

კოლოიდური ვერცხლის იონების ზემოქმედება მიკრობის უჯრედზე.

მიკრობის უჯრედზე ვერცხლის ზემოქმედების მექანიზმის მეცნიერული კვლევის ფუძემდებელია შვეიცარიელი ბოტანიკოსი კარლ ნეგელი, რომელმაც XIX ს-ის 80-იან წლებში დაადგინა, რომ მიკროორგანიზმების სიკვდილს იწვევს არა თვით მეტალის, არამედ მისი იონების ზემოქმედება. ამ მოვლენას მან უწოდა ოლიგოდინამია (ბერძნ. „ოლიგოს“-მცირე, კვალი, „დინამოს“-მოქმედება, ანუ კვალის მოქმედება). მეცნიერმა დაამტკიცა, რომ ვერცხლი ამჟღავნებს ოლიგოდინამიურ მოქმედებას მხოლოდ გახსნილ (იონიზირებულ) მდგომარეობაში. შემდგომში მისი მონაცემები დაადასტურა სხვა მკვლევარებმაც. გერმანელმა მეცნიერმა ვინცენტმა, სხვადასხვა მეტალების აქტიურობის შედარების შედეგად დაადგინა, რომ უფრო ძლიერი ბაქტერიოციდული თვისებები აქვს ვერცხლს, ნაკლები-სპილენძსა და ოქროს. ს.ს.ბოტკინმა და შემდეგ ა.პ. ვინოგრადოვმა ახსნეს ეს ფაქტი დ.ი.მენდელეევის პერიოდულ სისტემაში ამ მიკროელემენტების ადგილ-მდებარეობით. ასე მაგალითად, ვერცხლის ფირფიტაზე დიფტერიის ჩხირი დაილუპა სამი დღის შემდეგ, სპილენძის ფირფიტაზე-ექვსი დღის შემდეგ, ოქროს ფირფიტაზე-რვა დღის შემდეგ. სტაფილოკოკი ვერცხლის ფირფიტაზე ილუპებოდა ორი დღის შემდეგ, სპილენძზე-სამი დღის შემდეგ, ოქროზე-ცხრა დღის შემდეგ. ტიფის ჩხირი დაილუპა ვერცხლზე და სპილენძზე -18 საათში, ოქროზე- 6-7 დღის შემდეგ.

ვერცხლისწყლის ანტიმიკრობული თვისებების შესწავლაში, სასმელი წყლის და საკვები პროდუქტების გაუვნებელყოფაში დიდი წვლილი მიუძღვის აკად. ლ.ა. კულსკის. მისი ექსპერიმენტების, ხოლო მოგვიანებით სხვა მკვლევართა მონაცემებით დადგინდა, რომ მეტალების იონები და მათი დისოცირებული ნაერთები (ნივთიერებები, რომლებიც წყალში იშლებიან იონებად) იწვევენ მიკრობების განადგურებას. ყველა შემთხვევაში ვერცხლის აქტიურობის ბაქტერიოციდული ეფექტი მით უფრო მეტია, რაც უფრო მეტია ვერცხლის იონების კონცენტრაცია.

იონიზირებული ვერცხლის და სხვა პრეპარატების ანტიმიკრობული თვისებების შედარებისას გამოვლინდა, რომ მისი ბაქტერიოციდული ეფექტი 1750-ჯერ ძლიერია კარბოლის მჟავაზე და 3,5-ჯერ ძლიერია სულემასა და კირზე. აღსანიშნავია, რომ ვერცხლის ანტიმიკრობული მოქმედების სპექტრი ბევრად უფრო ფართოა, ვიდრე ანტიბიოტიკებისა და სულფანილამიდების, ხოლო ბაქტერიოციდული ეფექტი მიიღწევა პრეპარატის მინიმალური დოზებით.

