

## ტყვიის ტოქსიური ეფექტი

ტყვიით მოწამვლა პედიატრიულ პრაქტიკაში მნიშვნელოვან ფსიქო-სოციალურ პრობლემას წარმოადგენს მთელს მსოფლიოში.

ტყვიამ შეიძლება სერიოზული ზიანი მიაყენოს ბავშვის ჯანმრთელობას და გამოიწვიოს:

- თავის ტვინისა და ნერვული სისტემის დაზიანება;
- ზრდა-განვითარების შეფერხება;
- დასწავლისა და ქცევის პრობლემები, მაგ.: IQ-ს (ინტელექტის კოეფიციენტის) დაქვეითება, ყურადღების დეფიციტისა და ჰიპერაქტიურობის სინდრომი, ასოციალური ქცევა;
- სმენისა და მეტყველების პრობლემები.

ბავშვები განსაკუთრებით მგრძობიარენი არიან გარემოში ტყვიის არსებობაზე, რადგან პირში იღებენ ხელებს და სხვადასხვა საგნებს, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტიდან ტყვია შედარებით უფრო სწრაფად იწოვება და უმწიფარი თავის ტვინიც უფრო ადვილად ზიანდება.

ტყვიით ინტოქსიკაციის დასადგენად საუკეთესო საშუალებაა სისხლის ანალიზის ჩატარება ტყვიის შემცველობაზე. სისხლში ტყვიის რაოდენობის განსაზღვრას ეწოდება სისხლში ტყვიის დონე – Blood Lead Level (BLL).

ტყვიის შემცველობა იზომება მიკროგრამებში ყოველ 1 დეცილიტრ სისხლში ( $\mu\text{g}/\text{dL}$ ).

აშშ–

ში უკანასკნელი 40 წლის განმავლობაში ამ მხრივ მნიშვნელოვანი პროგრესი მოხდა და მკვეთრად შემცირდა მომატებული BLL-ს მქონე ბავშვების რაოდენობა. 70-

იან წლებში იმ ბავშვების რაოდენობა, რომლის BLL-ც იყო  $\geq 10 \mu\text{g}/\text{dL}$  შეადგენდა 88%-

ს. ეს რაოდენობა 2010 წლიდან მკვეთრად, 0,8%-მდე შემცირდა (1991-94 წწ–ში– 4,4%-მდე, 1999-2002 წწ – 1,6%-მდე და 2007-2010 წწ – 0,8%-მდე).

ასეთი დრამატული შემცირება იმ სტრატეგიის შედეგი იყო, რომელიც კოორდინირებულად გატარდა სახელმწიფოში. ის მოიცავდა ტყვიის ამოღებას მანქანათმშენებლობიდან და გარე ფასადის საღებავებიდან, ჰაერში, წყალში და საკვებ პროდუქტებში ტყვიის კონცენტრაციის შემცირებას, მაღალი რისკი –

ჯგუფისპოპულაციის სკრინინგსა და ამოცნობას, საზოგადოების ინფორმირების ამაღლებას. ასევე, საკვები პროდუქტებით რკინისა და კალციუმის მიღების გაზრდას, რაც ამცირებს ტყვიის აბსორბციას (შეწოვას).

2012 წლიდან ამერიკის დაავადებათა კონტროლის ცენტრის მიერ სისხლში ტყვიის მომატებულ შემცველობად ითვლება 1 დეცილიტრ (კაპილარულ ან ვენურ) სისხლში 5 მიკროგრამზე ( $>5 \mu\text{g}/\text{dL}$ ) მეტი ტყვია. დადასტურებულ მომატებად ითვლება ის შემთხვევა, როცა ვენიდან აღებულ სისხლში ერთჯერადად ან 12 კვირიანი ინტერვალით კაპილარულ სისხლში აღმოჩნდება  $10 \mu\text{g}/\text{dL}$  (მიკროგრამი/დეცილიტრზე) მეტი ტყვია. დაუდასტურებელი მომატებად ითვლება კაპილარულ სისხლში ერთჯერადად ანორჯერადად (12 კვირიანი ინტერვალით) მომატება  $10 \mu\text{g}/\text{dL}$ -ზე მეტად.

ბავშვის გარემო სავსეა ტყვიით: საღებავები, ბენზინი, სანტექნიკური მილები, გადასახური მასალა, კოსმეტიკა, სხვადასხვა პროდუქტები, სათამაშოები.

