

6. ჯედიძე

თოქსიკოლოგია

სალაქსიო კურსი



თბილისი 2020

ნ. ჭელიძე

ტოქსიკოლოგია

სასწავლო სახელმძღვანელო სტუდენტებისთვის
ლექციათა კურსი

2020 წელი

შესავალი

ქიმიური ნაერთები ადამიანის ორგანიზმზე მუდმივად მოქმედ გარემო ფაქტორებს წარმოადგენს. არსებობს გარკვეული ბალანსი გარე ქიმიურ გარემოს და სხეულის ქიმიურ შემადგენლობას შორის, რომლის დარღვევა იწვევს ჰომეოსტაზის პათოლოგიურ ცვლას.

ბოლო ათწლეულების განმავლობაში მწვავე და ქრონიკულმა მოწამვლამ განსაკუთრებული აქტუალობა შეიძინა. გარემოში უზარმაზარი რაოდენობით სხვადასხვა ქიმიური პრეპარატების დაგროვების გამო - 5 მილიონზე მეტი, ყოველდღიურად გამოიყენება დაახლოებით 60 ათასი პრეპარატი საკვები დანამატების, მედიკამენტების, პესტიციდების, საყოფაცხოვრებო ქიმიკატების, კოსმეტიკური საშუალებების და ა.შ.

მწვავე მოწამვლის დროს სიკვდილიანობა ჩვეულებრივ არ აღემატება 2-3% -ს, მაგრამ პრეკოსპიტალურ სტადიაზე სიკვდილიანობის დიდი რაოდენობის გამო (მაგალითად, ალკოჰოლით მოწამვლის შემთხვევაში - 80% -მდე), მსხვერპლთა საერთო რაოდენობა საკმაოდ დიდია და მნიშვნელოვნად აღემატება სიკვდილიანობას ინფექციურ დაავადებებში, მათ შორის ტუბერკულოზში, ტრანსპორტში კატასტროფების შემთხვევაში.

მწვავე მოწამვლის ყველაზე მეტი ტოქსიკური ნივთიერებები ამჟამად 500-ს შეადგენს. "საუკუნის ეპიდემიას" თანამედროვე სამყაროში უწოდებენ მსგავს პათოლოგიას, რომელიც ჩვეულებრივ ავარიებად ფიქსირდება ყოველდღიურ ცხოვრებაში, უფრო ხშირად დიდი ქალაქების მოსახლეობაში. ამრიგად, მწვავე მოწამვლა წარმოადგენს ჯანმრთელობის დაცვის უამრავ რთულ პრობლემას, რაც დაკავშირებულია ექიმებისგან ფართო ინფორმაციის საჭიროებასთან დაკავშირებით სხვადასხვა ქიმიკატების ტოქსიკური თვისებების და ქიმიური დაავადებების მკურნალობის ახალი ეფექტური მეთოდების შესახებ. ამავე დროს, სამედიცინო პერსონალის კომპეტენცია ქიმიური პათოლოგიის სფეროში შეუძლებელია ტოქსიკოლოგიის საფუძვლების ცოდნის გარეშე - ტოქსიკური პროცესი, ტოქსიკოკინეტიკა, ტოქსიკოდინამიკა, შხამების დაგროვება, ტოქსიკურობის რაოდენობრივი შეფასება და ა.შ. ეს სახელმძღვანელო შეეხება ამ ამოცანებს.

1. ტოქსიკოლოგიის თემა

ამჟამად არ არსებობს ტოქსიკოლოგიის საგნის ზოგადად მიღებული განმარტება. უმარტივესია, მეცნიერების სახელიდან პირდაპირ მომდინარეობს: ტოქსიკანტი - შხამი, ლოგოს - მეცნიერება. ტოქსიკოლოგია არის მეცნიერება შხამებისა და ინტოქსიკაციის შესახებ (მოწამვლა).

"ტოქსიკოლოგია არის მედიცინის დარგი, რომელიც სწავლობს ცოცხალ ორგანიზმსა და შხამს შორის ურთიერთქმედების კანონებს" (ლუჟნიკოვი EA, 1994).

"ტოქსიკოლოგია არის მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის პათოლოგიური პროცესის (მოწამვლის) განვითარების ნიმუშებს, რომლებიც გამოწვეულია ადამიანის ან ცხოველის ორგანიზმში მომწამვლელი ნივთიერებების ზემოქმედებით" (გოლიკოვი SN, 1972)

ტოქსიკოლოგიის მეცნიერების შესწავლის საგანია ქიმიკატების ტოქსიკურობა და ტოქსიკური პროცესი, რომელიც ვითარდება ბიოსისტემებში და ტოქსიკოლოგიის მეცნიერება შეიძლება განისაზღვროს, როგორც დოქტრინა ტოქსიკურობისა და ტოქსიკური პროცესი -

ქიმიური ნივთიერებების ბიოლოგიურ საგნებთან ურთიერთქმედების დროს დაფიქსირებული მოვლენები.

თუ კვლევის ობიექტი ადამიანისთვის ქიმიკატების ტოქსიკურობაა, მაშინ ისინი საუბრობენ სამედიცინო ტოქსიკოლოგიაზე.

სამედიცინო ტოქსიკოლოგიის მიზანი, როგორც ადამიანის საქმიანობის სფერო

- ზომების, სისტემის, საშუალებებისა და მეთოდების უწყვეტი გაუმჯობესება, რომლებიც უზრუნველყოფს ადამიანის, კოლექტივებისა და მთლიანად მოსახლეობის სიცოცხლის, ჯანმრთელობისა და პროფესიული საქმიანობის შენარჩუნებას ქიმიკატებთან ყოველდღიური კონტაქტის პირობებში და საგანგებო სიტუაციებში.

2. ტოქსიკოლოგიის ძირითადი ცნებები

ტოქსიკურობა - ნივთიერებების უნარი, მოქმედებს ბიოლოგიურ სისტემებზე, იწვევს მათ დაზიანებას, არღვევს სხეულის ფიზიოლოგიურ ფუნქციებს, ხოლო მძიმე დაზიანების შემთხვევაში - მის სიკვდილს.

ტოქსიკური პროცესი - ბიოსისტემის რეაქციების ფორმირება და განვითარება ტოქსიკენტის მოქმედებაზე, რაც იწვევს მის დაზიანებას (დისფუნქცია, სიცოცხლისუნარიანობა) ან სიკვდილს.

ტოქსიკოლოგიაში ასევე გამოიყენება სხვა ტერმინები, რომლებიც ახასიათებს ქიმიურ ნივთიერებებს, როგორც ბიოლოგიურ სისტემას დაზიანების პოტენციურ ან რეალიზებულ მიზეზს:

შხამი (ტოქსინი) - შხამის განმარტება შეიძლება გავიგოთ, როგორც ნივთიერება, რომელიც იწვევს სხეულის სასიცოცხლო ფუნქციების მოშლას მცირე დოზებით (სხეულის წონასთან შედარებით), მოწამლის (ინტოქსიკაციის) ან რაიმე დაავადებების და პათოლოგიური პირობების გამოვლენას.

ტოქსინი - როგორც წესი, ბაქტერიული, ცხოველური, მცენარეული წარმოშობის უაღრესად ტოქსიკური ნივთიერება:

- ბაქტერიული (მიკრობული) წარმოშობის ტოქსინები (შხამები) მოიცავს თითქმის ყველა პათოგენურ მიკროორგანიზმს: ბოტულინის ტოქსინს, ტეტანუსის ტოქსინს, დიფტერიის ტოქსინებს, სტაფილოკოკურ ენტეროტოქსინებს, შიგელოტოქსინს და პათოგენურ კლოსტრიდიას, რომლებიც იწვევენ ადამიანის რბილი ქსოვილების ანაერობულ ინფექციას და ა.შ.

- ცხოველური წარმოშობის ტოქსინები (ზოოტოქსინები) მოიცავს: საქსიტოქსინს, ტეტრატოტოქსინს, ბათრაკოტოქსინს, ბუნგაროტოქსინს და მწერების, ამფიბიების, ქვეწარმავლების, სხვადასხვა საზღვაო და სხვა ცხოველების სხვა შხამებს. ნეიროტოქსინები სპეციალურად მოქმედებენ ნერვულ უჯრედებზე;

- მცენარეული წარმოშობის შხამებზე (ტოქსინებზე) შედის: მუსკარინი, ნიკოტინი, რიცინი, აბრინი, კურცინი და მცენარეებისგან იზოლირებული სხვა ტოქსინები. მცენარეული შხამები მრავალრიცხოვანი ხასიათისაა და ძალიან მრავალფეროვანია.

ტოქსიკანტი უფრო ფართო ცნებაა, ვიდრე შხამი, რომელიც გამოიყენება იმ ნივთიერებების აღსანიშნავად, რომლებიც არა მხოლოდ ინტოქსიკაციას იწვევს, არამედ ტოქსიკური პროცესის

სხვა ფორმების პროვოცირებას, და არა მხოლოდ ორგანიზმის, არამედ ბიოლოგიური სისტემების (უჯრედები, პოპულაციები).

შხამიანი ნივთიერება (OV) არის ქიმიური აგენტი, რომელიც განკუთვნილია ომის დროს იარაღად გამოსაყენებლად.

ქსენობიოტიკი არის უცხო (არ მონაწილეობს ორგანიზმის ნივთიერებათა ან ენერჯის გაცვლაში გარემოსთან) ნივთიერება, რომელიც შემოვიდა სხეულის შიდა გარემოში, რომელსაც შეუძლია ურთიერთქმედება სხეულის სხვადასხვა სტრუქტურებთან და გამოიწვიოს მისი სასიცოცხლო მოქმედების დარღვევა, რაც გარკვეულ პირობებში გადაიქცევა ავადმყოფურ მდგომარეობად (მოწამვლა).

2.1 ტოქსიკურობა

ტოქსიკურობა ქიმიკატების თვისებაა, ხელი შეუშალოს ფუნქციონირების უნარს, გამოიწვიოს დაავადება ან სიკვდილიც კი, მოქმედებს სხეულზე სპეციალურ დოზებსა და კონცენტრაციებში, რომელთა გაზომვაც შესაძლებელია.

ტოქსიკურობის გაზომვა ნიშნავს იმ ნივთიერების ოდენობის განსაზღვრას, რომელშიც ის მოქმედებს, რათა გამოიწვიოს ტოქსიკური პროცესის სხვადასხვა ფორმა. რაც უფრო ნაკლები ნივთიერება იწვევს ტოქსიკურ პროცესს, მით უფრო ტოქსიკურია ის.

ნივთიერების ტოქსიკურობის ხარისხს ახასიათებს ტოქსიკური დოზის სიდიდე, ტოქსიკური კონცენტრაცია, ტოქსიკური დოზები, რომელთა მოქმედებები იწვევს სხვადასხვა უარყოფით მოქმედებას (მუშაობის დარღვევა, დაავადების გამოწვევა ან სიკვდილი და ა.შ.).

ტოქსიკური დოზა (D) - ნივთიერების რაოდენობა, რომელიც შემოვიდა სხეულის შიდა გარემოში და გამოიწვია ტოქსიკური მოქმედება. იგი გამოხატულია ტოქსიკენტის მასის ერთეულებში ორგანიზმის ერთეულ მასაზე (მგ / კგ).

ტოქსიკური კონცენტრაცია (C) - ნივთიერების რაოდენობა გარკვეული გარემოსდაცვითი ობიექტის (წყალი, ჰაერი, ნიადაგი) ერთეულ მოცულობაში (მასაში), რომელთან შეხებისას ვითარდება ტოქსიკური მოქმედება. იგი გამოხატულია ტოქსიკენტის მასის ერთეულებში საშუალო ზომის ჰაერის (ჰაერი, წყალი) მიხედვით - (მგ / ლ; გ / მ³) ან საშუალო ზომის ერთეული მასა (ნიადაგი, საკვები) - (მგ / კგ).

ტოქსოდოზა (Ct) - ნივთიერების ოდენობა ჰაერის ერთ მოცულობაში დროის ერთეულში, რომელთან შეხებისას ვითარდება ტოქსიკური მოქმედება.

ტოქსიკური დოზის საზომი ერთეულია მგწთ / მ³. ეს მნიშვნელობა ახასიათებს ნივთიერებების ტოქსიკურობას, რომლებიც მოქმედებს ორთქლის, გაზის სახით და ითვალისწინებს არა მხოლოდ ტოქსიკენტის შემცველობას ჰაერში (ტოქსიკური კონცენტრაცია), არამედ ადამიანის მიერ დაბინძურებულ ატმოსფეროში გატარებულ დრო.

ტოქსიკოლოგიაში, როგორც წესი, შესაძლებელია შეფასდეს რამდენიმე დონის ეფექტი, რომელიც ვითარდება სხეულზე ტოქსიკანტი:

- ფატალური: ახასიათებს ლეტალური დოზა, (კონცენტრაცია, ტოქსიკური დოზები) - LD100, LC100, LCt100; და იწვევს 100% დამარცხებას;

- აუტანელი: ახასიათებს დოზის ზომა (კონცენტრაცია, ტოქსიკური დოზები), რაც იწვევს მნიშვნელოვან ინვალიდობას (გარდამავალი ტოქსიკური რეაქცია) - ID, IC, ICt;

- ბარიერი: ახასიათებს დოზა (კონცენტრაცია), რომელიც იწვევს ტოქსიკატური მოქმედების საწყის გამოვლინებებს - Lim D (Lim C).

მას შემდეგ, რაც ნებისმიერი ცოცხალი ორგანიზმის ტოქსიკანტისადმი მგრძობელობა არ არის იგივე, როგორც სპეციფიკური ცვალებადობა, წონის, სქესის, ასაკის, ჯანმრთელობის მდგომარეობა და ა.შ., ნებისმიერი ნივთიერების ტოქსიკურობის ყველაზე ზუსტი რაოდენობრივი მახასიათებელია საშუალო დოზა (კონცენტრაცია, ტოქსიკური დოზა), რომლის ზემოქმედებით იმოქმედებს დაზარალებულთა 50% -ში.

ტოქსიკატის მოქმედების საშუალო დონის შეფასება სხეულზე ხასიათდება შემდეგი მნიშვნელობებით:

- საშუალო ლეტალური დოზა LD50, კონცენტრაცია LC50, ტოქსიკური დოზა - LC50t;
- საშუალო აუტანელი დოზა ID50, კონცენტრაცია IC50, ტოქსოდოზა IC50t;
- საშუალო ბარიერი დოზა - LimD50, კონცენტრაცია LimC50.

საშუალო ლეტალური ტოქსიკური დოზები CL50t და DL50 იწვევს დაზარალებულთა საერთო რაოდენობის 50% -ის სიკვდილს. უცხოურ ლიტერატურაში ისინი მოიხსენიებიან როგორც პირობითად მომაკვდინებელი დოზები.

თეორიულად დადასტურებულია, რომ DL100 და CL100 აბსოლუტურად ლეტალური ან არალეტალური დოზების გამოყენება სრულად არ არის სწორი, ამიტომ ექსპერიმენტულ პრაქტიკაში საშუალო ლეტალური დოზების გამოყენება გამორიცხავს ცხოველებში ინდივიდუალური განსხვავებების გავლენას და ზრდის კვლევის შედეგების საიმედოობას.

საშუალო ეფექტური დოზები DE50 და CE50t ახასიათებს ინტოქსიკაციის ნიშნის გამოჩენა დაზარალებულთა ნახევარში, ყველაზე ხშირად ეს არის გაზით დაბინძურებულ ატმოსფეროში დარჩენის შეუძლებლობა. უცხოურ ლიტერატურაში ასეთ დოზას საშუალო ჩაქრობას უწოდებენ: CI50t-, DI50 .

გარდა ამისა, განსხვავება ხდება შხამის მავნე ზემოქმედების საწყის, ან ბარიერ დოზებს შორის. საშინაო ლიტერატურაში ისინი დანიშნულია როგორც Limac - მწვავე ტოქსიკური ეფექტის ზღვარი (Limenacuta); უცხოურ ლიტერატურაში ამისათვის გამოიყენება სიმბოლოები PD, PCt.

კიდევ ერთი მნიშვნელობაა მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია (MPC), რომელიც წარმოადგენს უცხო ნივთიერების საზომს, რომელიც ორგანიზმში ხანგრძლივი მიღების შემთხვევაში არ იწვევს მასში რაიმე ცვლილებას, რომელიც სცდება ფიზიოლოგიურ რევეებს. MPC - სამედიცინო ექსპერტები, როგორც წესი, იყენებენ სასმელი წყლის ან ნივთიერებებით დაბინძურებული საკვების ვარგისიანობის გადაწყვეტისას. ტოქსიკურობის განსაზღვრის მეთოდებს ემყარება "დოზა-ეფექტის" კავშირის პოვნა, რომელიც იყენებს სპეციალურ მეთოდებს ექსპერიმენტის დასადგენად და მიღებული შედეგების შესაფასებლად.

ტოქსიკური ნივთიერებების (მათ შორის OM) გავლენის ახსნა ადამიანის სხეულზე და ცხოველებზე, გამომდინარეობს ჰომეოსტაზის დოქტრინის ფიზიოლოგიური კონცეფციიდან (Golikov S.N., 1980).

ტოქსიკური ნივთიერებების მოქმედება ხასიათდება ტოქსიკოკინეტიკური და ტოქსიკოდინამიკური ნიმუშებით.

2.2 ტოქსიკანტი (შხამი)

სხვადასხვა სტრუქტურის თითქმის ნებისმიერი ნაერთი შეიძლება მოქმედებდეს შხამებად (ტოქსიკატად), თუ ბიოლოგიურ სისტემებზე მოქმედი არამექანიკური გზით, ისინი იწვევენ მათ დაზიანებას ან სიკვდილს.

ამჟამად, მეცნიერებამ იცის მილიონობით ქიმიური ნივთიერება, რომელთაგან ბევრს ადამიანი იყენებს ყოველდღიურ ცხოვრებაში, მედიცინაში, წარმოებაში, სოფლის მეურნეობაში და ა.შ.

ტოქსიკატების კლასიფიკაციის მაგალითები:

1. წარმოშობით

1.1. ბუნებრივად წარმოქმნილი ტოქსიკანტები

1.1.1. ბიოლოგიური წარმოშობა

- ბაქტერიული ტოქსინები
- მცენარეთა შხამები
- ცხოველური წარმოშობის შხამები

1.1.2. არა ბიოლოგიური წარმოშობა

- არაორგანული ნაერთები
- ორგანული ნაერთები

1.2. სინთეზური ტოქსიკატორები (დიდი რაოდენობით სხვადასხვა სტრუქტურის მქონე ნივთიერებები).

2. ადამიანის გამოყენების გზით

2.1. ქიმიური სინთეზი და სპეციალობის ინგრედიენტები

2.2. პესტიციდები

2.3. მედიკამენტები და კოსმეტიკა

2.4. საკვები დანამატები

2.5. საწვავი და ზეთები

2.6. გამხსნელები, საღებავები, ადჰეზივები

2.7. ქიმიური სინთეზის სუბპროდუქტები, მინარევები და

3. ექსპოზიციის პირობებით

3.1. პროფესიონალური (სამრეწველო) ტოქსიკატები

3.2. საყოფაცხოვრებო ტოქსიკატორები

3.3. მავნე ჩვევები და დამოკიდებულებები (თამბაქო, ალკოჰოლი, ნარკოტიკები, მედიკამენტები და ა.შ.)

