

6. ზარიშვილი 6. იოსებაშვილი

ბიოლოგია

VIII კლასი



6. ზაალიშვილი 6. იოსეპაშვილი

კიოლოგია

VIII კლასი

სახელმძღვანელო გრიფირებულია განათლების ხარისხის
განვითარების ეროვნული ცენტრის მიერ
(ბრd. 375, 18.05.2012 წელი)



2012 წელი



რედაქტორი:
გ. კლაუ
ტექნიკური და ედიტორი:
გ. ჩიქვინიძე
მხატვრები:
ლ. სიჭინავა
ლ. ცხონდია
დიზაინი,
კომპ. უზრუნველყოფა:
გ. ტაბლიაშვილი
ლ. სიჭინავა

საგამომცემლო სახლი „ტრიასი“
თბილისი, რობაქიძის გამზირი 7.
ტელ.: +995 32 2 51 52 06; +995 32 2 14 52 52.
+995 32 2 14 99 77; +995 0 570 50 12 89;
მობ.: +995 599 55 56 59; +995 79 49 77 99
www.triasi.ge
Email: infotriasi@gmail.com

© საგამომცემლო სახლი „ტრიასი“

ISBN 978-9941-9249-7-2

EAN 9789941924972

სარჩევი

I უჯრედის ქიმიური შედგენილობა

§1. არაორგანული ნივთიერებები: ცყალი და მინერალური მარილები.7
არაორგანული ნივთიერებების მნიშვნელობა უჯრედისთვის.
ორგანული ნივთიერებები — ნახშირნყლები, ლიკიდები,
ცილები, ნუკლინის მჟავები. მათი თვისებები და
მნიშვნელობა უჯრედისთვის

II ქსოვილები

§2. ადამიანის ორგანიზმის ქსოვილების აგებულება და ფუნქციები15
ეპითელური, შამახორთებელი, კუნთოვანი, ნერვული ქსოვილი

III საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა

§3. ქვლოვანი სისტემა21
ქვლის აგებულება
ადამიანის წონები
ქვალთა შეერთების ფიზები
§4. კუნთოვანი სისტემა27
წონების განვიზოლინი კუნთის მდებარეობა და ფუნქციები
გლუკი კუნთის მდებარეობა და ფუნქციები
გულის კუნთის მდებარეობა და ფუნქციები
ტანაფობის დარღვევა

IV საჯმლის მომნელებელი სისტემა

§5. საჯმლის მომნელებელი სისტემის დანიშნულება37
მონელება პირის ღრუში

V საჯმლის მომნელებელი სისტემა

§6. საკვების მონელება კუჭში43
საკვების მონელება თორმეტგოვა ნაწლავში
§7. მონელება და შანოვა ცვრილ ნაწლავში48
მსხვილი ნაწლავი, მისი ფუნქციები
დეფეკაცია

V სისხლი და სისხლის მიმოქცევის სისტემა

§8. ორგანიზმის შინაგანი გარემო53
სისხლის შედგენილობა და ფუნქციები

V სისხლი და სისხლის მიმოქცევის სისტემა

§9. გულის აგებულება და მუშაობა62
სისხლის მიმოქცევის ძილი და მცირე წრე
სისხლძარღვების აგებულება
სისხლის წევა, კულსი

VI სასუნთქი სისტემა

§10. სუნთქვა	72
სუნთქვის მნიშვნელობა ორგანიზაციის სასუნთქი სისტემის ორგანოები და ფუნქციები	
§11. გაზოა ცვლა ფილტვები	76
გაზოა ცვლა ქსოვილები ფილტვების სასიცოცხლო ტევაზობა	

VII ექსპრეტორული სისტემა

§12. ექსპრეტის მისი მნიშვნელობა	84
ნივთიერებათა ცვლის საბოლოო პროცესი ექსპრეტორული ორგანოები	

VIII რეარმული ცვლილები სისტემა

§13. მამაკაცის სასახლო ტრანსპორტი	91
ეალის სასახლო ტრანსპორტი ჩანასახის განვითარება	
§14. წარმოები ქორწინება	97
§15. სექსორგოვი გზით გადამდები ინფექციები	100

IX ენდოპრინეული სისტემა

§16. ენდოპრინეული სისტემის მოქმედების პრიცეპები	103
პორმონები — ინფორმაციის გადამტანი მოღეკულები	
§17. ფარისებრი ჯირკვალი. თიროპსინი, მისი მოქმედების მექანიზმი	107
ფარისებრაზელი ჯირკვალი. პარატომომონი, მისი მოქმედების მექანიზმი	
§18. კუჭვება ჯირკვალი. ინსულინი და გლუკოზი	113
მათი მოქმედების მექანიზმი თირკველზედა ჯირკვალი. ადრენალინი. მისი მოქმედების მექანიზმი	
§19. სასახლო ჰორმონები. ანდროგენები, ესტროგენები	118
მათი მოქმედების მექანიზმები ჰიდროკortisol — ზრდის ჰორმონი. მისი მოქმედების მექანიზმი	

X ცერვული სისტემა

§20. ცერვული სისტემის მნიშვნელობა	124
ცეილონის აგეპულება. ცეილონის ტიპები ზურგის ტიპინის აგეპულება და მისი ფუნქციები	
§21. თავის ტიპი	134
უკანა ტიპი, შუა ტიპი, წინა ტიპი აგეპულება და ფუნქციები	
§22. ფსიქორაძილური ნივთიერებები	142

XI გრძნობათა ორგანოები

§23. გრძნობათა ორგანოების რეცეპტორები	150
მხედველობის ორგანოს აგეპულება. მხედველობის რეცეპტორები	
ახლომხედველობა და შორსმხედველობა	

§24. სმინის ორგანო. აგებულება და ფუნქციები	157
წონასწორობის ორგანო. აგებულება და ფუნქციები	
§25. ყნოსვის ორგანო. ყნოსვის რეცეპტორები და მათი ფუნქციები	163
გემოვნების ორგანო. გემოვნების რეცეპტორები და მათი ფუნქციები	

XII კანი

§26. კანის აგებულება	166
კანის ფუნქციები	

XIII უმაღლესი ხელვული მოქმედება

§27. აირობითი რეზლეპსების წარმოქმნის მექანიზმი	171
შეკავების სახეები და მათი მნიშვნელობა	

პირობითი ნიშნები



საკითხების ჩამონათვალი, რომელზეც უნდა მოხდეს მოსწავლის ყურადღების გამახვილება



დასკვნითი ნაწილი



ექსპერიმენტი, პრაქტიკული სამუშაო. ტაბულების, ცხრილების, დიაგრამებისა და ექსპერიმენტის შედეგების ანალიზი



კითხვები



ტესტები



რთული კითხვები



ინფორმაციის მოძიება, რეფერატის მომზადება და პრეზენტაცია



მოდელის შექმნა



დამატებითი ინფორმაცია და ზოგიერთი რჩევა პარაგრაფში განხილულ თემასთან დაკავშირებით



საკვანძო სიტყვები ინტერნეტში დამატებითი ინფორმაციის მოსაძიებლად, ინტერნეტმისამართები



გაკვეთილის ტექსტში ჩართული კითხვა



გაკვეთილის ტექსტში ჩართული ცდა

I უჯრედის ძიმიული შედგენილობა

§1



არაორგანული ნივთიერებები: ცყალი და მინერალური მარილები. არაორგანული ნივთიერებების მნიშვნელობა უჯრედისთვის

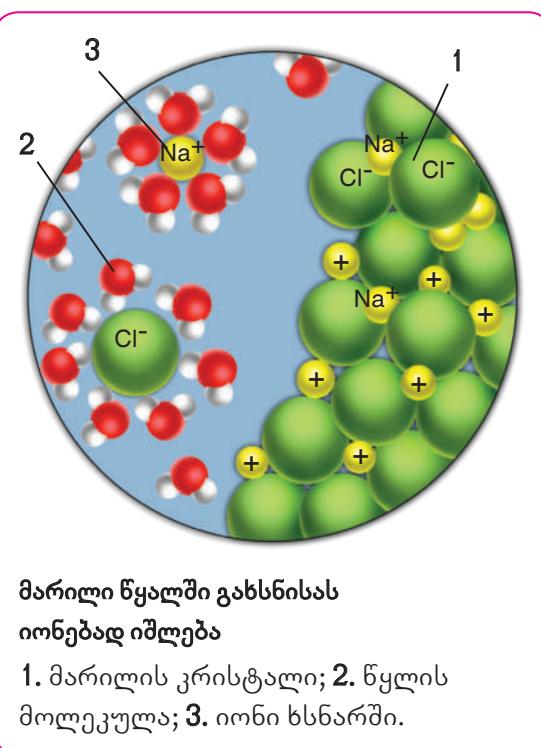
ორგანული ნივთიერებები — ნახშირწყლები, ლიკიდები, ცილები, ნუკლეინოს მჟავები. მათი თვისებები და მნიშვნელობა უჯრედისთვის

ჩვენს უჯრედებს, წარმოშობის, ფორმის, ზომისა და ფუნქციის მიუხედავად, მსგავსი ქიმიური შედგენილობა აქვს — ისინი **არაორგანულ** და **ორგანულ** ნივთიერებებს შეიცავენ.

ორგანული ნივთიერებები მხოლოდ ცოცხალ ორგანიზმებში წარმოიქმნება და სწორედ აქედან წარმოსდგა მათი სახელწოდება. არაორგანული ნივთიერებები კი გვხვდება როგორც ცოცხალ, ისე არაცოცხალ ბუნებაში.

❶ დაასახელე შენთვის ცნობილი არაორგანული და ორგანული ნივთიერებები.

არაორგანული ნივთიერებები



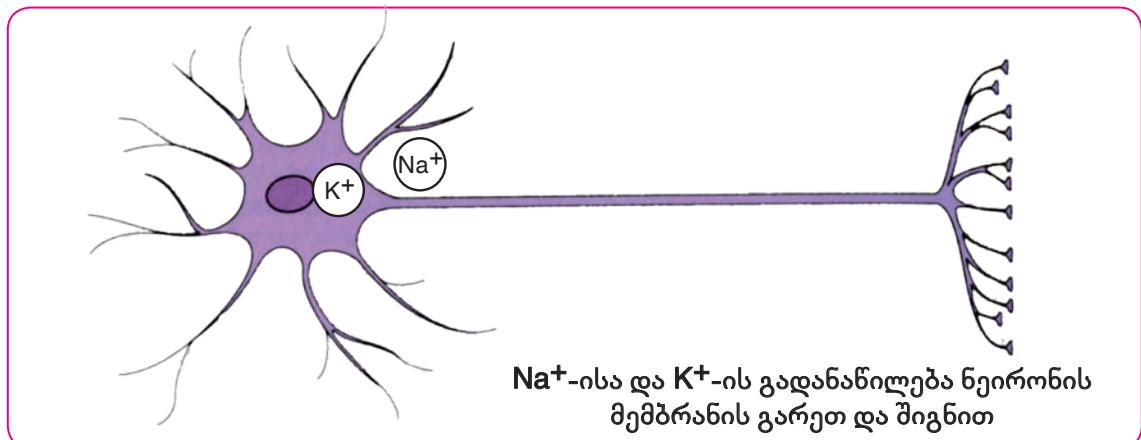
უჯრედის ფორმა და მოცულობა წყლის შემცველობაზეა დამოკიდებული.

წყალი კარგი გამხსნელია. უჯრედში არსებული არაორგანული ნივთიერებების უმეტესობა მარილია. წყალი მათ მოლეკულებს ცალკეულ იონებად შლის და გარს ერტყმის — მარილი წყალში იხსნება. იონები თავისუფლად მოძრაობს წყალში და ადვილად შედის ქიმიურ რეაქციაში, ამიტომ ქიმიურ რეაქციათა უმრავლესობა უჯრედში წყალხსნარებში მიმდინარეობს.

ქიმიური გარდაქმნების გარეშე კი სიცოცხლე არ არსებობს.

კათიონებიდან ორგანიზმისთვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა Na^+ -ს, K^+ -ს, Mg^{++} -სა და Fe^{++} -სა აქვს.

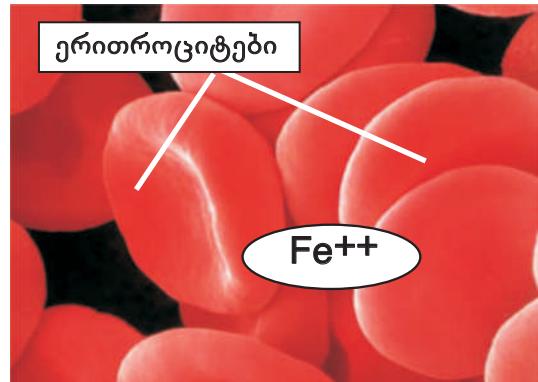
Na^+ -ისა და K^+ -ის არათანაბარი განაწილება ნეირონის (ნერვული უჯრედის) მემბრანის გარეთ და შიგნით ნერვული იმპულსის წარმოქმნის საფუძველია. ეს კი ჩვენი ნერვული სისტემისა და კუნთების ნორმალურ მუშაობას უზრუნველყოფს.



საკვები პროდუქტების უმრავლესობა ნატრიუმს მცირე რაოდენობით შეიცავს, ამიტომ საკვებს სუფრის მარილს ვუმატებთ.

იცი, რატომ გირჩევენ მშობლები და უინებით ვაშლის ჭამას?

ვაშლში ბევრი რკინაა, რომელიც ერით-როციტშიარსებული ჰემოგლობინის შენებაში მონაწილეობს. ჰემოგლობინი ჟანგბადს იკავშირებს ფილტვებში და ერითროციტებს ის ყველა ორგანოსთან მიაქვს.

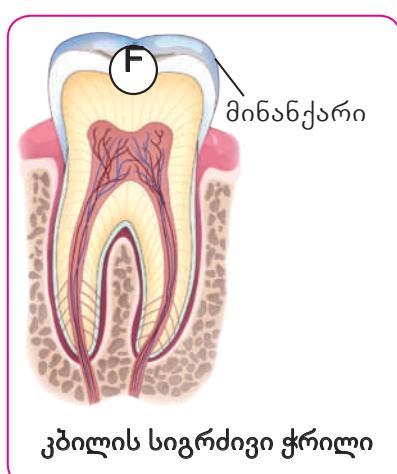


ჰემოგლობინი რკინას შეიცავს.

იცი, რატომ იყენებენ საკვებში იოდიზებულ მარილს?

იოდი, თუმცა მცირე რაოდენობით, მაგრამ მაინც სჭირდება ჩვენს ორგანიზმს. მისი ნაკლებობა ბავშვებში ზრდის შეჩერებასა და გონებრივ ჩამორჩენილობას იწვევს.

ფტორი კბილის მინანქრის შედგენილობაში შედის. მინანქარი მტკიცე ნივთიერებაა, რომელიც კბილს მექანიკური და ზიანებისა და ბაქტერიებისგან იცავს.

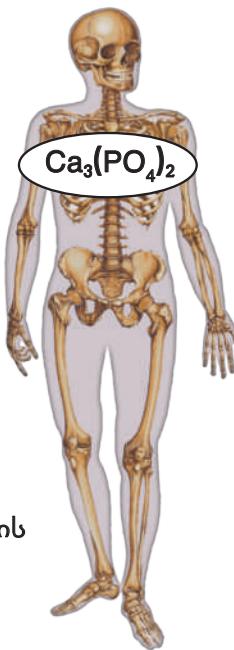


2 კბილის პასტების შეძენისას, რომელ მათგანს მიანიჭებ უპირატესობას?

კალციუმის უხსნადი მარილით, კალციუმის ფოსფატით არის აგებული ჩვენი ჩონჩხი. ეს მარილი ძვლის ქსოვილის შედგენილობაში შედის და მას სიმტკიცეს ანიჭებს.

გსმენია რაქიტის შესახებ?

ამ დაავადების დროს ძვალში კალციუმის ფოსფატის რაოდენობა მცირდება, ამიტომ ის სიმაგრეს კარგავს და მრუდდება.



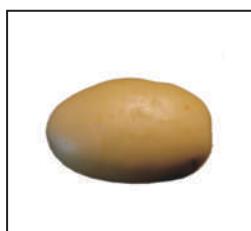
Ca^{++} შედის ძვლების
შედგენილობაში.

შენი კვების რაციონის შედგენისას, გაითვალისწინე მინერალური მარილების შემცველობა სხვადასხვა პროდუქტში.

K



ბანანი



კარტოფილი



გარგარი

Ca



ყველი



რძე



არაქისი

I



ზღვის
პროდუქტები

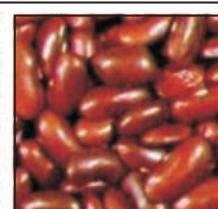
Fe



ხორცი



ბარდა



ლობიო

ორგანული ნივთიერებები

ნახშირწყლებს შაქრებსაც უწოდებენ. ეს სიტყვა სიტკბოს ასოციაციას იწვევს და შენ, ალბათ, საკვები შაქარი და თაფლი გაგახსენდა.

თაფლი, მართლაც, ორი მარტივი ნახშირწყლის — გლუკოზისა და ფრუქტოზის ნარევს წარმოადგენს.

საკვები შაქარი კი გლუკოზისა და ფრუქტოზის ნაერთია, რომელსაც საქაროზა ჰქვია.



გლუკოზია



ფრუქტოზია



საქაროზია

③ როგორ გგონია, რატომ დაარქვეს ნივთიერებას ფრუქტოზა? დაასახელე პროდუქტები, რომლებიც, შენი აზრით, ფრუქტოზას შეიცავს.

გაცილებით რთულია ნახშირწყლების — სახამებლის, გლიკოგენისა და ცელულოზის აღნაგობა. ისინი პოლიმერებს წარმოადგენენ. „პოლი“ მრავალს ნიშნავს, „მეროს“ — ერთეულს.



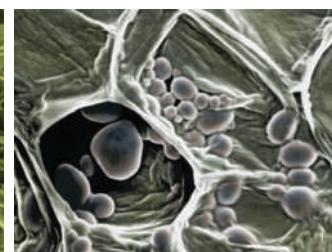
სახამებელი

უჯრედში ამ ნახშირწყლების როლიც განსხვავებულია.

გლიკოგენი და სახამებელი ცი-ტოპლაზმაში მარაგდება — გლიკოგენი ცხოველურ უჯრედში, ხოლო სახამებელი მცენარეულში. მათი დანიშნულება უჯრედის ენერგიით უზრუნველყოფაა. ენერგია ამ ნივთიერებების წვის შედეგად გამოიყოფა.



ცელულოზის
ფიბრილები



სახამებლის ჩანართები
უჯრედში



ენერგია

ნახშირწყლების წვის დროს გამოყოფილი ენერგია ორგანიზმის ზრდას, გამრავლებას, მოძრაობასა და სხვა მრავალ სასიცოცხლო პროცესს ხმარდება.

ლიპიდები წყალში უხსნადი ნივთიერებებია. შენთვის ცნობილი ცხიმებიც ლიპიდებს მიეკუთვნება.

ლიპიდებს უჯრედში მრავალი დანიშნულება აქვს. მათი ერთ-ერთი მთავარი როლი უჯრედის ენერგიით უზრუნველყოფაა. მათი წვისას, უჯრედის ნახშირნყლების წვასთან შედარებით, გაცილებით მეტი ენერგია გამოიყოფა. ამიტომ ცოცხალი ორგანიზმები ლიპიდებს ხშირად იმარაგებენ.

ცილებს პროტეინებსაც უწოდებენ, რაც ბერძნულად პირველს ნიშნავს. ეს მაკრომოლეკულები (მაკრო — დიდი) მართლაც პირველები არიან იმ მხრივ, რომ ბუნებამ მათ ორგანიზმში ბევრი ფუნქცია დაავისრა.

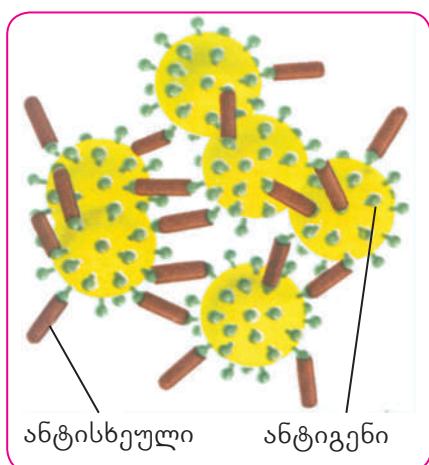
ცილის მოლეკულები უჯრედის ყველა ორგანოდან აშენებს.

ნებისმიერი ორგანიზმის მოძრაობა კუმშვად ცილებზეა დამოკიდებული.

ცილების განსაკუთრებული ჯგუფია **ფერმენტები**. მათ გარეშე უჯრედში არც ერთი ქიმიური გარდაქმნა არ ხდება. ფერმენტები აჩქარებს ქიმიურ გარდაქმნებს, რის გამოც რეაქციები ჩვენს ორგანიზმში მყისიერად მიმდინარეობს.

უჯრედში ათასობით სხვადასხვა სახის ფერმენტია აღმოჩენილი. ისინი ანარმოებენ დაშლის, სინთეზის, უანგვისა და სხვა სახის რეაქციებს.

ფერმენტების მონაწილეობით, შესაძლოა, ნახშირნყლები ორგანიზმში ცხიმებად გარდაიქმნას, ცხიმები კი — ნახშირნყლებად.



ჩვენს ორგანიზმში შეჭრილ უცხო სხეულებს, ანტიგენებს — ვირუსებს, ბაქტერიებს, შხამებს — ცილა-ანტისხეულები ებრძვის. ანტისხეულები უკავშირდება ანტიგენებს, ბოჭავს მათ და აკარგვინებს აქტივობას.

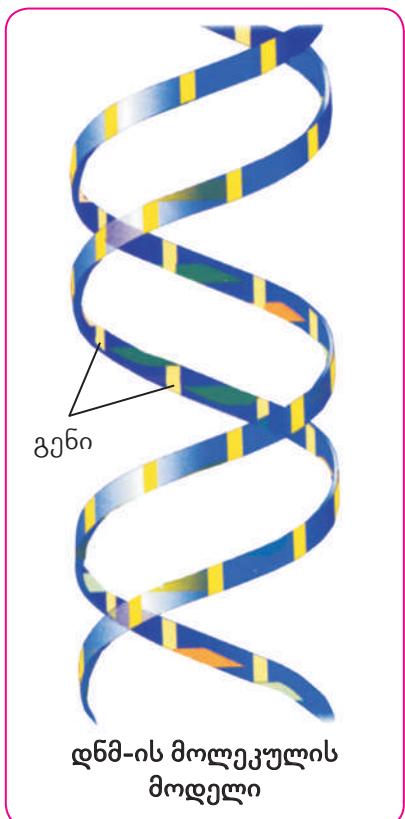
ზოგიერთი ცილის მოლეკულები უჯრედის მემბრანებზეა მოთავსებული და უჯრედში მისულ სხვადასხვაგვარ სიგნალს აღიქვამს. ასეთ ცილებს ცილა-რეცეპტორები ჰქვია.