აშშ–

ში სახლის გარე ფასადის, ბავშვის სათამაშოების და საოჯახო ავეჯის საღებავში ტყვიის შემცველობა

აიკრძალა 1978 წლიდან. მიუხედავად ამისა ეს საღებავებიდღემდე შემორჩენილია ძველ სახლებსა ან ძველ ავეჯზე. ინტოქსიკაციის უმეტეს შემთხვევას იწვევს ტყვიის შემცველი აქერცლილი საღებავი ს პატარა ნაწილაკებისპირში მოხვედრა.

სანტექნიკის ძველი მილებიც ტყვიის შემცველია, რაც იწვევს სასმელი წყლის ტყვიით დაბინძურებას. ზოგ ქვეყანაში კონსერვის ქილებიც შეიცავს ტყვიას. ბენზინით დაბინძურების გამო ნიადაგიც შეიძლება შეიცავდეს ტყვიას, რაც სერიოზულ პრობლემად შეიძლება იქცეს მაგისტრალების მიმდებარე და ქალაქებში მცხოვრები ბავშვებისთვის. ასევე, ტყვიის დონე შეიძლება მაღალი იყოს შეღებილ კედლებთან მდებარე ნიადაგშიც. ოთახის მტვერიც შეიძლება შეიცავდეს ტყვიას საღებავის ნამცეცების ან დაბინძურებული ნიადაგის ფესვსაცმლის ლანჩით სახლში შემოტანის გამო. კერამიკულ ჭურჭელში არსებული ტყვიაც შესაძლოა მოხვდეს საკვებში. ტყვიას შეიძლება შეიცავდეს სათამაშოებიც. ზოგიერთი კოსმეტიკაც შეიცავს ტყვიას. ასევე, საყურადღებოა სანელებლები ჩინეთიდან, ინდოეთიდან ან სხვა ქვეყნებიდან დაუცხოური კამფეტები. ადამიანებმა, რომლებიც მუშაობენ სამთო ქიმიურ ქარხნებში, სანტექნიკოსებად, შემდუღებლებად, შუშის წარმოებაში, მღებავებად ან მშენებლობაზე შეიძლება თავის ტანსაცმლით შეიტანონ სახლში ტყვია, ამიტომ მოსვლისთანავე უნდა გამოიცვალოს ტანსაცმელი. ტყვიის შემცველი შეიძლება იყოს ცემენტი და სხვა სამშენებლო მასალები, გათბობის ბატარეები და ბიჟუტერია.

აშშ-ში ტყვიაზე ბავშვების

უნივერსალური შემოწმება ხდება 1 და 2 წლის ასაკში. იმ შემთხვევაში თუ BLL მეტია  $5 \mu\text{g/dL}$ -ზე, ტარდება პერიოდული გადამოწმება, ხოლო მხოლოდ იქ სადაც მეტია  $45 \mu\text{g/dL}$ -ზე – იწყება მედიკამენტური მკურნალობა – ხელაცია.

ზოგიერთ ქვეყანაში საზომი ერთეულია  $\mu\text{g/l}$  (მიკროგრამი/ლიტრზე). ასეთი ერთეულით აშშ-ს ზღვრულ ნორმად ითვლება  $50 \mu\text{g/l}$

(მიკროგრამი/ლიტრი), ხელაციისა დამედიკამენტური მკურნალობის ჩვენებად –  $450 \mu\text{g/l}$  (მიკროგრამი/ლიტრზე).

ტყვიით ინტოქსიკაცია შეიძლება გამოიწვიოს ორგანულმა და არაორგანულმა ტყვიამ. უმეტესი შემთხვევების მიზეზი არაორგანული ტყვიაა. ტყვია ორგანიზმში შეიძლება მოხვდეს საკვებთან ან შესუნთქულ ჰაერთან ერთად, ან კანიდან. ყველაზე ხშირად ის კუჭ-ნაწლავის ტრაქტით ხვდება, რადგან ბავშვები პირით სინჯავენ ყველაფერს. არაორგანული ტყვიის აბსორბციის (შეწოვის) მექანიზმში მონაწილეობს ისეთი აუცილებელი მიკრო-ელემენტები, როგორცაა კალციუმი და რკინა.

ტყვიის ინჰალაცია შესაძლებელია სიგარეტთან ერთად. ტყვიის მაღალი შემცველობა აღმოაჩნდათ იმ ახალგაზრდებს, რომლებიც ეწეოდნენ მეორად სიგარეტს.