3.4. გარემოს დამაზინებულებები (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი, საკვები)

3.5. დაზიანების ფაქტორები სპეციალურ პირობებში

გავლენა

- საგანგებო და კატასტროფული წარმოშობა

- ქიმიური ომის აგენტები და დივერსიული საშუალებები.

3. ტოქსიკოკინეტიკა

შეისწავლის ორგანიზმში ტოქსიკური ნივთიერებების გადასვლას, ანუ მათი შემოსვლის, განაწილების, ტრანსფორმაციისა და გამოყოფის პროცესებს.

ნივთიერების მიღების, განაწილების, ექსკრეციის პროცესში ხორციელდება მისი დაშლის, დიფუზიის, თხევად საშუალებებში კონვექციის, ოსმოსის, ბიოლოგიური ბარიერების გავლით ფილტრაციის პროცესებ.

დაშლა - ნივთიერების დაგროვება თხევად ფაზაში (გამხსნელი) მოლეკულური ან იონიზირებული ფორმით. მხოლოდ გახსნილი ნივთიერებები (ოფლში, კანის ცხიმში, კუჭის ან ნაწლავის წვენი და ა.შ.) შეუძლიათ შეაღწიონ სხეულის შიდა გარემოში. კონვექცია - საშუალების მექანიკური "შერევა", რაც იწვევს მასში გახსნილი ქსენობიოტიკის კონცენტრაციის დაკარგვას. სისხლში შეყვანილი ნივთიერებები ნაწილდება ორგანიზმში, პირველ რიგში, კონვექციით. ვინაიდან კაპილარებში სისხლის ნაკადის სიჩქარე გაცილებით დაბალია, ვიდრე მსხვილ ჭურჭელში (კაპილარებში - 0,03-0,05 სმ / წმ; აორტაში - 20 სმ / წმ), ტოქსიკენტის შერევა სისხლში ძირითადად ტარდება გულში, აორტაში.

დიფუზია არის მასის მოძრაობა საშუალოში კონცენტრაციის გრადიენტის შესაბამისად, რომელიც ხორციელდება მოლეკულების ქაოტური მოძრაობის გამო. ფიზიოლოგიურად მნიშვნელოვანი დიფუზიური პროცესები ხორციელდება მოკლე მანძილზე - რამდენიმე მიკრონიდან მილიმეტრამდე.

ფაქტია, რომ დიფუზიის დრო იზრდება მოლეკულის გავლილი გზის კვადრატის პროპორციულად (დიფუზია 1 მიკრონის მანძილზე მიიღებს 10-20 წმ, 1 მმ - 100 წმ, 10 მმ - 10 000 წმ, ანუ სამი საათი) ... ამიტომ, ორგანიზმში დიფუზიის გამო, ნივთიერებები ძირითადად გადალახულია სხვადასხვა ბარიერით და უჯრედებში მათი განაწილებით.

ფილტრაცია არის გამხსნელის მოძრაობა გამხსნელთან ერთად ფოროვანი მემბრანის მეშვეობით ჰიდროსტატიკური წნევის მოქმედებით.

ოსმოსი არის ოსმოსური წნევის ზემოქმედების ქვეშ ამ უკანასკნელის უფრო მაღალი კონცენტრაციისკენ გამხსნელის გამტარი გარსის მეშვეობით გამხსნელი. ხსნარის ოსმოსური წნევა პროპორციულია გახსნილი ნაწილაკების რაოდენობისა.

ნივთიერების ტოქსიკოკინეტიკური მახასიათებლები განპირობებულია როგორც მისი თვისებებით, ასევე უჯრედების, ორგანოების, ქსოვილების და მთლიანად სხეულის სტრუქტურული და ფუნქციონალური თავისებურებებით.

ნივთიერების ყველაზე მნიშვნელოვანი თვისებები, რომლებიც განსაზღვრავს მის ტოქსიკოკინეტიკას, მოიცავს:

- აგრეგირების მდგომარეობა - როგორც მოგეხსენებათ, ნივთიერება შეიძლება იყოს მყარ, თხევად და გაზურ მდგომარეობაში. ქსენობიოტიკის ბიომელწევადობა, ანუ სხეულის შიდა გარემოში შეღწევის უნარი, აგრეთვე შეღწევადობის გზა დიდწილად განისაზღვრება აგრეგაციის მდგომარეობით. ასე რომ, ციანიდის წყალბადის ორთქლი სხეულში ფილტვების საშუალებით შედის, თხევადი ჰიდროციანის მჟავა სხეულში შეიძლება მოხვდეს კანის საშუალებით (ძალზე შეზღუდული რაოდენობით) და კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის საშუალებით, წყალბადის მჟავას მარილები და მათი ხსნარები ასევე მოხვდება კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში.

განაწილების კოეფიციენტი აზეთის / წყლის სისტემაში. იგი განისაზღვრება არაპოლარულ გამხსნელებში ნივთიერების ხსნადობის თანაფარდობით (მათ შორის ლიპიდები) წყალში ხსნადობით.

ეს მაჩვენებელი გავლენას ახდენს ნაერთების პრეფერენციული დაგროვების უნარზე შესაბამის გარემოში (ცხიმში ხსნადი გროვდება ლიპიდებში; წყალში ხსნადი - სისხლის პლაზმის წყალუჯრედოვან, უჯრედშიდა და უჯრედშიდა სითხეებში), ასევე ბიოლოგიური ბარიერების გადალახვაზე.

- მოლეკულის ზომა, რაც უფრო დიდია მოლეკულა, მით უფრო დაბალია მისი დიფუზიის სიჩქარე, მით უფრო რთულდება ფილტრაციის პროცესები და ა.შ. ამიტომ, ზომა, უპირველეს ყოვლისა, გავლენას ახდენს ქსენობიოტიკების განვლადობაზე ბიოლოგიური ბარიერების გავლით. ამრიგად, CO მოლეკულა (ნახშირბადის მონოქსიდი) ფილტვების საშუალებით თითქმის მყისიერად აღწევს სხეულში და სწრაფად ნაწილდება სისხლში და ქსოვილებში, ხოლო ბოტულინის ტოქსინის მოლეკულა (MB მეტი 150,000) საათებს საჭიროებს.

- მოლეკულაში მუხტის არსებობა - გავლენას ახდენს ნივთიერებების ბარიერების გავლაზე და მათ ხსნადობაზე სხვადასხვა ბიოლოგიურ საშუალებებში. დამუხტული მოლეკულები (იონები) ცუდად აღწევს იონურ არხებში, არ აღწევს ლიპიდურ მემბრანებში და არ იშლება უჯრედებისა და ქსოვილების ლიპიდურ ფაზაში. ერთი და იგივე ელემენტის იონებიც კი, რომლებსაც აქვთ სხვადასხვა მუხტი, სხვადასხვა გზით გადალახავს ბიოლოგიურ ბარიერებს: Fe + 2- იონები შეიწოვება კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში, aFe + 3- არა.

არის მარილების, სუსტი მჟავებისა და ბაზების დისოციაციის მუდმივი მნიშვნელობა. განსაზღვრავს ტოქსიკატური მოლეკულების ფარდობით ნაწილს, რომლებიც შინაგან გარემოში იონებად არის დაშლილი.

- ქიმიური თვისებები. გავლენას ახდენს ტოქსიკატების დამოკიდებულებაზე სხვადასხვა ქსოვილებისა და ორგანოების უჯრედების სტრუქტურულ ელემენტებზე.

ორგანიზმის ყველაზე მნიშვნელოვანი მახასიათებლები, რომლებიც გავლენას ახდენენ ქსენობიოტიკების ტოქსიკოკინეტიკაზე, არის მისი თვისებები და მათი გამყოფი ბიოლოგიური ბარიერები.

ესენია:

- წყლისა და ცხიმის თანაფარდობა

- მოლეკულების არსებობა, რომლებიც აქტიურად აკავშირებენ ტოქსიკატს ბარიერების ძირითადი თვისებები:

- სისქე და საერთო ფართობი
- ფორმის არსებობა და ზომა
- ქიმიკატების აქტიური ან ხელშემწყობი ტრანსპორტირების მექანიზმების არსებობა.

3.1 პირის ღრუდან მოწამვლის ტოქსიკოკინეტიკური მახასიათებლები

ტოქსიკური ნივთიერებები ორგანიზმში ყველაზე ხშირად ხვდება პერორალურად.

ცხიმში ხსნადი ზოგიერთი ნაერთი (ფენოლები, ციანიდები) შეიწოვება და სისხლში შედის უკვე პირის ღრუში.

კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის საშუალებით, არსებობს მნიშვნელოვანი pH გრადიენტი, რომელიც განსაზღვრავს ტოქსიკური ნივთიერებების შეწოვის სხვადასხვა სიჩქარეს.

კუჭის წვენი მჟავა ყველა არაიონიზირებულ მდგომარეობაშია და ამიტომ ადვილად შეიწოვება. არაიონიზირებული ფუძეები, როგორცაა მორფინი, ნოქსირონი, სისხლიდან კუჭში შედის და იონიზირებულ ფორმად გარდაიქმნება, უფრო მეტი შეაღწევს ნაწლავში.

კუჭში ტოქსიკური ნივთიერებები შეიძლება შეიწოვება საკვების მასებით, რომლებიც მათ საშუალებით განზავებულია, რის შედეგადაც შხამების კონტაქტი გაუჭირდება ლორწოვან გარსს. გარდა ამისა, შეწოვის სიჩქარე დამოკიდებულია კუჭის ლორწოვანში სისხლის მიმოქცევის ინტენსივობაზე, მის პერიტალტიკაზე, ლორწოს წარმოქმნაზე და ა.შ. მონაწილეობს ამ პროცესში და ზოგიერთი შხამის ფილტრაციაში კუჭის ეპითელიუმის მემბრანის ფორმში. ტოქსიკური ნივთიერებების აბსორბცია ძირითადად ხდება წვრილ ნაწლავში, სადაც pH არის 7,5-8,0. ჰიპოთეტური თვალსაზრისით, ნაწლავის საშუალო სისხლის ბარიერი შედგება ეპითელიუმისგან, ეპითელიური გარსისგან.

ნაწლავის საშუალო pH- ის რყევები, ფერმენტების არსებობა, საჭმლის მონელების დროს წარმოქმნილი დიდი რაოდენობით ნაერთები და სორბციული პროცესი მნიშვნელოვნად მოქმედებს ტოქსიკური ნაერთების რეზორბციაზე და ქმნის პირობებს მათი შეფერხებისთვის. გარდა ამისა, ზოგიერთი ნივთიერება, როგორცაა მძიმე მეტალები, პირდაპირ აზიანებს ნაწლავის ეპითელიუმს.

ნაწლავში, ისევე როგორც კუჭში, ლიპოიდში ხსნადი ნივთიერებები კარგად შეიწოვება დიფუზიით, ხოლო ელექტროლიტების შეწოვა ასოცირდება მათ იონიზაციასთან, რომელიც განსაზღვრავს ბაზების სწრაფ ათვისებას (ატროპინი, ქინინი, ანილინი, ამიდოპირინი და ა.შ.). ბელოიდით (ბელასპონით) მოწამვლის შემთხვევაში, მოწამვლის კლინიკური სურათის შემუშავების ეტაპი აიხსნება იმით, რომ ამ პრეპარატის ზოგიერთი ინგრედიენტი (ბარბიტურატები) შეიწოვება კუჭში, ხოლო სხვები (ჰოლიოლიტიკები, ერგოტამინი) ნაწლავში შეიწოვება.

ქიმიური აგებულებით ბუნებრივ ნაერთებთან ახლოს მყოფი ნივთიერებები შეიწოვება წვრილი ნაწლავის ლორწოვანი გარსის მეშვეობით აქტიური ტრანსპორტით ან პინოციტოზით.

ტოქსიკური ნივთიერებების კომპლექსები ცილებთან, მაგალითად, ლითონებთან, ცუდად შეიწოვება წვრილ ნაწლავში.

მოცულობითი სისხლის მიმოქცევა კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში, ასევე მნიშვნელოვნად მოქმედებს შხამების შეწოვის სიჩქარეზე. ეგზოტოქსიური შოკის დროს ადგილობრივი

სისხლის მიმოქცევის მკვეთრი შენელება და ვენური სისხლის დეკონირება ნაწლავის რეგიონში იწვევს შხამების ადგილობრივი კონცენტრაციის გათანაბრებას სისხლში და ნაწლავის შინაარსში, რაც აძლიერებს ადგილობრივ ტოქსიკურ ეფექტს. მაგალითად, ჰემოლიზური შხამებით მოწამვლა (ძმრის ესენცია) იწვევს ერთროციტების ინტენსიურ განადგურებას კუჭის კედლის კაპილარებში და თრომბოჰემორაგიული სინდრომის სწრაფ განვითარებას.

ამრიგად, ტოქსიკური ნივთიერებების შეკავება კუჭ-ნაწლავის ტრაქტში პირის ღრუდან მოწამვლის შემთხვევაში, რაც დამოკიდებულია შხამის ფიზიკურ-ქიმიურ მახასიათებლებზე და კუჭისა და ნაწლავების ფუნქციურ მდგომარეობაზე, მოითხოვს კუჭ-ნაწლავის ფრთხილად გაწმენდას.

3.2 ინჰალაციით მოწამვლის ტოქსიკოკინეტიკური მახასიათებლები

რესპირატორული სისტემის საშუალებით ტოქსიკური ნაერთების შეწოვა

უზრუნველყოფს უსწრაფესად მათ სხეულში შესვლას. ეს გამოწვეულია ფილტვის ალვეოლებში ძალიან დიდი შთანთქმის ზედაპირით (100-150 მ²), ალვეოლური მემბრანის მცირე სისქით, ფილტვის კაპილარებში სისხლის ინტენსიური გადინებით და შხამების შენარჩუნების პირობების არარსებობით.

ბარიერი ჰაერსა და სისხლს შორის შედგება ლიპიდური ფენისგან, მუკოიდური ფენისგან, ალვეოლური უჯრედების ფენისგან, ეპითელიუმის ფუძის მემბრანისგან და კაპილარების მემბრანისგან.

აქროლადი ნაერთების შეწოვა იწყება უკვე ზედა სასუნთქი გზებში, მაგრამ ყველაზე სრულყოფილად ხორციელდება ფილტვებში კონცენტრაციის გრადიენტის დაცემის მიმართულებით მარტივი დიფუზიის კანონის შესაბამისად. ეს არის მრავალი არასტაბილური არაელექტროლიტების, ნახშირწყალბადების, ჰალოგენირებული ნახშირწყალბადების, ალკოჰოლების, ეთერების და ა.შ. შთანთქმის მექანიზმი. შხამების მიღების სიჩქარე განისაზღვრება მათი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით და, ნაკლებად, სხეულის ფიზიოლოგიური მდგომარეობით (სუნთქვის სიხშირე და ფილტვებში მიმოქცევა).

დიდი მნიშვნელობა აქვს წყალში ტოქსიკური ნივთიერების ორთქლის ხსნადობის კოეფიციენტი (ოსტვალდის კოეფიციენტი წყალი: ჰაერი). რაც უფრო მეტია ეს კოეფიციენტი, მით მეტი ჰაერიდან შედის სისხლში ნივთიერება და მით უფრო გრძელდება სისხლსა და ჰაერს შორის საბოლოო წონასწორობის კონცენტრაციის მიღწევის პროცესი.

ბევრი არასტაბილური არაელექტროლიტი არა მხოლოდ სწრაფად იშლება სისხლის თხევად ნაწილში, არამედ უკავშირდება პლაზმის ცილებს და ერთროციტებს, რის შედეგადაც დანაყოფის კოეფიციენტი არტერიულ სისხლსა და ალვეოლურ ჰაერს შორის უფრო მაღალია, ვიდრე წყალში ხსნადობის კოეფიციენტი.

ზოგიერთ რეაქციურ ორთქლსა და გაზს (წყალბადის ქლორიდი, წყალბადის ფტორი, გოგირდის დიოქსიდი, არაორგანული მჟავების ორთქლი და სხვ.) განიცდის ქიმიურ გარდაქმნებს უშუალოდ სასუნთქ გზებში, ამიტომ მათი შეკავება ორგანიზმში უფრო მუდმივი ტემპით ხდება. გარდა ამისა, მათ შეუძლიათ ალვეოლური მემბრანის განადგურება, მისი მრავალ საწარმოო ოპერაციებში წარმოიქმნება აეროზოლები (მტვერი, კვამლი, ნისლი), რომლებიც წარმოადგენს ნაწილაკების (ნახშირის, სილიკატური მტვერის და ა.შ.), ლითონის ოქსიდების, მრავალი ორგანული ნაერთების სუსპენზიას. ... დაგვიანებაზე გავლენას ახდენს

აეროზოლების მთლიანი მდგომარეობა და მათი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები (ზომა, ფორმა, ჰიგროსკოპია, ნაწილაკების მუხტი და ა.შ.). ზედა სასუნთქი გზებში ინახება 10 მიკრონამდე ზომის ნაწილაკების 80-90%, ნაწილაკების 70-90% 1-2 მიკრონი ზომით და ნაკლები შედის ალვეოლებში. ბარიერისა და სატრანსპორტო ფუნქციების მოშლა, რაც ფილტვის ტოქსიკურ შემუპებას იწვევს. სასუნთქი გზების თვითგაწმენდის პროცესში ეს ნაწილაკები იშლება ფლეგმასთან ერთად. წყალში ხსნადი აეროზოლების მიღების შემთხვევაში, აბსორბცია ხდება სასუნთქი გზების მთელ ზედაპირზე და ნერწყვთან ერთად შხამის ნაწილი შედის კუჭში.

ალვეოლური მაკროფაგები და ლიმფური სისტემა მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ფილტვის თვითწმენდისგან შხამისგან; ამის მიუხედავად, მეტალის აეროზოლური ნაწილაკები დიფუზიით სწრაფად აღწევს სისხლში ან ლიმფურ ნაკადში ან ტრანსპორტირდება კოლოიდებისა და ცილოვანი კომპლექსების სახით. შხამების რეზორბციული ეფექტი თავს იჩენს ე.წ. ცხელების სახით. კანქვეშა მოწამვლის ტოქსიკოკინეტიკური თავისებურებები აღინიშნება ტოქსიკური ნივთიერებების კანზე შეღწევა ძირითადად წარმოების პირობებში და მიდის 3 გზით:

- ეპიდერმისის საშუალებით
- თმის ფოლიკულები ეპიდერმისს განიხილავენ, როგორც ლიპოპროტეინულ ბარიერს, რომლის საშუალებითაც სხვადასხვა ცხიმში ხსნადი გაზები და ორგანული ნივთიერებები შეიძლება დიფუზიონ მათი განაწილების კოეფიციენტების პროპორციულად.