ცილის მოლეკულებს ძალზე ფაქიზი აგებულება აქვს. სხვადასხვა ფაქტორის ზემოქმედებით ისინი იცვლიან სტრუქტურას. ამ თვისებაზეა დამყარებული ცილა-რეცეპტორების მოქმედება, რომლებიც გრძნობათა ორგანოებშია განლაგებული. მაგალითად, თვალში არსებული რეცეპტორები სინათლის მოქმედებით იცვლიან სტრუქტურას, რაც სინათლის აღქმას უდევს საფუძვლად. ყურში განლაგებული რეცეპტორების სტრუქტურაზე ბერები მოქმედებს, ენის რეცეპტორებზე — ქიმიური ნივთიერებები.

ძლიერი ფიზიკური და ქიმიური ფაქტორების — მაღალი ტემპერატურის, სხვადასხვა მარილისა და მჟავების მოქმედებით ცილის სტრუქტურა ღრმა ცვლილებას განიცდის. ირლვევა მისი ბუნებრივი სტრუქტურა და ის ფუნქციას კარგავს.

4 რატომ არის აუცილებელი მაღალი ტემპერატურის (39°C და მეტი) დროს სიცხის დამწევი მედიკამენტების მიღება?

ენერგეტიკული მიზნებისთვის ცილების დაშლას ორგანიზმი მხოლოდ უკიდურესი გაჭირვების დროს მიმართავს, კერძოდ, მაშინ, როდესაც სხვა ორგანული ნივთიერებების მარაგი პრაქტიკულად ამონურულია.



5 იფიქრე, რატომ „ვერ იმეტებს“ ორგანიზმი ცილებს დასაწვავად?

ნუკლეინის მჟავებს დეზოქსირიბონუკლეინის მჟავა — დნმ და რიბონუკლეინის მჟავა — რნმ მიეკუთვნება.

დნმ-ის გიგანტური მოლეკულა განუზომლად დიდია სხვა ორგანული ნივთიერებების მოლეკულებთან შედარებით. მას ორმაგი სპირალის ფორმა აქვს და შეიცავს მონაკვეთებს — გენებს.

თითოეულ გენში ჩანარილია ბრძანება ამა თუ იმ ცილის სინთეზის შესახებ. ცილები კი ორგანიზმის სხვადასხვა თვისებას განაპირობებს.

რნმ-ის მოლეკულები დნმ-ის მოლეკულას ბრძანების სისრულეში მოყვანაში ეხმარება. დნმ-ის მოლეკულები თაობიდან თაობას გადაეცემა. სწორედ ამიტომ ემსგავსებიან შვილები მშობლებს.



წყალს გადამწყვეტი როლი აქვს უჯრედის თვისებების ჩამოყალიბებაში. უჯრედში ქიმიური რეაქციების უმრავლესობა წყალში მიმდინარეობს.

ნახშირწყლები მონაწილეობს უჯრედის გარსის შენებაში. ნახშირწყლებს ორგანიზმი საწვავად იყენებს.

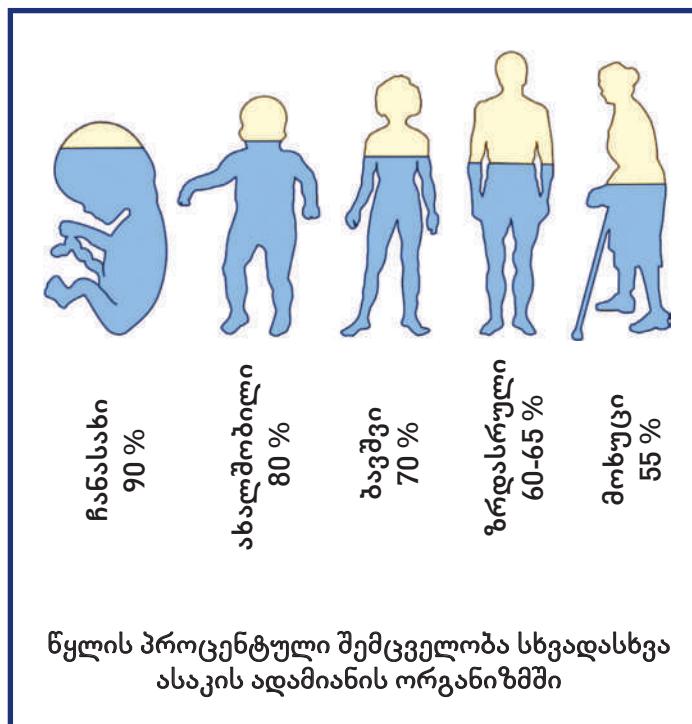
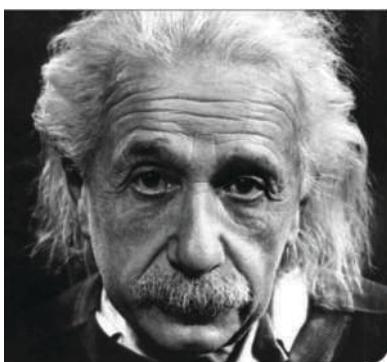
ლიპიდები წყალში უხსნადი ქიმიური ნივთიერებებია. ლიპიდების წვისას გაცილებით მეტი ენერგია გამოიყოფა, ნახშირწყლების წვასთან შედარებით.

ცილებს პროტეინებს — პირველებს უწოდებენ, უჯრედში მათი მრავალგვარი დანიშნულების გამო.

ნუკლეინის მჟავები ინფორმაციული მოლეკულებია.



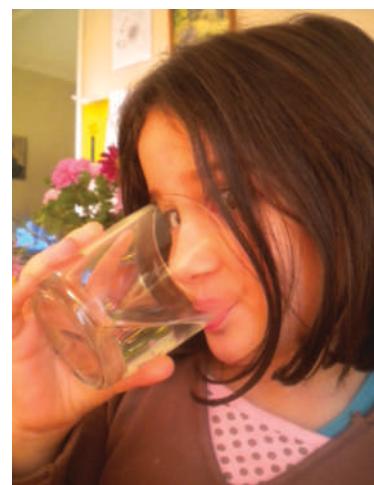
- წყლის შემცველობა განსხვავებულია სხვადასხვა ასაკის ადა-
მიანის ორგანიზმში.
- ა. დაასახელე ბავშვისა და ხანდაზმული ადამიანის კანს შორის
განსხვავების ერთ-ერთი მიზეზი.



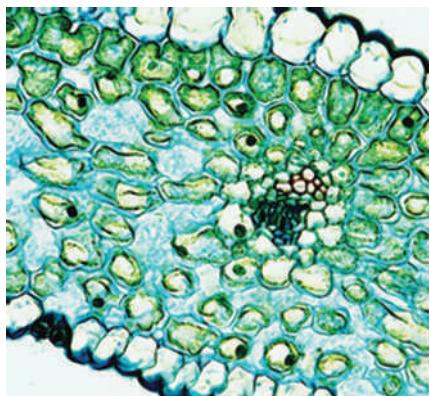
- ბ. რამდენ კილოგრამს იწონი? გამოიანგარიშე რამდენი კილოგრა-
მი წყალია შენს ორგანიზმში და შეადარე ის შენი ოჯახის წევ-
რების მონაცემებს.



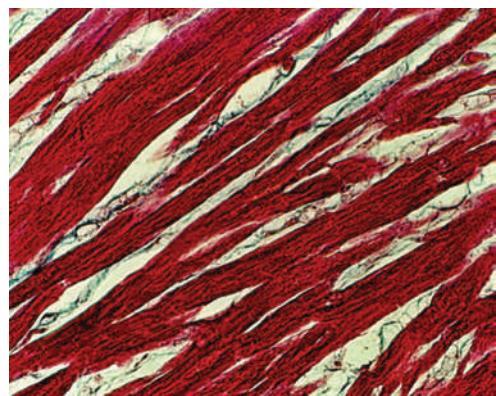
1. იფიქრე, რა შედეგები შეიძლება მოჰ-
ყვესრკინის ნაკლებობას ორგანიზმში?
2. ცნობილია, რომ ადამიანი საკვების
გარეშე გაცილებით მეტხანს ძლებს,
ვიდრე წყლის გარეშე. რაზე მიუთი-
თებს ეს ფაქტი?
3. რომელი გრძნობა გვაიძულებს, გა-
მუდმებით შევივსოთ წყლის დეფიცი-
ტი?



4. დავუშვათ, შენი ამოცანაა უჯრედში გლიკოგენის აღმოჩენა. ილუსტრაციაზე მოცემულ რომელ ობიექტს შეარჩევდი გამოსაკვლევად? დაასაბუთე შენი მოსაზრება.



მცენარის გამტარი ქსოვილი



გულის კუნთოვანი ქოვილი

5. რატომ ურჩევენ გახდომის მსურველებს, შეზღუდონ ტკბილი პროდუქტების მიღება?
6. რატომ იკლებენ წონაში ადამიანები ხანგრძლივი შიმშილის შედეგად?



იპოვე არასწორი წყვილი:

გენი — ნუკლეინის მჟავა
ფერმენტი — ცილა
სახამებელი — ნახშირნყალი
გლუკოზა — ლიპიდი



ნახშირნყლები — carbohydrates
გლუკოზა — glucose
ფრუქტოზა — fructose
სახამებელი — starch
ლიპიდები — lipids
ცილა — protein
ცხიმი — fat
ნუკლეინის მჟავები — nucleic acids
ფერმენტები — enzymes

II ქსოვილები

§2



ადამიანის ორგანიზმის ქსოვილების აგეპულება და ფუნქციები
ეპითელური, გენარტიული, კუნთოვანი, ნერვული ქსოვილი

ჩვენს პლანეტაზე დასახლებული მილიონობით სახეობიდან, მხოლოდ ერთადერთს — ადამიანს ძალუძს, გადაწყვიტოს ყველა სხვა დანარჩენი სახეობის ბედი. მას თავისი მოქმედებით შეუძლია, ხელი შეუწყოს ცოცხალი ბუნების მრავალფეროვნებას და ასევე, საფრთხე შეუქმნას სიცოცხლის არსებობას.

საინტერესოა, როგორ ახერხებს ადამიანი ასეთი გავლენის მოპოვებას დედამიწაზე და არა მხოლოდ მასზე. ის გამუდმებით იკვლევს კოსმოსს და ცდილობს დამკვიდრდეს სხვა პლანეტებზეც.

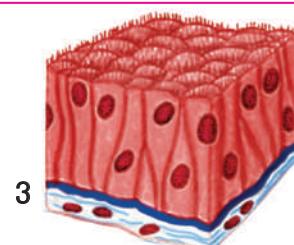
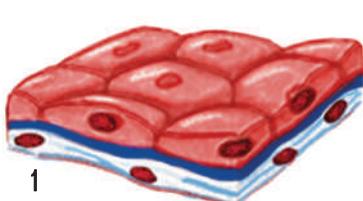
შეისწავლე შენი ორგანიზმის აგებულება და შენ შეძლებ, პასუხი გასცე მრავალ შეკითხვას და გადაჭრა ბევრი პრობლემა, რომელიც ყოველდღიურ ცხოვრებაში წარმოიშვა.

ადამიანის სხეულში, სხვა ძუძუმწოვრების მსგავსად, მილიარდობით უჯრედია. მსგავსი აგებულებისა და ერთნაირი ფუნქციის მქონე უჯრედების ჯგუფს, უჯრედშორის ნივთიერებასთან ერთად, ქსოვილი ეწოდება. უჯრედშორისი ნივთიერება ჰქვია ნივთიერებას, რომელიც ავსებს სივრცეს უჯრედებს შორის. უჯრედების აგებულებისა და ფუნქციების მსგავსების მიხედვით, ადამიანის ორგანიზმში ქსოვილთა ოთხ ძირითად ჯგუფს გამოყოფენ: ეპითელურს, შემაერთებელს, კუნთოვანსა და ნერვულს.

ეპითელური ქსოვილი იცავს მის ქვეშ მდებარე ქსოვილებს გამოშრობისგან, მიკრობების შეღწევისგან, მექანიკური დაზიანებისგან.

ეპითელური ქსოვილითაა წარმოქმნილი ადამიანის სხეულის გარეგანი საფარველი. ამ ქსოვილითაა ამოფენილი შინაგანი ორგანოების, მაგალითად, კუჭის, საყლაპავის, შარდის ბუშტის, ნაწლავების ღრუების კედლები.

ეპითელურ ქსოვილს სხვადასხვა ფორმის — ბრტყელი, კუბური, ცილინდრული, ერთმანეთთან მჭიდროდ მიჯრილი უჯრედები ქმნის.



ეპითელური ქსოვილები

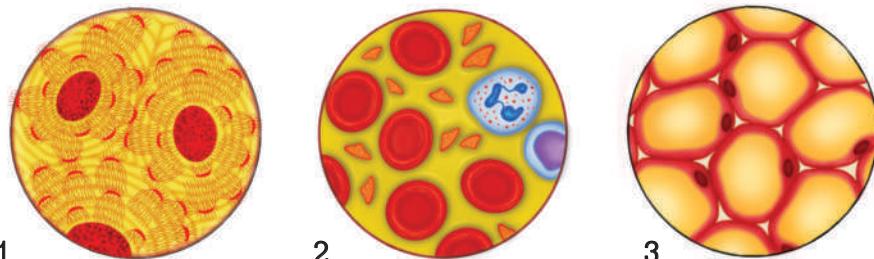
1. ბრტყელი; 2. კუბური; 3. ცილინდრული.

ამ ქსოვილში უჯრედშორისი ნივთიერება თითქმის არ არის. უჯრედის ფორმა დამოკიდებულია მის მიერ შესრულებულ ფუნქციაზე. მაგალითად, ნაწლავის ეპითელური ქსოვილისთვის დამახასიათებელია ცილინდრული უჯრედები უამრავი გამონაზარდით, რომელიც, ერთი შეხედვით, კბილის ჯაგრისს გვაგონებს. ეს გამონაზარდები ზრდის ნაწლავის შემწოვ ზედაპირს. ამის გამო ნაწლავებიდან საკვების შეწოვა სწრაფად და ეფექტურად ხდება.

ეპითელური ქსოვილის ერთ-ერთი სახეა ჯირკვლოვანი ეპითელი, რომლითაც აგებულია სხვადასხვა ჯირკვალი, მაგალითად საცრემლე, სანერნყვე და სხვ.

შემაერთებელი ქსოვილი ასრულებს საყრდენ, დამცველობით და სატრანსპორტო ფუნქციებს. შემაერთებელ ქსოვილს მიეკუთვნება ძვლოვანი, ხრტილოვანი, ცხიმოვანი ქსოვილები, სისხლი და სხვა.

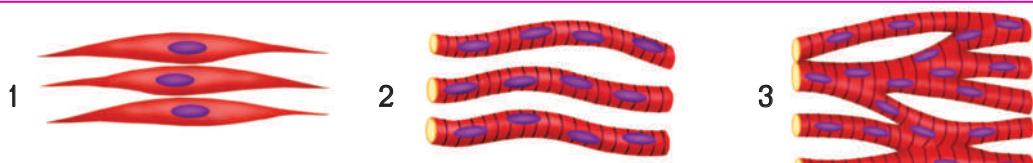
ყველა შემაერთებელ ქსოვილს აერთიანებს ერთი თავისებურება — სხვადასხვა ფორმის, ერთმანეთისგან დაშორებული უჯრედები დიდი უჯრედშორისებით. უჯრედშორისი ნივთიერება შეიძლება იყოს მყარი, ელასტიკური, თხევადი.



შემაერთებელი ქსოვილები: 1. ძვალი; 2. სისხლი; 3. ცხიმოვანი ქსოვილი.

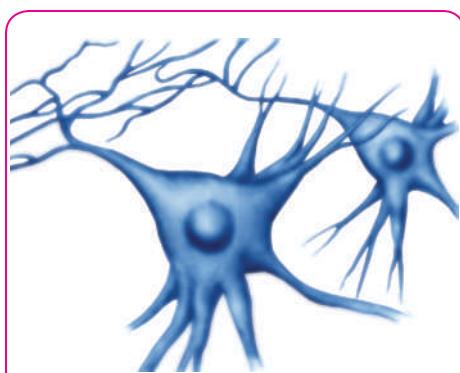
- 1 რომელ ქსოვილს გააჩნია მყარი უჯრედშორისი ნივთიერება?
- 2 დაასახელე შემაერთებელი ქსოვილი, რომელსაც თხევადი უჯრედშორისი ნივთიერება აქვს.

კუნთოვანი ქსოვილის ძირითადი ფუნქცია დაკავშირებულია ცხოველების მნიშვნელოვან თავისებურებასთან — გადაადგილების უნართან. მოძრაობა კუნთების შეკუმშვით ხორციელდება. კუნთებს კუნთოვანი ქსოვილი ქმნის. კუნთოვანი ქსოვილი შედგება გრძელი, წვრილი, თითისტარისებრი ან ცილინდრული ფორმის უჯრედებისგან, რომელსაც შეკუმშვა შეუძლია. შეკუმშვისას გრძელი უჯრედები მოკლდება. კუნთოვანი უჯრედის ეს თვისება უდევს საფუძვლად ადამიანის ნებისმიერ მოძრაობას, გულის მუშაობას და ა.შ.



კუნთოვანი ქსოვილები: 1. გლუვი; 2. ჩონჩხის განივზოლიანი; 3. გულის განივზოლიანი.

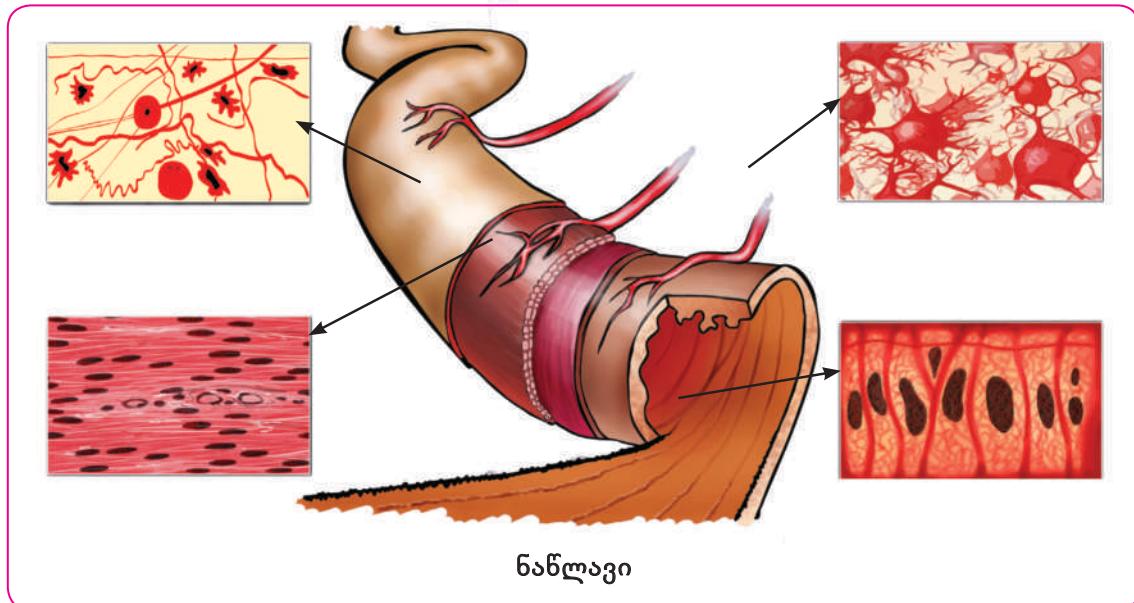
ნერვული ქსოვილის ფუნქციაა, აღიქვას გარემოს სხვადასხვა ფაქტორის ზემოქმედება და გადასცეს ეს ინფორმაცია სხეულის სხვა უჯრედებს. ამ ფუნქციის შესასრულებლად ნერვული ქსოვილის უჯრედს უნიკალური აღნაგობა აქვს, რითაც ის მკვეთრად განსხვავდება სხვა ქსოვილის უჯრედებისგან. ინფორმაციის აღსაქმელად და მის გადასაცემად, ნეირონს გააჩნია სპეციალური გამონაზარდები — მორჩები. ზოგიერთი მორჩის სიგრძე 1 მეტრსაც კი აღწევს.