შეწოვილი ტყვია იზიდავს გოგირდს, აზოტს და ოქსიდებს. მისი ტოქსიურობა მყდავნდება სულფჰიდრილ-

დამოკიდებული ფერმენტების დათრგუნვით. ტყვიის უმეტესი ნაწილი დეპონირდება (გროვდება) ძვლებში, მცირე ნაწილი – სისხლში და რბილ ქსოვილებში. ის გავლენას ახდენს სისხლის წარმოქმნაზე და ტოქსიური ნივთიერებების (ამინოლევილინის მჟავის და პროტოპორფირინების) დაგროვებაზე.

ტყვიის ნახევრად დაშლის პერიოდი რბილ ქსოვილებსა და სისხლში დაახლოებით 30-70 დღეა. ძვალში კი ის რამდენიმე წელი რჩება. ტყვიის გამოყოფა ძირითადად ხდება შარდთან ერთად.

ტყვიით ინტოქსიკაციის შემთხვევების სიხშირე

სხვადასხვა ქვეყანაში სიხშირე განსხვავებულია. აშშ–

ს დაავადებათა კონტროლის ცენტრის მონაცემებით 4 მილიონამდე ოჯახი ცხოვრობს ტყვიით ინტოქსიკაციის საფრთხის ქვეშ და 1-5 წლის ასაკის 500 ათას ბავშვს აქვს ტყვიის შემცველობა 5 µg/dL-ზე მეტი სისხლში.

საქართველოში ასეთი სტატისტიკა არ არსებობს.

განსაკუთრებით სახიფათოა ბავშვების ცხოვრება ავტომობილებით გადატვირთულ გარემოში (სადაც ბენზინი ისევე შეიცავს ტყვიას), ტყვიის შემცველი საღებავით შეღებილ და ძველი გამათბობლის მქონე სახლებში. საკვების შესანახად არ უნდა იყოს გამოყენებული შეღებილი კერამიკული ნაწარმი. ბავშვებს, რომლებიც ცხოვრობენ სოფლის ტიპის დასახლებაში, ნაკლებად აქვთ ტყვიით ინტოქსიკაციის რისკი.

კლინიკური სურათი

ტყვიით გამოწვეული ინტოქსიკაციის კლინიკური სურათი არასპეციფიკურია. უმეტეს შემთხვევაში ის უსიმპტომოდ მიმდინარეობს და აღმოჩენა ხდება სკრინინგის საშუალებით. ტყვიის ინტოქსიკაციას ხშირად ახლავს კუჭ–ნაწლავის ტრაქტის პრობლემები:

- ყაბზობა,
- ანორექსია,
- ღებინება,
- მუცლის ტკივილი.

ნეიროქცევიითი ცვლილებებიდან შეიძლება იყოს:

- უყურადღებობა,
- იმპულსურობა,
- გაფანტულობა,
- დასწავლის პრობლემები.

პერიფერიული ნერვული სისტემის დაზიანება ბავშვებში იშვიათია და იწვევს:

- სისუტეს და
- პერიფერიულ დამბლებს.

რაიმე სპეციფიკური ფიზიკური ნიშანი არ არსებობს, მაგრამ პაციენტებს შესაძლოა ჰქონდეთ სიფერმკრთალე (ანემიის გამო) და ჰიპერაქტივობა.

ქალაში და წნევის მატების ნიშნებიდან შეიძლება გამოვლინდეს:

- ცნობიერების დაბინდვა,
- ბრადიკარდია (გულისცემის შენელება),
- ჰიპერტენზია (წნევის მომატება),
- სუნთქვის დათრგუნვა,

- პაპილედემა (მხედველობის დვრილის შეშუპება),
- კომა (ცნობიერების დაკარგვა).

## დიაგნოსტიკა

### 1990 წლიდან აშშ–

ს პედიატრიის აკადემიის და დაავადებათა კონტროლის ცენტრის რეკომენდაციით ბავშვებს 1 და 2 წლის ასაკში უტარდებათ ტყვიის სკრინინგი.

### სისხლში ტყვიის დონე – blood lead level

(BLL) არის ის სტანდარტული კრიტერიუმი, რომელიც ადასტურებს დიაგნოზს. თითიდან აღებულ კაპილარული სისხლისშემოწმება ითვლება სკრინინგად. სწორად აღებული კაპილარული ნიმუშის შემთხვევაშიც ცრუ დადებითი პასუხის ალბათობა 10%-ია. კაპილარულ სისხლში აღმოჩენილი მომატება უნდა გადამოწმდეს ვენიდან აღებულ სისხლშიც.