ლიპიდებში / წყლის სისტემაში. ამასთან, ეს არის შხამის ორგანიზმში შეღწევის პირველი ეტაპი, მეორე ეტაპია ამ ნაერთების დერმიდან სისხლში გადატანა. თუ ამ პროცესებისთვის აუცილებელი ნივთიერებების ფიზიკური და ქიმიური თვისებები შერწყმულია მათ მაღალ ტოქსიკურობასთან, მაშინ კანზე მწვავე მოწამვლის ალბათობა მნიშვნელოვნად იზრდება.

- ცხიმოვანი ჯირკვლების ექსკრეტორული სადინრები. მათ შორის, პირველ რიგში, არის არომატული ნიტრატისებული და ქლორირებული ნახშირწყალბადები, ორგანომეტალური ნაერთები და ა.შ.

უნდა გვახსოვდეს, რომ მრავალი ლითონის, განსაკუთრებით მერკურისა და ტალიუმის მარილები, რომლებიც ცხიმოვან მჟავებსა და ცხიმთან ერთად გაერთიანდება, შეიძლება გარდაიქმნას ცხიმში ხსნად ნაერთებად და შეაღწიოს ეპიდერმისის ბარიერულ შრეში.

კანის მექანიკური დაზიანება (ნაკაწრები, ჭრილობები), თერმული და ქიმიური დამწვრობა ხელს უწყობს ორგანიზმში ტოქსიკური ნივთიერებების შეღწევას.

4. ტოქსიკოლოგია

ტოქსიკოლოგია - შეისწავლის ნივთიერებების გავლენას სხეულზე და მათ მიერ გამოწვეულ ეფექტებს. იგი განსაზღვრავს სად, როგორ და რატომ მოქმედებს მომწამვლელი ნივთიერება. ფაქტორები, რომლებიც განსაზღვრავენ შხამების ტოქსიკურობას. ნივთიერებების ქიმიურ შემადგენლობას, მათ სტრუქტურას, ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებსა და ზოგადად ბიოლოგიურ, განსაკუთრებით ტოქსიკურ ეფექტებს შორის ურთიერთობების შესწავლა მიმდინარეობს ასობით წლის განმავლობაში. ეს არის ზოგადი ტოქსიკოლოგიის, როგორც მეცნიერების ერთ-ერთი მთავარი ამოცანა ჰიგიენური (პროფილაქტიკური) ხასიათის.

კლინიკური პრაქტიკიდან ჩანს, რომ სხვადასხვა ქიმიური სტრუქტურის ნივთიერებების მსგავსი ტოქსიკური ეფექტის მრავალი მაგალითი არსებობს, მაგალითად, ძლიერი მჟავებისა და ტუტეების ადგილობრივი კაუტერიზაციის ეფექტი. ამავე დროს, ქიმიურ სტრუქტურასთან ახლოს მყოფ ნივთიერებებს შეიძლება ჰქონდეთ განსხვავებული ეფექტი სხეულში, მაგალითად, რადიოლოგიაში გამოიყენება არატოქსიკური ბარიუმის სულფატი და ნებისმიერი ბარიუმის მარილი, წყალში ხსნადი, ძლიერ ტოქსიკურია. ეს გამოწვეულია იმით, რომ უცხო ნივთიერებების ქიმიური სტრუქტურა უფრო მრავალფეროვანია, ვიდრე სხეულის ტიპოლოგიური რეაქციები.

ნაპოვნია ორგანული ნაერთების ტოქსიკური მოქმედების დამოკიდებულების ზოგიერთი ტიპიური ტიპი მათ შემადგენლობაზე, ქიმიურ სტრუქტურაზე და ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებზე.

"განშტოებული ჯაჭვის" წესის თანახმად, ნორმალური ნახშირბადის ჯაჭვის მქონე ქიმიური ნაერთები უფრო ტოქსიკურია, ვიდრე მათი განშტოებული იზომერები. ამრიგად, პროპილის ან ბუტილის სპირტი უფრო ძლიერი პრეპარატია, ვიდრე შესაბამისი იზოპროპილის და იზობუტილის სპირტები.

ნახშირბადის ატომების ჯაჭვის დახურვა იწვევს ნახშირწყალბადების ტოქსიკური ეფექტის ზრდას, როდესაც ისინი სხეულში შეისუნთქავენ. მაგალითად, ციკლოპროპანის, ციკლოპენტანის, ციკლოჰექსანის ორთქლი უფრო მძაფრად მოქმედებს, ვიდრე პროთანის, პენტანის და ჰექსანის შესაბამისი მეთანის ნახშირწყალბადების ორთქლები.

ჰიდროქსილის ჯგუფის შეყვანა მოლეკულაში იწვევს შხამის ხსნადობის ზრდას, ასუსტებს მის ტოქსიკურ მოქმედებას, ვინაიდან ალკოჰოლი ნაკლებად ტოქსიკურია, ვიდრე შესაბამისი ნახშირწყალბადები. გასათვალისწინებელია, რომ ტოქსიკურობის ნებისმიერი შედარება ნიშნავს შეყვანის ერთ გზას და შედარებული მედიკამენტების იმავე კონცენტრაციას რომელიმე საშუალოში. ჰალოგენების შეყვანა ორგანულ ნაერთში მოლეკულაში თითქმის ყოველთვის თან ახლავს ტოქსიკურობის ზრდა და ახალი ტოქსიკური წარმოქმნა ეფექტები.

ეს განპირობებულია ნივთიერების ფიზიკური და ქიმიური თვისებების შეცვლით, მის ორგანიზმში გარკვეული ქიმიური რეაქციების და გარდაქმნების უნარით. მაგალითად, მონო-დინიტროანლინებზე გადასვლის დროს მკვეთრად იმატებს კუმულაციის უნარი და ჰემატოტოქსიური და ჰეპატოტოქსიკური ეფექტის ნაცვლად, ქსოვილების სუნთქვა თრგუნავს.

ორგანული ნაერთების მოქმედების სიმძიმეზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოლეკულაში მრავალი ბმის შეყვანა და მოლეკულაში ჩანაცვლებითი რადიკალების სივრცითი მოწყობა. მაგალითად, რაც უფრო მაღალია ნაერთის უჯერობა, მით უფრო მაღალია ტოქსიკურობა: - ალილის სპირტი ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$) უფრო ტოქსიკურია, ვიდრე პროპილ ალკოჰოლი ($\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$), სიმეტრიული დიქლოროეთანი ორჯერ ტოქსიკურია, ვიდრე ასიმეტრიული.

რიჩარდსონის წესის თანახმად, არაელექტროლიტების ნარკოტიკული მოქმედება იზრდება ჰომოლოგიურ სერიაში ნახშირბადის ატომების რაოდენობის ზრდით, ანუ მოლეკულური წონის ზრდით.

ამასთან, ამ წესს აქვს მრავალი გამონაკლისი. ჰომოლოგიური სერიის პირველ წარმომადგენლებს, მეთანის წარმოებულებს, აქვთ უფრო ძლიერი ზოგადი ტოქსიკური და სპეციფიკური ეფექტი, ვიდრე მომდევნოები.

ასე რომ, ფორმჟავა, ფორმალდეჰიდი, მეთანოლი გაცილებით ტოქსიკურია, ვიდრე მმარმჟავა, აცეტალდეჰიდი და ეთანოლი. ნარკოტიკული ეფექტის შემდგომი ზრდა მხოლოდ გარკვეულ სერიამდე მიდის და შემდეგ იკლებს, რაც ასოცირდება ხსნადობის მკვეთრ ცვლილებასთან.

ამ გამონაკლისების გარდა, ჰომოლოგიურ სერიებში ტოქსიკურობის ზრდის წესს ტოქსიკოლოგები იყენებენ ახალი ნივთიერებების ტოქსიკურობის პროგნოზირებისთვის, ინტერპოლაციის მეთოდით, ანუ ჰომოლოგიის ტოქსიკურობის დასადგენად ცნობილი ტოქსიკურობითა და ექსტრაპოლაციით.

გარდა ამისა, კორელაციის ანალიზი ფართოდ გამოიყენება ტოქსიკურობის ინდიკატორების გამოსათვლელად, რაც შესაძლებელს ხდის ტოქსიკური ეფექტების საორიენტაციო მნიშვნელობების მიღებას. მაგალითად, ლიპოფილურობა- არის ბიოლოგიური მოქმედების ურთიერთკავშირი ორგანული ნივთიერებების მთავარ ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებასთან.

არაორგანული ნაერთების ტოქსიკურობას ყველაზე ხშირად განსაზღვრავს წარმოქმნილი იონების ტოქსიკურობა და მათი ელექტრონული სტაბილურობა, ანუ რაც უფრო აქტიურია მოცემული ელემენტი ქიმიურად, მით უფრო ტოქსიკურია ის.

ნივთიერებების ტოქსიკურ მოქმედებაზე გარკვეულ გავლენას ახდენს მათი ქიმიური სისუფთავის ხარისხი და მინარევების შემცველობა.

მაგალითად, ორგანოფოსფატის ინსექტიციდი მალოფოს სამრეწველო ნიმუში ჩვეულებრივ შეიცავს 5% -მდე სხვადასხვა ჟანგბადის ანალოგებს და სხვა მინარევებს, რომლებიც მნიშვნელოვნად ზრდის ამ პრეპარატის საერთო ტოქსიკურობას. გარდა ამისა, გრძელვადიანი შენახვის დროს მრავალი წამლის ტოქსიკურობა ან იზრდება (მაგალითად, ორგანოფოსფატის ინსექტიციდები), ან მცირდება (მაგალითად, ძლიერი მჟავები და ტუტეები), რაც მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული კლინიკურ პრაქტიკაში.

4.1 ორგანიზმში ტოქსიკური ნივთიერებების განაწილების განმსაზღვრელი ფაქტორები

შხამის ორგანიზმთან ურთიერთქმედების შესასწავლად მნიშვნელოვანია გავიგოთ ტოქსიკოდინამიკისა და ტოქსიკოკინეტიკის პროცესები.

ტოქსიკოდინამიკა - ასახავს შხამის მოქმედებას სხეულის სხვადასხვა სტრუქტურებსა და ფუნქციებზე, მისი სპეციფიკური მოქმედების მექანიზმებზე და "შერჩევითი ტოქსიკურობა", ანუ გარკვეული უჯრედების ან სტრუქტურების დაზიანების და მათი ფუნქციების დარღვევის შესაძლებლობა.

ტოქსიკოკინეტიკა - ახასიათებს შხამის შემოსვლისა და განაწილების გზებს, მის ბიოტრანსფორმაციას და ორგანიზმიდან გამოყოფას.

ტოქსიკური ნივთიერებების განაწილება სხეულში დამოკიდებულია სამ ძირითად ფაქტორზე:

- სივრცითი
- დროებითი
- კონცენტრაცია

სივრცული ფაქტორი განსაზღვრავს შხამის შემოსვლისა და განაწილების გზებს, რაც ასოცირდება ორგანოებისა და ქსოვილების სისხლით მომარაგებასთან, ვინაიდან ორგანოში

მოხვედრილი შხამის რაოდენობა დამოკიდებულია მის მოცულობით სისხლის ნაკადზე ქსოვილის მასის ერთეულზე. დროის ერთეულზე შხამის უდიდესი რაოდენობა ჩვეულებრივ შედის ფილტვებში, თირკმელებში, ღვიძლში, გულში, ტვინში, ხოლო სისხლის ნაკადსა და ტოქსიკური ორგანოს დაზიანებას შორის განსხვავებაა. ინჰალაციით მოწამვლის შემთხვევაში, შხამის ძირითადი ნაწილი თირკმელებში მოხვდება, პირის ღრუს მოწამვლის შემთხვევაში კი - ღვიძლში.

ტოქსიკური პროცესი განისაზღვრება არა მხოლოდ ქსოვილებში დაგროვილი შხამის რაოდენობით, არამედ მის მიმართ რეცეპტორების მგრძობელობით.

"შერჩევითი ტოქსიკურობა". განსაკუთრებით საშიშია ტოქსიკური ნივთიერებები, რომლებიც იწვევენ უჯრედულ სტრუქტურებში შეუქცევად ცვლილებებს, რაც შეინიშნება ქსოვილების ქიმიური დამწვრობით მჟავებით ან ტუტეებით, ხოლო ნაკლებად საშიშია შექცევადი ცვლილებები, რომლებიც მხოლოდ ფუნქციურ დარღვევებს იწვევს, მაგალითად, ანესთეზიის დროს. დროებითი ფაქტორი ნიშნავს შხამის ორგანიზმში შეყვანის სიჩქარეს და მის გამოყოფას, ანუ ის ასახავს ურთიერთობას შხამის მოქმედების დროსა და მის ტოქსიკურ ეფექტს შორის. კონცენტრაციის ფაქტორი განისაზღვრება შხამის კონცენტრაციით.

ბიოლოგიური საშუალებები, განსაკუთრებით სისხლში. შხამის კონცენტრაციის შესწავლა საშუალებას გაძლევთ განსაზღვროთ მოწამვლის ტოქსიკოგენური და სომატოგენური სტადიები და დაარეგულიროთ მკურნალობა. დროულად შხამის კონცენტრაციის შესწავლა საშუალებას გაძლევთ დაადგინოთ რეზორბციის პერიოდი, სისხლში ტოქსიკური ნივთიერების მაქსიმალური კონცენტრაციის მიღწევა და სხეულისგან შხამის მოცილების პერიოდი, სრულ გაწმენდებამდე.

ტოქსიკოდინამიკის თვალსაზრისით, მოწამვლის სპეციფიკური სიმპტომები, რომლებიც ასახავს შხამების "შერჩევით ტოქსიკურობას", ყველაზე მკაფიოდ ვლინდება ტოქსიკოგენურ ფაზაში, განსაკუთრებით რეზორბციის პერიოდში, რომელსაც ახასიათებს მწვავე მოწამვლის პათოლოგიური სინდრომების საწყისი განვითარება, როგორცაა ეგზოტოქსიური შოკი, ტოქსიკური კომა, კუჭ-ნაწლავის სისხლდენა, ასფიქსია და ა.შ.

მოწამვლის სომატოგენურ ფაზაში ჩვეულებრივ ვითარდება ტოქსიკოლოგიური სპეციფიკის მოკლებული სინდრომები, რომლებიც განიმარტება როგორც მწვავე მოწამვლის გართულებები - პნევმონია, თირკმლის მწვავე უკმარისობა (ARF) ან ღვიძლის თირკმლის უკმარისობა (AKI), სეფსისი და ა.შ.

რეცეპტორის იდეა, როგორც ადგილი სპეციფიკური გამოყენებისათვის და შხამის ტოქსიკური მოქმედების რეალიზაციისა, წამოაყენა გ. ლენგლიმ 1878 წელს.

თვით ტერმინი "რეცეპტორი" შემოგვთავაზა ჩვენი საუკუნის დასაწყისში ცნობილმა გერმანელმა მეცნიერმა პ. ერლიხმა (1910), რომელიც მას წარმოადგენდა დიდი მოლეკულების გარკვეული რეგიონების სახით, შხამის "დამატებითი" სტრუქტურით.

ეს თეორია საიმედოდ დაასაბუთეს ა. კლარკის (1937) ნაშრომების შემდეგ, რომელმაც აჩვენა, რომ კავშირი წარმოიქმნება უცხო ნივთიერებებსა და მათ რეცეპტორებს შორის, სუბსტრატის სპეციფიკურ ფერმენტთან ურთიერთქმედების ანალოგიურია.

რეცეპტორის იდეა, როგორც ადგილი სპეციფიკური გამოყენებისათვის და შხამის ტოქსიკური მოქმედების რეალიზაციისა, წამოაყენა გ. ლენგლიმ 1878 წელს.

თვით ტერმინი "რეცეპტორი" შემოგვთავაზა ჩვენი საუკუნის დასაწყისში ცნობილმა გერმანელმა მეცნიერმა პ. ერლიხმა (1910), რომელიც მას წარმოადგენდა დიდი მოლეკულების გარკვეული რეგიონების სახით, შხამის "დამატებითი" სტრუქტურით.

ეს თეორია საიმედოდ დაასაბუთეს ა. კლარკის (1937) ნაშრომების შემდეგ, რომელმაც აჩვენა, რომ კავშირი წარმოიქმნება უცხო ნივთიერებებსა და მათ რეცეპტორებს შორის, სუბსტრატის სპეციფიკურ ფერმენტთან ურთიერთქმედების ანალოგიურად.

ამრიგად, ნებისმიერ ქიმიურ ნივთიერებას ბიოლოგიური ეფექტის მისაღწევად უნდა ჰქონდეს მინიმუმ ორი დამოუკიდებელი მახასიათებელი: რეცეპტორებისადმი მიდრეკილება და საკუთარი ფიზიკურ-ქიმიური მოქმედება. ავინტურობა უნდა გავიგოთ, როგორც ნივთიერების კავშირის ხარისხი რეცეპტორი, რომელიც იზომება რთული ნივთიერების + რეცეპტორების დისოციაციის სიჩქარის საპასუხო გზით.

შხამის მაქსიმალური ტოქსიკური მოქმედება ვლინდება მაშინ, როდესაც მისი მოლეკულების მინიმალურ რაოდენობას შეუძლია ყველაზე მნიშვნელოვანი სამიზნე უჯრედების დაკავშირება და გამორთვა.

მაგალითად, ბოტულინის ტოქსინები (*Clostridium botulinum*) შეუძლიათ დაგროვება პერიფერიული ნერვების დაბოლოებებში და 8 მოლეკულის რაოდენობით ნერვულ უჯრედში გამოიწვიოს მათი დამბლა.

ამრიგად, ამ ტოქსინის 1 მგ-ს შეუძლია გაანადგუროს 1200 ტონა ცოცხალი ნივთიერება, ხოლო 200 გრ ტოქსინს შეუძლია გაანადგუროს მთელი მოსახლეობა შესაბამისად, საქმე ეხება არა იმ შხამთან დაკავშირებული რეცეპტორების რაოდენობას, არამედ რეცეპტორების მნიშვნელობას ორგანიზმის სასიცოცხლო აქტივობისთვის. იგივე რეაქცია შეიძლება შეინიშნოს სხვადასხვა რაოდენობის დაკავებული რეცეპტორების შემთხვევაში. ასევე მნიშვნელოვანია შხამის კომპლექსების რეცეპტორებთან ფორმირების სიჩქარე, მათი სტაბილურობა და დისოციაციის შეცვლის უნარი, რაც ხშირად უფრო მნიშვნელოვან როლს ასრულებს, ვიდრე რეცეპტორების შხამით გაჯერების ხარისხი. ამრიგად, ტოქსიკურობის რეცეპტორების თანამედროვე თეორია განიხილავს შხამი + რეცეპტორების კომპლექსს მათი ურთიერთქმედების თვალსაზრისით.

პ. ერლიხის ძველი იდეა შხამისა და უჯრედის ურთიერთქმედების ძირითადი რეაქციის მაღალი სპეციფიკის შესახებ, როდესაც შხამი ხელს უშლის მეტაბოლურ პროცესებს, მისი სტრუქტურული მსგავსების შედეგად ამა თუ იმ მეტაბოლიტთან, მედიატორთან, ჰორმონთან და ა.შ. სწორედ ამ შემთხვევებში შეიძლება ვისაუბროთ ურთიერთქმედებაზე შხამსა და რეცეპტორებს შორის, როგორც ერლიხის "საკეტის გასაღები" მოგონებები.