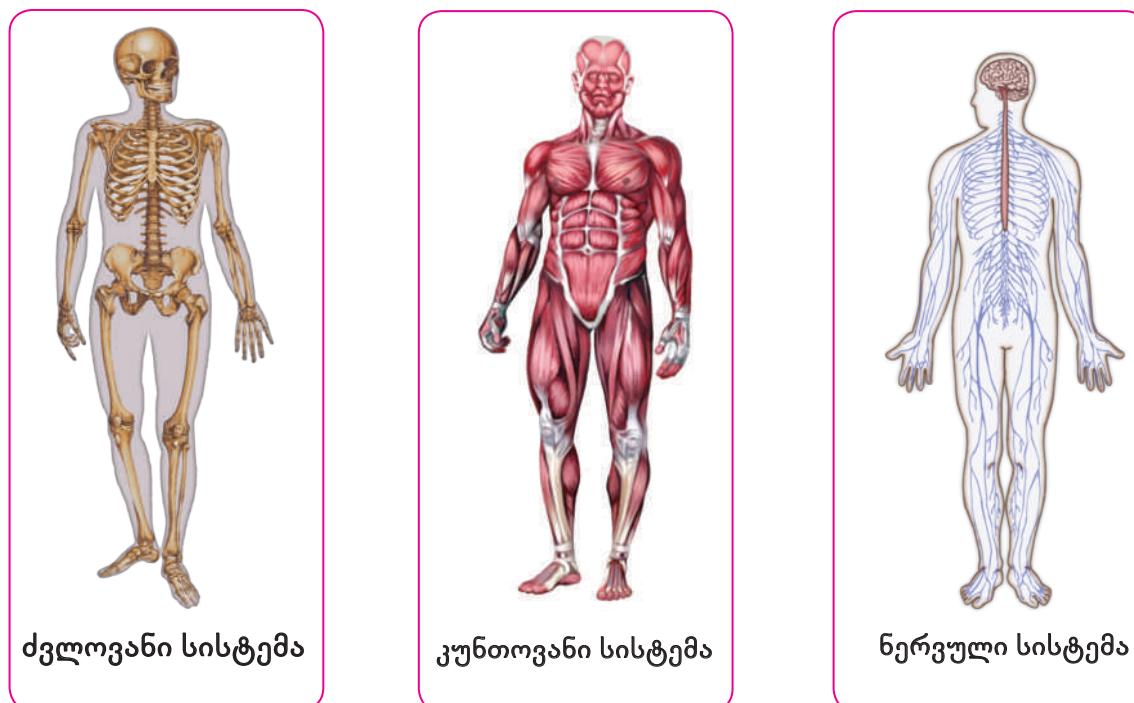
ნერვული ქსოვილი

ქსოვილის დასახელება	ქსოვილის აგეპულება	ფუნქცია	მდება- რეობა
ეპითელური 	სხვადასხვა ფორმის მჭიდროდ მიჯრილი უჯრედები	იცავს მის ქვეშ მდებარე ქსოვილებს გამოშრობისგან, მიკრობების შელნევისგან, მექანიკური და ზიანებისგან	ორგანიზმის გარე-განისაფარველი, ორგანოთა ღრუები, ჯირკვლები
შემართებელი 	სხვადასხვა ფორმის ერთმანეთისგან დაშორებული უჯრედები დიდი უჯრედშორისის ნივთიერება შეიძლება იყოს მყარი, თხევადი და სხვ.	ასრულებს საყრდენ, დამცველობით, სატრანსპორტო და სხვა ფუნქციებს	ძვალი, ხრტილი, სისხლი და სხვ.
კუთოვანი 	გრძელი, თითისტარი-სქერი ან ცილინდრული ფორმის უჯრედები	უზრუნველყოფს მოძრაობას	კუნთები
ნერვული 	მორჩებიანი უჯრედები	აღიქვამს სხვადასხვა ფაქტორის ზემოქმედებას და გადასცემს ინფორმაციას სხვა უჯრედებს	ნერვული სისტემა

ქსოვილები ორგანოებს აგებს. ორგანოები ორგანოთა სისტემებს ქმნის.

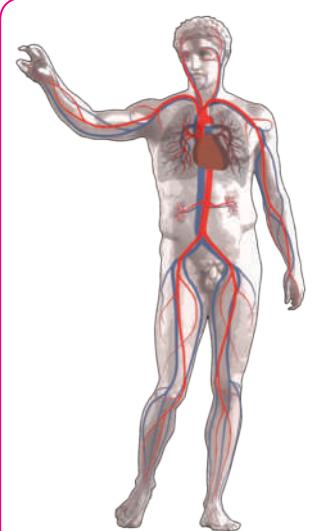


ადამიანის ორგანიზმში გამოყოფენ ძვლოვან, კუნთოვან, საჭმლის მომნელებელ, გულ-სისხლძარღვთა, სასუნთქ, გამომყოფ, რეპროდუქციულ, ენდოკრინულსა და ნერვულ სისტემას.

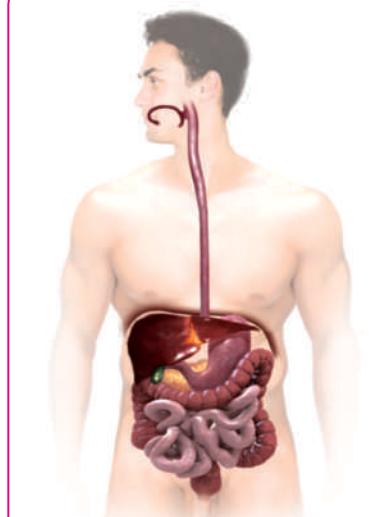




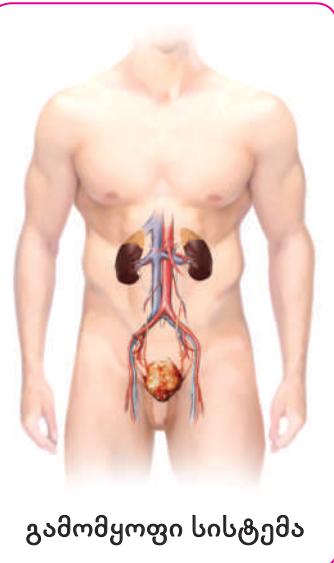
სასუნთქი სისტემა



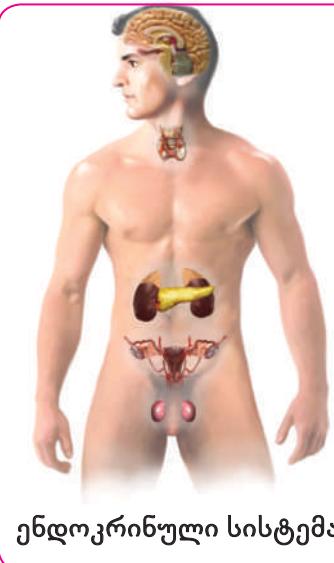
გულ-სისხლძარღვთა
სისტემა



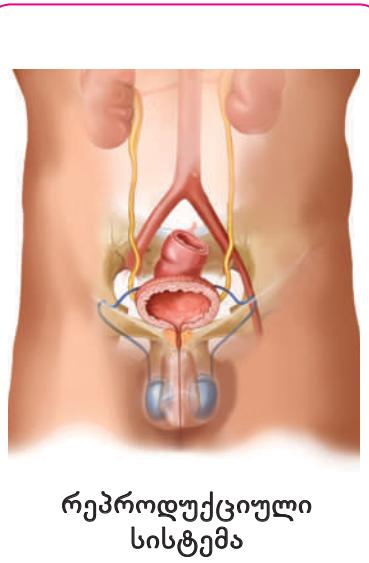
საჭმლის მომნელებელი
სისტემა



გამომყოფი სისტემა



ენდოკრინული სისტემა



რეპროდუქციული
სისტემა

ადამიანის ორგანოთა სისტემების აგებულებას ანატომია შეისწავლის, ხოლო მათი ფუნქციონირების თავისებურებებს — ფიზიოლოგია.



ადამიანის სხეულში, უჯრედების აგებულებისა და ფუნქციების მსგავსების მიხედვით, ქსოვილთა ოთხ ძირითად ჯგუფს გამოყოფენ: ეპითელურს, შემაერთებელს, კუნთოვანსა და ნერვულს. ქსოვილთა ერთობლიობა ორგანოს წარმოქმნის, ორგანოების ერთობლიობა, რომელიც განსაზღვრული ფუნქციის შესრულებას ემსახურება — ორგანოთა სისტემას, ხოლო ორგანოთა სისტემების ერთობლიობა კი — ორგანიზმს.



1. ლოყის შიგნითა ზედაპირს ფრთხილად ჩამოუსვი კოვზი. ქსოვილის ჩამონაფცქვენი მოათავსე სასაგნე მინაზე. დააწვეთე იოდის ხსნარი. დააფარე საფარი მინა. დაათვალიერე მიკროსკოპით. ეცადე, მოძებნო ბრტყელი უჯრედები. რომელი ქსოვილის უჯრედებს ხედავ?
 2. აიღე მოუხარშავი ქათმის მკერდის ნაწილი და ყურადღებით დაათვალიერე. აღნიშნე, რომელი ქსოვილები დაინახე და გამოაცალკევე ისინი. შეადარე ერთმანეთს ამ ქსოვილების თავისებურებები.
 3. აიღე ძროხის ხორცის ნაჭერი და შეეცადე, დააქუცმაცო ის ხელით. შეძელი?
- მოხარშე ხორცი. ამის შემდეგ შეეცადე, ის ხელით დაანაწევრო. გაგიადვილდა? გაინტერესებს, რა მოხდა?
- ხარშვისას უჯრედშორისი ნივთიერება დაიშალა, უჯრედები ერთმანეთს დასცილდა.



რატომ არ შეიძლება კუნთოვანი უჯრედი იყოს მრგვალი ან კუბის ფორმის?



ქსოვილი — tissue
ეპითელური ქსოვილი — epithelial tissue
შემართებელი ქსოვილი — connective tissue
კუნთოვანი ქსოვილი — muscle tissue
ნერვული ქსოვილი — nervous tissue
ძვალი — bone
ხრტილი — cartilage
სისხლი — blood

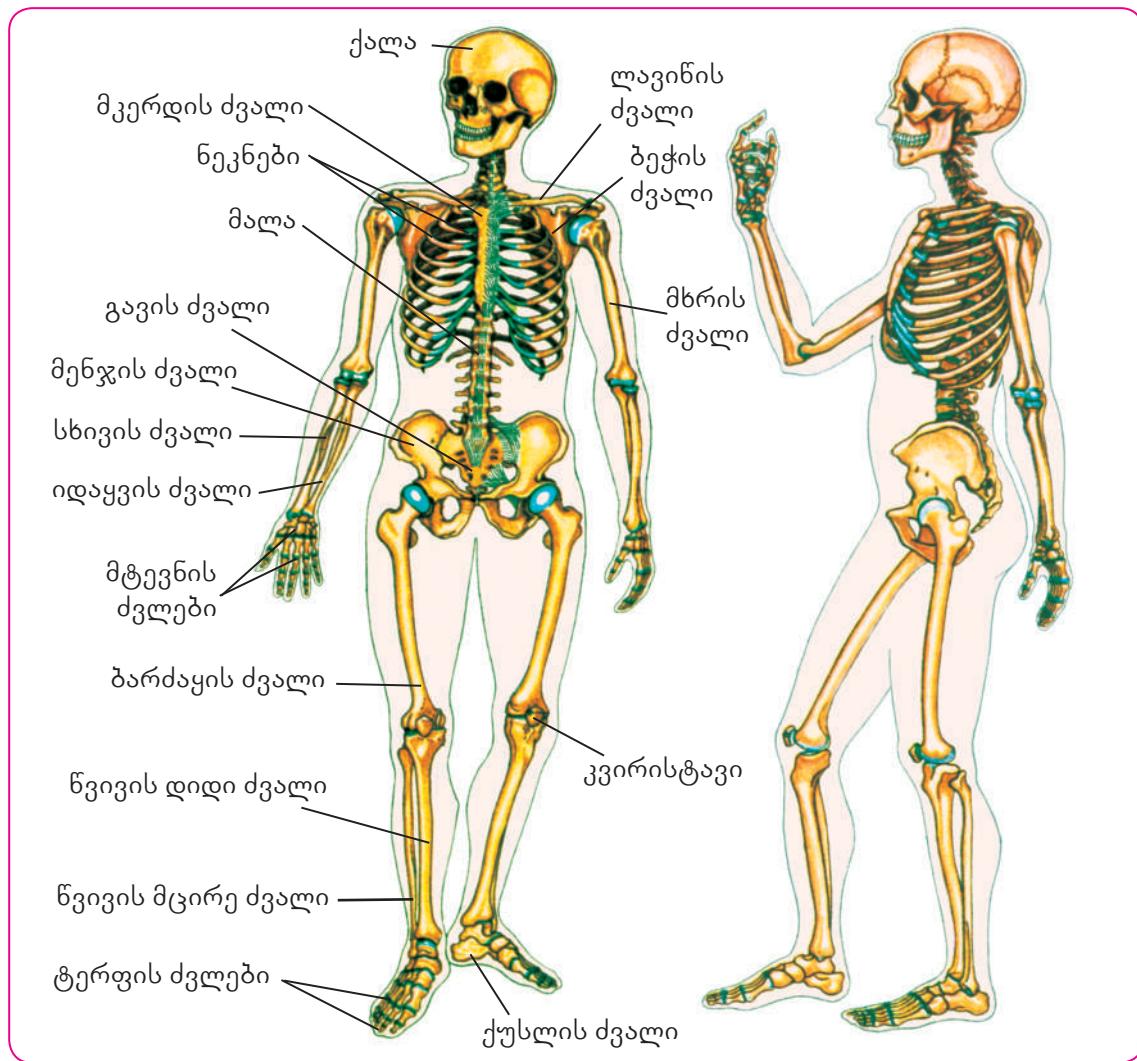
III საყრდენ-მათოპრავებელი სისტემა

§3



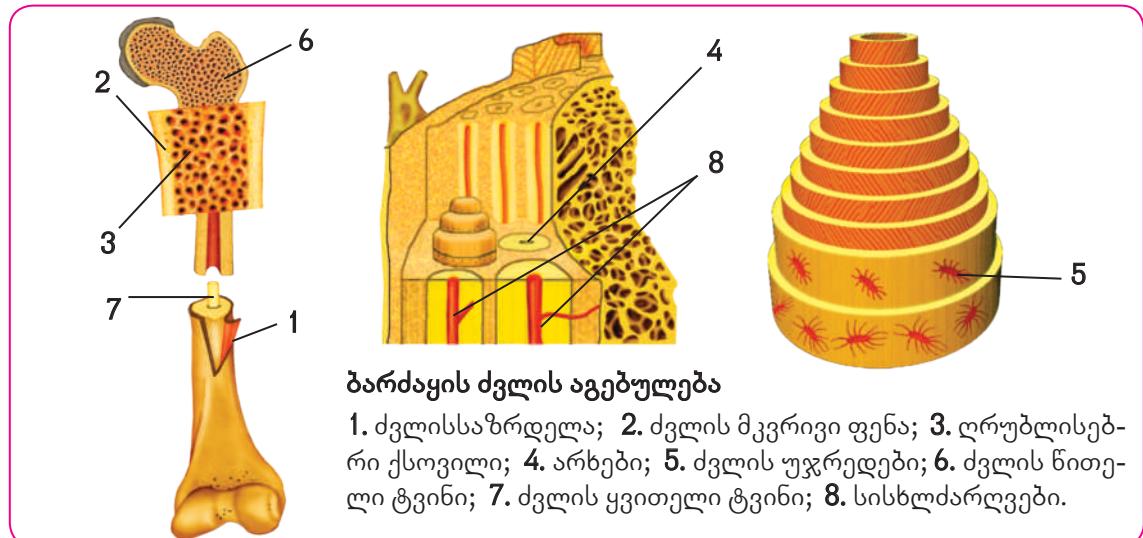
ძვლოვანი სისტემა
ძვლის აგეპულება
ადამიანის ჩოჩჩი
ძვალთა შეერთების ფიცები

ნებისმიერი მოდელის შექმნისას, კონსტრუქტორი უპირველესად მის კარკასს აგებს, რომელსაც მთელი კონსტრუქცია ეყრდნობა და მხოლოდ ამის შემდეგ ამატებს მას სხვადასხვა ნაწილს. კარკასზეა დამოკიდებული მოდელის სიმტკიცე. ჩვენი ორგანიზმის ასეთ შინაგან საყრდენს ძვლოვანი ჩოჩჩი წარმოადგენს.



- 1 ამოიცანი და დანომრე მარცხენა ფიგურაზე აღნიშნული ძვლები მარჯვენა ფიგურაზე და დანომრე.

ძვალი, ერთი შეხედვით, ცოცხალ ქსოვილს არ ჰგავს. ის თითქოს ქვასავით მაგარი და გამომშრალია. მაგრამ ეს მხოლოდ ერთი შეხედვითაა ასე. ძვალი შემაერთებელი ქსოვილია. მის მყარ უჯრედშორის ნივთიერებაში გაფანტული და თითქოს მასში გამომწყვდეული უჯრედები მუდმივად იკვებებიან, სუნთქვას, იზრდება და მრავლდება.



ძვლოვანი ქსოვილის აგებულება კარგად ჩანს ილუსტრაციაზე წარმოდგენილი ბარძაყის ძვლის მაგალითზე.

ძვალს გარედან **ძვლის საზრდელა** ფარავს. მის ქვეშ ძვლის მკვრივი ფენაა, რომლის ქვემოთ, ძვლის სიღრმეში, ფორმვანი ღრუბლის ებრი ქსოვილია. ძვალი მრავალრიცხვანი არხებითაა დაქსელილი, რომელშიც სისხლძარღვები გადის. სისხლით ძვლის უჯრედებს საკვები და ჟანგბადი მიეწოდება.

ღრუბლის ებრი ქსოვილი **ძვლის წითელი ტვინითაა** ამოვსებული. მასში სისხლის უჯრედები წარმოიქმნება. ბარძაყის ძვლის შუა ნანილი ღრუბანია, ამიტომ მას **ღულოვან ძვალს** უწოდებენ. სიღრუეში ცხიმოვანი ქსოვილი — **ძვლის ყვითელი ტვინია.**

ფორმის მიხედვით არსებობენ ბრტყელი (მაგალითად მენჯის ძვალი) და მოკლე (მაგალითად მალები) ძვლებიც.

ძვლის უჯრედშორისი მყარი ნივთიერება კალციუმის ფოსფატითა და აპატიტით არის შექმნილი. ეს ნივთიერებები მას სიმტკიცეს ანიჭებს, თუმცა, ძვალი ამ მარილების კრისტალებით მყიფე არ არის.

1 მოიტანე არგუმენტი ამ ფაქტის სასარგებლობად.

ძვალი, მინერალური მარილების გარდა, ორგანულ ნივთიერებას — ცილასაც შეიცავს. ცილა ძვალს ელასტიკურობას ანიჭებს.

სხვადასხვა ასაკის ადამიანის ძვალში ორგანული და არაორგანული ნივთიერებების პროცენტული შემცველობა განსხვავებულია.

ბავშვის ძვალი შედარებით დიდი რაოდენობით ცილებს და ნაკლები რაოდენობით მარილებს შეიცავს, ამიტომ ის უფრო ელასტიკურია.

ასაკის მატებასთან ერთად, ძვალში მინერალური მარილების შემცველობა იზრდება.

ხანდაზმული ადამიანის ძვალში ფერხდება ცილების წარმოქმნა, მცირდება მარილების შემცველობაც. ძვალი იფიტება და სუსტდება. ამიტომ ამ ასაკში მნიშვნელოვანია ცილებითა და კალციუმის მარილებით მდიდარი საკვების მიღება.

② ხანდაზმულ ადამიანებში ხშირია ბარძაყის ძვლის მოტეხილობა. ცნობილია შემთხვევები, როდესაც მათ ძვალი დგომისას „შემოტყომია“. დააკვირდი ილუსტრაციაზე (გვ. 21) ბარძაყის ძვალს და ივარაუდე ბარძაყის ძვლის სუსტი ადგილი. რა ადგილას ტყდება ის. აქვს თუ არა ამ შემთხვევაში მნიშვნელობა ხანდაზმულის სხეულის მასას?

ჩვენი ორგანიზმის 200-ზე მეტი სხვა-დასხვა ფორმისა და ზომის ძვალი ერთმანეთს უკავშირდება და ჩონჩხს წარმოქმნის.

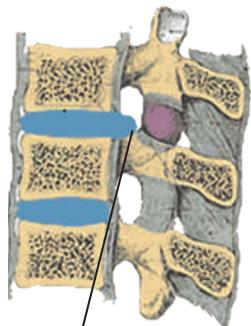
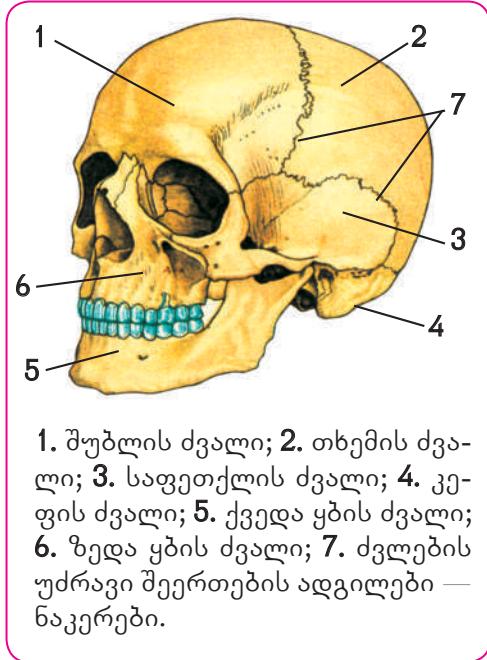
③ მოძებნე ჩონჩხში ყველაზე დიდი ძვალი და ახსენი, რატომაა ის ასე დიდი სხვა ძვლებთან შედარებით?

ძვლების დაკავშირება სხვადასხვაგვარად ხდება. ქალას ძვლები ისე მჭიდროდ უკავშირდება ერთმანეთს, რომ მათი შეერთების ადგილი ნაკერის შთაბეჭდილებას ტოვებს. ძვლების ასეთ შეერთებას უძრავი შეერთება ჰქვია.

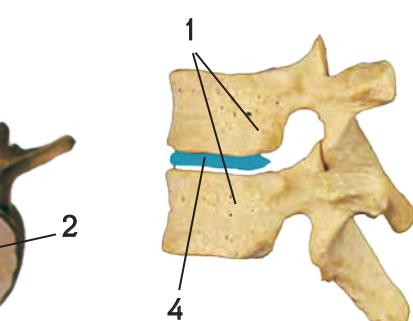
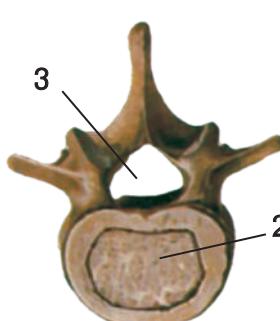
④ იფიქრე, რა მნიშვნელობა აქვს ძვლების უძრავ შეერთებას.

⑤ მოძებნე ჩონჩხში ძვლების უძრავი შეერთების სხვა მაგალითი და ახსენი მისი მნიშვნელობა.

ჩონჩხის ღერძი — ხერხემალი 33-34 პატარა ძვლის — მალის შეერთებით წარმოიქმნება. მალებს შორის ხრტილის თხელი ფენაა, რის გამოც ამ ძვლების მოძრაობა ისე ძლიერ აღარ არის შეზღუდული. ძვლების ასეთ შეერთებას ნახევრად მოძრავი ჰქვია.



ხერხემალი
ხრტილოვანი ფენა
ადგილიდან დაიძრა



1. მალები; 2. მალის სხეული;
3. მალის ხვრელი; 4. ხრტილი.

5 როგორი მოძრაობების შესრულება შეგვიძლია მალების ასეთი შეერთებით?

მალების ერთმანეთზე დაწყობით მათი ხვრელები არხს წარმოქმნის.