უკანასკნელ პერიოდამდე აშშ–ში მომატებულ BLL-დ ითვლებოდა 10  $\mu\text{g}/\text{dL}$ -

ზე მეტი, ხოლო 2012 წლიდან ეს ზღვარი 5  $\mu\text{g}/\text{dL}$ –ია (იგივე, რაც 50

$\text{ug}/\text{l}$ ). ხელაციისჩატარების ჩვენებაა 45  $\mu\text{g}/\text{dL}$  (იგივე, რაც 450  $\text{ug}/\text{l}$ ).

გამოსახვითი კვლევებიდან მუცლის რადიოგრაფიით აღმოჩენილი რენტგენოკონტრასტული ნაფლე თები ადასტურებს პიკას (პიკა – საკვებად გამოუსადეგარი ნივთიერებების რეგულარული ჭამა) არსებობას. გრძელი ძვლების რადიოგრაფიით შესაძლებელია გამოვლინდეს რენტგენოკონტრასტული მეტაფიზური ნაწილი, რასაც ტყვიის ხაზს უწოდებენ. მიუხედავად იმისა, რომ ის არაპათოგნომურია, მიანიშნებს ტყვიით ქრონიკულ ინტოქსიკაციაზე. გულმკერდის რადიოგრაფია გამოიყენებამხოლოდ ენდოტრაქეალური მილის მდებარეობის დასაზუსტებლად ტყვიისმიერი ენცეფალოპათიის შემთხვევაში. თავის ტვინის კტ (კომპიუტერული ტომოგრაფია) შესაძლოა საჭირო გახდეს ცნობიერების შეცვლის დროს თავის ტვინის შეშუპების და სტრუქტურული დაზიანებების გამოსარიცხად.

ცნობიერების დარღვევის დროს აუცილებელია ჰოსპიტალიზაცია. ასეთ დროს რეკომენდებულია, რომ ჩატარდეს სისხლში გლუკოზის ანალიზი; სისხლის pH (მჟავე–ტუტოვანი წონასწორობა)

– ტყვიით ინტოქსიკაციის თანმხლები აციდოზის არსებობის დასადგენად; ელექტროლიტების განსაზღვრა – კალციუმი, მაგნიუმი და ფოსფორი; სისხლის საერთო ანალიზი – ტყვიით ინტოქსიკაციის თანმხლები ჰიპოქრომული მიკროციტული ანემიის, ერითროციტების ბაზოფილური მარცვლოვანების გამოსარიცხად; შარდის საერთო ანალიზი – დეჰიდრატაციის გამო შესაძლოა იყოს კონცენტრირებული შარდი და უმადობა, რაც შეიძლება მიანიშნებდეს ანტიდიურეზული ჰორმონის არასათანადო სეკრეციაზე.

## მკურნალობა

ტყვიით ინტოქსიკაციის მკურნალობა მოიცავს ტყვიასთან კონტაქტის პრევენციას, გარემოს გასუფთავებას, ხელაციას და დამხმარე თერაპიას.

მედიკამენტური მკურნალობა და ხელაცია ტარდება მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ ტყვიის დონე ვენიდან აღებულ სისხლში დადასტურებულად მეტია 45  $\mu\text{g}/\text{dL}$  (მიკროგრამი/დეცილიტრზე) ან 450  $\text{ug}/\text{l}$  (მიკროგრამი/ლიტრზე).

ხელაციისას გამოყენებული მედიკამენტები პოტენციურად ტოქსიკურია, სერიოზული გართულებების რისკი არსებობს, ამიტომაც ხელაციის დაწყების გადაწყვეტილება დაგანხორციელება ხდება განსაკუთრებული სიფრთხილით და სასიცოცხლო ფუნქციების მკაცრი მონიტორინგით.

მკურნალობის დაწყებამდე უზრუნველყოფილი უნდა იყოს, რომ ბავშვს შეეხება აღარ ექნება ტყვიასთან და არ მოხდება ხელახალი ინტოქსიკაცია.

ამულატორიული მკურნალობა დასაშვებია ასიმპტომურ იმ პაციენტებში, რომელთა სისხლშიც ტყვიის დონე არის 45-69

µg/dL. აუცილებელია, იმაში დარწმუნება, რომ ბავშვის გარემო თავისუფალია ტყვიისგან. თუ ამის დადგენა შეუძლებელია, ჰოსპიტალური მკურნალობა უნდა გაგრძელდეს მანამდე, სანამ გარემოს კვლევა არჩატარდება.