ვ.ს. ბრიზგუნოვმა სხვა ავტორებთან ერთად გამოავლინა, რომ ვერცხლს აქვს ბევრად უფრო ძლიერი ანტიმიკრობული ეფექტი, ვიდრე პენიცილინს, ბიომიცინს და სხვა ანტიბიოტიკებს და ანადგურებს ანტიბიოტიკების მიმართ ბაქტერიების მდგრად შტამებს. ოქროსფერ სტაფილოკოკზე, ვულგარულ პროტეუსზე, ნაწლავის ჩხირზე და ჩირქმზად ჩხირზე, რომლებიც კლინიკის ტებისთვის განსაკუთრებულად საინტერესოა, ვერცხლის იონებს აქვთ სხვადასხვანაირი ანტიმიკრობული ზემოქმედება, ბაქტერიოციდულიდან ბაქტერიოსტატიკურამდე. ოქროსფერი სტაფილოკოკისა და კოკების უმრავლესობის მიმართ იგი ხანდახან საგრძნობლად აჭარბებს ანტიბიოტიკების მოქმედებას. არსებობს მონაცემები, რომ სხვადასხვა პათოგენური და არაპათოგენური ორგანიზმების მგრძნობელობა ვერცხლის იონების მიმართ არაერთგვაროვანია. დადგენილია, რომ პათოგენური მიკროფლორა ბევრად უფრო მგრძნობიარეა ვერცხლის იონების მიმართ, ვიდრე არაპათოგენური. ამ ფაქტზე დაყრდნობით ჯერ კიდევ 1971 წელს ი.პ. მირონენკომ შეიმუშავა სხვადასხვა წარმოშობის დისბაქტერიოზის მკურნალობის მეთოდი ვერცხლის იონების ხსნარით (კონცენტრაცია 500 მკგ/ლ) ღრუს ელექტროფორეზით, რითიც აღწევდა მდგრად თერაპიულ ეფექტს. მკვლევარების მიერ დადგენილია, რომ ვერცხლის იონებს აქვთ რიგი ვირუსების ინაქტივაციის უნარი, კერძოდ – ყვავილის ვაქცინის, გრიპის A-1 და B შტამების, მიტრს-შტამის, რიგინტერო-დაადენოვირუსების, ასევე შიდსი სვირუსის ინჰიბირების უნარი და აქვს კარგი თერაპიული ეფექტი მარბურგის დაავადების, ვირუსული ენტერიტის და ძალღებში შავი ჭირის მკურნალობისას. ამავე დროს გამოვლინდა კოლოიდური ვერცხლით მკურნალობის დიდი უპირატესობა სტანდარტულ თერაპიასთან შედარებით. თუმცა ლ.ვ. გრიგორიევას ექსპერიმენტით დადგინდა, რომ ნაწლავის ჩხირის № 163 ბაქტერიოფაგის, კოკსაკის ჩხირის A-5, A-7, A-14 სეროტიპების სრული ინაქტივაციისათვის სავალდებულოა ვერცხლის უფრო მაღალი კონცენტრაცია (500–500 მკგ/ლ), ვიდრე ემერიხიას, სალმონელას, შიგელას და სხვა ნაწლავური ბაქტერიების შემთხვევაში (100–200 მკგ/ლ).

მიკროორგანიზმებზე ვერცხლის ზემოქმედების მექანიზმის აღწერის მრავალ თეორიათა შორის ყველაზე მეტად გავრცელებულია ადსორბციული თეორია, რომლის თანახმადაც უჯრედი კარგავს სიცოცხლის უნარიანობას ელექტროსტატიური ძალების მოქმედების შედეგად, რომლებიც წარმოიქმნებიან უარყოფითი მუხტის მქონე ბაქტერიების უჯრედებსა და დადებითად დამუხტულ ვერცხლის იონებს შორის ბაქტერიების უჯრედების მიერ უკანასკნელთა ადსორბციის დროს.