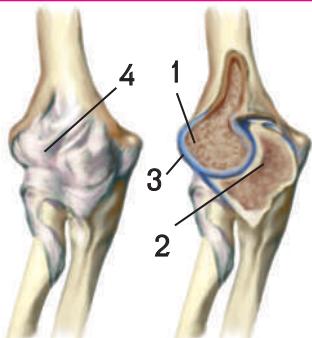
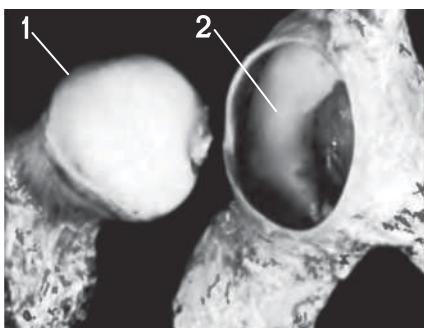
6 რა არის მოთავსებული ხერხემლის არხში? რაში მდგომარეობს ხერხემლის არხის ფუნქცია?

ასაკის მატებასთან ერთად, მალებს შორის ხრტილოვანი ფენა თანდათან სუსტდება, ხდება მისი განლევა. ის შეიძლება ადგილიდან დაიძრას, ზურგის ტვინს დააწვეს და მნიშვნელოვნად დააზიანოს.

ხერხემალში გამოყოფენ კისრის, გულმკერდის, ნელის, გავისა და კუდუსუნის განყოფილებას.

ძვლების მოძრავად შეერთებას **სახსარი** ეწოდება. ასეთი შეერთებისას, როგორც წესი, ერთ-ერთ ძვალს აქვს ღრმული — ფოსო, რომელშიც ზუსტად ჯდება მეორე ძვლის გაფართოებული ნაწილი — თავი. ფოსოს ზედაპირი და ძვლის თავი ხრტილითაა დაფარული. ძვლებს ერთმანეთთან მტკიცე იოგები აერთებს. სახსარი სასახრე ჩანთაშია მოთავსებული, რომელიც სასახსრე სითხეს შეიცავს.

7 როგორ ფიქრობ, რა დანიშნულება აქვს ხრტილსა და სასახსრე სითხეს?



ძვლების მოძრავი
შეერთება — სახსარი
1. ძვლის თავი;
2. ფოსო;
3. ხრტილი;
4. იოგები.

3 მჭიდრო ნახვევით დაიფიქსირე ხელის თითების, მაჯისა და იდაყვის სახსრები და ჩამოთვალე, რა სამუშაოს შესრულება ვერ შეძელი დღის განმავლობაში.

ამგვარად, ძვლოვან სისტემას ჩვენს ორგანიზმში რამდენიმე ფუნქცია გააჩნია.



ადამიანის სხეულის საყრდენი ჩონჩხია. ჩონჩხი 200-მდე ძვალს შეიცავს, რომელიც ერთმანეთთან უძრავად, ნახევრად მოძრავად ან მოძრავად არის შეერთებული. ძვლის ქიმიური შედგენილობა განსხვავებულია სხვადასხვა ასაკში.



1. აიღე ლორის ნეკნი და სცადე მისი მოხრა. გაგიჭირდა? ხომ არ შემოგატყდა ხელში? მოათავსე ნეკნი 2-3 დღის განმავლობაში 10%-იანი **HCl**-ის ხსნარში. ამის შემდეგ კარგად გარეცხე გამდინარე წყალში და ისევ მოხარე. შეიცვალა ძვლის დრეკადობა? ახ-სენი, რა მოხდა.

2. ცდის ობიექტი ისევ ლორის ნეკნია. მოათავსე ის ცეცხლგამძლე ჭურჭელში და 2-3 საათი დადგი ცეცხლზე. ძვლის ორგანული ნივთიერებები დაიწვება. როგორ ფიქრობ, შეეცვალა ძვალს ფიზიკური თვისებები? მოხარე ძვალი. გამართლდა შენი ვარაუდი?

3. მოძებნე სახსარი შენს ქალაზე.

1. კისრის პირველ მალას ატლასი ჰქვია. ის დანარჩენი მალებისგან აგებულებით განსხვავდება. მოიძიე ინფორმაცია მითოლოგიური პერსონაჟის — ატლასის შესახებ და ახსენი, რატომ შეარქვეს მალას მისი სახელი?

2. ჩამოთვალე ძვლები, რომლებიც გულმკერდის ლრუს შექმნაში მონაწილეობს. რა დანიშნულება აქვს ამ ძვლებს? (გვ. 21)

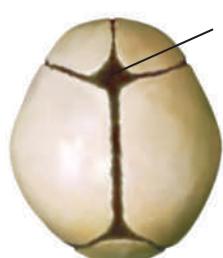
3. როგორ დიეტას შეარჩევდი ჩონჩხის ნორმალური განვითარებისთვის?



სურათზე მუქად ქალას ძვლებს შორის რბილი შემაერთებელი ქსოვილი ჩანს. შუბლისა და თხემის ძვლების შეერთების ამ ადგილს ყიფლიბანდს უწოდებენ.

a. რა მნიშვნელობა აქვს ამ ასაკში ძვლების ამგვარ დაკავშირებას და როდის ჩნდება ნაკერები?

b. რა დადებითი და უარყოფითი მხარეები შეიძლება ჰქონდეს ამ ფაქტს?



ახალშობილის ქალა



1 წლის ბავშვის ქალა



მოიძიე ინფორმაცია დისკოზის შესახებ. დაწერე რეფერატი შემდეგი გეგმის მიხედვით:

1. დისკოზის არსი;
2. მისი წარმოქმნის მიზეზები;
3. დაავადების ნიშნები;
4. დისკოზის მკურნალობის თანამედროვე მეთოდები;
5. დისკოზის თავიდან აცილების გზები;



შენს ხელთაა პლასტილინი, თიხა, პოლიეთილენი, აბრეშუმის ძაფები, უელატინი. შეარჩიე მასალა და შექმენი მუხლის სახსრის მოდელი.



1. უხერხული მოძრაობისას ხშირია იოგების დაჭიმვა, სასახსრე ფოსოდან ძვლის თავის ამოვარდნა — ღრძობა. ამ დროს შესაძლოა, იოგები დაწყდეს. თუმცა, ყველაზე ძლიერი დაზიანება ძვლის მოტეხილობაა, რომლის დროსაც, ზოგჯერ, მოტეხილ ადგილას ძვლის კიდეები ერთმანეთს სცილდება და რბილ ქსოვილებს აზიანებს.



მოტეხილობისას
არტაშანს ადებენ



ღრძობა



ძვლის მოტეხილობა

ყველა სიტუაციაში, პირველ რიგში, უძრაობის უზრუნველყოფაა აუცილებელი. იოგების დაჭიმვის შემთხვევაში სახსარს მჭიდრო ნახვევით აფიქსირებენ. სისხლჩაქცევების თავიდან ასაცილებლად, დაზიანებულ ადგილზე ყინულიანი ბუმტის დადებაა რეკომენდებული.

2. ძვლის ყვითელ ტვინს მხოლოდ გრძელი ძვლები (კიდურების) შეიცავს. ამიტომ საქონლის ყუათიანი ბულიონის მოსამზადებლად გირჩევთ, ეს ძვლები გამოიყენო.



ჩონჩხი — skeleton; სახსარი — joint; ძვლის წითელი ტვინი — red bone marrow; მალა — vertebra; ხერხემალი — backbone.

III საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემა

§4



კუნთოვანი სისტემა

ჩონჩხის განივზოლიანი კუნთის მდებარეობა და

ფუნქციები

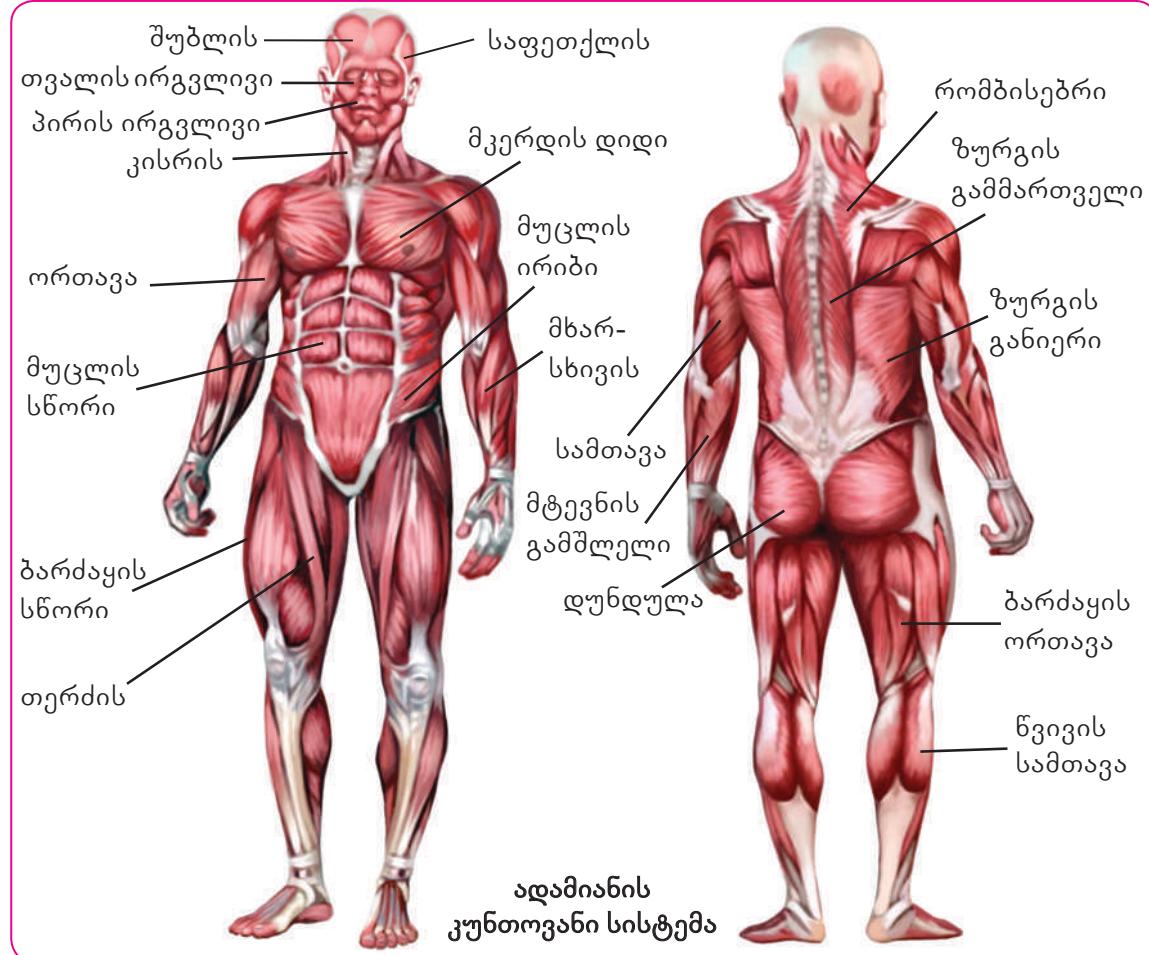
გლუვი კუნთის მდებარეობა და ფუნქციები

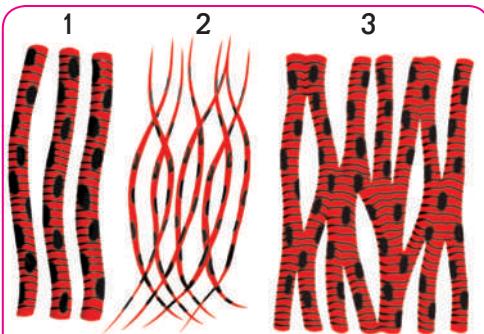
გულის კუნთის მდებარეობა და ფუნქციები

ტანაღობის დარღვევა

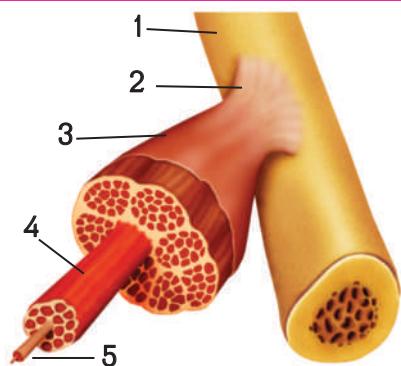
ადამიანის ჩონჩხი ძალზე რაციონალურად არის აგებული. მიუხედავად იმისა, რომ ის ორგანიზმის საიმედო საყრდენია, არ ზღუდავს ჩვენი სხეულისა და მისი სხვადასხვა ნაწილის მოძრაობას. მაგრამ ძვლებს თავისით მოძრაობა არ შეუძლია — მათ კუნთები ამოძრავებს.

ჩვენს სხეულში 400-მდე სხვადასხვა კუნთია, რომელიც მამაკაცებში სხეულის მასის 35-45%-ს, ხოლო ქალებში 28-30%-ს შეადგენს.





1. ჩონჩხის განივზოლიანი კუნთი;
2. გლუვი კუნთი; 3. გულის
განივზოლიანი კუნთი.



ჩონჩხის კუნთის აგებულება
1. ძვალი; 2. მყესი; 3. შემაერთებელ
ქსოვილოვანი გარსი; 4. კუნთოვანი
ბოჭკოების კონა; 5. კუნთოვანი
ბოჭკო.

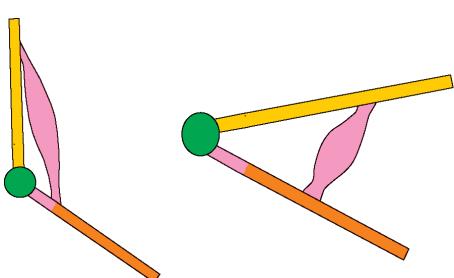
აგებულების, ფუნქციებისა და ორგანიზმში მდებარეობის მიხედვით, კუნთებს სამ ჯგუფად ყოფენ. ესენია: ჩონჩხის განივზოლიანი, გლუვი და გულის განივზოლიანი. ყველა მათგანს კუნთოვანი უჯრედის ერთი საერთო თვისება აერთიანებს: მკვეთრად იცვალოს ზომა და ფორმა — შეკუმშვისას დამოკლდეს და მოდუნებისას დაგრძელდეს.

ტიპური ჩონჩხის კუნთი მიღიონობით კუნთოვანი უჯრედისგან შედგება. მათ წაგრძელებული ფორმის გამო ბოჭკოებს უნიდებენ. ბოჭკოებში უამრავი წვრილი, შეკუმშვადი ძაფი — მიოფიბრილია. მიოფიბრილები ცილინდრითაა აგებული. სწორედ ისინი განაპირობებენ კუნთოვანი ბოჭკოს ფუნქციას — შეკუმშვას.

ბოჭკოები ცალკეულ კონებად იკვრება. თითოეულ კონას გარს შემაერთებელი ქსოვილის თხელი ფენა აკრავს. ათასობით ასეთი კონა კუნთს ქმნის, რომელიც მტკიცე, სრიალა შემაერთებელ ქსოვილოვან გარსშია გახვეული. კუნთი ძვალს მყესით უერთდება. როგორც წესი, ჩონჩხის კუნთის ბოლოები სხვადასხვა ძვალს მტკიცედ ემაგრება, ამიტომ მისი შეკუმშვისას ძვლები ერთმანეთს უახლოვდება.

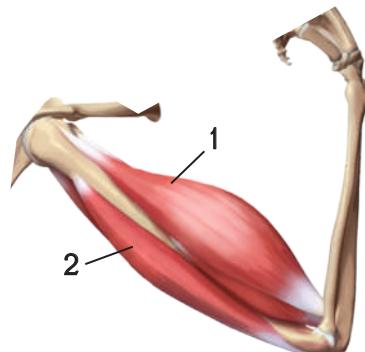
სახსარში ძვლების მოძრაობას კუნთების ორი ჯგუფის — მომხრელებისა და გამშლელების შეთანხმებული მოქმედება უზრუნველყოფს.

ილუსტრაციაზე იდაყვის სახსარია. დააკვირდი ორთავა და სამთავა კუნთის მდებარეობას და უპასუხე კითხვებს:



იდაყვის სახსარი

1. ორთავა კუნთი; 2. სამთავა კუნთი.



- 1 რა უნდა მოჰყვეს ორთავა კუნთის შეკუმშვას?
- 2 რა მდგომარეობაში უნდა იყოს სამთავა კუნთი ორთავა კუნთის შეკუმშვისას?
- 3 რა შედეგი მოჰყვება სამთავა კუნთის შეკუმშვას?
- 4 ორთავა და სამთავა კუნთს ანტაგონისტ კუნთებს უწოდებენ. ახსენი ამ ტერმინის შინაარსი.

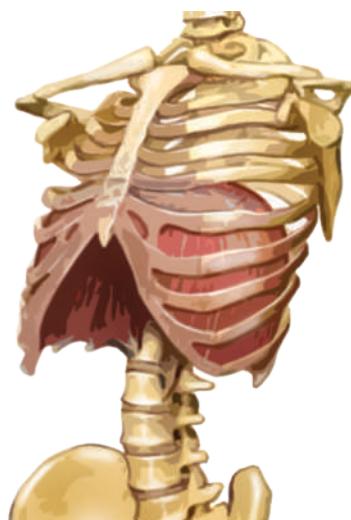
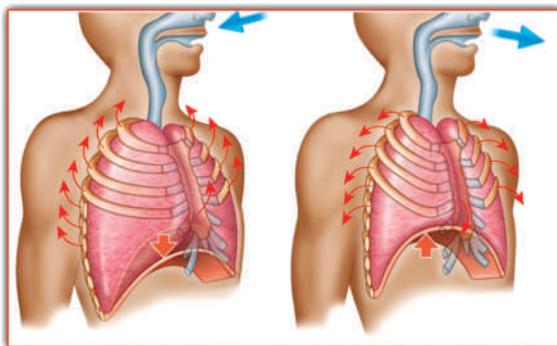
1 დაიჭირე მძიმე საგანი და მოხარე ხელი იდაყვის სახსარში. ხელით მოისინჯე ორთავა კუნთი. გრძნობ, როგორ ამოიბურცა ის კანქვეშ? ტვირთიანი ხელი ჩამოუშვი და მაქსიმალურად გაშალე იდაყვის სახსარში. რომელი კუნთების შეკუმშვას გრძნობ?

მუშაობისთვის საჭირო ენერგიას კუნთი ნახშირწყლების დაუანგვისას — წვისას გამოიმუშავებს. ფიზიკური დატვირთვისას კუნთებს გაძლიერებულად მიეწოდება საკვები. ამიტომ ნავარჯიშები ადამიანის კუნთი ზომაში მატულობს. ძვლის ზედაპირი დიდი, ნავარჯიშები კუნთების მიერთების ადგილას უსწორმასწოროა — ქმნის ბორცვებსა და ლრმულებს.

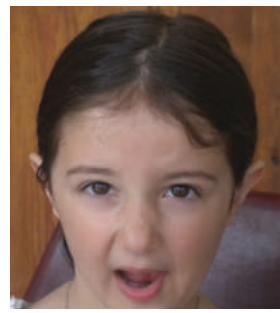
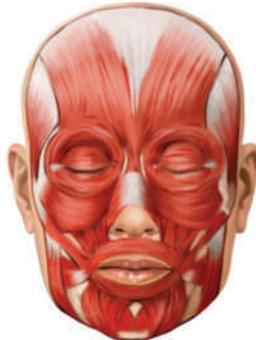
არასდროს აგტკიებია ბევრი ცეკვის ან ტურისტული ლაშქრობის მეორე დღეს კუნთები? ეს იმიტომ ხდება, რომ გაძლიერებული მუშაობისას, ზოგჯერ, ნახშირწყლები ბოლომდე წვას ვერ ასწრებს და კუნთში მათი დაშლის შუალედური პროდუქტი — რძემჟავა გროვდება, რაც კუნთის ტკივილს იწვევს.

შეუწუხებიხარ როდისმე სლოკინს? მას დიაფრაგმის სწრაფი, ხშირი შეკუმშვა იწვევს. ეს დიდი, თაღისმაგვარი კუნთი გულმკერდისა და მუცელის ღრუს მიჯნავს ერთმანეთისგან. თავისუფალი კიდეებით ის მკერდის ძვალს, ნეკნებსა და მალებს უკავშირდება. მისი შეკუმშვისას კიდეები პარაშუტის თოკებივით ქვემოთ ეწევა კუნთს და თაღი ბრტყელდება.

დიაფრაგმა



5 როგორ იცვლება ამ დროს მკერდისა და მუცელის ღრუს მოცულობა? დიაფრაგმა, მუცელის კუნთებთან ერთად, ხველის, ცემინებისა და სიცილის პროცესშიც მონაწილეობს.



მიმიკური კუნთები და მათი მოქმედება

დაკვირვებიხარ, როგორ ეცვლება ადამიანს სახის გამომეტყველება ძლიერი სულიერი განცდისას?

ემოციების გამოხატვაში განივზოლიანი კუნთების განსაკუთრებული ჯგუფი, ე.წ. **მიმიკური კუნთები** მონაწილეობს. მათი უმრავლესობა ერთი ბოლოთი ქალას ძვლებს, ხოლო მეორეთი სახის კანის სხვადასხვა უბანს ემაგრება და შეკუმშვისას კანს ამოძრავებს. ზოგიერთი კუნთის შეკუმშვისას შუბლზე განივინაოჭი ჩნდება, ზოგი ტუჩის კუთხეს მაღლა სწევს — მას სიცილის კუნთსაც უწოდებენ. ტირილის კუნთი კი იმ კუნთს დაარქვეს, რომელიც ტუჩის კუთხეებს დაბლა სწევს. ზოგი კუნთი პირის ხვრელს ავინაროებს, ზოგი კი — ქუთუთოებს შორის მანძილს.

ყველა განივზოლიანი ჩონჩხის კუნთის მოქმედება ჩვენ ნება-სურვილს ემორჩილება, ამიტომ მათ **ნებით კუნთებს** უწოდებენ.

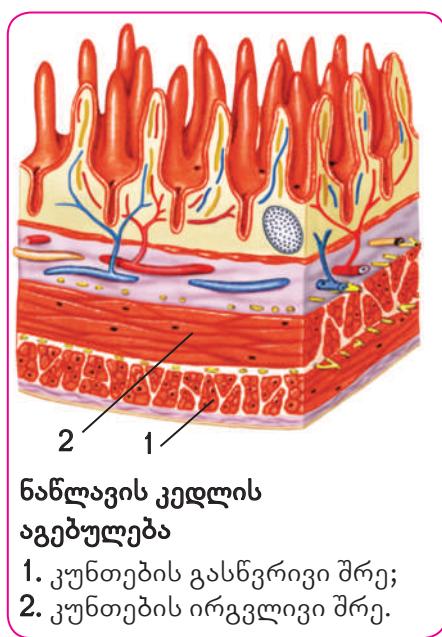
ამ მხრივ სრულიად განსხვავებულია **გლუვი კუნთების** მოქმედება, რომელიც ჩვენ ნება-სურვილს არ ემორჩილება. მათ **უნებლიერ კუნთებს** მიაკუთვნებენ.