პაციენტებს, რომელთა სისხლშიც ტყვიის დონე 70 µg/dL-

ზე მაღალია, მკურნალობა უტარდებათ საავადმყოფოში. პირველ რიგში კეთდება ვენური სისხლის ანალიზი დაიწყება ხელაცია მედიკამენტებით. ყველა ბავშვი, რომელსაც უტარდება მკურნალობა ტყვიის ინტოქსიკაციის გამო საჭიროებს დინამიკაში დაკვირვებას, ტყვიის დონის კონტროლს, მენტალური სტატუსის, მიღებული სითხისა და გამოყოფილი შარდის, თირკმლისა და ღვიძლის ფუნქციების მკაცრ მონიტორინგს. შესაძლებელია სისხლმარღვში და ჰემოლიზის განვითარება იმ პაციენტებში, რომლებსაც აქვთ გლუკოზა-6-ფოსფატ-დეჰიდროგენაზის დეფიციტი.

### პრევენციული ღონისძიებები

პედიატრებსა და ოჯახის ექიმებს განსაკუთრებული როლი ენიჭებათ პირველად პრევენციასა და ბავშვის განვითარების პოტენციური საფრთხეების თავიდან აცილებაში. აშშ-

ში წარმატებული პირველადი პრევენცია ფოკუსირდება:

1. საყოფაცხოვრებო ტყვიაზე და 2. სხვადასხვა ისეთ საგნებსა და პროდუქტებში ტყვიის შემცველობაზე, როგორცაა იმპორტული და ადგილობრივი წარმოების სათამაშოები, სამზარეულოს ჭურჭელი, კოსმეტიკა და არატრადიციული სამკურნალო საშუალებები.

მშობლები უნდა იცნობდნენ ტყვიის პოტენციური მიღების ხელშემწყობ ქცევას – პიკას (პიკა – საკვებად გამოუსადეგარი ნივთიერებების რეგულარული ჭამა) და ზიანს, რომელსაც იწვევს ტყვია სთან კონტაქტი.

საკვების შერჩევა განსაკუთრებული მნიშვნელობისაა, რადგან ტყვიის აბსორბცია (შეწოვა) იზრდება ცხიმებით მდიდარი საკვების და/ან ზოგიერთი მიკრო-ელემენტის, კალციუმისა და რკინის დეფიციტის დროს.

მედიკამენტური მკურნალობა და ხელაცია იწყება იმ შემთხვევაში, როცა სისხლში ტყვიის დონე დასტურებულად 45 µg/dL

(მიკროგრამი/დეცილიტრზე) მაღალია. ხელაცია უნდა დაიწყოს ორალური (დასალევი) სუქციმერით ან თუ ბავშვი ჰოსპიტალიზირებულია, კალციუმის ედეტატით (კალციუმის EDTA). ეს მედიკამენტები პოტენციური ტოქსიკაცია და საჭიროა სისხლის საერთო ანალიზის, ელექტროლიტების, ღვიძლისა და თირკმლის ფუნქციური ანალიზის მკაცრი მონიტორინგი.

ტყვიით ინტოქსიკაციის დროს ხელაციისას გამოყენებული მედიკამენტები სტანდარტულია, ისინი უკავშირდებიან ტყვიას და ხელს უწყობენ ორგანიზმიდან მისგამოდევნას. ხელაციის მკურნალობის პოტენციური ტოქსიურობის გამო აუცილებელია პაციენტზე ყურადღებით დაკვირვება.

დიმერკაპროლი (ზეთოვანი BAL)

– პირველად გამოყენებული იყო როგორც ტოქსიური ნივთიერება ლუიზიტის ანტიდოტი. ის წყალში ხსნადია და ადვილად გადის ჰემატო-ენცეფალურ ბარიერს. დიმერკაპროლი ქმნის ნაერთს ტყვიასთან, რომელიც გამოიყოფა ნაღველთან და შარდთან ერთად. ეს არის არჩევის პრეპარატი ტყვიით გამოწვეული ენცეფალოპათიის მქონე პაციენტებში. პირველი დოზის შემდეგ მეორე დოზას 4 საათი ს ინტერვალით ემატება კალციუმის EDTA.