ზოგიერთი მკვლევარი განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ანიჭებს ფიზიკურ-ქიმიურ პროცესებს, კერძოდ, წყალში გახსნილი ჟანგბადის მეშვეობით

ბაქტერიის პროტოპლაზმის ჟანგვასა და მის რღვევას, სადაც ვერცხლი კატალიზატორის როლს ასრულებს.

ვორაზი და ტოფერნი (1957 წ.) ვერცხლის ანტიმიკრობულ ოლიგოდინამიურ მოქმედებას ხსნიდნენ იმ ფერმენტების მწყობრიდან გამოსვლით, რომლებიც შეიცავენ SH-სა და COOH- ჯგუფებს, ხოლო კ.ტონლი და ნ.ვილსონი-მისი ოსმოსური წონასწორობის დარღვევით.

არის მონაცემები, რომლებიც მოწმობენ ნუკლეინის მჟავების კომპლექსების წარმოქმნას მიმე მეტალებით, რის შედეგადაც ირღვევა დნმ-ის სტაბილურობა და შესაბამისად ბაქტერიის სიცოცხლისუნარიანობაც. არსებობს აგრეთვე მონაცემები იმის შესახებ, რომ ვერცხლი მოქმედებს დნმ-ზე არა პირდაპირ, არამედ ირიბად, ზრდის უჯრედის თავისუფალ რადიკალებს, რომლებიც ამცირებენ ჟანგბადის აქტიური შენაერთების კონცენტრაციას უჯრედის შიგნით. აგრეთვე ფიქრობენ, რომ ვერცხლის იონების ანტიმიკრობული მოქმედების ერთ-ერთ მიზეზად ითვლება ტრანსმემბრანული Na^+ და Ca^{++} ინჰიბიცია, რომელსაც იწვევს ვერცხლი.

მიკრობის უჯრედზე ვერცხლის მოქმედების მექანიზმი თანამედროვე მონაცემებით მდგომარეობს იმაში, რომ უჯრედის გარსში ხდება ვერცხლის იონების სორბირება, რომელიც ასრულებს დამცავ ფუნქციას. უჯრედი რჩება სიცოცხლისუნარიანი, მაგრამ ირღვევა ზოგიერთი მისი ფუნქცია, მაგალითად, გაყოფის (ბაქტერიოსტატიკური ეფექტი). როგორც კი მიკრობის უჯრედის ზედაპირზე ხდება ვერცხლის სორბირება, იგი აღწევს უჯრედის შიგნით და იწვევს სასუნთქი ჯაჭვის ფერმენტების ინჰიბირებას, ასევე არღვევს მიკრობის უჯრედში ჟანგვის და ჟანგვითი ფოსფორილირების პროცესებს, რის შედეგადაც უჯრედი კვდება.

განსაკუთრებულ ინტერესს წარმოადგენს ვერცხლის იონების ზემოქმედება მიკროორგანიზმის უჯრედებზე. აღმოჩნდა, რომ თავგების ძვლის ტვინის და მიკროორგანიზმების ინკუბაციის დროს ვერცხლის იონების შემცველ ხსნარში, ლეიკოციტების და ერითროციტების მორფოლოგია რჩებოდა უცვლელი, მაშინ, როცა მიკროორგანიზმები მთლიანად ნადგურდებოდნენ. თავგის უჯრედები, ვერცხლის იონების ზემოქმედების შედეგად მრგვალდებოდნენ, მაგრამ არ ნადგურდებოდნენ, ხოლო გარსები ცვლილებებს არ განიცდიდნენ. შემდგომში ეს უჯრედები მრავლდებოდნენ, ინარჩუნებდნენ ნორმალურ უჯრედოვან სტრუქტურას და გამრავლებისა და გაყოფის უნარს. კვლევათა შედეგები უარყოფენ იმ ფაქტს, რომ ვერცხლის იონები აზიანებენ მაკროორგანიზმების უჯრედებს, განსხვავებით მიკროორგანიზმებისგან.

[წყობი: www.nazdorovye.ru](http://www.nazdorovye.ru)

www.molisani.ge