გლუვი კუნთების თითისტარისებური უჯრედები ერთმანეთის პარალელურად არის განლაგებული შინაგანი ორგანოების — სისხლძარღვების, კუჭის, ნაწლავების, შარდის ბუშტის, საშვილოსნოს კედლებში და იქცალკეულ შრეებს ქმნის.

ნაწლავის კედლებში არის გლუვი კუნთების გარეთა — გასწვრივი და შიგნითა — ირგვლივი შრე.

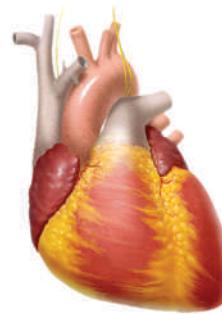
6 რას უნდა იწვევდეს გასწვრივი კუნთების შეკუმშვა?

7 რა უნდა ემართებოდეს ნაწლავს ირგვლივი კუნთების შეკუმშვის შემთხვევაში?



8) როგორ ფიქრობ, შეგვიძლია ჩვენი ნებით გამოვიწვიოთ, შევანელოთ ან ავაჩაროთ გულის მუშაობა? ნებითია თუ უნებლიერ გულის კუნთის მოქმედება?

გულის კუნთს განსაკუთრებული აგებულება აქვს. ამ ქსოვილის მეზობელი უჯრედები ერთმანეთს უკავშირდება და ერთგვარ ხლართს წარმოქმნის. ამ ფაქტს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს გულის სხვადასხვა განყოფილების ერთმანეთთან შეთანხმებულ მოქმედებისათვის.



გულის განივზოლიანი კუნთი

გული

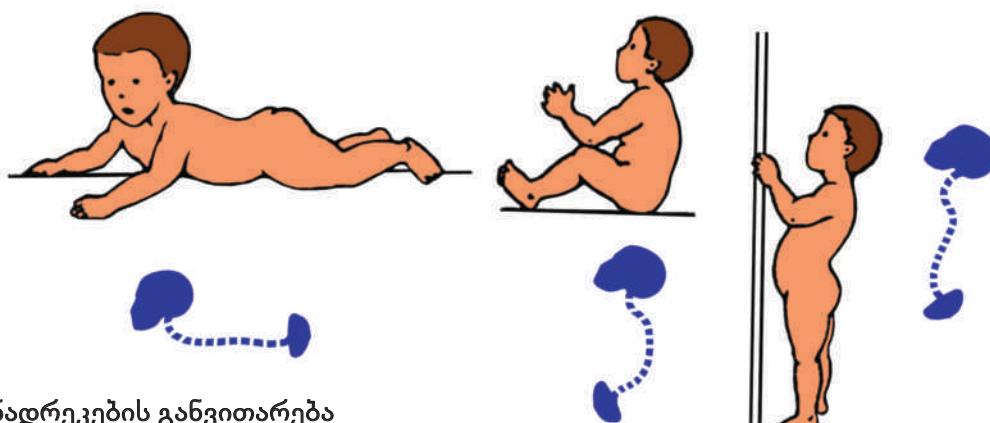
ტანადობის დარღვევა

ტანადობა ადამიანის სხეულის ჩვეული მდგომარეობაა მოსვენებისა და მოძრაობის დროს. სწორი ტანადობა ადამიანის სხეულს ძალიან ლამაზს ხდის და ხელს უწყობს ორგანიზმის ნორმალურ ფუნქციონირებას.

ტანადობას აფასებენ ხერხემლის ნადრეკების მდგომარეობის მიხედვით.

ადამიანის ხერხემალს აქვს ოთხი — კისრის, წელის, გულმკერდისა და გავა-კუდუსუნის ნადრეკი. ნადრეკების გაჩენას კისრის, მკერდის, წელისა და გავის კუნთების შეთანხმებული მოქმედება იწვევს.

ახალშობილს ხერხემლის ნადრეკები არ გააჩნია. კისრის ნადრეკის განვითარება 2-3 თვის ასაკში იწყება. ამ დროს ბავშვი თავის დაკავებას იწყებს. მკერდის ნადრეკი 8-10 თვის ასაკში ჩნდება — ბავშვი დამოუკიდებელ ჯდომას სწავლობს. წელისა და გავის ნადრეკი 1-1,5 წლის ასაკში ვითარდება, როცა ბავშვი დგომასა და სიარულს იწყებს.



ადამიანის ორგანიზმს ვერტიკალურ მდგომარეობაში მრავალი კუნთი აკავებს, მათ შორის ზურგის კუნთებიც.

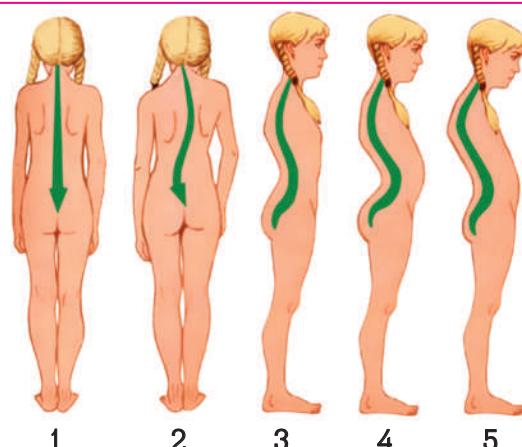
ნადრეკები ჩვენს ხერხემალს დრეკადობასა და მოქნილობას ანიჭებს. ისინი ამორტიზატორების როლს ასრულებენ. მათი წყალობით რბილდება ბიძგები სიარულის, სირბილის, ხტომის დროს. ეს კი ძალზე მნიშვნელოვანია, რადგან იცავს ჩვენს შინაგან ორგანოებსა და თავის ტვინს.

ნორმალური ტანადობისას:

- ნადრეკები ზომიერადაა გამოხატული.
- კუნთები კარგადაა განვითარებული.
- თავისა და ტანის მდგომარეობა ვერტიკალურია.
- თავი ოდნავ მაღლაა აწეული.
- მხრები ოდნავ უკანაა განეული.
- გულმკერდი გაშლილია.
- მხრები ერთ დონეზეა.
- ბეჭის ძვლები სიმეტრიულად მდებარეობს.
- მუცელი შეწეულია.

② შენი ტანადობის შესამოწმებლად, დადექი ზურგით კედელთან ისე, რომ ეუსლები, წვივები, მენჯი და ბეჭები კედელს ეხებოდეს. თუ კედელსა და წელს შორის შენი მუშტი ეტევა, ე.ი. ტანადობა დარღვეული გაქვს, ხოლო თუ მხოლოდ ჰორიზონტალურად გაშლილი ხელის მტევანი — ტანადობა ნორმალურია.

ლორდოზის დროს ხერხემლის წელის ნადრეკი ზედმეტადაა გამოხატული, ეს კი სხეულის უკან გადახრას იწვევს.



ტანადობის დარღვევა

- 1,3. ნორმალური ტანადობა;
2. სქოლიოზი; 4. ლორდოზი 5. კიფოზი.

მეორეზე მაღალია. ხერხემლის გამრუდება აფერხებს შინაგანი ორგანოების მუშაობას.

სქოლიოზის განვითარებას სხვადასხვა მიზეზი აქვს. ის განსაკუთრებით ხშირია მოზარდებს შორის, ვინაიდან მათი ძვლოვანი სისტემა ჯერ კიდევ არ

კიფოზი ხერხემლის გულმკერდის ნადრეკის ზედმეტი ამოზნექილობაა. ამ მდგომარეობას მრგვალი ზურგი, ანუ კუზი ჰქვია. ამ დროს ადამიანი მოხრილია, თავი და მხრები წინ აქვს დაშვებული. კიფოზის დროს, ჩავარდნილი მკერდი შინაგანი ორგანოების მუშაობას აძნელებს, განსაკუთრებით სუნთქვას, ფერხდება გულის მუშაობა.

სქოლიოზი ხერხემლის ნორმალური მდგომარეობიდან მარჯვნივ ან მარცხნივ გადახრაა. სქოლიოზი ბერძნული სიტყვაა და მრუდეს ნიშნავს. სქოლიოზის დროს ერთი მხარი

არის ჩამოყალიბებული — გაძვალების პროცესი მხოლოდ 20-30 წლის ასაკში მთავრდება.

არასრულფასოვანი კვება, საკვებში ცილების, მინერალური მარილების, ვიტამინების ნაკლებობა, ჭარბი წონა, არასწორი წოლა, მაგიდასთან და მერხთან სისტემატურად არასწორი ჯდომა, სხეულზე დატვირთვის არათანაბარი განაწილება სქოლიოზის, კიფოზისა და ლორდოზის გამომწვევი მიზეზებია.

ხერხემლის გამრუდება აფერხებს შინაგანი ორგანოების მუშაობას.

ბრტყელტერფიანობა. ადამიანის ტერფს ძალზე დამახასიათებელი — თაღის ფორმა აქვს. სიარულისას ჩვენ ქუსლსა და თითებს ვეყრდნობით. ტერფის თაღი ამორტიზატორის როლს ასრულებს. ასეთი კონსტრუქციის ტერფი ადვილად უძლებს სხეულის სიმძიმეს და ადამიანს უადვილდება არასწორ ზედაპირზე გადაადგილება.

ბრტყელტერფიანობის დროს ტერფის ფორმა იცვლება — ტერფის თაღი დაბლა ეშვება და ბრტყელდება. ბრტყელტერფიანობის მიზეზია ტერფის კუნთებისა და მყესების ფუნქციის დარღვევა. ამ დროს ფეხის ძირი მთლიანად ეხება საყრდენ ზედაპირს. ადამიანის სიარული დათვის ბაჯბაჯს ჰგავს. ტერფი სივდება, ალინიშნება ტკივილი ტერფში, წვივში, მენჯში და წელის არეშიც კი.

ბრტყელტერფიანობა შეიძლება გამოიწვიოს არასწორად შერჩეულმა ფეხსაცმელმა, ხანგრძლივმა სიარულმა ან დგომამ, სხეულის ჭარბმა წონამ.

ნორმალური
ტერფი



ბრტყელი
ტერფი



ადამიანის ორგანიზმში ნებისმიერ მოძრაობას კუნთები უზრუნველყოფს. მოძრაობას საფუძვლად უდევს კუნთოვანი უჯრედის თვისება, მკვეთრად იცვალოს ზომა — დამოკლდეს ან დაგრძელდეს. აგებულების, ფუნქციებისა და ორგანიზმში მდებარეობის მიხედვით განასხვავებენ ჩონჩხის განივზოლიან, გულის განივზოლიან და გლუვ კუნთებს. ჩონჩხის განივზოლიან კუნთებს ნებით კუნთებს მიაკუთვნებენ, ხოლო გლუვ და გულის განივზოლიან კუნთებს — უნებლიერს.



1.

ა.

- სთხოვეთ ანაკლასელს, დადგეს ზურგით დაფასთან, დაიკავოს ორკილოგრამიანი ჰანტელი და გაშალოს ტვირთიანი ხელი ისე, რომ ის ტანთან 90° -იან კუთხეს ქმნიდეს.

- დაფაზე ცარცით კონტურულად გამოსახე ტვირთიანი ხელის მდებარეობა.
- სთხოვე, რაც შეიძლება მეტხანს გაძლოს ამ მდგომარეობაში.
- ჩართე წამმზომი და ჩაინიშნე დრო, ვიდრე თანაკლასელის ხელი თანდათან დაშვებას დაიწყებს და დასცილდება დაფაზე დახატულ კონტურულ გამოსახულებას.
- ჰქონდეთ, რატომ ჩამოუვარდა ხელი, რა იგრძნო?

ბ.

- სთხოვე, ახლა მეორე ხელით ასწიოს იგივე ტვირთი კონტურულ გამოსახულებამდე.
 - სთხოვე, დაუშვას ტვირთიანი ხელი ქვევით და გაიმეოროს ეს მოძრაობა სიხშირით — ერთი ანევ-დანევა ერთ წამში.
 - ჩაინიშნე დრო ხელის დაღლამდე.
 - შეადარე ა და ბ ცდის შედეგები და გააკეთე დასკვნა.
2. წაისვი ზეთი ტერფებზე და დადექი თეთრ სუფთა ქალალდზე. დგომისას ფეხები შეატყუპე, მუხლებში გაიშალე და ზურგი გამართე. შემოხაზე ანაბეჭდები ქალალდზე ფანჯრით. შეადარე შენი ტერფების ანაბეჭდი ტერფების ანაბეჭდს ილუსტრაციაზე და ივარაუდე, გაქვს თუ არა ბრტყელტერფიანობა.



ბრტყელი ნორმალური
ტერფი ტერფი



1. ადამიანს, რომელსაც ერთ ფეხზე დიდხანს ადევს თაბაშირი, მეორე ფეხი უმსხვილდება. ახსენი ეს ფაქტი.



2. რა დანიშნულება აქვს მუცლის კუნთებს?
3. ახსენი გამონათქვამი: „სიცილისგან მუცელი მეტკინა“.
4. რატომ გვტკივა მუცლის კუნთები ხანგრძლივი ხველის შემდეგ?
5. ცნობილია, რომ შეკუმშვის ძალა დამოკიდებულია არა კუნთის სიგრძეზე, არამედ სიგანეზე. როგორ ახსნი ამ ფაქტს?

6. რომელ ძვალს ამოძრავებს ქალა-ზე მოთავსებული ეს კუნთი?
7. მოსწავლეს უწევს წიგნებითა და რვეულებით სავსე ჩანთის ტა-რება. ის ჩანთას უფრო ხშირად მარჯვენა ხელით ატარებს. ტა-ნადობის რომელი დარღვევა შე-იძლება განუვითარდეს მას? რა-ტომ?
8. მოძებნე ილუსტრაციაზე (გვ. 30) ის კუნთები, რომელთა მეშვე-ობით სურათებზე გამოსახული ბავშვების სახეზე ასეთი მიმიკა ჩნდება.



მყესს, რომელიც წვივის კუნთებს ქუსლის ძვალთან აერთებს, აქი-ლევსის მყესს ეძახიან. მოძებნე ილუსტრაციაზე (გვ. 27) აქილევსის მყესი და ივარაუდე, რას გამოიწვევს მისი დაზიანება. მოიძიე ინფორმაცია აქილევსის შესახებ და ახსენი, რა კავშირი აქვს ამ მყესს აქილევსთან.



1. წარმოიდგინე, რომ ექსპერტ-კრიმინალისტი ხარ. გამოსაკვლე-ვად მოგიტანეს ადამიანის ჩონჩხი. შენ უნდა დაადასტურო ან უარყო მოსაზრება, რომ ჩონჩხი ყოფილ ძალოსანს ეკუთვნის. როგორ მოახერხებ ამას?
2. არსებობენ ადამიანები, რომლებიც სხვადასხვა საცირკო წარ-მოდგენასა და შოუში მაყურებელთა თვალწინ რამდენიმე სან-ტიმეტრით იმატებენ სიმაღლეში. მოუძებნე ახსნა ამ ფაქტს.



1. კარგი ტანადობისთვის ასეთ რჩევას შემოგთავაზებთ:

დაიხურე კეპი, ზომაზე მეტად ჩამოიწიე თვალებზე და იარე. შენ ძალაუნებურად მოგინევს თავის მაღლა აწევა. ეცადე, ხშირად იარო ასე. ამით შენ გამართულ სიარულს ისწავლი.

2. ბრტყელტერფიანობის თავიდან აცილება შესაძლებელია, თუ დაიცავ შემდეგ წესებს:

- არ ჩაიცვა მოჭერილი ფეხსაცმელი.
- ატარე სუპინატორიანი ფეხსაცმელი.
- სასარგებლოა ფეხშიშველი სიარული ბალაზზე, მდინარისა და ზღვის კენჭებზე.

3. ეცადე, შეინარჩუნო კარგი ტანადობა. დადგენილია, რომ კარგი ტანადობის ადამიანები მეტად არიან თავის თავში დარწმუნებულნი.



კუნთი — muscle

მყესი — tendon

ბოჭკო — fiber

მიმიკური კუნთები — mimical muscles

სქოლიოზი — scoliosis

ლორდოზი — lordosis

კიფოზი — kyphosis

ბრტყელტერფიანობა — flatfoot

დიაფრაგმა — diaphragm

IV საჭმლის მომნებელი სისტემა

§5

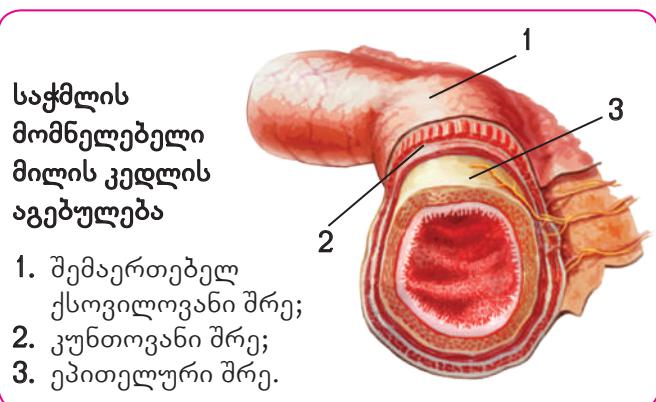


საჭმლის მომნებელი სისტემის დანიშნულება
მონება პირის ღრუში

კუნთებისა და ჩვენი ორგანიზმის ნებისმიერი ორგანოს მუშაობას ენერგია ესაჭიროება. ენერგიით ამ ორგანოებს საკვები ნივთიერებები უზრუნველყოფს.

მაგრამ საკვებში არსებულ ორგანულ ნივთიერებებს პირდაპირ უჯრედში შეღწევა არ შეუძლია. ისინი ვერ გადიან პლაზმური მემბრანის ბარიერს. ორგანიზმში ისინი ფერმენტების მოქმედებით ქიმიურ გარდაქმნებს განიცდიან — იშლებიან შედარებით მარტივ მოლეკულებად. ამ პროცესს **მონებება** ჰქვია და ის ჩვენს საჭმლის მომნებელ სისტემაში მიმდინარეობს.

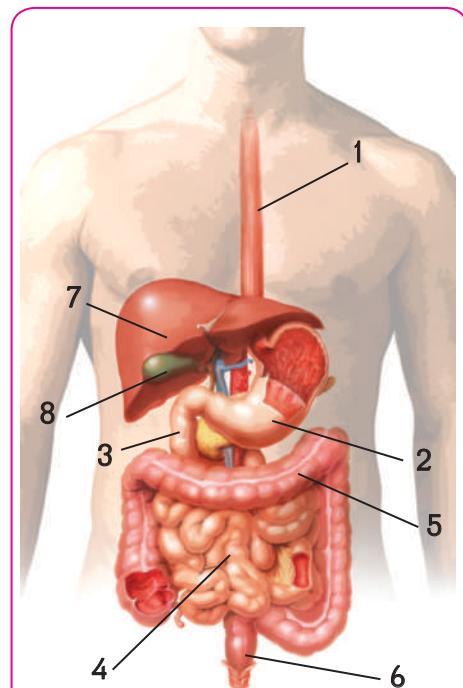
საჭმლის მომნებელი სისტემა 8-10 მეტრიანი მილის სახით შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ, რომლის კედელი სამშრიანია: გარეთა — შემაერთებელ ქსოვილოვანი, შუა — კუნთოვანი და შიდა — ეპითელური.



① რა სახის კუნთოვანი ქსოვილი ქმნის მილის კედლის კუნთოვან შრეს?

გარეთა, შემაერთებელ ქსოვილოვანი შრე შემოსაზღვრავს მილს და მის დამცავ გარსს წარმოადგენს.

კუნთოვანი შრე უზრუნველყოფს ყლაპვას, საკვებში მომნებელი ნვენების შერევას, მის გადაადგილებას მილში და ნარჩენების გამოყოფას.



ადამიანის საჭმლის
მომნებელი სისტემა

1. საყლაპავი მილი;
2. კუჭი;
3. თორმეტგვერა ნაწლავი;
4. წვრილი ნაწლავი;
5. მსხვილი ნაწლავი;
6. სწორი ნაწლავი;
7. ღვიძლი;
8. ნაღვლის ბუშტი.

შიგა — ეპითელური შრის უჯრედები გამოიმუშავებს და გამოყოფს ლორნოს. ლორნო ასველებს საკვებს და აადვილებს მის მოძრაობას საჭმლის მომნელებელ მიღწევას.

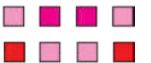
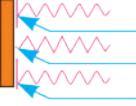
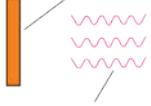
საჭმლის მომნელებელ მიღწევას სპეციალური სადინარებით ჯირკვლები უკავშირდება. ეს ჯირკვლები საჭმლის მომნელებელი სისტემის სხვადასხვა ნაწილში სპეციალურ წვენს — სეკრეტს გამოყოფს. მათ გარეგანი სეკრეტის ჯირკვლებს უწოდებენ. სწორედ მათ მიერ გამოყოფილი სეკრეტი შეიცავს ფერმენტებს.

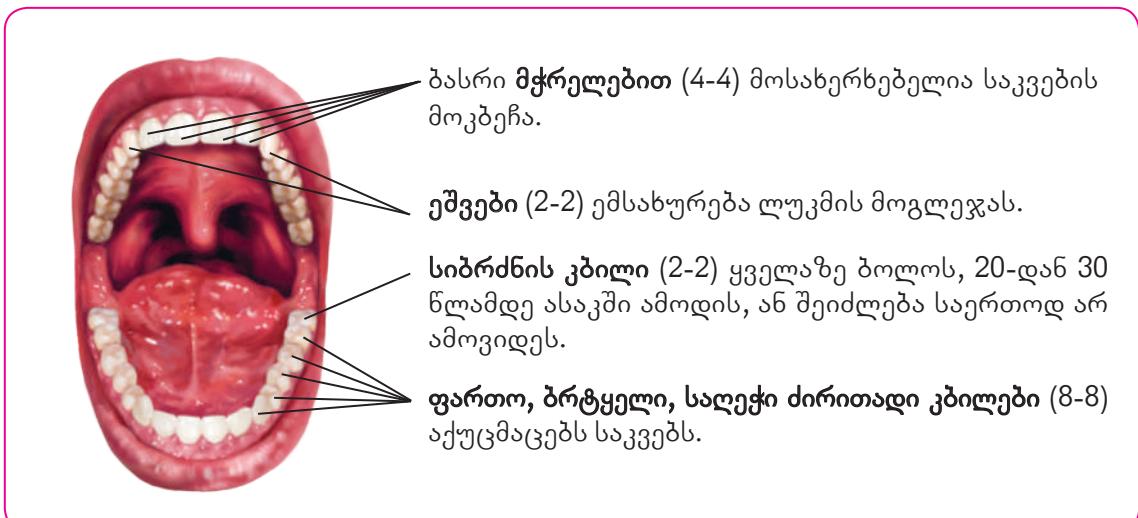
ყველი ფერმენტი მხოლოდ კონკრეტულ ნივთიერებაზე, განსაზღვრული ტემპერატურისა და pH-ის დროს მოქმედებს.