კალციუმის ედეტატი – ამცირებს სისხლში ტყვიის კონცენტრაციას და ტყვიის გავლენას ჰემატოლოგიურ სისტემაზე, და ზრდის შარდთან ერთად გამოყოფას.

სუქციმერი იგივე დიმერკაპტოსუქცინის მჟავა (DMSA)

– დიმერკაპროლის წყალში ხსნადი ანალოგია. ის გამოიყენება ისეთ შემთხვევებში, როცა არ არის ტყვიით გამოწვეული ენცეფალოპათია.

D-პენიცილამინი – ცნობილია როგორც D-

მეთილ ცისტეინი. ის არის ტყვიის მკურნალობის ორალური (დასალევი) მედიკამენტი, რომელიც არ არის რეგისტრირებულიაშშ წამლის სააგენტოს მიერ და არ გამოიყენება.

## პროგნოზი

პროგნოზი დამოკიდებულია სისხლში ტყვიის შემცველობის დონეზე და გამოვლენილ სიმპტომებზე. ასიმპტომურ პაციენტებში პროგნოზი უკეთესია. ტყვიისმიერმა ენცეფალოპათიამ შესაძლოა გამოიწვიოს მძიმე ნევროლოგიური პრობლემები. კვლევებით დადასტურებულია, რომ კოგნიტური პრობლემები, მათ შორის პრობლემები მათემატიკასა და კითხვაში, შეიძლება გამოვლინდეს ისეთი დაბალი კონცენტრაციის დროსაც კი, როგორცაა 2.5 µg/dL.

ტყვიით გამოწვეული ლეტალური გამოსავალი ძალიან იშვიათია, რადგან შემცირებულია ტყვიისმიერი ენცეფალოპათიის შემთხვევები.

ბაზისური კვლევები ხელატური თერაპიის დროს ბავშვებში ტყვიით მოწამვლის შემთხვევაში

|   |
|---|
| მუცლის ღრუს რადიოგრაფიული გამოკვლევა                    |
| ერიტროციტების პროტოპორფირინის ანალიზი                   |
| სისხლში ელექტროლიტების განსაზღვრა                       |
| კრეატინინის განსაზღვრა                                  |
| შარდოვანას განსაზღვრა                                   |
| შრატში კალციუმის და მაგნიუმის განსაზღვრა                |
| ღვიზლის ფუნქციური სინჯები:ალტ,ასტ                       |
| შარდის საერთო ანალიზი                                   |
| ნეიროგამომსახველობითი კვლევები: კომპიუტერული ტომოგრაფია |
| სკრინინგი გლუკოზა-ნ დეჰიდროგენაზას დეფიციტზე            |

ტყვიით მოწამვლის კლინიკური სიმპტომები და ნიშნები

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| ცნს მხრივ                           | განვითარების შეფერხება,დასწავლის პრობლემები, მეხსიერების დარღვევები, სმენის დაქვეითება, დასწავლისა და ქცევის პრობლემები,მაგ.: IQ-ს (ინტელექტის კოეფიციენტის) დაქვეითება, ყურადღების დეფიციტისა და ჰიპერაქტიურობის სინდრომი, ასოციალური ქცევა,მწვავე ენცეფალოპათია, კრუნჩხვა, კომა, ტრემორი, პერიფერიული ნეიროპათია,თავის ტკივილი,გაღიზიანებადობა, ადვილად დაღლა |
| საჭმლის მომნელებელი სისტემის მხრივ: | მუცლის ტკივილი, ღებინება, ყაზობა, წონაში კლება,   |
| სისხლმზადი სისტემის მხრივ:          | ანემიები: ჰემოლიზური, რკინა დეფიციტური, სიყვითლე  |
| ენდოკრინული დარღვევები              | ვიტამინ დ- ს მეტაბოლიზმის დარღვევა, მინერალიზაციის პროცესების დარღვევა  |
| თირკმლის მხრივ                      | ტოქსიური ნეფროპათია,რენული ჰიპერტენზია,თირკმლის ქრონიკული დაავადება   |
| ძვალ-სახსროვანი სისტემის მხრივ      | მიალგია, ართრალგია  |
| რეპროდუქციული სისტემის მხრივ        | უშვილობა, სპერმატოგენეზის პროცესების დარღვევა; მკვდრად შობადობა ან ნაადრევი მშობიარობა ფეხმძიმე ქალებში   |

გამოყენებული ლიტერატურა

1. [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com) 2018
2. [www.emedicine.com](http://www.emedicine.com)