ამ იდეამ წარმოშვა თანამედროვე ქიმიოთერაპიის განვითარება, რომელიც დაფუძნებულია წამლების შერჩევაზე მათი „შერჩევითი ტოქსიკურობის“ შესაბამისად, სხეულის გარკვეული სტრუქტურებისათვის, რომლებიც განსხვავდება ციტოლოგიური და ბიოქიმიური მახასიათებლებით.

ამასთან, მრავალი ნივთიერების ტოქსიკური მოქმედებისას მკაცრი შერჩევა არ არსებობს, მათი ცხოვრების პროცესებში ჩარევა ემყარება არა კონკრეტულ უჯრედულ რეცეპტორებთან სპეციფიკურ ქიმიურ ეფექტებს, არამედ მთლიან უჯრედთან ურთიერთქმედებას, რაც გამოწვეულია ამ ნივთიერებების ბიოსუბსტრატში არსებობით, თუნდაც მცირე კონცენტრაციებში.

ეს პრინციპი, ალბათ, საფუძვლად უდევს სხვადასხვა ორგანული და არაორგანული ნივთიერებების ნარკოტიკულ მოქმედებას, რომელთაგან ყველა არაელექტროლიტია. ტერმინი "არაელექტროლიტური მოქმედება" ყველა ეფექტისთვის პირდაპირ განისაზღვრება ნივთიერების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით (ნარკოტიკული, გამაღიზიანებელი, ჰემოლიზური მოქმედება).

კლინიკური ტოქსიკოლოგიისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს შხამის რეცეპტორთან კავშირის შექცევადობას. ტოქსიკური ნივთიერებების უმეტესობა თავისუფლად უკავშირდება რეცეპტორებს და მათი "გარეცხვა" შეიძლება.

ძნელად შესაქცევი. არსებობს რამდენიმე ასეთი ტოქსიკური ნივთიერება, რომელსაც შეუძლია შექმნას კოვალენტური ბმა. ეს მოიცავს, მაგალითად, დარიშხანის პრეპარატებს,

ვერცხლისწყალი და სტიბიუმი, რომლის მოქმედების მექანიზმია ურთიერთქმედება ცილების სულფჰიდრილის ჯგუფებთან, აზოტის მდოგვებთან და ორგანოფოსფორის ანტიქოლინესტერაზულ საშუალებებთან, რომლებიც გადაადგილებენ ან ჟანგავენ ცილის ფუნქციურ ჯგუფებს.

მიუხედავად იმისა, რომ ეს კოვალენტური კავშირები საკმარისად ძლიერია, გარკვეულ პირობებში მათ შეუძლიათ გაწყვიტონ ახალი კოვალენტური ბმების წარმოქმნა. მაგალითად, მერკურით დაზარალებულ უჯრედებს შეუძლიათ რეგენერაცია, თუ ანტიდოტი მიიღება საკმარისი რაოდენობით - უნიტიოლი, რომელიც შეიცავს SH ჯგუფებს, რომელთაც შეუძლიათ რეაგირება თიოლის შხამებზე.

ამჟამად ცნობილი ტოქსიკური ნივთიერებებისა და წამლების უმეტესობა რეცეპტორებთან ურთიერთქმედებს იმის გამო, რომ უფრო იქმნება ლაბორატორიული "იონური, წყალბადის, ვან დერ ვალსის ძალები, რაც საშუალებას იძლევა მათი ორგანიზმიდან წარმატებით ამოღების.

გარდა ამისა, გასათვალისწინებელია, რომ მრავალი შხამის სპეციფიკური მოქმედება ასევე დამოკიდებულია რეცეპტორებთან კავშირის ხასიათზე.

ტოქსიკური ნივთიერებების მოცილება შესაძლებელია სარეცხით. მაგალითად, გვინეას ღორი ნაწლავი, რომელიც მოთავსებულია ჰისტამინის შემცველ ხსნარში, იწყებს შეკუმშვას და კალიუმის ქლორიდის იზოტონური ხსნარით დაბანა უბრუნებს პირვანდელ მდგომარეობას.

ამრიგად, ხელოვნური დეტოქსიკაციის თანამედროვე მეთოდებს ემყარება რეცეპტორების + შხამიანი კომპლექსის განადგურების შესაძლებლობის იდეა.

დეტოქსიკაციის მიზნით გამოიყენება ანტიდოტები, რომლებიც ხელს უშლის ქსოვილებში შხამის დაძრაობას, აგრეთვე სხეულის გაწმენდის აქტიური მეთოდები (იძულებითი დიურეზი, დიალიზისა და სორბციის მეთოდები).

4.2 ორგანიზმში შხამების განაწილების ზოგადი პრინციპები

ტოქსიკური ნივთიერების სისხლში შეწოვის შემდეგ იგი ნაწილდება ორგანიზმში. ამასთან, სხეულის მრავალ კომპონენტურ სისტემებში მათი გავლისას სხვადასხვა ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების მქონე ტოქსიკური ნივთიერებების განაწილება გაცილებით რთულია.

წონასწორობის მდგომარეობა, რომელიც დადგენილია, როდესაც გარსის საშუალებით უცხო ნივთიერებები გადიან, მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ამ ნივთიერებების რეცეპტორების

მიწოდების პროცესში. შესაძლებელია განვასხვაოთ ნივთიერების კავშირი მატარებლებთან, თვით რეცეპტორთან და დიფუზიის პროცესთან. საბოლოო ჯამში, თითოეული მათგანი შეიძლება შეიცვალოს ერთიანი მუდმივით. ამრიგად, ორგანიზმში თითოეული ნივთიერების ბედი შეიძლება წარმოდგენილი იყოს მუდმივების ჯამით, რომელთა სიდიდესაც განსაზღვრავს მისი ქიმიური სტრუქტურის თავისებურებები.

ორგანიზმში ტოქსიკური ნივთიერების განაწილება ხდება სისხლის ნაკადის დროს, სადაც იგი ჩვეულებრივ შემოდის სხეულში შეღწევის გზის მიუხედავად. სხვადასხვა ტოქსიკური ნივთიერებები და მათი მეტაბოლიტები სხვადასხვა ფორმით ტრანსპორტირდება სისხლში. მრავალი უცხო ნაერთი უკავშირდება პლაზმის ცილებს, ძირითადად ალბუმინს. ობლიგაციის ხასიათი განისაზღვრება მოცემული ნაერთის პროტეინებთან ასოცირებით და მას მხარს უჭერს იონური, წყალბადის და ვან დერ ვალსის ძალები მათი ზედაპირის ადსორბციის ტიპის მიხედვით.

პლაზმის ცილებს შეუძლიათ შექმნან ლითონებთან კომპლექსები. მაგალითად, რკინა ტრანსპორტირდება სპეციალური β - გლობულინით და სპილენძის 90-96% ცირკულირებს გლობულინებით (ცერულოპლაზმინი) კომპლექსში.

ზოგიერთ მეტალს და მეტალოიდს ატარებს სისხლის უჯრედები, ძირითადად სისხლის წითელი უჯრედები. მაგალითად, დარიშხანის და ტყვიის 90% ვრცელდება სისხლის წითელ უჯრედებში.

ტოქსიკური ნივთიერებები - არაელექტროლიტები ნაწილობრივ იხსნება სისხლის თხევად ნაწილში და ნაწილობრივ აღწევს ერითროციტებში, სადაც ისინი ითვისებენ ჰემოგლობინის მოლეკულას.

ამრიგად, სისხლის ცილები, სატრანსპორტო ფუნქციის გარდა, ერთგვარი ბარიერის როლს ასრულებს, რომელიც ხელს უშლის ტოქსიკური ნივთიერებების უშუალო კონტაქტს ტოქსიკურობის რეცეპტორებთან.

ერთ-ერთი მთავარი ტოქსიკოლოგიური მაჩვენებელია განაწილების მოცულობა, ანუ იმ სივრცის მახასიათებელი, რომელშიც მოცემულია ტოქსიკური ნივთიერება.

უცხოური ნივთიერებების განაწილების 3 ძირითადი ადგილია (სექტორი):

- უჯრედგარე სითხე (დაახლოებით 14 ლიტრი 70 კგ წონის ადამიანისთვის)
- უჯრედშიდა სითხე (28 ლ);
- ცხიმოვანი ქსოვილი, რომლის მოცულობა მნიშვნელოვნად განსხვავდება.

განაწილების მოცულობა დამოკიდებულია ნივთიერების სამ მთავარ ფიზიკურ და ქიმიურ თვისებაზე:

- წყალში ხსნადობა;
- ცხიმის ხსნადობა;
- დისოციაციის უნარი (იონების წარმოქმნა).

წყალში ხსნადი ნაერთები შეუძლიათ გავრცელდნენ სხეულის მთელ წყლის სექტორში (დაახლოებით 42 ლიტრი), ცხიმში ხსნადი ნივთიერებები ძირითადად ლიპიდებში გროვდება.

წყალში ხსნადი ნივთიერებების გავრცელების მთავარი დაბრკოლება უჯრედების პლაზმური მემბრანაა. ეს არის ამ ბარიერის გავრცელება, რომელიც განსაზღვრავს უჯრედის შიგნით მატერიის დაგროვებას, ანუ 14 ლიტრი წყლის განაწილებიდან (უჯრედუჯრედული სითხე) 42 ლიტრის განაწილებაზე გადასვლას.

ეს მნიშვნელოვანია მანიტოლის განაწილებისას, რომელიც არ აღწევს ქსოვილების უჯრედებში, აგრეთვე შარდოვანას განაწილებაში, რომელიც, როგორც ოსმოსური მარეგულირებელი, თავისუფლად გადის უჯრედულ მემბრანებში და იხსნება წყლის მთელ სექტორში. სხვა ნივთიერებების განაწილების მოცულობები შეიძლება შედარდეს მანიტოლის ან შარდოვანის განაწილების მოცულობასთან.

ზოგადად მიღებულია, რომ ყოველ წამს სხეულში ხდება მატერიის წონასწორობის განაწილება. ამ პროცესს შეიძლება ეწოდოს კვაზი-წონასწორობა.

ამ წონასწორობის პირობების დარღვევა იწვევს მოწამვლის მოდელის გართულებას და თავს იჩენს ინტოქსიკაციის არატიპური ფორმებით. ორგანიზმში ტოქსიკური ნივთიერებების არათანაბარი განაწილების პროცესი, რომელიც დაკავშირებულია ინდივიდუალურ სტრუქტურებში მათ დაგროვებასთან, ქმნის განაწილების მოცულობის კონცეფციას (V) კინეტიკურ მოდელში ძალიან პირობითია, ამიტომ ამ ტერმინს ხშირად ესმით არა როგორც სხეულის შესაბამისი ნაწილის ნამდვილი მოცულობა, არამედ გარკვეული პროპორციულობის კოეფიციენტი, რომელიც აკავშირებს ორგანიზმში შეყვანილი ნივთიერების (Po) საერთო დოზას და პლაზმაში განსაზღვრულ მის კონცენტრაციას (C):

ყველაზე ზუსტად, განაწილების მოცულობის გაანგარიშება შესაძლებელია ნივთიერების ერთი ინტრავენური ინექციით, ვინაიდან ამ შემთხვევაში, სისხლში შემავალი ნივთიერების რაოდენობა ცნობილია. თუ პრეპარატი ინიშნება პერორალურად, შეწოვის პროცესი იმდენ ხანს გრძელდება, რომ იგი უნდა ჩაითვალოს შარდში პრეპარატის ელიმინაციად.

4.3 ტოქსიკური ნივთიერებების მიღება, განაწილება, ბიოტრანსფორმაცია და ლიკვიდაცია

სხეულში შესვლის გზები. ორგანიზმში შეღწევადმა ტოქსიკატებმა უნდა გადალახონ ბარიერები - უპირველეს ყოვლისა, ბიოლოგიური მემბრანები, რომლებიც ცილები-ფოსფოლიპიდური კომპლექსებით წარმოქმნილი სტრუქტურებია.

ტოქსიკური ნივთიერებების შეღწევა მემბრანებში შეიძლება განხორციელდეს როგორც პასიური, ისე აქტიური ტრანსფერით. ქსოვილები, რომელთა საშუალებით ტოქსიკური ნივთიერებები შეიწოვება, შეიძლება გახდეს ორგანიზმში შხამის შეღწევის პირველი ბარიერები და შხამის პირველადი ურთიერთქმედების ადგილი ქსოვილების ბიოქიმიურ სისტემასთან.

თითქმის ყველა ტოქსიკური ნივთიერება და მრავალი SDYAV სხეულში შედის ორთქლისა და აეროზოლების სახით სასუნთქი სისტემის მეშვეობით. დაშვების ამ გზას ინჰალაციას უწოდებენ.

უკვე ცხვირის ღრუსა და ფარინქსში შეიძლება მოხდეს იქ მოხვედრილი შხამები, თუმცა უმეტეს ტოქსიკური ნივთიერებების აბსორბციის მთავარი ადგილი ფილტვების ალვეოლურ-კაპილარული ზედაპირია.

ალვეოლები წარმოიქმნება უკიდურესად თხელი ეპითელიუმის უწყვეტი ფენით, რომელიც განლაგებულია სტრუქტურის გარეშე სტრუქტურულ სარდაფზე, რომელსაც ორი მეზობელი ალვეოლი იზიარებს. ალვეოლების ჰაეროვანი ნაწილი დაფარულია უგულბელყოფის კომპლექსით, რომელიც შედგება ორი შრისგან: მუკოიდური და ლიპიდური ფენა.

ფილტვის ზედაპირის დიდი ფართობი (150 მ²) ხელს უწყობს შხამების სწრაფ შეღწევას სისხლში, ხოლო ორგანოებსა და სისტემებზე განაწილება და მოქმედების სწრაფი მოქმედება ძირითადად განპირობებულია იმით, რომ შხამების მოლეკულები უმოკლეს დროში აღწევს ფილტვის მიმოქცევაში, შემდეგ კი, ჰეპატური ბარიერის გვერდის ავლით, მნიშვნელოვან როლს თამაშობს შხამების დაგვიანებასა და განეიტრალებაში, ისინი დიდი წრის სისხლძარღვებში აღწევენ.

ტოქსიკური ნივთიერებების ფიზიკური მდგომარეობიდან გამომდინარე, ფილტვის ალვეოლიდან სისხლის გაჯერების მექანიზმები განსხვავებულია.

სისხლში ფილტვებში გაზიანი ტოქსიკური ნივთიერებების შეწოვის რაოდენობა და სიჩქარე ემორჩილება გაზების დიფუზიის კანონებს და დამოკიდებულია რამდენიმე პირობზე: გაზის განაწილების კოეფიციენტი ალვეოლური ჰაერის თანაბარ მოცულობებსა და ფილტვების სისხლძარღვებში გადადინებულ სისხლს შორის; გაზის ნაწილობრივი წნევის მნიშვნელობა; ფილტვის ვენტილაციის რაოდენობა; ფილტვებში სისხლის მიმოქცევის რაოდენობა.

ხელუხლებელი კანის საშუალებით ტოქსიკური ნივთიერებები შეიწოვება თხევადი, გაზის ან მყარი ნაწილაკების სახით, რომლებიც იხსნება ოფლში და ცხიმში (კანქვეშა გზა, ეპიდერმისით, თმის ფოლიკულებითა და ცხიმოვანი ჯირკვლების გამომყოფი არხებით).

ლიპიდებში გახსნის უნარი განსაზღვრავს ისეთი ორგანული ნივთიერებების მაღალ აქტივობას, როგორცაა ლუისიტი, აგრეთვე ტოქსიკური ტექნიკური სითხეები, რომლებიც დაკავშირებულია არომატულ და ქლორირებულ ნახშირწყალბადებთან (ბენზინი, დიქლოროეთანი, ნახშირბადის ტეტრაქლორიდი და ა.შ.), ტეტრაეთილ ტყვიას (TPP) და ა.შ.

კანის საშუალებით შეღწევისას, შხამებს შეუძლიათ შევიდნენ სისტემურ ცირკულაციაში, ღვიძლის გვერდის ავლით.

მომწამვლელი ნივთიერებები საჭმლის მომნელებელი ტრაქტის გავლით (პირის ღრუს გზით) შეიძლება შეიღწიონ დაბინძურებული საკვებისა და წყლის, აგრეთვე ალკოჰოლისა და სხვა ტექნიკური სითხეების დაღვევისას.

სხვადასხვა ნივთიერებების აბსორბცია შესაძლებელია პირის ღრუს და კუჭის ლორწოვანი გარსის საშუალებით, მაგრამ ძირითადად იხსნება ლიპიდებში. ასევე საშიშია ის ნივთიერებები, რომლებიც წყალში (სისხლში) კარგად იხსნება და ძლიერ ტოქსიკურია. წვრილი და მსხვილი ნაწლაკების ლორწოვანი გარსის ზედაპირიდან დიდი ინტენსივობით შეიწოვება როგორც ხსნადი, ასევე ლიპიდში ხსნადი ტოქსიკური ნივთიერებები (ალკალოიდები, მძიმე მეტალების მარილები).

მათი უმეტესობა შეიწოვება საჭმლის მომნელებელი ტრაქტის ეპითელიური უჯრედების ლიპოიდურ მემბრანაში და შემდგომში სისხლში მარტივი დიფუზიის მექანიზმით (ცხიმში უხსნადი ნივთიერებები, ლორწოვანი გარსის უჯრედულ მემბრანებში აღწევს ფორებს ან გარსებს შორის არსებულ სივრცეებს).

სხეულში შესვლის ამ გზით, ტოქსიკური ნივთიერებები გადალახავს ღვიძლის ბარიერს სისტემურ მიმოქცევაში შესვლამდე.

განაწილება. ბევრი თვალსაზრისით, ორგანიზმში შხამების განაწილება განისაზღვრება ქიმიკატების პლაზმურ ალბუმინთან შექცევად შეკავშირებით, აგრეთვე ორგანოებისა და ქსოვილების სისხლით მომარაგებით, ვინაიდან შხამის რაოდენობა, რომელიც აღწევს ორგანოს, დამოკიდებულია მისი მოცულობითი სისხლის ნაკადის ერთეულზე ქსოვილის მასაზე.

შხამების განაწილების მნიშვნელოვანი პირობაა მათი უნარი განსხვავებულად გაიხსნან ლიპიდებსა და წყალში.

განაწილების შედეგად, შხამს შეუძლია დაგროვდეს გარკვეულ ორგანოებსა და ქსოვილებში, ანუ ჰქონდეს შერჩევითი ეფექტი.

განაწილების შერჩევითი კოეფიციენტი გამოხატავს სისხლში ნივთიერების კონცენტრაციის შეფარდებით ორგანოს ან ქსოვილში ნივთიერების კონცენტრაციას.

ლიპიდებში ხსნადი ნივთიერებებისათვის ცხიმოვან ქსოვილს და ლიპიდებით მდიდარ ორგანოებს (მაგალითად, ძვლის ტვინს) უდიდესი ტევადობა აქვთ.