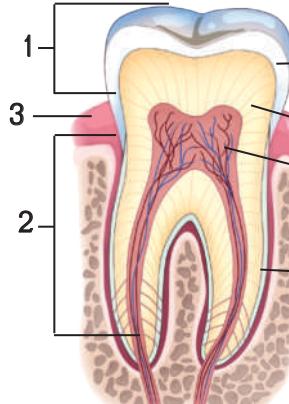
ფერმენტების ზეგავლენით იშლება საკვებში არსებული ორგანული ნივთიერებები.

ორგანული ნივთიერებების დაშლის პროდუქტები საჭმლის მომნელებელი მიღწევას კედლით შეიწოვანა და სისხლით ყველა უჯრედს მიეწოდება, ნარჩენები კი გარეთ გამოიყოფა.

საკვების მონელება პირის ლრუში იწყება. საკვებს მექანიკურად ამუშავებს — აქუცმაცებს კბილები.

საჭმლის მომნელებელი ფერმენტების მოძრაობა	
საკვები	მონელების პროდუქტი
რთული ნახშირწყალი 	გლუკოზა 
ცილა 	ამინომჟავები 
ცხიმი 	გლიცერინი  ცხიმოვანი მჟავები





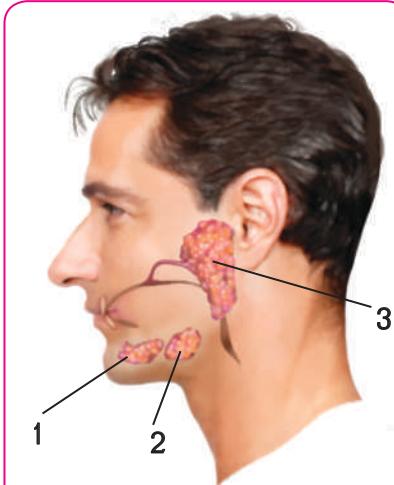
- მინანქარი კბილის ყველაზე მაგარი ნივთიერებაა. ის კბილს იცავს.
დენტინს აქვს ძვლისმაგვარი შედგენილობა.
პულპა შეიცავს სისხლძარღვებსა და ნერვულ დაბოლოებებს.
ცემენტი ამაგრებს კბილის ფესვს ძვლოვან ფოსოში.

1. გვირგვინი; 2. ფესვი; 3. ლრძილი.

პირის ღრუში საკვებს ასველებს და არბილებს ნერწყვი. ნერწყვი გამოიყოფა სამი დიდი სანერწყვე ჯირკვლიდან, რომლის სადინარები პირის ღრუში იხსნება. ნერწყვს გამოიყოფს აგრეთვე პირის ღრუს ეპითელში განლაგებული უამრავი მცირე ზომის სანერწყვე ჯირკვალი.

დღე-დამის განმავლობაში ამ ჯირკვლებით დაახლოებით 1-1,5 ლიტრი ნერწყვი გამოიყოფა.

1 დადექი სარკესთან ახლოს, ასწიე ენა მაღლა. დააკვირდი ენის ქვეშ ნერწყვის გამოყოფას და იპოვე ადგილები, სადაც იხსნება ენისქვეშა ჯირკვლის სადინარები.



სანერწყვე ჯირკვლები

1. ენისქვეშა; 2. ყბისქვეშა;
3. ყბაყურის.

ცერცევის შედგანილობა

წყალი 98-99 %

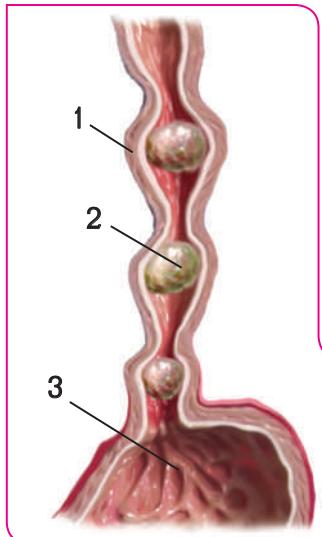
ნივთიერება,
რომელიც
სიბლანტეს
აძლევს

ფერმენტები

ლიზოციმი,
რომელიც
ბაქტერიებს
ხოცავს

ნერწყვი პირის ღრუში სუსტ ტუტე არეს ქმნის. ნახშირწყლების მონელება ნერწყვის ამილაზებით პირის ღრუშივე იწყება. ის სახამებელს დისაქარიდამდე შლის.

დაღეჭილი, ნერწყვით გაუღენთილი, დარბილებული, უკვე ფორმირებული ლუკმა ხახაში ენის დახმარებით გადადის. ეს ყლაპვის პროცესია.



2 ცნობილია, რომ მშრალი საკვების მიღებისას პირის ღრუში დიდი რაოდენობით ნერწყვი გამოიყოფა, ხოლო თხიერი საკვების მიღებისას — გაცილებით ნაკლები. როგორ ახსნი ამ ფაქტს?

ხახიდან საკვები საყლაპავში გადადის. საყლაპავიდან საკვების კუჭში გადასვლას საყლაპავის კედლის ტალღისებრი შეკუმშვა — **პერისტალტიკა უზრუნველყოფს.**

საყლაპავი მიღის პერისტალტიკა

1. საყლაპავი მიღი;
2. ფორმირებული ლუკმა;
3. კუჭი.



ადამიანის ორგანიზმში საკვების მონელება საჭმლის მომნელებელ სისტემაში ხორციელდება. ის წარმოადგენს მიღს, რომელშიც გამოიყოფა მომნელებელი ჯირკვლების სეკრეტი. საკვების მონელება პირის ღრუში იწყება, სადაც ხდება საკვების მექანიკური დამუშავება და ორგანული ნივთიერებებიდან მხოლოდ რთული ნახშირწყლების დაშლა. პირის ღრუდან საკვები ჯერ ხახაში, ხოლო შემდეგ საყლაპავით კუჭში გადაადგილდება.



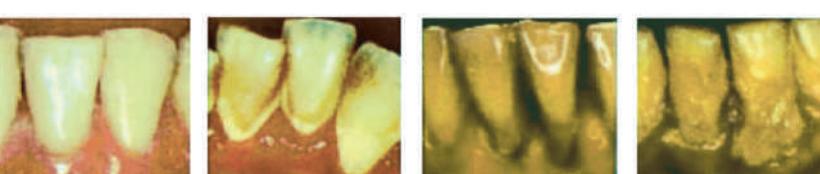
1. დააკვირდი ილუსტრაციას (გვ. 37). მოძებნე შენს სხეულზე ღვიძლი, კუჭი და ნანლავები?
2. წარმოთქვი ცალკეული ბგერები და დააკვირდი, პირის ღრუს რომელი ორგანოები მონაწილეობს ამ ბგერების ფორმირებაში.
3.
 - a. აიღე გახამებული თეთრი ქსოვილი. ჩამოაჭერი პატარა ნაჭერი. ჩხირზე დახვეული ბამბა კარგად დაასველე ნერწყვით და ამ ჩხირით ნაჭერზე დახატე რგოლი. მოიქციე ეს ქსოვილი ხელის გულში 2-3 წუთი და შემდეგ ჩადე იოდის ხსნარში (იოდი სახა-მებელს ლურჯად ფერავს). დააკვირდი რა მოხდება. ახსენი ცდის შედეგი.
 - b. ჩხირზე დახვეული ბამბა კარგად დაასველე ნერწყვით. ამ ჩხირით იმავე ქსოვილის სხვა ნაჭერზე დახატე რგოლი და ჩადე იოდის ხსნარში. დააკვირდი რა მოხდება. შეადარე ა და ბ ცდის შედეგები ერთმანეთს და ახსენი განსხვავების მიზეზი.
4. აიღე ჩხირზე დახვეული ბამბა, დაასველე ჯერ ნერწყვით, შემდეგ კი ძმრით და გაიმეორე მესამე ცდის (ა) პროცედურა. ახსენი ცდის შედეგი.

- ნამწვის ფილტრი გაშალე და მას ყოველი მხრიდან კარგად შეახე ნერწყვით ძლიერ გაუღენთილი ჩხირი. ამ ჩხირით გააკეთე ნახატი გახამებულ ქსოვილზე და გაიმეორე მესამე ცდის (ა) პროცედურა. ახსენი ცდის შედეგი და გააკეთე დასკვნა.
- პირის ღრუში უამრავი ბაქტერიაა, რომელიც სწრაფად მრავლდება (განსაკუთრებით ტკბილ გარემოში). ბაქტერიები იკვებება კბილებს შორის დარჩენილი საკვებით. ისინი გამოიმუშავებენ მუავას, რომელიც შლის მინანქარს. ჩნდება ღრუ, რომელსაც კარიესი ჰქვია.



თუ დროული სტომატოლოგიური ჩარევით არ მოხდა მინანქრის აღდგენა, მუავა დენტინსაც დაშლის, პულპამდე მიაღწევს და გამოიწვევს ანთებას — **პულპიტს**, რაც ძალზე მტკიცნეულია.

პროცესი შეიძლება უფრო შორსაც წავიდეს — კბილის ფესვიდან ინფექცია ღრძილზე გავრცელდეს. ეს გამოიწვევს ღრძილის ჩირქოვან ანთებას, კბილის ფოსოდან მორყევასა და ამოვარდნას. ამ დაავადებას პაროდონტოზი ჰქვია.



გადაიტანე ცხრილი რვეულში და ჩაწერე, რა პროფილაქტიკურ, ანუ პრევენციულ საშუალებას მიმართავ კბილებისა და ღრძილების დასაცავად.

პგლებისა და ღრძილების დაავადებათა პრევენცია

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



1. სიბრძნის კბილს სახელწოდება ჰიპოკრატემ მისცა. როგორ ფიქ-რობ, რატომ დაარქვა ჰიპოკრატემ ამ კბილს ეს სახელი?
 2. სტომატოლოგთან ვიზიტის დროს დააკვირდი, რა ადგილებზე ადებს ის ბამბის ტამპონს. მოიფიქრე, რატომ?
 3. ლევენჰუკმა ერთ-ერთი მოხუცის (რომელიც არასდროს იხეხდა კბილებს) კბილის ნადებში აღმოაჩინა უამრავი მიკროორგანიზმი. „თითქოს წყალი გაცოცხლდა“ — ასე აღნერს თავის შთაბეჭდილებებს ლონდონის სამეფო აკადემიისადმი მიწერილ წერილში ლევენჰუკი. ის ასევე მიუთითებდა, რომ ცხელი ყავის დალევის შემდეგ მოხუცის კბილის ნადებში მათი რაოდენობა საგრძნობლად მცირდებოდა.
- ლევენჰუკმა მხოლოდ ფაქტი დაადასტურა. შენ შეგიძლია, ახსნა მოუძებნო ამ ფაქტს.

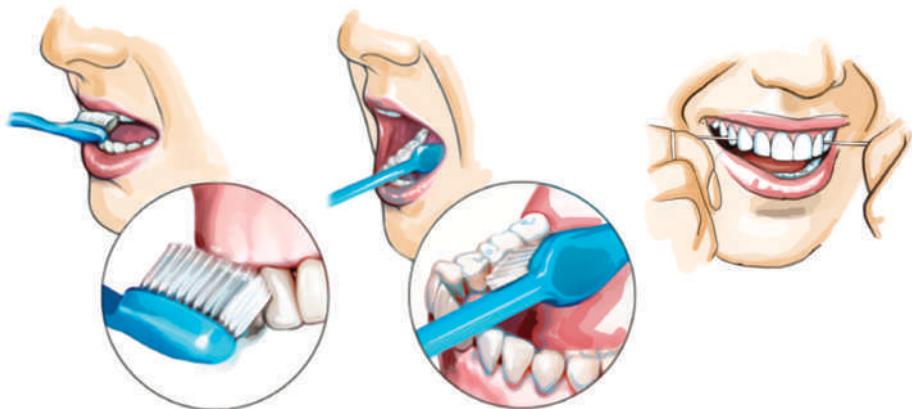


შეარჩიე სწორი პასუხი:

- ა. ცილები მომნელებელი წვენებით ამინომჟავებამდე იშლება;
- ბ. ცხიმები ფერმენტებით გლუკოზამდე იშლება;
- გ. ცილები, ცხიმები და ნახშირნყლები თავისუფლად აღწევს უჯრედში;
- დ. ნახშირნყლები ფერმენტების მოქმედებით იშლება ცხიმოვან მჟავად და გლიცერინად.



იცი, როგორ უნდა გაიწმინდო კბილები სწორად?



მონელება — digestion; ფერმენტი — enzyme; საყლაპავი — esophagus; კუჭი — stomach; ნაწლავი — intestine; ღვიძლი — liver.

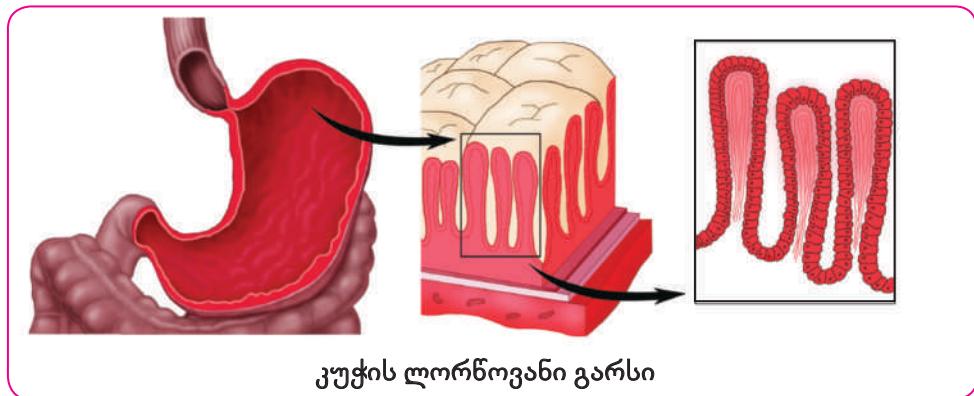
IV საჭმლის მომნელებელი სისტემა

§6



საკვეპის მონელება კუჭში
საკვეპის მონელება თორმეტგოჯა ნაწლავში

კუჭის საჭმლის მომნელებელი მიღის ყველაზე გაფართოებული ნაწილია. მასში საკვეპი 4-6 საათი ყოვნდება.



კუჭის ლორწოვანი გარსი დანაოჭებულია. მასში დიდი რაოდენობითაა ჯირკვალი, რომელიც კუჭის წვენს გამოიმუშავებს.

1 რატომაა კუჭის ლორწოვანი გარსი დანაოჭებული?



კუჭის ჯირკვლების ნაწილი ლორწოს გამოყოფს, ნაწილი კი მარილმჟავასა და ცილის დამშლელ ფერმენტებს — პროტეაზებს. კუჭის პროტეაზები ცილის მაკრომოლეკულებს შედარებით მცირე ზომის მონაკვეთებად — პეპტიდებად შლის.

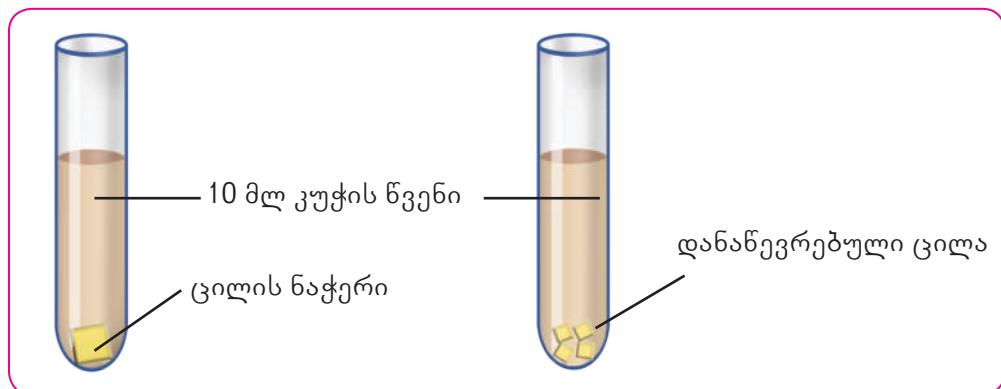


კუჭის წვენის მთავარი პროტეაზა პეპსინია.

მარილმჟავას ზემოქმედებით პეპსინი არააქტიური მდგომარეობიდან აქტიურ მდგომარეობაში გადადის.

1 თუ გაინტერესებს, როგორ მოქმედებს კუჭის წვენი ცილებზე, ასეთი ცდა ჩაატარე:

გაჭრი მოხარშული კვერცხის ცილა ორ თანაბარ ნაწილად. ერთ სინჯარაში მოათავსე ცილის ერთი მთლიანი ნაჭერი, ხოლო მეორეში — წვრილად დაჭრილი მეორე ნაჭერი. ორივე სინჯარაში ჩაასხი ათ-ათი მილილიტრი კუჭის წვენი, სინჯარები კარგად შეანჯღრიე და დააყოვნე 24 საათი. კუჭის წვენის შეძენა აფთიაქში შეგიძლია.



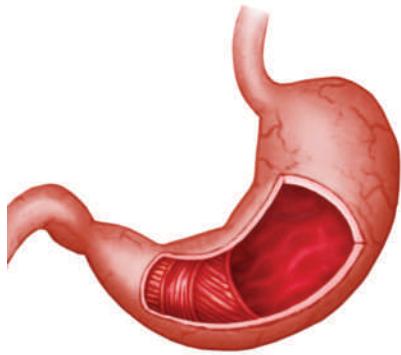
- 2** რომელ სინჯარაში დაიშალა ცილა უკეთესად? როგორ ახსნი ამას?
3 კვების დროს რას გაითვალისწინებ, ცდის შედეგის მიხედვით?
4 კუჭში ცილის დაშლას ამდენი დრო არ სჭირდება. რატომ? რას შეცვლიდი ცდის დიზაინში, სინჯარაში ცილის დაშლის პროცესი მაქსიმალურად რომ მიგეახლოვებინა კუჭში ცილის დაშლის პროცესთან?

ალბათ, გიჩნდება კითხვა: თუ პროტეაზები და მარილმჟავა შლის ცილას, მათთან ერთად რატომ არ ხდება კუჭის კედლის მონელება, უჯრედის შენებაში ხომ ცილებიც მონაწილეობს?

კუჭის კედლები ლორნოთია დაცული, რომელიც გარკვეულ ბარიერს ქმნის კუჭის კედელსა და კუჭის წვენს შორის.

დამცველობითი ბარიერის დარღვევის შემთხვევაში, პროტეაზები და მარილმჟავა უჯრედის კედლს „გამოჭამს“. წარმოიქმნება წყლული. პროცესის გაღრმავების შემთხვევაში შესაძლებელია, დაზიანდეს კუჭის კედლის ყველა შრე და კედლში ხვრელი გაჩნდეს. ამ დროს კუჭის შიგთავსი მუცლის ღრუში იღვრება, რაც ძლიერ საშიშია სიცოცხლისთვის და სასწრაფო ქირურგიულ ჩარევას მოითხოვს.

კუჭის წვენი სადეზინფექციო ხსნარის მსგავსადაც მოქმედებს — ანადგურებს საკვებთან ერთად მოხვედრილი ბაქტერიების უმრავლესობას.



გლუვი კუნთების განლაგება
კუჭის კედელში

5 დააკვირდი ილუსტრაციაზე გლუვი კუნთების განლაგებას კუჭის კედელში. ახსენი, რა მნიშვნელობა აქვს მათ საკვების მონელების პროცესში?

კუჭის კედლით შეიწოვება მცირე რაოდენობით წყალი და მარილები, ზოგიერთი სამკურნალო პრეპარატი და ალკოჰოლი.

კუჭში გათხევადებული საკვები წვრილ ნაწლავში ულუფებად იგზავნება.

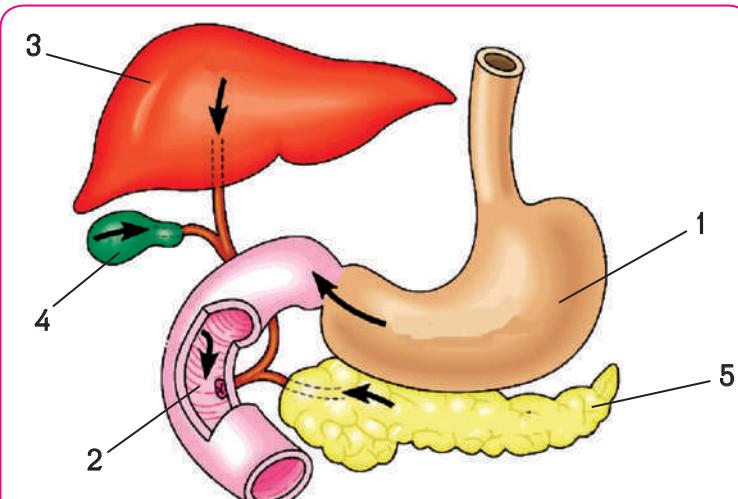
წვრილი ნაწლავი საჭმლის მომნელებელი მიღის ყველაზე გრძელი ნაწილია (4,5-9 მ).

თორმეტგოჯა ნაწლავი წვრილი ნაწლავის დასაწყისია.

6 როგორ ფიქრობ, რატომ დაარქვეს მას თორმეტგოჯა?

თორმეტგოჯა ნაწლავში იხსნება ორი დიდი ჯირკვლის — კუჭქვეშა ჯირკვლისა და ღვიძლის სადინარი. კუჭქვეშა ჯირკვლის, ანუ პანკრეასის წვენს აქვს ტუტე რეაქცია და მასში ფერმენტების მთელი ნაკრებია, რომელიც მაქსიმალურ აქტივობას, კუჭის ფერმენტებისგან განსხვავებით, ასეთ არეში ავლენს.

