)?
- რა შეიძლება მოჰყვეს ანტიბიოტიკებს, რა შეგიძლია გააკეთო კონკრეტულად, რომ ხელი შეუშალო ანტიბიოტიკებისადმი მდგრადი ბაქტერიების გაჩენის გლობალურ პროცესს?
- ანტიბიოტიკებისადმი მდგრადი ბაქტერიების გაჩენას?

აქტივობა 2. ვიდეო რესურსის ანალიზი:



დავალება:

ნახეთ ვიდეო [“რატომ აღარ გვეხმარებიან ანტიბიოტიკები?!“](#).



დაუკავშირეთ ქვემოთ ჩამოთვლილი ცნებები მის შინაარსს. ახსენით თითოეულის მნიშვნელობა ვიდეოში მოცემულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით:

- არსებობისათვის ბრძოლა;
- შეგუებულობა;
- მუტაციური ცვალებადობა;
- ბუნებრივი გადარჩევა ;
- გენების დრეიფი;

საორიენტაციო პასუხები ვიდეო რესურსის ანალიზისათვის:

არსებობისათვის ბრძოლა - ბაქტერიები „დამარცხდნენ“ გარემოს არახელსაყრელი პირობების წინააღმდეგ ბრძოლაში, გარემოს მხრიდან მათზე მოქმედი ფაქტორი იყო ანტიბიოტიკი.

შეგუებულობა - შემთხვევით წარმოქმნილი სასარგებლო ნიშან-თვისება - ანტიბიოტიკის ზემოქმედებისგან თავდაცვის უნარი, გადაეცა და განმტკიცდა მომდევნო თაობებში, შესაბამისად, მოცემულ შტამში ჩამოყალიბდა შეგუებულობა - მდგრადობა კონკრეტული ანტიბიოტიკის მიმართ.

მუტაციური ცვალებადობა - ვიდეოს მიხედვით ახალი თვისება ბაქტერიამ შეიძინა ღნმ-ის შემთხვევითი ცვლილების შედეგად, ანუ ანტიბიოტიკების მიმართ მდგრადობა გაჩნდა მუტაციური ცვალებადობის შედეგად.

ბუნებრივი გადარჩევა - ბუნებრივი გადარჩევის ზემოქმედებით გადარჩა და გამრავლდა მხოლოდ ის ბაქტერია, რომელმაც შეიძინა უპირატესობა ახალი შეგუებულობის სახით. ბუნებრივი გადარჩევის ზეწოლით სხვა ბაქტერიები დაიღუპნენ.

გენების დრეიფი - ვიდუოს მიხედვით ანტიბიოტიკების მოქმედების შედეგად გადარჩება და გამრავლება მხოლოდ ერთი ბაქტერია. ცხადია, მის შთამომავლობას გადაეცემა მხოლოდ გადარჩენილი „მემკვიდრული ინფორმაცია“. შესაბამისად, ბაქტერიების ამ ახალ შტამში ალელების სიხშირე მკვეთრად განსხვავებული იქნება ანტიბიოტიკების მოქმედებამდე არსებულ შტამთან შედარებით.