ზოგიერთი შხამი, ძირითადად მცირედ ხსნადი (მაგალითად, მძიმე მეტალები), განლაგებულია შემაერთებულ ქსოვილში, პარენქიმულ ორგანოებში, ძვლებში, ქმნის "დეპოს". ამ შემთხვევაში შეიძლება შეიქმნას პირობები, რომლებიც ხელს უწყობენ საწამლავის "მობილიზაციას" საწყობიდან და მოწამვლის განმეორების შესაძლებლობას.

ტრანსფორმაცია. ორგანიზმში მოხვედრილი შხამიანი ნივთიერება ან უცვლელი რჩება, შერჩევით გროვდება გარკვეულ ორგანოებში, ან ხშირად ქსოვილებთან ურთიერთქმედების პროცესში განიცდის სხვადასხვა გარდაქმნებს (მეტაბოლიზმს), რაც, როგორც ჩანს, ცოცხალი ბუნების უნივერსალური მოვლენაა.

შხამების ტრანსფორმაციის (ნეიტრალიზაციის) პროცესი ერთ-ერთი დამცავი ადაპტაციური მექანიზმია. ორგანიზმში მოხვედრილი ტოქსიკური ნივთიერებების ტრანსფორმაციის პროდუქტებს მეტაბოლიტებს უწოდებენ. მათ შეუძლიათ მიიღონ დიდი აქტივობა, ტოქსიკურობა, მაგრამ უფრო ხშირად ისინი კარგავენ ამ აქტივობას, რაც იწვევს მათ განეიტრალებას.

ქიმიკატების ბიოტრანსფორმაციას ემყარება სხვადასხვა ქიმიური რეაქციები (დაჟანგვა, შემცირება, ჰიდროლიზი), შედეგად რაც ხდება სხვადასხვა ჯგუფების დამატება ან ელიმინაცია: მეთილის, აცეტილის, კარბოქსილის, ჰიდროქსილის, აგრეთვე გოგირდის და გოგირდის შემცველი რადიკალები.

ეს რეაქციები ხდება როგორც პოლიენზიმის კომპლექსის მონაწილეობით, ასევე მოლეკულური მექანიზმების დახმარებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ ენდოგენური ნაერთების მეტაბოლიზმს. ბევრი ტოქსიკური ნივთიერება კარგავს ტოქსიკურობას ჰიდროლიზის რეაქციის შედეგად. ეს პროცესი შეიძლება მიმდინარეობდეს სისხლის პლაზმაში, უჯრედის მემბრანებზე და მიკროსომებში. ეს კატალიზირებულია ესთერაზების მიერ. როგორც წესი, მიკროსომული ფერმენტების ზემოქმედებით ხდება შხამების დეტოქსიკაცია.

ამასთან, შეიძლება აღმოჩნდეს უფრო ტოქსიკური მეტაბოლიტები. ფტორციტრინის მჟავა არის "ლეტალური სინთეზის" პროდუქტი ფლუორომჟავას მეტაბოლიზმში. თავად ფლუოროციტრინის მჟავა არ არის ტოქსიკური, მაგრამ ის ორგანიზმში გარდაიქმნება ფტორქოციდულ მჟავად, რომელსაც აქვს ტოქსიკური მოქმედება, არღვევს ტრიკარბოქსილის მჟავას ციკლს. ზოგიერთ ქიმიკატს ტრანსფორმაცია აქვს ბიოლოგიურად აქტიური თავისუფალი რადიკალების, ორგანული პეროქსიდების წარმოქმნით, რომლებსაც აქვთ ტოქსიკური თვისებები.

შხამიანი ნივთიერებები ან მათი მეტაბოლიტები შეიძლება გაერთიანდნენ ადვილად ხელმისაწვდომი ენდოგენური სუბსტრატებით. წარმოიქმნება რთული, ნაკლებად ტოქსიკური ნივთიერებები, რომლებიც, როგორც წესი, უფრო პოლარულია, წყალში უფრო ადვილად იხსნება და ორგანიზმიდან სწრაფად გამოიდევენება.

ამ რეაქციებს კონიუგაცია ეწოდება. ამავდროულად, ისეთი ნაერთები, როგორიცაა გლუკურონის მჟავა, ცისტეინი, გლიცინი, გოგირდმჟავა ურთიერთქმედებენ შხამებთან.

გამოყოფა. ექსკრეციის ძირითადი გზები:

თირკმელებით შარდთან ერთად გამოიყოფა წყალში ხსნადი ორგანული და არაორგანული ნაერთები (ალკალოიდები, ციანიდები, ეთილენგლიკოლი და სხვ.), აგრეთვე ტოქსიკური ნივთიერებების მეტაბოლური პროდუქტები (თიოციანის ნაერთები და ა.შ.), რომლებიც ფილტრაციის პროცესში შედარებით ადვილად აღწევენ კაპილარების კედელს. კაფსულები და თითქმის არ ითვისებენ მილაკებში. ამავე დროს, ნივთიერებები, რომლებიც ძლიერად იხსნება ლიპიდებში, გლომერებში ფილტრაციის შემდეგ, შეიძლება კვლავ შეიწოვება მილაკებში, რაც ამცირებს გამოყოფილი შხამის რაოდენობას. რეაბსორბციის პროცესი დამოკიდებულია ნივთიერების pK– ზე და შარდის pH– ზე. შარდის pH– ის შეცვლით შეგიძლიათ გავლენა მოახდინოთ ქიმიკატების ან მათი მეტაბოლიტების ამოღების სიჩქარეზე.

სხვადასხვა არასტაბილური ტოქსიკური ნივთიერებები, რომლებიც არ იცვლება სხეულში ან განიცდიან ნელ გარდაქმნებს, გამოიყოფა ფილტვების საშუალებით ამოსუნთქული ჰაერით. ეს არის იზოლირების უსწრაფესი გზა. ასე ხდება სხეულის ნახშირწყალბადების, ნახშირბადის მონოქსიდის, წყალბადის მჟავას და სხვა შხამების მოცილება. ამ შემთხვევაში, დიდი ალვეოლური ზედაპირი დიფუზიური მემბრანის მსგავსია.

გაზისა და ორთქლის განაწილება ალვეოლებში ჰაერსა და ფილტვის კაპილარებში სისხლს შორის ხდება ძალიან სწრაფად და ეს პროცესი განისაზღვრება სისხლში გაზების ან ორთქლის ხსნადობის კოეფიციენტით.

ბუნებრივია, გაზები (ორთქლები), რომლებსაც ახასიათებთ ხსნადობის დაბალი კოეფიციენტი, ყველაზე სწრაფად გამოიყოფა სისხლიდან ალვეოლურ ჰაერში. მომწამვლელი ნივთიერებები, რომლებიც ცუდად იხსნება ან წყალში არ იხსნება (მაგალითად, მძიმე მეტალის ნაერთები) გამოიყოფა კუჭ–ნაწლავის ტრაქტის საშუალებით. ეს ექსკრეციის პროცესი ხორციელდება ძირითადად კუჭის ლორწოვანი გარსის და განსაკუთრებით წვრილი და მსხვილი ნაწლავების მეშვეობით. ზოგიერთი შხამი შეიძლება ასევე გათავისუფლდეს პირის ღრუში (მაგალითად, ვერცხლისწყლის ნაერთები, ტყვია).

შხამების განსაზღვრას სხვადასხვა ბიოსუბსტრატში (შარდი, განავალი, სისხლი) დიდი მნიშვნელობა აქვს მოწამვლის დიაგნოზისთვის. თერაპიის დროს გამოიყენება სხეულიდან შხამების გამოყოფის საშუალებები.. ვიცით, მაგალითად, რომ ამა თუ იმ შხამი გამოიყოფა სასუნთქი ორგანოების საშუალებით, ამ პროცესის სტიმულირება შეგიძლია სუნთქვის

მოცულობის გაზრდით. შხამების ელიმინაციის დასაჩქარებლად, რომლებიც ძირითადად შარდთან და განავალთან ერთად გამოიყოფა, წარმატებით იყენებენ შარდმდენებს და საფაღარათო საშუალებებს. ორგანიზმიდან ნივთიერებების ამოღების ბუნებრივ გზას ეწოდება ელიმინაცია.

ექსკრეციის პროცესში შხამებს შეიძლება ჰქონდეთ ტოქსიკური გავლენა სხვადასხვა ორგანოებზე (ღვიძლი, თირკმელები), რაც მოითხოვს შესაბამის დამცავ ზომებს.

5. ტოქსიკური პროცესი

ტოქსიკური პროცესი არის ბიოსისტემის რეაქციის ფორმირება და ვითარდება ტოქსიკური მოქმედება, რასაც მოყვება დაზიანდება (ანუ მისი ფუნქციების მოშლა, სიცოცხლისუნარიანობა) ან სიკვდილი.

ტოქსიკური პროცესების ფორმირებისა და განვითარების მექანიზმების, მისი ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მახასიათებლების, პირველ რიგში, განისაზღვრება ნივთიერების სტრუქტურა და მისი ეფექტური დოზის მიხედვით.

ამასთან, უეჭველია, ფორმები, რომლებშიც თავს იჩენს ტოქსიკური პროცესი, ასევე დამოკიდებულია ბიოლოგიური ობიექტის ტიპზე, მის თვისებებზე.

ნივთიერების ზემოქმედებისას გამოიყოფა ტოქსიკოგენური ეტაპი, რომელიც განსაზღვრავს ნივთიერების (შხამის) თავისუფალ მდგომარეობაში ყოფნას და სომატოგენურ ეტაპზე შხამის ზემოქმედებით ქსოვილებსა და ორგანოებში დაზიანების შემდეგ.

ტოქსიკური პროცესის გამოვლინებები, პირველ რიგში, განისაზღვრება ბიოლოგიური ობიექტის ორგანიზაციის დონის მიხედვით, რომლის დროსაც ხდება ნივთიერების ტოქსიკურობის შესწავლა (ან მისი ტოქსიკური მოქმედების შედეგები):

- უჯრედული;
- ორგანო;
- ორგანიზმური;
- პოპულაციური.

თუ ტოქსიკური ეფექტი შესწავლილია უჯრედის დონეზე (როგორც წესი, *in vitro* ექსპერიმენტებში), მაშინ ნივთიერების ციტოტოქსიურობის შეფასება ხდება პირველ რიგში.

ციტოტოქსიურობის დადგენა ხდება ნაერთის უშუალო მოქმედებით უჯრედის სტრუქტურულ ელემენტებზე. პრაქტიკაში, ციტოტოქსიურობის შესწავლა გამოიყენება უჯრედების კულტურების გამოყენებისას *in vitro* ექსპერიმენტებში ახალი ნივთიერებების თვისებების შესაფასებლად და მათი ტოქსიკური მოქმედების მექანიზმების შესასწავლად; ტოქსიკატების იდენტიფიცირება გარემოს ობიექტებში (ბიოტესტირება) და ა.შ.

უჯრედულ დონეზე ტოქსიკური პროცესი ვლინდება:

უჯრედულ დონეზე ტოქსიკური პროცესი ვლინდება:

- უჯრედში შექცევადი სტრუქტურული და ფუნქციური ცვლილებები (ფორმის შეცვლა, საღებავებისადმი მიდრეკილება, ორგანულთა რაოდენობა და ა.შ.);
- უჯრედების ნაადრევი სიკვდილი (ნეკროზი, აპოპტოზი);
- მუტაციები (გენოტოქსიურობა).

თუ ნივთიერებების ტოქსიკური თვისებების შესწავლის პროცესში გამოიძიება მათი მავნე ზეგავლენა ცალკეულ ორგანოებსა და სისტემებზე, მიიღება გადაწყვეტილება ნაერთების ორგანული ტოქსიკურობის შესახებ. ამგვარი გამოკვლევების შედეგად ფიქსირდება ჰემატოტოქსიურობის, ნეფროტოქსიურობის და ა.შ. მდგომარეობა.

ორგანოტოქსიურობის შეფასება და შესწავლა ხდება, პირველ რიგში, ახალი ქიმიკატების თვისებების (ბიოლოგიური აქტივობა, მავნე ზემოქმედება) შესწავლის პროცესში; ქიმიკატებით გამოწვეული დაავადებების დიაგნოზის პროცესში.

ვლინდება ორგანოს ან სისტემის ტოქსიკური პროცესი:

- ფუნქციური რეაქციები (მიოზი, ხორხის სპაზმი, ქოშინი, არტერიული წნევის ხანმოკლე ვარდნა, გულისცემის გახშირება, ნეიტროფილური ლეიკოციტოზი და ა.შ.);
- ორგანოთა დაავადებები (როგორც დადგინდა, სხვადასხვა ნივთიერებებს, შესაბამის პირობებში, შეუძლიათ სხვადასხვა ტიპის პათოლოგიური პროცესების დაწყება);
- სიმსივნური პროცესები.

პოპულაციაში დაფიქსირებული ნივთიერებების ტოქსიკური მოქმედება და ბიოგეოცენოლოგიურ დონეზე შეიძლება შეფასდეს, როგორც ეკოტოქსიური.

ეკოტოქსიურობა პოპულაციის დონეზე ვლინდება

- ავადობის მომატება, სიკვდილიანობა, თანდაყოლილი განვითარების დეფექტების რაოდენობა, შობადობის შემცირება;
- მოსახლეობის დემოგრაფიული მახასიათებლების დარღვევა (ასაკის, სქესის და სხვათა თანაფარდობა);
- მოსახლეობის საშუალო სიცოცხლის ხანგრძლივობის ვარდნა, მათი კულტურული დეგრადაცია.

ექიმისთვის განსაკუთრებით საინტერესოა ტოქსიკური პროცესის ფორმები, რომლებიც გამოვლენილია მთელი ორგანიზმის დონეზე. ისინი ასევე მრავლობითია და შემდეგნაირად შეიძლება კლასიფიცირდე ინტოქსიკაცია - ქიმიური ეტიოლოგიის დაავადებები;

- გარდამავალი ტოქსიკური რეაქციები - სწრაფად გადამავალი, ჯანმრთელობისათვის საშიში პირობები, რომელსაც თან ახლავს დროებითი შეზღუდული შესაძლებლობა (მაგალითად, ლორწოვანი გარსის გაღიზიანება);
- ალობიოტიკური მდგომარეობები - სხეულის მგრძობელობის შეცვლა ინფექციური, ქიმიური, რადიაციული, სხვა ფიზიკური ზემოქმედების და ფსიქოგენური სტრესის მიმართ (იმუნოსუპრესია, ალერგია, ტოლერანტობა ნივთიერების მიმართ, ასთენია და ა.შ.), რაც ხდ

- სპეციალური ტოქსიკური პროცესები არის გრძელი ლატენტური პერიოდის არა ბარიერი პროცესები, რომლებიც ვითარდება დაუცველი მოსახლეობის ნაწილში, ქიმიკატების მოქმედებით, როგორც წესი, დამატებით ფაქტორებთან ერთად ქიმიური ფაქტორის ზემოქმედებისას; (მაგალითად, კანცეროგენები).

5.1 ინტოქსიკაცია (მოწამვლა)

ტოქსიკური პროცესის ყველა ფორმიდან, ინტოქსიკაცია ყველაზე შესწავლილი და მნიშვნელოვანია ექიმისთვის. ფორმირების მექანიზმები და ინტოქსიკაციის თავისებურებები დამოკიდებულია მხამების სტრუქტურაზე, მათ დოზებზე, სხეულთან ურთიერთქმედების პირობებზე და ა.შ. ამასთან, ტოქსიკური პროცესის ამ ფორმის ზოგიერთი ზოგადი მახასიათებლის გამოყოფა შეიძლება.

ქიმიკატსა და სხეულს შორის ურთიერთქმედების ხანგრძლივობის მიხედვით, ინტოქსიკაცია შეიძლება იყოს მწვავე, ქვემწვავე და ქრონიკული.

მწვავე ინტოქსიკაციას ეწოდება ინტოქსიკაცია, რომელიც ვითარდება შეზღუდული დროით (ჩვეულებრივ, რამდენიმე დღემდე) ნივთიერებების ერთჯერადი ან განმეორებითი ზემოქმედების შედეგად.

ქვემწვავეს უწოდებენ ინტოქსიკაციას, რომელიც ვითარდება ტოქსიკატის უწყვეტი ან წყვეტილი (წყვეტილი) მოქმედების შედეგად, რომელიც გრძელდება 90 დღემდე.

ქრონიკული ინტოქსიკაცია ეწოდება ინტოქსიკაციას, რომელიც ვითარდება ტოქსიკატის ხანგრძლივი (ზოგჯერ წლების განმავლობაში) მოქმედების შედეგად.

მწვავე, ქვემწვავე, ქრონიკული ინტოქსიკაციის ცნება არ უნდა აგვერიოს დაავადების მწვავე, ქვემწვავე, ქრონიკულ მიმდინარეობასთან, რომელიც განვითარდა ნივთიერებასთან კონტაქტის შედეგად. გარკვეული ნივთიერებებით მწვავე ინტოქსიკაცია (ლუისიტი, დიოქსინი, ჰალოგენიზებული ბენზოფურანი, პარაკუატი და ა.შ.) შეიძლება თან ახლდეს გრძელვადიანი (ქრონიკული) პათოლოგიური პროცესის განვითარება.

ინტოქსიკაციის პერიოდები.

როგორც წესი, ნებისმიერი ინტოქსიკაციის დროს შეიძლება გამოიყოს ოთხი ძირითადი პერიოდი: ნივთიერებასთან კონტაქტის პერიოდი, ლატენტური პერიოდი, დაავადების სიმძლის პერიოდი, გამოჯანმრთელების პერიოდი. ზოგჯერ გამოკვეთილია გართულებების პერიოდი. თითოეული პერიოდის სიმძიმე და ხანგრძლივობა დამოკიდებულია იმ ნივთიერების ტიპზე და თვისებებზე, რამაც გამოიწვია ინტოქსიკაცია, მისი დოზა და სხეულთან ურთიერთქმედების პირობები.

პათოლოგიური პროცესის ლოკალიზაციის მიხედვით, ინტოქსიკაციის მანიფესტაციები შეიძლება იყოს ადგილობრივი და ზოგადი. ადგილობრივ გამოვლინებებს უწოდებენ გამოვლინებებს, რომლებშიც პათოლოგიური პროცესი ვითარდება უშუალოდ მხამის გამოყენების ადგილზე. თვალების, კანის არეების, სასუნთქი გზების და ფილტვების, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის სხვადასხვა უბნის შესაძლო ადგილობრივი დაზიანება. ადგილობრივი მოქმედება შეიძლება გამოვლინდეს ქსოვილის შეცვლით (ანთებითი-ნეკროზული ცვლილებების წარმოქმნა - მჟავებისა და ტუტეების მოქმედება კანზე და ლორწოვან გარსებზე; თვალებზე ლევზიტი, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის, ფილტვების და სხვათა ლორწოვანი გარსები) და ფუნქციური რეაქციები (მოსწავლის შეკუმშვა) ორგანოფოსფორის ნაერთების მოქმედებით მხედველობის ორგანოზე).

საერთო გამოვლინებები არის ის, რომელშიც სხეულის მრავალი ორგანო და სისტემა მონაწილეობს პათოლოგიურ პროცესში, მათ შორის ტოქსიკატის გამოყენების ადგილიდან მოშორებით. როგორც წესი, ზოგადი ინტოქსიკაციის მიზეზებია: ტოქსიკენტის რეზორბცია შინაგან გარემოში, დაზარალებული ღრმა ქსოვილების გახრწნის პროდუქტების რეზორბცია, რეფლექსური მექანიზმები.