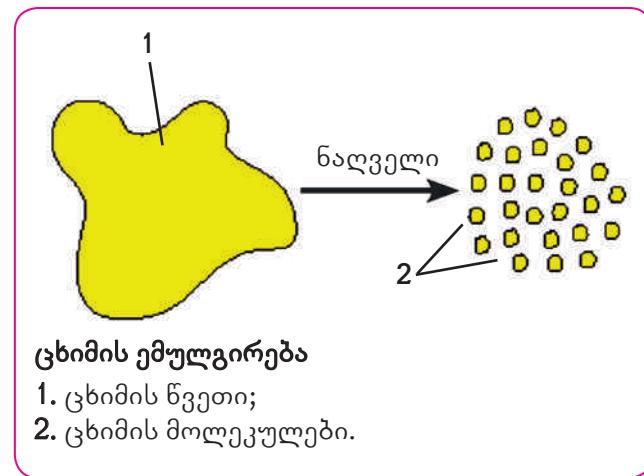
პანკრეასის პროტეაზები თორმეტგოჯაში აგრძელებს ჯერ კიდევ კუჭში დაწყებულ ცილის დაშლას. ამილაზა ნახშირწყლებს — გლუკოზამდე, ხოლო ლიპაზა ცხიმებს გლიცერინად და ცხიმოვან მჟავებად შლის.



1. კუჭი; 2. თორმეტგოჯა ნაწლავი; 3. ღვიძლი;
4. ნაღვლის ბუჭტი; 5. კუჭქვეშა ჯირკვალი.

ლიპაზას ნაღველი ააქტიურებს. ნაღველი ღვიძლის სეკრეტია. ის გროვდება ნაღვლის ბუშტში და მხოლოდ მაშინ გადადის თორმეტგოჯაში, როცა იქ საკვები ხვდება. ნაღვლის მოქმედებით ერთ წვეთად შეკრული ათასობით ცხიმის მოლეკულა ერთმანეთისგან განცალკევდება — **ემულგირდება**. ლიპაზას მხოლოდ ცალკეული მოლეკულების დაშლა შეუძლია.

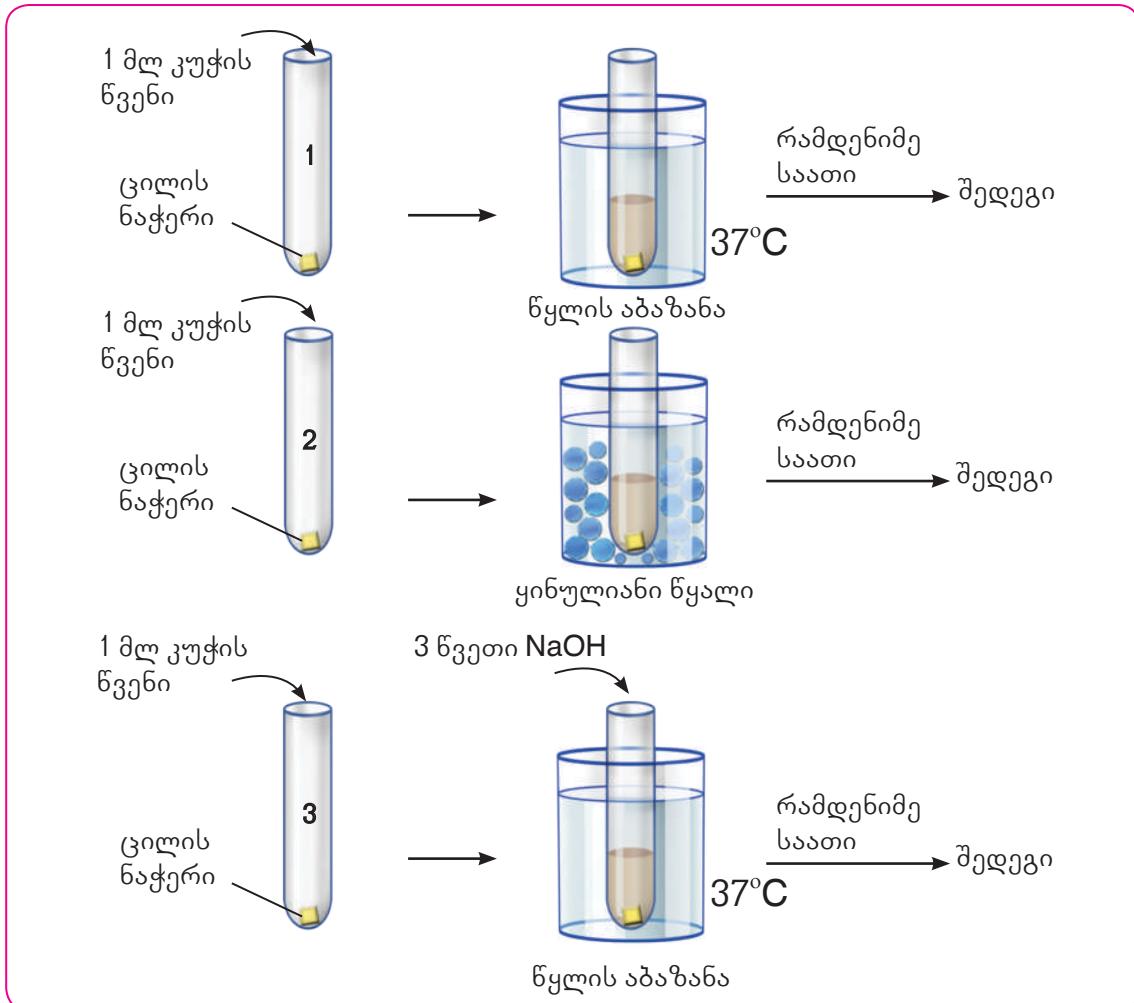
ნაღველი ნაწლავების პერისტალტიკასაც აძლიერებს და საკვები ბიძგებით წვრილი ნაწლავის ქვედა განყოფილებები იგზავნება.



კუჭში საკვების მონელება კუჭის წვენით ხდება. კუჭის წვენი მომნელებელ ფერმენტებს — პროტეაზებს შეიცავს. ისინი აქტიურები არიან მხოლოდ მჟავა არეში, რომელსაც კუჭის წვენში არსებული მარილმჟავა ქმნის. თორმეტგოჯა ნაწლავში იხსნება ორი დიდი ჯირკვლის — ღვიძლისა და კუჭქვეშა ჯირკვლის სადინარი. მათი სეკრეტებით თორმეტგოჯა ნაწლავი საკვებს ინელებს. ნაღველი ცხიმების ემულგირდებას იწვევს და ააქტიურებს ლიპაზას.



1. იმის გამოსავლენად, თუ რამდენად არის დამოკიდებული ტემპერატურასა და pH-ზე ცილების დაშლა კუჭის წვენის მოქმედებით, ჩაატარე ასეთი ცდა:
 - სამ სინჯარაში მოათავსე მოხარშული კვერცხის ცილის ერთნაირი ზომის ნაჭერი და დაუმატე თითო მილილიტრი კუჭის წვენი.
 - პირველი სინჯარა მოათავსე $+37^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის მქონე წყლის აბაზანაში, მეორე კი ყინულიან წყალში.
 - მესამე სინჯარას დაამატე სამი წვეთი ნატრიუმის ტუტე (NaOH) და ჩადგი $+37^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის მქონე წყლის აბაზანაში.
 - რამდენიმე საათის შემდეგ დაათვალიერე სინჯარები.
 რა დასკვნას გააკეთებ მიღებული შედეგების მიხედვით?



2. ალკოჰოლის უარყოფითი ზემოქმედებისგან ადამიანის არც ერთი ორგანო არ არის დაცული. ის მოქმედებს მონელების პროცესზეც.

შტატივში ჩადგი ორი სინჯარა და დანომრე. ორივეში მოათავსე თანაბარი ზომის მოხარშული კვერცხის ცილა. პირველ სინჯარაში ჩაასხი 5 მლ გამოხდილი წყალი, ხოლო მეორე სინჯარაში 5 მლ 80-90%-იანი სპირტი. ამის შემდეგ ორივე სინჯარაში ჩაასხი 5 მლ კუჭის წვენი, სინჯარები შეანჯღრიე და დააყოვნე რამდენიმე საათი. შედეგები ჩაიწერე და გააკეთე დასკვნა.

IV საზოგადი მონელებების სისტემა

§7

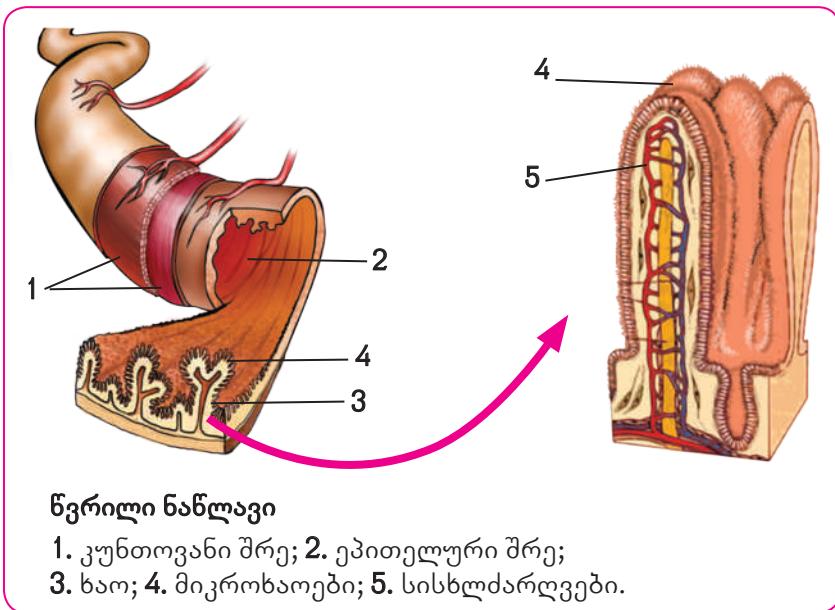


მონელება და შეცოვა წვრილ ნაწლავში
მსხვილი ნაწლავი, მისი ფუნქციები
და ფუნქციები

თორმეტგოჯა ნაწლავიდან წვრილ ნაწლავში გადასული საკვების მასა იმდენად შეცვლილია, ძნელი წარმოსადგენია, რომ ის ჩვენ მიერ მიღებული საკვებია.

საკვების მასა და ნაწლავის მომნელებელი წვენები, წვრილი ნაწლავის კედლის შეკუმშვის გამო, ერთმანეთში ირევა და წვრილ ნაწლავში ნივთიერებების დაშლის პროცესი გრძელდება. ცილები აქ ამინომჟავებამდე იშლება, ნახშირწყლები — გლუკოზამდე, ხოლო ცხიმები — გლიცერინამდე და ცხიმოვან მჟავებამდე. ამ ნივთიერებებს წვრილი ნაწლავის კედლები იწოვს. ჩვენ მიერ მოხმარებული საკვების 90% სწორედ წვრილ ნაწლავში შეიწოვება.

წვრილი ნაწლავის მთელი შიგნითა ზედაპირი დაფარულია მილიონობით მიკროსკოპული, თითების მსგავსი გამონაზარდით — ხაოთი. მას, თავის მხრივ, კიდევ უფრო მცირე ზომის მიკროხაოები აქვს.



წვრილი ნაწლავი

- კუნთოვანი შრე;
- ეპითელური შრე;
- ხაო;
- მიკროხაოები;
- სისხლძარღვები.

ამინომჟავების, გლუკოზის, ცხიმოვანი მჟავებისა და გლიცერინის მოლეკულები, ხაოს უჯრედების გავლით, სისხლის მიმოქცევის სისტემაში აღმოჩნდება.

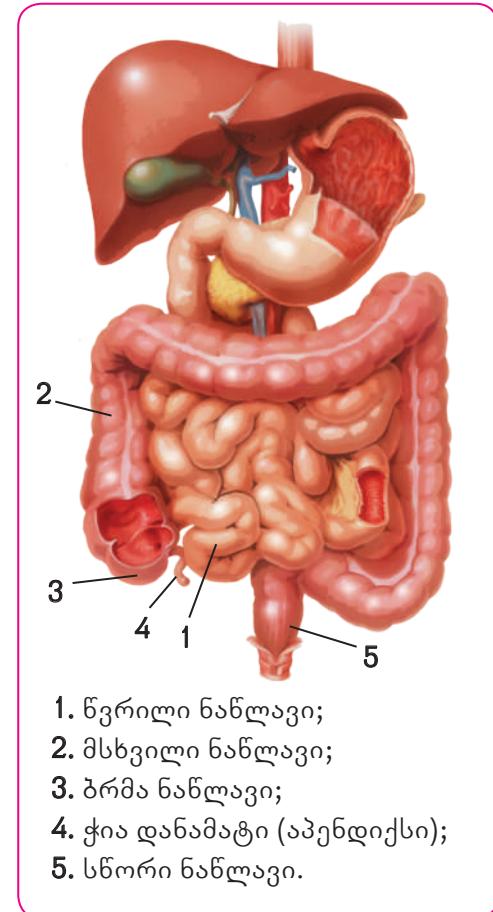
1 ივარაუდე, რატომ არის მნიშვნელოვანი ნაწლავის შემწოვ ზედაპირზე თითისებრი გამონაზარდების არსებობა?

პერისტალტიკის ტალღები, რომელიც წვრილ ნაწლავს მთელ სიგრძეზე მიჰყება, უბიძგებს საკვებს მსხვილი ნაწლავისკენ.

მსხვილ ნაწლავში გადაუმუშავებელი საკვების ნარჩენები გროვდება და 10-12 საათს ყოვნდება. მსხვილ ნაწლავში მონელება არ ხდება, თუმცა, იქ ბინადარი მიკროორგანიზმები იწვევს მოუნელებელი ნახშირწყლების დაშლას და ცილების ლპობას. ამის შედეგად წარმოიქმნება ორგანული მუავები, აირები — ნახშირორჟანგი, მეთანი, გოგირდნყალბადი, სხვა ტოქსიკური ნაერთები. ეს შხამიანი ნივთიერებები სისხლში გადადის და ღვიძლამდე აღწევს, სადაც მათი გაუვნებლება, ანუ დეტოქსიკაცია ხდება. მაგალითად, ძალზე შხამიანი ამიაკი ღვიძლში შედარებით უვნებელ შარდოვანად გარდაიქმნება, რომელიც გარეთ შარდთან ერთად გამოიყოფა.

მსხვილ ნაწლავში ბინადარი მიკროორგანიზმები სასარგებლო „საქმიანობასაც“ ეწევიან. ისინი ასინთეზებენ ზოგიერთ ვიტამინს, თრგუნავენ დაავადების გამომწვევი ბაქტერიების მოქმედებას.

მსხვილ ნაწლავში ნარჩენებიდან შეინოვება დიდი რაოდენობით წყალი, მინერალური მარილები, ზოგიერთი ვიტამინი. ამის გამო ნარჩენები ნახევრად მყარ მდგომარეობაში გადადის. ფორმირდება განავალი — ფეკალიები, რომელიც სწორ ნაწლავში გადადის და ანალური ხვრელით გარეთ გამოიდევნება. ამ პროცესს **დეფეკაცია** ჰქვია.



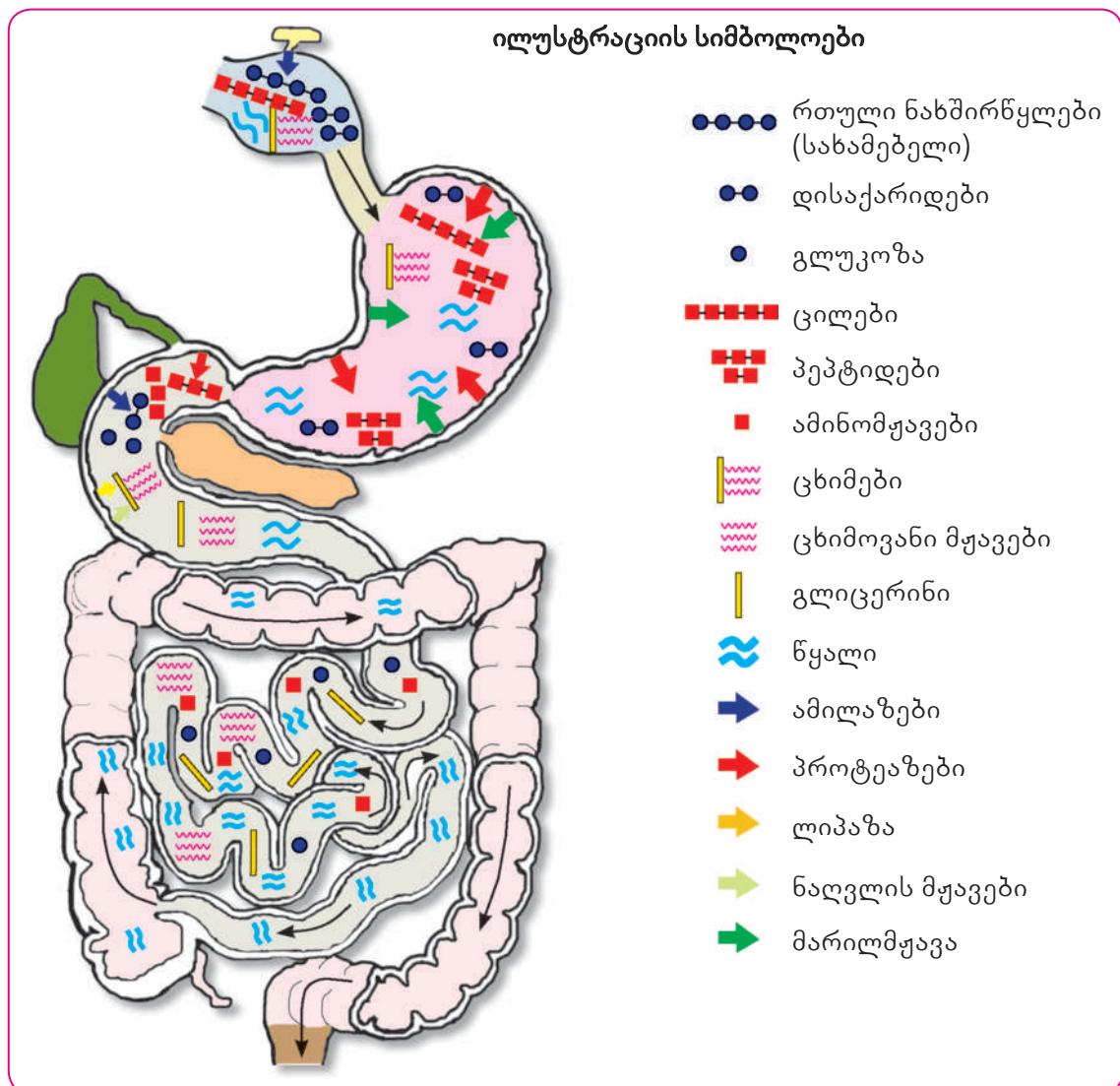
1. წვრილი ნაწლავი;
2. მსხვილი ნაწლავი;
3. ბრმა ნაწლავი;
4. ჭია დანამატი (აპენდიქსი);
5. სწორი ნაწლავი.



წვრილ ნაწლავში საკვების მონელების პროცესი მთავრდება. ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლების დაშლის პროდუქტები — ამინომჟავები, გლუკოზა, გლიცერინი და ცხიმოვანი მუავები ნაწლავის კედლით შეიწოვება და სისხლში გადადის. შენოვა ნაწლავის სპეციალური გამონაზარდებით — ხაოებით წარმოებს. მსხვილ ნაწლავში წყალი შეიწოვება და ხდება განავლის ფორმირება.



დააკვირდი ილუსტრაციას, რომელიც გიჩვენებს რთული ნივთიერებების გარდაქმნას ჩვენს საჭმლის მომნელებელ სისტემაში. გაითვალისწინე ილუსტრაციის მონაცემები, გადაიტანე ცხრილი რვეულში და შეავსე.



საჭმლის მომენტებები სისტემის განყოფილება	ცუნაცია
პირის ლრუ	
საყლაპავი	
კუჭი	
თორმეტგოჯა ნაწლავი	
წვრილი ნაწლავი	
მსხვილი ნაწლავი	



1. საჭმლის მომნელებელი სისტემის რომელი ორგანოებია განლა-
გებული მუცლის ღრუში? გულმკერდის ღრუში?
2. სხვადასხვა ინფექციური დაავადებისას, მიკროორგანიზმების
გასანადგურებლად ანტიბიოტიკებს იყენებენ. შეიძლება თუ არა
ანტიბიოტიკების ხანგრძლივამ მიღებამ ზიანი მოგვაყენოს?
3. ღვიძლი ადამიანის ორგანიზმში მრავალ ფუნქციას ასრულებს.
დაასახელე ღვიძლის შენთვის ცნობილი ფუნქციები.



შეარჩიე სწორი პასუხი.

საჭმლის მომნელებელი სისტემის ფერმენტები არ შელის:

- ა. ცილებს;
- ბ. ცხიმებს;
- გ. ამინომჟავებს;
- დ. რთულ ნახშირნყლებს.



მოიძიე ინფორმაცია და დაწერე რეფერატი: „გასტრიტი და კუჭის
ნყლული“ ან „ღვიძლის ციროზი“ შემდეგი გეგმის მიხედვით:

1. გამომწვევი მიზეზები;
2. დაავადების ნიშნები;
3. მკურნალობა;
4. პრევენციული ღონისძიებები.



1. სწრაფი კვების (Fast food) „იმპერია“ იმდენად მოედო მსოფ-
ლიოს, რომ მან მრავალ ქვეყანაში ტრადიციული სამზარეულო
განდევნა.



ჰოთ-დოგმა, ჰამბურგერმა, ჩიფსმა ჩაანაცვლა ტრადიციული
კერძები. ასეთ კვებას ბევრი უარყოფითი მხარე გააჩნია. მსოფ-
ლიოს მრავალ ქვეყანაში გაიზარდა ჭარბნონიანი ადამიანების
რიცხვი. როგორც წესი, ეს საკვები ძლიერ კალორიულია. მასში

დარღვეულია ბალანსი ცილების, ცხიმებისა და ნახშირწყლების შემცველობას შორის, ღარიბია ვიტამინებით და ცელულოზით; ცელულოზა კი ხელს უწყობს პერისტალტიკას.

სწრაფი კვების პროდუქტებით, ძირითადად, ქუჩაში ვიკვებებით. სიჩქარეში საკვებს კარგად არ ვლეჭავთ და კუჭში ხვდება მექანიკურად დაუმუშავებელი და ნერნყვით გაუჟღენთავი ლუქმები. ამიტომ სწრაფი კვება ხშირად გასტრიტის, კუჭისა და თორმეტგოჯა ნაწლავის წყლულოვანი დაავადებების, შეკრულობის მიზეზი ხდება. ქუჩაში კვებისას ვერ ვიცავთ ჰიგიენას და შეიძლება ჩვენს ორგანიზმში მოხვდეს სალმონელოზის, დიზენტერიისა და სხვა დაავადებათა გამომწვევები, ჭიის კვერცხები.