თუ რომელიმე ორგანოს ან სისტემას აქვს მგრძობელობის დაბალი ზღვარი ტოქსიკენტის მიმართ, სხვა ორგანოებთან შედარებით, მაშინ გარკვეული დოზის ეფექტით, ამ ორგანოს ან სისტემის შერჩევითი დაზიანება შესაძლებელია. ნივთიერებები, რომელთა ამა თუ იმ ორგანოს ან სისტემის მგრძობელობის ზღვარი გაცილებით დაბალია, ვიდრე სხვა ორგანოების, ზოგჯერ მოიხსენიებენ, როგორც შერჩევით მოქმედებს. ამასთან დაკავშირებით გამოიყენება ისეთი ტერმინები, როგორცაა: ნეიროტოქსიკანები (მაგალითად, ნორბორბანი), ნეფროტოქსიკანები (ვერცხლისწყლის მარილები), ჰეპატოტოქსიკანები (ნახშირბადის ტეტრაქლორიდი), ჰემატოტოქსიკანები, პულმონოტოქსიკატები (ფოსგენი) და ა.შ. ასეთი ეფექტი ვითარდება უკიდურესად იშვიათად, როგორც წესი, უკიდურესად ტოქსიკური ნივთიერებებით მოწამვლის შემთხვევა უფრო ხშირად, ქსენობიოტიკების ზოგად მოქმედებასთან ახლავს პათოლოგიური პროცესების განვითარება რამდენიმე ორგანოს და სისტემის მხრივ (მაგალითად, დარიშხანის ქრონიკული მოწამვლა თან ახლავს ნერვული სისტემის, კანის, ფილტვების, სისხლის სისტემის დაზიანებას). ში (მაგალითად, ბოტულინის ტოქსინი, ტეტროდოტოქსინი, მანიტინი და ა.შ.)

უმეტეს შემთხვევაში, მოწამვლას შერეული ხასიათი აქვს და მას თან ახლავს სიმპტომები, როგორც ადგილობრივი, ასევე ზოგადი.

ტოქსიკატის ეფექტის ინტენსივობიდან გამომდინარე (მახასიათებელი განისაზღვრება მოქმედების დოზა-დროის მახასიათებლებით), ინტოქსიკაცია შეიძლება იყოს მსუბუქი, საშუალო და მძიმე.

მსუბუქად ზომიერი ინტოქსიკაცია არის დაავადება, რომლის დროსაც შესაძლებელია ხანგრძლივი კურსი, გართულებების განვითარება, ორგანოებისა და სისტემების შეუქცევადი დაზიანება, რაც იწვევს დაზარალებულის ინვალიდობას ან სახეცვლილებას.

მძიმე ინტოქსიკაცია სიცოცხლისთვის საშიში მდგომარეობაა. მძიმე ინტოქსიკაციის უკიდურესი ფორმაა ფატალური მოწამვლა.

გარდამავალი ტოქსიკური რეაქციები ყველაზე ხშირად ვითარდება ტოქსიკატების გამაღიზიანებელი და სედატიურ-ჰიპნოზური მოქმედების გამო. ინტოქსიკაცია - მთავრდება სრული გამოჯანმრთელებით რამდენიმე დღეში.

სასუნთქი გზების, თვალების, კანის ლორწოვანი გარსის გაღიზიანების ფენომები აღინიშნება მრავალი ნივთიერების მწვავე შემოქმედებით - ალდეჰიდები, კეტონები, ჰალოგენები და ა.შ. დაავადება არ არის, ამის მიუხედავად, ეს მდგომარეობა ყურადღებას იპყრობს, რადგან მსხვერპლისთვის სუბიექტურად რთულია აღქმა, არღვევს პროფესიულ საქმიანობას.

ნარკოტიკული საშუალებების მოქმედებით, მრავალი ნარკოტიკი, ორგანული გამხსნელი, საკვები პროდუქტი (ალკოჰოლი) მცირე დოზით ვლინდება მათი დამამშვიდებელ-საძილე მოქმედება (ინტოქსიკაცია).

5.2 გარდამავალი ტოქსიკური რეაქციები

გარდამავალი ტოქსიკური რეაქციები შეიძლება მხოლოდ ქიმიკატების მწვავე ზემოქმედებით იყოს გამოწვეული. ტოქსიკატის აქტიური დოზის ზრდა იწვევს რეაქციის დაავადებად გადაქცევას (გამადიზიანებელ ნივთიერებებთან კონტაქტმა შეიძლება გამოიწვიოს ტოქსიკური ფილტვის შეშუპება, სტრუქტურული ქსოვილების სენსიბილიზაცია და სასუნთქი გზების რეაქტიული დისფუნქციის განვითარება და საყოფაცხოვრებო ინტოქსიკაცია კომაში გადადის). ტოქსიკურმა რეაქციამ შეიძლება გამოიწვიოს მსხვერპლის დაღუპვა, დაავადების დრო არ გახდეს (რეფლექსური სიკვდილი გულის გაჩერებით და სუნთქვა ამიაკის ინჰალაციის დროს).

5.3 ალობიოზი

ალობიოტიკური პირობებია:

- იმუნოსუპრესია და, შედეგად, მომატებული მგრძობელობა ინფექციის მიმართ;
- სხეულის ალერგია და გაზრდილი მგრძობელობა სხვადასხვა ნივთიერებების მიმართ; - ინტეგრაციული ქსოვილების ფოტოსენსიბილიზაცია (ფსორალენი; ამინობენზოინის მჟავა და ა.შ.);
- წამლებისა და წამლებისადმი მგრძობელობის შეცვლა მათი ხანგრძლივი გამოყენებისას (დამოკიდებულება, დამოკიდებულება, ტოლერანტობა);
- ინტოქსიკაციის შემდეგ ასთენია;
- პათოლოგიის "პრეკლინიკური" ფორმები და ა.შ.

ალობიოტიკური მდგომარეობები შეიძლება განვითარდეს მწვავე, ქვემწვავე და ქრონიკული ეფექტების შედეგად, იყოს ინტოქსიკაციის განვითარების ეტაპი (სხვადასხვა ორგანოებისა და სისტემის პათოლოგიის სუბკლინიკური ფორმები), გადადებული მოწამვლის შედეგი (ნარჩენი ეფექტები) და, ბოლოს, ტოქსიკური პროცესის დამოუკიდებელი ფორმა.

5.4 მწვავე მოწამვლის სინდრომები

მოწამვლა, ან ინტოქსიკაცია არის პათოლოგიური მდგომარეობა, რომელიც ვითარდება ცოცხალი ორგანიზმისა და შხამის ურთიერთქმედების შედეგად. თითქმის ნებისმიერი ქიმიური ნაერთი, რომელმაც შეიძლება გამოიწვიოს სასიცოცხლო ფუნქციების მოშლა და სიცოცხლისთვის საშიშროება შექმნას, შეიძლება იყოს შხამის როლში. მიღებული ტერმინოლოგიის შესაბამისად, მოწამვლას, როგორც წესი, მხოლოდ იმ ინტოქსიკაციას უწოდებენ, რომლებიც გამოწვეულია შხამებით მიღებული მასალებით ორგანიზმი გარედან.

მწვავე მოწამვლა პათოგენეტიკური თვალსაზრისით მიზანშეწონილია განიხილოს როგორც ქიმიური დაზიანება, რომელიც ვითარდება ორგანიზმში უცხო ქიმიური ნივთიერების ტოქსიკური დოზის შეყვანის შედეგად. ტოქსიკური ნივთიერების ორგანიზმზე მხოლოდ სპეციფიკურ ზემოქმედებასთან დაკავშირებული ყველა შედეგი ეხება ტოქსიკოგენურ ეფექტს - ქიმიურ დაზიანებას.

ეს პათოგენური რეაქცია ყველაზე მკაფიოდ ვლინდება მწვავე მოწამვლის ადრეულ კლინიკურ ეტაპზე - ტოქსიკოგენური, როდესაც ორგანიზმში არის ტოქსიკური აგენტი იმ დოზით, რომელსაც შეუძლია მოახდინოს სპეციფიკური ეფექტი გარკვეული მემბრანის, ცილების და სხვა ტოქსიკური რეცეპტორების დისფუნქციასთან.

ამავდროულად, ვითარდება ადაპტაციური რეაქციები, რომლებიც მიზნად ისახავს ჰომეოსტაზის დარღვევების აღმოფხვრას, რისთვისაც ტოქსიკური ნივთიერება იწვევს გამომწვევი ფაქტორის როლს:

- ჰიპოფიზ-თირკმელზედა ("სტრესი") რეაქცია;
- ლიზოსომური რეაქცია;
- სისხლძარღვთა რეაქცია სისხლის მიმოქცევის ცენტრალიზაციაზე;
- სისხლის შედედების სისტემის რეაქცია;

და სხვა დაკავშირებული ქიმიური ტრავმის სომატოგენურ ეფექტთან და თავდაპირველად მოქმედებს როგორც "თავდაცვითი" რეაქციები.

ისინი ყველაზე მკაფიოდ ვლინდება მწვავე მოწამვლის II კლინიკურ სტადიაზე - სომატოგენური, ხდება ტოქსიკური აგენტის მოცილების ან განადგურების შემდეგ, სტრუქტურისა და ფუნქციის დაზიანების სახით სხეულის სხვადასხვა ორგანოები და სისტემები მათი სრულ აღდგენამდე ან სიკვდილამდე.

ამრიგად, ზოგადი ტოქსიკური ეფექტი არის შხამის სპეციფიკური ტოქსიკური ეფექტის და კომპენსატორულ-დამცავი არასპეციფიკური რეაქციების შედეგი. ამავე დროს, არასპეციფიკური, სანოგენეტიკური რეაქციები მოწამვლაზე, როგორცაა "სისხლის მიმოქცევის ცენტრალიზაცია" ან

"ჰიპოკოაგულაცია და ფიბრინოლიზი", როდესაც ისინი ზედმეტად წარმოიქმნება, თავად ხდება ჰომეოსტაზის დარღვევების მიზეზი და საჭიროებს კორექციას.

კლინიკური ტოქსიკოლოგიის შესახებ შესაბამისი მონაცემების შესწავლის შედეგად შესაძლებელი გახდა მწვავე მოწამვლის ყველაზე გავრცელებული სინდრომების ჩამონათვალი:

ადაპტაციის სინდრომი არასპეციფიკური კომპლექტი გამოვლინებები, რომლებიც ორგანიზმში წარმოიქმნება ტოქსიკური ნივთიერებების ზემოქმედებით და ხელს უწყობენ დარღვეული წონასწორობის აღდგენას და ზრდის სხეულის წინააღმდეგობას. ხდება ნები **აპოპლექსიის სინდრომი** აღინიშნება, როგორც გამოთქმა გარკვეული შხამებით მოწამვლის ფულმინანტი ფორმა ძალიან დიდ დოზებში მისიერი შხამის ზემოქმედებისას.

ალერგიული სინდრომი (წამლის დაავადება) სხვადასხვა ალერგიული რეაქციები ანაფილაქსიური შოკის, ანგიონევროზული დარღვევების, ბრონქული ასთმის (მწვავე ფორმა) და შრატის დაავადებების (შეფერხებული ტიპის) სახით. ყველაზე გავრცელებული ალერგენებია იოდი, ბრომი, ანტიბიოტიკები, სალიცილატები.

ასფიქსიის დახრჩობა ხდება ორგანიზმში ჟანგბადის მკვეთრი უკმარისობის გამო. ეს გამოწვეულია შხამებით, რომლებიც თრგუნავენ რესპირატორულ ცენტრს (მორფინი), თიშავს სუნთქვის კუნთების მოქმედებას (კურარე), არღვევს სისხლის სასუნთქ ფუნქციას (ოქსიდი)

ნახშირბადი, ნიტრიტები) და ქსოვილების რესპირატორული ფერმენტების აქტივობა (ციანიდები, გოგირდწყალბადი). საყლაპავის შეშუპება (გამაღიზიანებელი გაზები და ორთქლები), ბრონქოსპაზმი (მცენარეული შხამები) და ფილტვის შეშუპება (ფოსგენი) ასევე ხელს უწყობს დახრჩობის განვითარებას

ტკივილის სინდრომი სხეულის ემოციური რეაქცია სასუნთქი და კუჭ-ნაწლავის კანზე და ლორწოვან გარსებზე მავნე ზემოქმედებაზე, რაც გამოწვეულია ქიმიური დამწვრობით (კაუსტიკური მჟავები და ტუტეები, გამაღიზიანებელი გაზები და ორთქლები). მერკური ქლორიდით მოწამვლის შემთხვევაში - ნაწლავის კოლიკა, რამაც შეიძლება შოკი გამოიწვიოს.

ბრონქოსპაზმი ბრონქოსპაზმი (ასთმური სინდრომი) ხდება ქოლინერგული სტიმულატორებით მოწამვლისას (აცეტილქოლინი, მუსკარინი, ფიზიოსტიგმინი და ორგანოფოსფატი შხამებით). ზოგიერთ შემთხვევაში მას თან ახლავს ლარინგოსპაზმი. გლოტის შეშუპება შეიძლება მოხდეს გამაღიზიანებელი გაზებისა და ორთქლების მაღალი კონცენტრაციების ზემოქმედებით.

გასტროენტერიტი კუჭის მწვავე ანთება და წვრილი ნაწლავები ქიმიური გაღიზიანების საპასუხოდ (ნაღვლის ღებინება, დიარეა, მუცლის ტკივილი). ხშირად შერწყმულია ტოქსიკურ ჰეპატოპათიასთან.

ჰიპოტენზია არტერიული წნევის ვარდნა შეიძლება მოულოდნელად მოხდეს. ამ შემთხვევებში არტერიული წნევის დაქვეითება არის მწვავე გულ-სისხლძარღვთა უკმარისობის ერთ-ერთი სიმპტომი, რომელიც ხდება გულის გლიკოზიდებით, ადრენალინით, ნიტრონაერთებით, დიქლოროეთანით და სხვა შხამებით მოწამვლის დროს. ანილინით მოწამვლის შემთხვევაში, ნაერთები დარიშხანი, მერკური, ტყვია, ორგანოფოსფატი შხამები და ა.შ. ერთ – ერთი მუდმივი და წამყვანი სიმპტომია.

ჰეპატარგია ღვიძლის უკმარისობის სინდრომი. მოწამვლის დამახასიათებელი ე.წ. ღვიძლის შხამებით (დიქლოროეტანი, ნახშირბადის ტეტრაქლორიდი).

ჰეპატორენალური სინდრომი ღვიძლის და თირკმელების უკმარისობა მათი ტოქსიკური დაზიანების გამო.

ჰიპოქსია ჟანგბადის უკმარისობა, რაც მძიმე შემთხვევებში იწვევს ასფიქსიას. ასფიქსიისკენ მიმავალი ფაქტორების გარდა, აუცილებელია მხედველობაში მივიღოთ ჰიპოქსიის შესაძლებლობა გულ-სისხლძარღვთა უკმარისობის (სისხლის მიმოქცევის ტიპი) და სუნთქვის დარღვევების (ფილტვის დაზიანება) გამო.

კოლაფსი იხილეთ "სისხლის მიმოქცევის უკმარისობა".

მიასტენიური სინდრომი გრძივი კუნთის მოდუნება ნეირომუსკულური გამტარობის (კურატორული და კურერას მსგავსი ნივთიერებები, კობროტოქსინი) ჩახშობის გამო. რესპირატორულ კუნთებში გადაცემის ბლოკით - ასფიქსია.

სისხლის მიმოქცევის უკმარისობა

სისხლის მიმოქცევის უკმარისობა ხდება გულზე ტოქსიკური ზემოქმედების გამო (გულის გლიკოზიდები, აკონიტინი, ადრენალინი) ან სისხლძარღვებზე (სისხლძარღვოვანი შხამები). ამ მდგომარეობის უკიდურესი გამოვლინებაა გულ-სისხლძარღვთა მწვავე უკმარისობა (კოლაფსი)

თირკმლის მწვავე უკმარისობა (ნეფროტოქსიკური სინდრომი)

თირკმლის მწვავე უკმარისობა ხდება მძიმე მეტალებით (მერკური, ბისმუთი, ურანის ტყვიით), ნახშირბადის ტეტრაქლორიდით და სხვა ნივთიერებებით მოწამვლისას.

თირკმლის მწვავე უკმარისობა იწვევს ურემიას.

მწვავე ფსიქოტიკური მდგომარეობა

ფსიქიკური აშლილობები ბინდის მდგომარეობის სიმპტომების უპირატესობა, არემია, ჰალუცინოზი (დელირიუმი), კატატონური დარღვევები. აღინიშნება ფსიქოტომიმეტური ნივთიერებების, ნახშირბადის მონოქსიდის, ალკოჰოლის, ტეტრაეთილ ტყვიის და ა.შ.

ფილტვის შეშუპება ხდება ტოქსიკური ნივთიერებების (ქლორის, ფოსგენის) ასფიქსიური მოქმედების, გაზების და ორთქლის დამაბრკოლებელი საშუალებებით (აზოტის ოქსიდები, ამიაკი), აგრეთვე ალერგია, თირკმლის დაზიანება, გულის უკმარისობა, ანემია, ნარკოტიკული კომა და შხამის მოქმედებით გამოწვეული სხვა მდგომარეობა.

პარასიმპათიკური სინდრომი ვეგეტატიური ნერვული სისტემის პარაზიმპათიური (ქოლინერგული) განყოფილების მკვეთრი მღელვარების სიმპტომები (ბრადიკარდია, ნერწყვდენა, ბრონქოსპაზმი და ბრონქორეა, ოფლიანობა, მიოზი, ჰიპერპერიალისტიკა). გამოწვეულია პარასიმპათიკოტროპული (ქოლინერგული) შხამებით.

ცნობიერების დაბინდვა დამოკიდებულია მოწამვლის ხარისხზე - გონება, განსაცვიფრებელი, სტუპორი და კომა. ყველაზე ხშირად აღინიშნება ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე დამთრგუნველი ტიპის მოქმედებით წამლებით და სხვა ნივთიერებებით მოწამვლის შემთხვევაში.

თვალის გაღიზიანების სინდრომის ტიპური გამოვლინებაა თვალების ტკივილი, ბლუფაროსპაზმი, ლაქიმი, სხვადასხვა სიმძიმის კონიუნქტივიტი. გამოწვეულია გამაღიზიანებელი გაზებით და ორთქლებით. გამაღიზიანებელი საშუალებები ძირითადად მოქმედებს თვალის ლორწოვან გარსზე განსაკუთრებით ძლიერად (CN).

ზედა სასუნთქი გზების გაღიზიანება

ზედა სასუნთქი გზების გაღიზიანება, რაც იწვევს ტკივილს და კატარალურ სიმპტომებს სასუნთქი გზების გასწვრივ. გამოწვეულია გამაღიზიანებელი გაზებით და ორთქლებით. განსაკუთრებით ძლიერია შერეული მოქმედების გამაღიზიანებელი საშუალებები

კანის დაზიანების სინდრომი

ეს ვლინდება ზედაპირული დერმატიტის კანის სხვადასხვა ცვლილებით სხვადასხვა სიღრმის ნეკროზამდე (დამწვრობის გამომწვევი სითხეები, კანის ბუმტუკები, როგორცაა იბრიტი, ლუიზიტი და სხვა.

კრუნჩხვითი სინდრომი მოწამვლის შემთხვევაში შეიძლება გამოვლინდეს კლონური (კორაზოლი, ციკუტოტოქსინი), კლონიკურ-მატონიზირებელი (ფიზიოსტიგმინი, ორგანოფოსფატი შხამები) და მატონიზირებელი (სტრიქნინის) კრუნჩხვები. ანტიქოლინესტერაზული შხამებით მოწამვლის შემთხვევაში, ზოგადი კრუნჩხვები წინ უსწრებს ინტენსიურ მიოფიბრილაციებს.

ურემია სხეულის თვითმოწამვლა თირკმელების უკმარისობის შედეგად.

შოკი უკიდურესი ტკივილი, ანაფილაქსია და ჰემოლიზი.

5.5 მწვავე მოწამვლის განვითარების განმსაზღვრელი ფაქტორების მახასიათებლები

ტოქსიკური ეფექტის გამოვლენისთვის აუცილებელია ტოქსიკური ნივთიერება მიაღწიოს ტოქსიკურობის რეცეპტორებს საკმარისად მაღალ კონცენტრაციაში და რაც შეიძლება სწრაფად. ამ შემთხვევაში დაზარალებულის სხეული იყენებს დეტოქსიკაციის ყველა შესაძლო გზას და საშუალებას.

ტოქსიკური ნივთიერების ორგანიზმთან ურთიერთქმედება დამოკიდებულია თავად ტოქსიკურ აგენტზე, სპეციფიკურ „ტოქსიკურ სიტუაციაზე“ და დაზარალებულზე. აუცილებელია ხაზი გაესვას მსხვერპლისთვის დამახასიათებელ შინაგან ფაქტორებს და ქიმიურ დაზიანებაზე რეაქციის ფორმირებაზე მოქმედ გარე ფაქტორებს.

ქვემოთ მოყვანილია ფაქტორების კლასიფიკაცია, რომლებიც განსაზღვრავენ მოწამვლის განვითარებას.

გასათვალისწინებელია ძირითადი ფაქტორები:

- შხამებისა და მსხვერპლის სხეულის გარკვეული თვისებები;
- დამატებითი ფაქტორები - გარემო და სპეციფიკური "ტოქსიკური სიტუაცია".

მოწამვლის ხასიათსა და სიმძიმეზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, ფაქტორების დაყოფა მთავარ (შინაგან) და დამატებით (გარეგანი), არის წმინდა პირობითი, მაგრამ აუცილებელი. დამატებითი ფაქტორები მნიშვნელოვნად ვერ შეცვლიან შხამების ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებს და მათ თანდაყოლილ ტოქსიკურობას, მაგრამ, რა თქმა უნდა, გავლენას ახდენს მოწამვლის კლინიკურ სურათზე, მის სიმძიმეზე და შედეგებზე.

აუცილებელია ამ ფაქტორების გათვალისწინება, განურჩევლად იმისა, თუ რა მიზანს ისახავს ის: ჰიგიენური, მოწამვლის მიზეზებისა და გარემოებების გამოვლენა; სასამართლო მედიცინა, მისი ტიპისა და ხარისხის შეფასება; კლინიკური, დაზარალებულის გადაუდებელ მკურნალობასთან და რეაბილიტაციასთან ასოცირდება.

მოწამვლის განვითარების განმსაზღვრელი ფაქტორების კლასიფიკაცია

I. შხამებთან დაკავშირებული ძირითადი ფაქტორები:

- ფიზიკური და ქიმიური თვისებები;
- ტოქსიკური დოზა და კონცენტრაცია ბიოლოგიურ საშუალებებში;
- ტოქსიკურობის რეცეპტორებთან ურთიერთობის ხასიათი;
- ბიოლოგიურ მედიაში განაწილების თავისებურებები;
- ქიმიური სისუფთავის და მინარევების ხარისხი;
- შენახვის დროს ცვლილებების სტაბილურობა და ხასიათი.

II. სპეციფიკური ტოქსიკური მდგომარეობის დაკავშირებული დამატებითი ფაქტორები:

- ორგანიზმში მიღების მეთოდი, ტიპი და სიჩქარე;
- კუმულაციისა და შხამებზე დამოკიდებულების შესაძლებლობა;
- ერთობლივი მოქმედება სხვა ტოქსიკურ ნივთიერებებთან და წამლებთან.

III. მსხვერპლის დამახასიათებელი ძირითადი ფაქტორები:

- სხეულის წონა, კვება და ფიზიკური დატვირთვა;

- სქესი;
- ასაკი;
- ინდივიდუალური მგრძნობელობა და მემკვიდრეობა;
- ბიორიტმები, დღის დრო;
- ალერგიისადმი მიდრეკილება, ნივთიერებათა ბოროტად გამოყენება;
- ზოგადი ჯანმრთელობა მოწამვლამდე.

დამატებითი ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენენ მსხვერპლზე:

- ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა;
- ბარომეტრული წნევა;
- ხმაური და ვიბრაცია;
- გამოსხივებული ენერგია, ულტრაიისფერი გამოსხივება, მაიონიზებული გამოსხივება.

5.6. კუმულაციისა და შხამებზე დამოკიდებულების ცნება

დამატებით ფაქტორებს შორის, რომლებიც პირობითად არის დაკავშირებული კონკრეტულთან

"ტოქსიკური სიტუაცია", რომელშიც ხდება მოწამვლა, ყველაზე დიდი ყურადღება ექცევა მსხვერპლის სხეულში შხამის დაგროვების შესაძლებლობას, ასევე მასთან შეგუებას.

ტერმინი "კუმულაცია", ნასესხები ფარმაკოლოგიიდან, ნიშნავს "დაგროვება" და სხეულში შხამის მასის დაგროვება ეწოდება "მასალის კუმულაცია", და შხამით გამოწვეული პათოლოგიური ცვლილებების დაგროვება - "ფუნქციური კუმულაცია".

ქრონიკული მოწამვლა მავნე ნივთიერების სისტემატურად განმეორებითი ზემოქმედების შედეგად, ფუნქციური კუმულაციის ფენომენებით, ხშირად თან ახლავს მატერიალური კუმულაცია.

ცოცხალი ორგანიზმის ადაპტაციას სასიცოცხლო პროცესების ადეკვატური ცვლილებით "ადაპტაციას" უწოდებენ. ტერმინი "დამოკიდებულება" ხშირად გამოიყენება სხეულის ადაპტაციის საზიანო ნივთიერებების პერიოდული ზემოქმედების აღსანიშნავად. ამ შემთხვევაში, ეს ნიშნავს ქიმიური ნივთიერებისადმი მგრძნობელობის შემცირებას, რაც ხდება მისი ხანგრძლივი მოქმედების გავლენით, რაც შეიძლება გამოვლინდეს მოწამვლის სიმპტომების შესუსტებით ან სრული გაქრობით დადგენილია, რომ გარკვეულწილად და გარკვეული პერიოდის განმავლობაში, სათანადო ტერატოგენული, მუტაგენური და კანცეროგენული შხამების საკითხი ჯერ კიდევ გაურკვეველია.

დამოკიდებულების განმსაზღვრელ ფაქტორებში შედის ტოქსიკური ნივთიერების კონცენტრაცია, რომელიც საკმარისი უნდა იყოს სხეულის ადაპტაციური, მაგრამ არა გადაჭარბებული რეაქციის განვითარებისათვის. სხეულის რეაქციაში ქიმიური ნივთიერების ქრონიკული ზემოქმედებისას შეიძლება გამოიყოს 3 ფაზები:

- პირველადი რეაქცია,
- დამოკიდებულების განვითარება.

საწყის ეტაპზე სიმპტომების განვითარება არასტაბილურია, ჩვეულებრივ ადვილად კომპენსირდება და არ განსხვავდება სპეციფიკის მიხედვით. ყურადღება ექცევა ნერვული სისტემის მომატებულ აგზნებადობას, ნეირორეგულირების მექანიზმების არასტაბილურობას და ხშირად ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციების გააქტიურებას.

მეორე ფაზაში სხეულის მდგომარეობა გარეგნულად ყველაზე ხელსაყრელია, მაგრამ მას პერიოდულად წყვეტენ მოწამვლის სიმპტომები, რაც ასოცირდება კომპენსატორულ-დამცავი მექანიზმების შესუსტებასთან ერთად გადაჭარბებული ძაბვის ან დამატებითი ფაქტორების მოქმედებით (თანმხლები დაავადება და ა.შ).

დროთა განმავლობაში, გამწვავებები უფრო ხშირად მეორდება, გახანგრძლივდება და მთავრდება მესამე ფაზაზე - ქრონიკული მოწამვლის გამოხატული სიმპტომების ფაზაში.

ნივთიერების ტოქსიკურობაზე დამოკიდებულების ეფექტის შეფასებისას, მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ზოგიერთი პრეპარატის მიმართ მკაცრი წინააღმდეგობის გაწევა სხვების განმეორებითი ზემოქმედების შემდეგ. ეს ეფექტი აღინიშნება "ადაპტოგენების" (ვიტამინები, ელუტეროკოკები, ჯინსენგი) სახელით გარდაცვლილი მედიკამენტების მიღებისას, რამაც შეიძლება შეამციროს რეაგირება სტრესულ ზემოქმედებაზე).

უფრო მეტიც, სტრესულმა გავლენამ, გარკვეულწილად, შეიძლება გაზარდოს სხეულის მდგრადობა მრავალი გარემო ფაქტორის მიმართ, მათ შორის ქიმიური.

ტოქსიკოლოგიაში, გაზრდილი წინააღმდეგობა ხშირად ვითარდება ქიმიური ფაქტორების განმეორებით და ქრონიკულ ზემოქმედებით, რომლებიც არ არის სტრესული ინტენსივობით. ამ მდგომარეობას არასპეციფიკურ გაზრდილ წინააღმდეგობას უწოდებენ. SNPS- სა და ზოგადი ადაპტაციის სინდრომს შორის დამახასიათებელი განსხვავებებია მისი ხანგრძლივობა (რამდენიმე წლამდე) და ჰიპოფიზურ – თირკმელზედა ჯირკვლის სისტემის აქტივობის ზრდის არარსებობა.

გარემოზე ქიმიური ზემოქმედებისადმი დამოკიდებულების მექანიზმის ასახსნელად შემოთავაზებულია 3 ძირითადი თეორია.

პირველი მეტაბოლური თეორიის თანახმად, ნივთიერებები, რომლებსაც აქვთ სხეულის ხანგრძლივ გავლენა, ხდება ქსოვილების მეტაბოლიზმის მუდმივი მონაწილე და ამით კარგავენ უცხო ნიშნებს. შესაბამისად, მათზე თავდაცვითი რეაქცია იკარგება.

მეორე თეორიის, ფერმენტული წესით, სხეულს შეუძლია სინთეზირდეს სპეციალური, ე.წ. ინდუცირებული ფერმენტები, რომლებსაც შეუძლიათ სწრაფად დაანგრიონ სხვადასხვა ქსენობიოტიკები. ცნობილია სპეციალური ფერმენტ ტაბუნაზის წარმოების შესახებ, სხეულში ნახშირის მცირე დოზების გრძელვადიანი შეყვანით.

მესამე თეორია, იმუნოლოგიური, ემყარება ორგანიზმის ექსპერიმენტულად დადგენილ შესაძლებლობას, შექმნას ანტისხეულები სხვადასხვა უცხოური ნივთიერებების მიმართ, თუნდაც არაპროტეინური ხასიათისა, რომლებსაც ისინი აერთებენ. ტოქსიკური ნივთიერების ხანგრძლივი ზემოქმედების დროს დაფიქსირებული ადაპტაციისა და სენსიბილიზაციის პერიოდები აიხსნება სისხლში ანტისხეულების შემცველობის ცვლილებით.

5.7 ტოქსიკური ნივთიერებების ერთობლივი მოქმედება

სხეულისთვის მავნე რამდენიმე ნივთიერების კომბინირებული ეფექტით, შესაძლებელია ტოქსიკური ნივთიერებების დამოუკიდებელი მოქმედება და სინერგიული მოქმედება, რომელიც აძლიერებს ზოგად ტოქსიკურ ეფექტს. მაგალითად, ფსიქოტროპული მედიკამენტების კონცენტრაცია სისხლში (ბარბიტურატები, მორფინი, მეპრობამატი, იმიპრამინი), რაც იწვევს სიკვდილს, ალკოჰოლთან კომბინირებისას, 2-ჯერ შემცირდება. ანტაგონისტური ეფექტი ამცირებს ან ანადგურებს მოსალოდნელ ტოქსიკურ ეფექტს.

ამის მაგალითია ანტიდეტების ურთიერთქმედება ესერინსა და ატროპინს შორის. კომბინირებული ეფექტი, რომელიც იწვევს შხამების ტოქსიკური ეფექტის დამახინჯებას, შეინიშნება ამტრიპტილინისა და ტირამინის ერთად მიღებისას, რომელიც შეიცავს მშრალ ღვინოს და ლუდს. ექსპერიმენტულ ტოქსიკოლოგიაში რამდენიმე შხამის ტოქსიკური ეფექტის დასადგენად გამოიყენება ტერმინი "დანამატი".

თუ კომბინირებული ეფექტი უდრის ცალკეული ნივთიერებების ზემოქმედების ჯამს, მაშინ იგი დანამატად უნდა ჩაითვალოს. თუ ნივთიერებების ნარევის ეფექტი სუსტია, მაშინ

იგი ითვლება "დანამატზე ნაკლები" და თუ უფრო ძლიერია - "დანამატზე მეტი".

ეს უკანასკნელი კონცეფცია სპეციალისტებისთვის საინტერესოა მავნე ნივთიერებების MPC-ს გამართლებისას. სხვადასხვა მედიკამენტების ნარევის ტოქსიკურობის ცვლილება აიხსნება ადსორბციის პირობებში და რეცეპტორებთან ურთიერთქმედებით, ატროპინით, ესერინით, ბიოტრანსფორმაციის ცვლილებით, განსაკუთრებით ბარბიტურატებით იზრდება დიკუმარინის ანტიკოაგულანტების ფერმენტული დეგრადაციის სიჩქარე; ექსკრეციის გზებისა და საშუალებების ცვლილებები, მაგალითად, ლითიუმის მარილების ტოქსიურობა, იზრდება შარდმდენების მიღებით გამოწვეული ჰიპონატრიემიით.

ამრიგად, სხვადასხვა წამლის ნარევის ტოქსიკურობის ცვლილებები ყოველთვის უნდა იქნას გათვალისწინებული კომბინირებული მოწამვლის შემთხვევაში, რათა სწორად შეფასდეს მათი ტოქსიკური კონცენტრაციები სისხლში და მიღებული დოზები.

5.8 შხამების კომბინირებული მოქმედება და სხვა მავნე გარემო ფაქტორები

გარემოს გავლენა მოწამვლის განვითარებაზე ბევრად უფრო ფართოა, ვიდრე ქიმიური ნაერთების დამახასიათებელი სპეციფიკური ტოქსიკური მოქმედება. ეს განსაკუთრებით შეიმჩნევა სამრეწველო მოწამვლის დროს, რაც, როგორც წესი, ვითარდება მრავალი არასასურველი გარემო ფაქტორის (მაღალი ან დაბალი ტემპერატურა, უჩვეულო ტენიანობა, ვიბრაცია და ხმაური, სხვადასხვა სახის გამოსხივება და ა.შ.) კომბინირებული ეფექტის დროს.

ერთდროულად მავნე ნივთიერებების ზემოქმედება და მაღალი (ან დაბალი) ტემპერატურა, როგორც წესი, აძლიერებს და აჩქარებს ტოქსიკურ ეფექტს. ეს, ალბათ, პირველ რიგში განპირობებულია სხეულის ფუნქციური მდგომარეობის შეცვლით მაღალ ტემპერატურაზე, თერმორეგულაციის დარღვევით, სითხის დაკარგვით და ჰიდროფილური შხამების განაწილების საერთო მოცულობის შემცირებით, სისხლის მიმოქცევის დაჩქარებით და შხამების ტრანსპორტირებით. დაბალ ტემპერატურაზე, ბიოქიმიური პროცესების სიჩქარე მცირდება, განსაკუთრებით ფერმენტული პროცესები, რომლებსაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვთ შხამების ბიოტრანსფორმაციისთვის, რაც შესაბამისად შენელებს.

ამრიგად, მავნე ნივთიერებების სხეულზე ერთდროულად ზემოქმედება და მკვეთრად შეცვლილი გარემო ტემპერატურა იწვევს მათი ბიოლოგიური ეფექტების შეჯამებას, რასაც "ურთიერთდატვირთვის სინდრომს" უწოდებენ. ეს სინდრომი ვითარდება მკაცრად

განსაზღვრულ პირობებში,საკმარისად მაღალი ან დაბალი ტემპერატურა, შხამების ტოქსიკური დოზა.

ჰაერის მაღალმა ტენიანობამ შეიძლება გაზარდოს იმ შხამების ტოქსიკურობა, რომლებიც ქიმიურ და ფიზიკურ-ქიმიურ ურთიერთქმედებაში ახდენენ ჰაერსა და სასუნთქ გზებში ტენიანობას და იწვევს ინჰალაციის მოწამვლას. მაგალითად, აზოტის ოქსიდების გამაღიზიანებელი ეფექტი ძლიერდება ტენიან გარემოში აზოტისა და აზოტის მჟავების წვეთების წარმოქმნის გამო. ბარომეტრიული წნევის ცვლილებებს (ჰიპო- და ჰიპერბარია) შეუძლიათ გამოიწვიოს სხეულის მრავალი ფიზიოლოგიური ფუნქციის მკვეთრი ცვლილებები, რაც იწვევს შხამების ტოქსიკური ეფექტის ზრდას, ურთიერთდატვირთვის სინდრომის განვითარებას. მაგალითად, მაღალი წნევის პირობებში საგრძნობლად იზრდება მრავალი პესტიციდის, ნახშირბადის მონოქსიდის, ალკოჰოლისა და წამლების ტოქსიკურობა. ეს, ალბათ, გამოწვეულია ამ შხამების ტოქსიკური მოქმედების თანდაყოლილი ჰიპოქსიური ჰიპოქსიით. ამ კითხვების შემდგომი შემუშავება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ოკეანოგრაფიული კვლევისა და კოსმოსური კვლევის ფართო პროგრამასთან დაკავშირებით.

ხმაური და ვიბრაცია მუდმივი და ინტენსიური ზემოქმედებით იწვევს ტოქსიკურობის გაზრდას და ბევრის მიერ მოწამვლის განვითარების დაჩქარებას. პირველ რიგში, სამრეწველო, შხამები - დიქლოროეთანი, ნახშირბადის მონოქსიდი და ა.შ.

შხამებისა და გამოსხივებული ენერჯის კომბინირებული ეფექტის შესახებ ინფორმაცია არც ისე ზუსტია. ულტრაიისფერი გამოსხივების ყველაზე გავრცელებული ზემოქმედება, რომელიც ადამიანის ბუნებრივი გარემოს ნაწილია. ოქსიდაციური პროცესების უმნიშვნელო ზრდა, ულტრაიისფერი გამოსხივების ზომიერი ზემოქმედება, ამცირებს მრავალი შხამის ტოქსიკურობას, მაგალითად ეთილის სპირტს, მათი დაჩქარებული დაშლის გამო.

ამასთან, თუ მოცემული ტოქსიკური ნივთიერება ექვემდებარება ლეტალურ სინთეზს * სხეულში, მაშინ მისი ტოქსიკურობა გაიზრდება (მაგალითად, მეთილის სპირტი, ეთილენგლიკოლი). ულტრაიისფერი სხივების მაღალი დოზების უარყოფითი შედეგები აშკარაა და, როგორც წესი, მწვავედ გარემოში მაღალი ტემპერატურის გამო. ბირთვული ენერჯის გაფართოებასთან დაკავშირებით, სულ უფრო მეტი ყურადღება ექცევა სამრეწველო საშიში ნივთიერებების და მაიონებელი გამოსხივების კომბინირებულ ეფექტებს.

მწვავე მოწამვლა შხამებით ჰიპოქსიური მდგომარეობის სწრაფი განვითარებით (წამლები, ციანიდები, ნახშირჟანგი და ა.შ.) იწვევს მაიონებელი გამოსხივების ერთდროული და თანმიმდევრული ეფექტის შესუსტებას. პირიქით, თიოლის შხამები (მძიმე მეტალებისა და დარიშხანის ნაერთები), რომლებიც ბლოკავს ცილების სულფჰიდრილის ჯგუფებს, აძლიერებს რადიაციის ეფექტს, ანუ გამოხატავს რადიოსენსიბილიზაციის თვისებებს.

ამრიგად, ნებისმიერი მოწამვლა არის ორგანიზმში რთული ურთიერთქმედების შედეგი, შხამი და მრავალი გარემო პირობები. ყოველი ზემოთ ჩამოთვლილი ძირითადი და დამატებითი ფაქტორი რთული და ცვალებადია რაოდენობრივი, თვისებრივი თვალსაზრისით და დროთა განმავლობაში. ასეთი რთული ცვლადების ურთიერთქმედების შედეგი არ შეიძლება იყოს ცალსახა და მუდმივი, ამიტომ იგი ყოველთვის უნდა განვიხილოთ ალბათური თვალსაზრისით. ამ მხრივ, შინაგანი მედიცინის ცნობილი პრინციპი განსაკუთრებით აქტუალურია კლინიკურ ტოქსიკოლოგიაში - არა დაავადების, არამედ პაციენტის სამკურნალოდ.

* "ლეტალური სინთეზი" - ტოქსიკური, დაბალი ტოქსიკური ან არატოქსიკური ნივთიერებების ბიოტრანსფორმაციის პროცესი ნაერთად, რომელიც უფრო ტოქსიკურია, ვიდრე ორიგინალი (დაშლის ან სინთეზის დროს).

6. სამხედრო ტოქსიკოლოგია

სამხედრო ტოქსიკოლოგიის შესწავლის საგანია ნივთიერებების ტოქსიურობა, რომელსაც შეუძლია გამოიწვიოს ჯგუფური ან მასობრივი დაზიანება ექსტრემალურ ვითარებაში, ასევე ტოქსიკური პროცესები, რომელთა ფორმირება პერსონალში იწვევს სამხედრო კოლექტივების საბრძოლო ეფექტურობის შემცირებას. სამხედრო ტოქსიკოლოგიის მიზანია სამედიცინო ზომების სისტემის გაუმჯობესება, საშუალებები და მეთოდები, რომლებიც უზრუნველყოფს საგანგებო სიტუაციებში OVTV- ს მოქმედების პროფილაქტიკას ან შესუსტებას, აგრეთვე სიცოცხლის შენარჩუნებას, დაზარალებული პერსონალის ჯანმრთელობისა და პროფესიული საქმიანობის აღდგენას.

ამ კრიტერიუმების შესაბამისი ნივთიერებები შეიძლება შეფასდეს როგორც შხამიანი და ძლიერ ტოქსიკური ნივთიერებები (OVTs).

უპირველეს ყოვლისა, OVTV მოიცავს:

- ტოქსიკური ნივთიერებები (OM) და ტოქსინები;
- ძლიერი შხამიანი ნივთიერებები (SDYAV) ან, სხვა ტერმინოლოგიით, ტოქსიკური ქიმიკატები (TXV) ან სახიფათო ქიმიური ნივთიერებები (AOXV) - მასიური სანიტარული დანაკარგების ცენტრების ფორმირების პოტენციური აგენტები სამრეწველო ობიექტებში ტექნოგენური უბედური შემთხვევებისა და კატასტროფების დროს;
- პესტიციდები და ფიტოტოქსიკენტები საბრძოლო გამოყენებისათვის;
- სადერივაციო შხამები;
- მაღალტოქსიკური ნივთიერებები (HTV), მოქმედი თანამედროვე იარაღის გამოყენებისას (ნახშირჟანგი, ფხვნილის აირები და ა.შ.).

ნებისმიერი ქიმიური ნივთიერების მსგავსად, OVTV- ს, სხვადასხვა დოზის პირობებში მოქმედებისას, შეუძლია გამოიწვიოს ტოქსიკური პროცესის მრავალფეროვანი ფორმა. ამასთან, სამხედრო ტოქსიკოლოგები პირველ რიგში დაინტერესებულნი არიან ტოქსიკატების მწვავე ზემოქმედების შედეგად განვითარებული პროცესებით, რაც იწვევს სამხედრო კოლექტივის საბრძოლო ეფექტურობის შემცირებას - ეს არის გარდამავალი ტოქსიკური რეაქციები და მწვავე ინტოქსიკაცია.

შხამიანი და ძლიერ ტოქსიკური ნივთიერებები (OVTV) OVTV- ის პათოფიზიოლოგიური კლასიფიკაცია.

სამხედრო ტოქსიკოლოგიისათვის საინტერესო ქიმიკატების მრავალფეროვნების მიუხედავად, ისინი შეიძლება გაერთიანდეს ჯგუფებად, ორგანიზმზე მწვავე მავნე ზემოქმედების მექანიზმების მახასიათებლების, კურსის ცნობილი სიახლოვისა და განვითარებული ტოქსიკური პროცესის მანიფესტაციების შესაბამისად:

1. ნივთიერებები, რომლებსაც უპირატესად ადგილობრივი გავლენა აქვთ თვალის და სასუნთქი გზების ლორწოვან გარსებზე და იწვევს მათ გაღიზიანებას, რასაც თან ახლავს დაზარალებული პირის შესაძლებლობების დროებითი დაკარგვა (OVTV გამაღიზიანებელი ეფექტი).
2. ნივთიერებები, რომლებსაც აქვთ უპირატესად ადგილობრივი გავლენა სასუნთქ გზებზე და ფილტვის ქსოვილზე და იწვევს ფილტვის ტოქსიკური შეშუპების განვითარებას (OVTT მახრჩობელა ან პულმონოტოქსიური მოქმედება)

3. ნივთიერებები, რომლებსაც აქვთ ორგანიზმზე უპირატესად რეზორბციული მოქმედება, რომელსაც თან ახლავს ორგანოებისა და ქსოვილების გამოხატული დისფუნქცია მაღალი მეტაბოლური აქტივობით, რაც ემყარება ენერჯის მეტაბოლიზმის მწვავე დაზიანებას (ზოგადი ტოქსიკური მოქმედების OVTT).

4. ნივთიერებები, რომლებიც ხასიათდება როგორც ადგილობრივი, ასევე რეზორბციული მოქმედებით სხეულზე, რასაც თან ახლავს სტრუქტურული და ფუნქციური ცვლილებები სხვადასხვა ორგანოებისა და ქსოვილების უჯრედების ნაწილში, რომლებიც ემყარება პლასტიკური მეტაბოლიზმის დარღვევას, ცილების სინთეზის და უჯრედების დაყოფის პროცესებს (OVTT ბუმტუკები ან ციტოტოქსიკური მოქმედებები).

5. ნივთიერებები, რომლებსაც აქვთ სხეულზე უპირატესად რეზორბციული მოქმედება, რასაც თან ახლავს უფრო მაღალი ნერვული აქტივობის დარღვევა, სასიცოცხლო ორგანოებისა და სისტემების რეგულირების მექანიზმები, რაც ემყარება ნერვული იმპულსების წარმოქმნის, გამტარობისა და გადაცემის პროცესებს (ნეიროტოქსიკური მოქმედების OVTT).

საბრძოლო შხამიანი ნივთიერებები (BOV)

ქიმიური მრეწველობის სწრაფი განვითარება მე-19 საუკუნის მეორე ნახევარში მნიშვნელოვანი ქიმიკატების იარაღად გამოყენების იდეის განხორციელების საფუძველი იყო. 1915 წლის 22 აპრილს დაიწყო მასობრივი განადგურების თანამედროვე იარაღის გამოყენების ერა, გერმანიის ჯარების მიერ ქლორის გაზის გამოყენებით. პირველი მსოფლიო ომის დროს გამოყენებული იქნა დაახლოებით 130 ათასი ტონა უაღრესად ტოქსიკური ნაერთები, დაახლოებით 40 დასახელებისგან.

მეორე მსოფლიო ომის დროს ქიმიური იარაღი ძალიან შეზღუდული მასშტაბით გამოიყენებოდა. ამის მიუხედავად, OM- ის ახალი ნიმუშების შექმნაზე მუშაობა არ შეჩერებულა. ნაცისტურ გერმანიაში და მოგვიანებით სხვა ქვეყნებში შეიქმნა უკიდურესად ტოქსიკური ორგანოფოსფორის ტოქსიკური ნივთიერებები (OPA). ნივთიერებები, როგორცაა ქლორი, ფოსგენი, დიფოსგენი, ქლოროპიკრინი, დარიშხანიანი წყალბადის, ჰიდროციანის მჟავა, ციანოგენური ქლორიდი, ტყვიის და დარიშხანის ორგანული წარმოებულები, ლითონის კარბონილები, ჰალოგენირებული კეტონები, 2,2-დიქლოროდიეთილის სულფიდი (გოგირდის მდოგვი), 2, სხვადასხვა დროს ტესტირება CWA- ს სახით. 2,2-ტრიქლოროტრიეთილამინი (აზოტის მდოგვის აირი), სხვადასხვა ორგანოფოსფორის ნაერთები (OP) და მრავალი სხვა.

ქიმიური ომის აგენტების (CWA) გამოყენების მიზანია მტრის განადგურება ან მისი გამორთვა ინვალიდობის და ჯანმრთელობის დაზიანების შედეგად. BOV- ს აქვს მრავალფეროვანი ფიზიკური, ქიმიური და ტოქსიკური თვისებები.

BOV- ების კლასიფიკაცია ხდება სხვადასხვა პრინციპების მიხედვით. მნიშვნელოვანია ფიზიკური, ქიმიური, ტოქსიკოლოგიური თვისებები, ტაქტიკური და მეთოდოლოგიური მოსაზრებები.

სამხედრო მედიცინისთვის განსაკუთრებით საინტერესოა კლასიფიკაცია სხეულზე მოქმედების ძირითადი მოქმედებების და შედეგების შესაბამისად. ასე რომ, არსებობს OV-ს:

1. მომაკვდინებელი მოქმედება

- ნერვულ-პარალიზური (sarin, VX)
- კანის დამაზიანებელი (მდოგვის გაზი, ლუისიტი)
- მახრჩობელა (ფოსგენი, დიფოსგენი)
- ზოგადად შხამიანი (ქლორციანიდი)

2. არალეტალური მოქმედება

- ფსიქოქიმიური (BZ)
- შემამოთხელებელი (CN, DM, CS, CR).

OS ჯგუფში საზიანო ეფექტის განვითარების ტემპის მიხედვით, არსებობს:

- სწრაფი მოქმედებით (დაზიანებას ახასიათებს მინიმალური ლატენტური პერიოდი - წუთი):
სარნი, წყალბადის მჟავა, CN, DM, CS, CR;

- ნელი მოქმედებით (დაზიანებას ახასიათებს ხანგრძლივი ლატენტური პერიოდი): VX,
იპრიტი, ლუსიტი, ფოსგენი.

ექსპოზიციის შემდეგ ტერიტორიისა და ჯარების დაბინძურების ხანგრძლივობის მიხედვით, ტოქსიკური ნივთიერებები იყოფა:

- არასტაბილური - მავნე კონცენტრაციები ქიმიური დაბინძურების ზონაში რჩება მათი საბრძოლო გამოყენებიდან რამდენიმე ათეული წუთის განმავლობაში;

- მუდმივი - მავნე კონცენტრაციები ქიმიური დაბინძურების ზონაში რჩება რამდენიმე საათისა და დღის განმავლობაში.

- მომსახურე ნივთიერებები - დიდი რაოდენობით წარმოებული ნივთიერებები, რომლებიც ემსახურებიან ჯარებს, რომელთა საბრძოლო გამოყენება განისაზღვრება შესაბამისი რეგლამენტით. მაგალითად, შეერთებულ შტატებში, V- გაზები, სარნი, ბოტულინის ტოქსინი, მდოგვის აირი, ადამზიტი, ქლოროაცეტოფენონი, BZ და სხვები, მათი სხვადასხვა ნარეგების ჩათვლით, შედის სტანდარტული გაზების რაოდენობაში.

- სარეზერვო OM - კარგად შესწავლილი ნივთიერებები, რომლებიც ამჟამად არ წარმოიქმნება უშუალოდ OM, მაგრამ საჭიროების შემთხვევაში სწრაფად შეიძლება წარმოება საკმარისი რაოდენობით ინდუსტრიის მიერ (ჰიდროციანის მჟავა, ჰალოგენური ციანიდები, ორგანული დარიშხანი და ორგანოს ტყვიის ნაერთები, ფოსგენი და ა.შ.)

ქიმიური დაზიანების კერა არის ტერიტორია, სადაც მოსახლეობა, ტექნიკა, ქონება და მასზე განთავსებული სხვა ობიექტებია, რომელიც მასობრივი განადგურების იარაღის ზემოქმედების ქვეშ მოექცა.

ქიმიური დაბინძურების კერები, დამოკიდებულია OM- ზე, შეიძლება რამდენიმე ტიპის იყოს.

მათი კლასიფიკაცია ეფუძნება კრიტერიუმებს: ტერიტორიის, მასზე განთავსებული ობიექტების ინფექციის ხანგრძლივობა განისაზღვრება როგორც ფოკუსის წინააღმდეგობა და ადამიანის დაზიანების განვითარების სისწრაფე, განისაზღვრება მოქმედების სიჩქარე.

არსებობს 4 ტიპის კერა:

1 - დაზიანების ფოკუსი მუდმივია, სწრაფად მოქმედებს;

2 - დაზიანების ფოკუსი არის მუდმივი, ნელი მოქმედებით; 3 - დაზიანება არ არის მუდმივი, სწრაფად მოქმედი;

4 - დაზიანება არ არის მუდმივი, ნელი მოქმედებით.

ყველა კერისთვის მნიშვნელოვანი წერტილი არის სანიტარული და გამოუსწორებელი დანაკარგების ფორმირების მახასიათებელი. სანიტარული დანაკარგები მოიცავს ადამიანებს, რომლებსაც არ შეუძლიათ ერთი ან მეტი დღის განმავლობაში სამუშაოს შესრულება. განიხილება გამოუსწორებელი ზარალი - მკვდარი და "დაკარგული".

სწრაფად მოქმედი აგენტების მიერ შექმნილ დაზიანებებს ახასიათებს თითქმის ერთსაფეხურიანი (პირველ წუთებში, ათობით წუთში) მასიური სანიტარული დანაკარგების წარმოქმნა ინტოქსიკაციის სწრაფი მიმდინარეობით.

დაგვიანებული მოქმედების აგენტებით წარმოქმნილ დაზიანებებს ახასიათებს სანიტარული დანაკარგების თანდათანობითი ფორმირება (4-12 საათში და მეტი). დიდი ხნის განმავლობაში მუდმივი აგენტების გამოყენებისას (საათზე მეტი), დაზიანების საშიშროება რჩება არა მხოლოდ უშუალოდ ფოკუსის ტერიტორიაზე, არამედ მის გარეთაც.

1993 წელს მიღებულ იქნა პარიზის კონვენცია ქიმიური იარაღის გამოყენების, განვითარების და მარაგების აკრძალვის შესახებ. 150-ზე მეტმა ქვეყანამ ხელი მოაწერა კონვენციას. მიღებული დოკუმენტების შესაბამისად, უახლოეს წლებში დაგეგმილია პლანეტაზე ქიმიური იარაღის მარაგების განადგურება.

დასკვნა

ტოქსიკოლოგია ერთ-ერთი მეცნიერებაა, რომელსაც ახასიათებს ფაქტობრივი მასალის დაგროვების ძალიან მაღალი სიჩქარე, რაც ასოცირდება ადამიანის ჯანმრთელობისთვის პოტენციურად საშიში ახალი ქიმიური ნაერთების მზარდ რაოდენობასთან. ტოქსიკოლოგიის ერთ-ერთი მთავარი ამოცანა, რომელიც მას ფუნდამენტურ ქიმიურ და ბიოლოგიურ კატეგორიებში ატარებს, არის გარემოს ქიმიური კომპონენტების ურთიერთქმედების შესწავლა საცხოვრებელ სისტემებთან მათი სტრუქტურული და ფუნქციონალური ორგანიზაციის სხვადასხვა დონეზე.

აღნიშნულთან დაკავშირებით განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ტოქსიკოლოგიის თეორიულ და მეთოდოლოგიურ პრობლემებს, ტოქსიკოლოგიის ფუნდამენტურ კონცეფციებს, განმარტებებს, კრიტერიუმებს, სხეულის რეაქციას მწვავე ქიმიურ დაზიანებებზე და ქრონიკულ ქიმიურ მოწამვლაზე.

ტოქსიკოლოგიის ფუნდამენტური საფუძვლების ცოდნა, როგორც სამეცნიერო დისციპლინის, უდავოდ საშუალებას მოგვცემს არა მხოლოდ გავაცნობიეროთ ტოქსიკოლოგიის ზოგადი მექანიზმები, არამედ სწორად დავადგინოთ დიაგნოზი და მოვახდინოთ ქიმიური პათოლოგიის ეფექტური მკურნალობა.

რეკომენდებული ლიტერატურა

1. Тарасов Александр Юрьевич Белогоров Сергей Борисович Марченко Дмитрий Владимирович
ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ
2. Бадюгин И.С. Экстремальная токсикология / Практическое руководство
– 2006.– 415 с.

3.Бадюгин И.С., Каратай Ш.С., Константинова Т.К. Экстремальная токсикология. Практическое руководство/ Под ред. Акад. РАМН Е.А. Лужникова.- М.: Изд. Группа «ГЭОТАР-Медиа», 2006.

4.Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита /Куценко С.А., Бутомо Н.В., Ивницкий Ю.Ю. и др.; Под ред. С.А. Куценко. – СПб.: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2004. – 355 с.