2. კვების პროდუქტებში, მათი არასწორი მომზადების, ტრანსპორტირებისა და შენახვისას, შეიძლება მოხვდეს დაავადების გამომწვევი მიკრობები, რომლებიც შხამებს გამოიმუშავებენ. სწორედ ასეთი პროდუქტები, რომლებსაც ზოგჯერ გაფუჭების ნიშნებიც კი არ ეტყობა, მოწამვლის მიზეზია.
მოწამვლას ყველაზე ხშირად მიკრობებით ინფიცირებული ხორცისგან მომზადებული პროდუქტები, რძე, ხაჭო, ყველი, ფრინველის კვერცხი და თევზეული იწვევს.
ტკივილი მუცლის არეში, გულისრევა, ღებინება, ფალარათი, ზოგჯერ მომატებული ტემპერატურა — ეს საკვებით მოწამვლის ნიშნებია.
უნდა იცოდე, როგორ გაუწიო პირველი დახმარება მოწამლულს.

უპირველეს ყოვლისა, გამოიძახე ექიმი და მის მოსვლამდე მოწამლულს:

- ამოურეცხე კუჭი. ამისთვის დაალევინე 1-2 ლიტრი ოთახის ტემპერატურის წყალი და ენის ძირზე კოვზის ტარის დაჭერით ხელოვნურად გამოიწვიე ღებინება.
- დააწვინე თბილად და დაალევინე რაც შეიძლება ბევრი ცხელი სითხე (ჩაი, ყავა).
- ფალარათის დროს არ დაალევინო კუჭის შემკვრელი საშუალებები.

V სისხლი და სისხლის მიმოქცევის სისტემა

§8



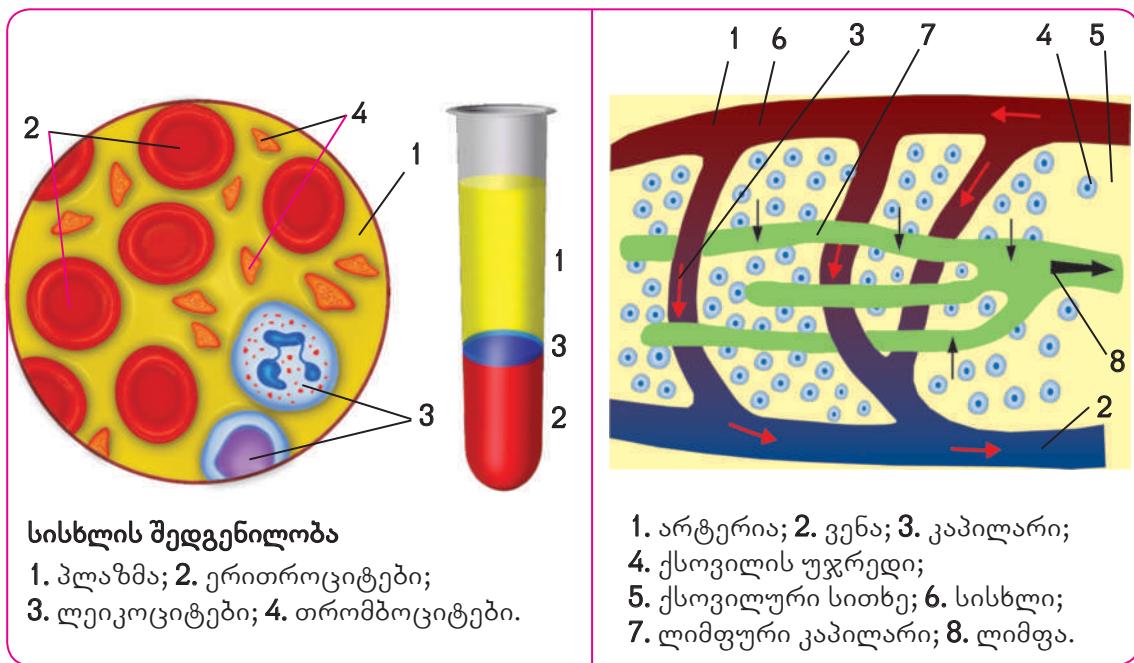
ორგანიზმის შინაგანი გარემო
სისხლის შედგენილობა და ფუნქციები

ორგანიზმის რომიარსებოს, მის ყოველ უჯრედს მუდმივად უნდა მიეწოდოს საკვები და ჟანგბადი.

სისხლის მიმოქცევის სისტემა სპეციალური საგზაო ქსელია, რომელიც ნაწლავებით შენოვილ საკვებ ნივთიერებებს და ფილტვებით მოპოვებულ ჟანგბადს სხეულის ყველა უჯრედს ურიგებს. ეს სისტემა უზრუნველყოფს ასევე უჯრედებში ნივთიერებების დაშლისას წარმოქმნილი არასაჭირო ნივთიერებების მიტანას გამომყოფ ორგანოებად.

ნივთიერებების ტრანსპორტირება სისხლით ხორციელდება.

სისხლი სისხლძარღვებში მომწყვდეული სითხეა. ის თხევად შემაერთებელ ქსოვილს განეკუთვნება. სისხლის თხევადი ნაწილი პლაზმაა. პლაზმაში კი მრავალი უჯრედია.



უწვრილესი სისხლძარღვებიდან — კაპილარებიდან უჯრედშორის სივრცეში გამუდმებით იუონება პლაზმა, რომელშიც ჟანგბადი და საკვები ნივთიერებებია. ეს სითხე ავსებს ქსოვილის უჯრედებს შორის სივრცეს და ქსოვილურ სითხეს წარმოქმნის.

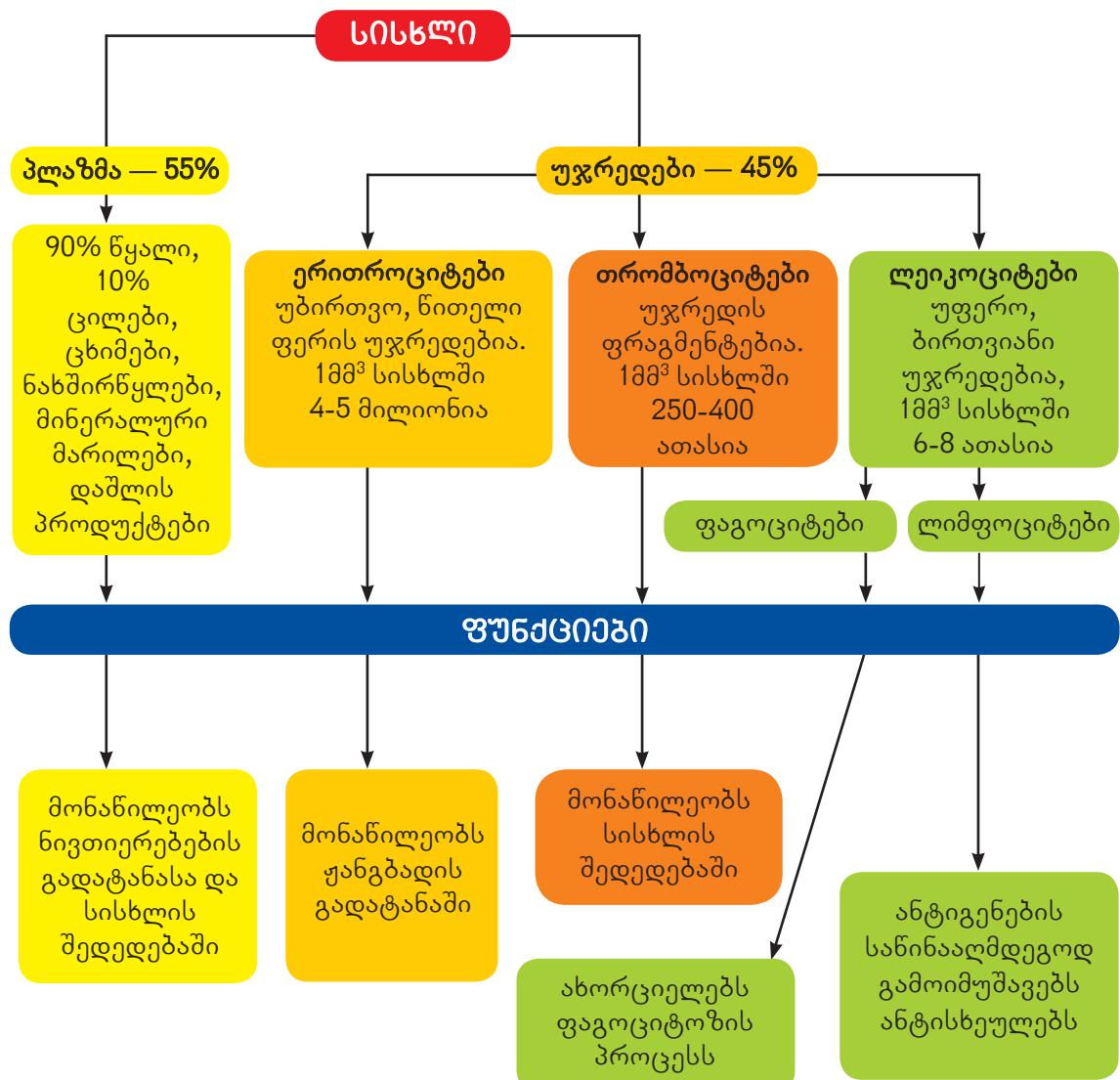
ქსოვილურ სითხეს უშუალო კონტაქტი აქვს ორგანიზმის ყოველ უჯრედ-

თან. სწორედ მისგან იღებს უჯრედები სასიცოცხლოდ აუცილებელ ნივთიერებებს და მასშივე გამოჰყოფს დაშლის პროდუქტებს. უჯრედებში უანგბადი და საკვები ქსოვილური სითხის გავლით აღწევს. ცვლის პროდუქტები უჯრედებიდან ისევ ქსოვილურ სითხეში გამოიყოფა. ამრიგად, ქსოვილური სითხე შუამავლის როლს ასრულებს უჯრედებსა და სისხლს შორის.

ჭარბი ქსოვილური სითხე ლიმფურ კაპილარში გადადის და ლიმფად გადაიქცევა. ლიმფა გამჭვირვალე სითხეა და შედგენილობით ქსოვილურ სითხეს ჰგავს.

ამრიგად, სისხლი, ქსოვილური სითხე და ლიმფა ადამიანის ორგანიზმის შინაგანი თხევადი გარემოა.

სისხლს მრავალი ფუნქცია აკისრია.



ერითროციტებს წითელ შეფერილობას ცილა — **ჰემოგლობინი** აძლევს. ჰემოგლობინი რკინას შეიცავს. მას ადვილად შეუძლია მიიერთოს ჟანგბადი და ასევე ადვილად გასცეს. ამით ის უზრუნველყოფს ჟანგბადის გადატანას ფილტვებიდან ქსოვილებში.

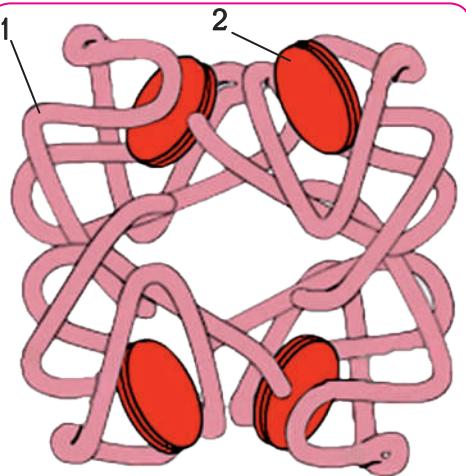
ჟანგბადის გადატანა ერითროციტების იმდენად მნიშვნელოვანი ფუნქციაა, რომ მათ საკუთარი ბირთვი „განირეს“.

① როგორ ფიქრობ, რა მიზნით? რა იკავებს ბირთვის ადგილს ერითროციტში?

ჰემოგლობინი მცირე რაოდენობით ნახშირორჟანგსაც იკავშირებს, მიაქვს ფილტვებში და იქ გასცემს. ერითროციტები სატვირთო მანქანას ჰგავს, რომელსაც აირები გადააქვს.

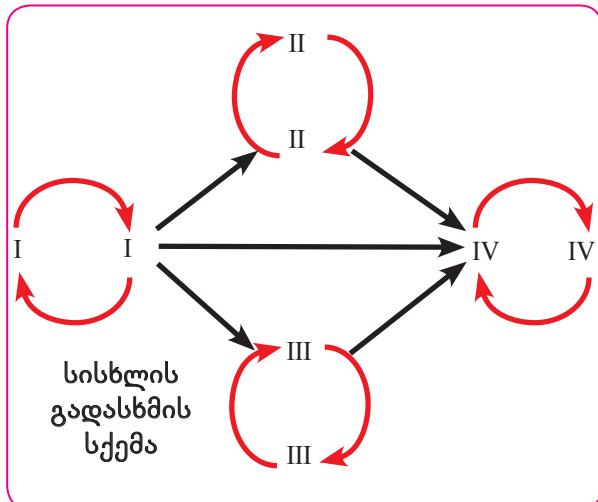
② მხუთავი, უსუნო აირი — ნახშირბადის მონოკსიდი (CO) ბუნებრივი აირების არასრული წვის შედეგია. ის ჰემოგლობინთან მტკიცე ნაერთს წარმოქმნის. რატომ იღუპება ადამიანი ამ აირის ხანგრძლივად ჩასუნთქვის შედეგად?

სისხლის დიდი რაოდენობით დაკარგვისას, ძვლის წითელი ტვინის ფუნქციის



ჰემოგლობინი

1. ცილა; 2. რკინის შემცველი ჰემი.



დაქვეითების ან რკინის დეფიციტის შედეგად ორგანიზმში მკვეთრად იკლებს ერითროციტებისა და ჰემოგლობინის რაოდენობა. ასეთ მდგომარეობას **ანემია** ჰქვია.

ანემიის დროს ხშირად სისხლის გადასხმას მიმართავენ. ამ პროცედურის ჩატარების წინ აუცილებელია, დადგინდეს ავადმყოფის სისხლის ჯგუფი, ვინაიდან ადამიანების სისხლი ერთმანეთისგან ერითროციტებითა და პლაზმის შედგენილობით განსხვავდება. ამ განსხვავების

მიხედვით სისხლი ოთხ — I, II, III, IV — ჯგუფადაა დაყოფილი.

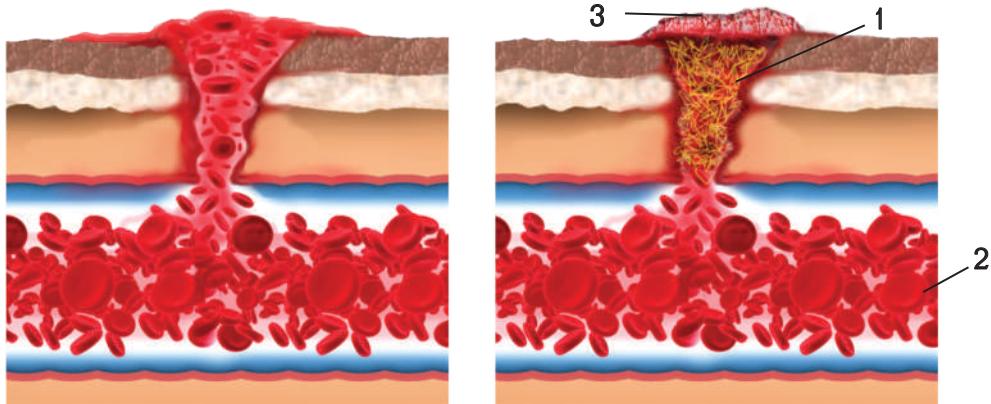
გთავაზობთ სქემას, რომელიც გიჩვენებს, რომელი ჯგუფის სისხლის გადასხმა უსაფრთხო ადამიანისთვის, რადგან გადასხმისას სისხლის ჯგუფების შეუთავსებლობა სიკვდილს იწვევს.

ადამიანს, რომელიც სისხლს გასცემს, **დონორი** ჰქვია, ხოლო რომელიც სისხლს იღებს — **რეციპიენტი**.

3 დააკვირდი სისხლის გადასხმის სქემას. რომელი ჯგუფის სისხლი შეიძლება გადაესხას უსაფრთხოდ სისხლის ნებისმიერი ჯგუფის ადამიანს, ანუ რომელი ჯგუფის სისხლის მქონე ადამიანი შეიძლება ჩაითვალოს უნივერსალურ დონორად? უნივერსალურ რეციპიენტად?

სისხლის დაკარგვას ჩვენი ორგანიზმი სისხლის შედედებით ებრძვის.

სისხლის შედედება სისხლძარღვის დაზიანებისას ავტომატურად ხდება. ნაზი, არამდგრადი თრომბოციტები ჭრილობის უსწორმასწორო ზედაპირთან და ჰაერთან შეხებისას სკდება. გამოიყოფა ნივთიერება, რომლის მოქმედებითაც სისხლში არსებული ხსნადი ცილა — ფიბრინოგენი უხსნად ცილად — ფიბრინად გარდაიქმნება. ფიბრინის მოლეკულები ბადეს წარმოქმნის, რომელშიც სისხლის უჯრედები იჭედება. წარმოქმნება კოლტი ანუ **თრომბი** — უღლესმაგვარი მასა, რომელიც ეცობა ჭრილობას, აჩერებს სისხლდენას და



სისხლის შედედების პროცესი

1. ფიბრინის ბადე; 2. სისხლის უჯრედები; 3. ფუფხი.

მიკრობებს ორგანიზმში შეღწევის საშუალებას არ აძლევს. კოლტი ცოტა ხანში სისხლის გამშრალ ქერქად — ფუფხად გადაიქცევა. დაზიანებული სისხლძარღვის ალდგენისა და ჭრილობის შეხორცების შემდეგ, ფუფხი კანს თვითონ სცილდება.

4 რა შედევი შეიძლება მოჰყვეს ფუფხის ძალით მოცილებას?

კოლტის წარმოქმნას ორგანიზმის გარეთ შენც შეგიძლია დააკვირდე.

1 ჩაასხი სინჯარაში სისხლი და დააყოვნე. რამდენიმე ხანში სინჯარის ფსკერზე შენიშნავ წითელ კოლტს, ხოლო მის ზემოთ მოყვითალო ფერის სითხეს — შრატს. **შრატი** სისხლის პლაზმაა ფიბრინის გარეშე. შენ ფიბრინის ძაფებიც შეგიძლია დაინახო. ამისთვის სინჯარიდან გადაასხი შრატი და კოლტს დაუმატე წყალი. სინჯარა ფრთხილად შეანჯღღრიე. სითხე შეიფერება. გადაასხი შეფერილი სითხე. ეს პროცედურა გაიმეორე რამდენჯერმე. სინჯარაში დარჩება გაუფერულებული ნარჩენი — ფიბრინის ძაფები. დაათვალიერე ის მიკროსკოპით.

ადამიანის ორგანიზმი ციხე-სიმაგრეს ჰქავს, რომელსაც გარს მრავალი „მტერი“ დაავადების გამომწვევი ბაქტერიები და ვირუსები ახვევია. ისინი გამუდმებით ეძებენ ორგანიზმის სუსტ წერტილებს მასში შესაღწევად.

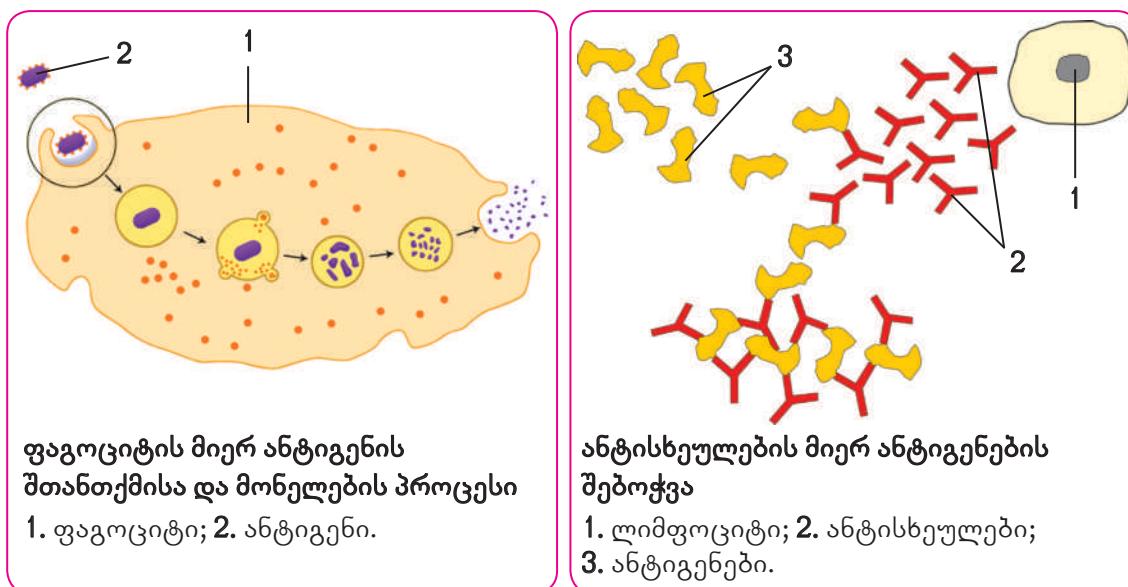
თუმცა, ეს არცთუ ისე ადვილია მათვის. ადამიანის ორგანიზმს მძლავრი დამცავი იმუნური სისტემა გააჩნია. იმუნური სისტემის მთავარი ფუნქციაა შეინარჩუნოს „თავისი“, არ შეუშვას და მოიშოროს „უცხო“. ორგანიზმის ამ უნარს **იმუნიტეტი** ჰქვია.

ორგანიზმის დაცვაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება კანისა და ლორწოვანი გარსების მთლიანობას, საჭმლის მომნელებელი ჯირკვლების მიერ გამოყოფილ სეკრეტებს — ნალველს, კუჭის წვენს, ლორწოს.

დაცვის რთულ სისტემაში აქტიურადაა ჩართული ლეიკოციტებიც.

ზოგიერთი ლეიკოციტი შთანთქავს და ინელებს მიკრობებს. ამ პროცესს **ფაგოციტოზი** ჰქვია. ამ ლეიკოციტებს ამებოიდური მოძრაობა ახასიათებთ. ისინი გამოდიან სისხლძარღვიდან და მოძრაობენ უჯრედშორის სივრცეში მიკრობის — ანტიგენის შეჭრისა და გილისკენ. ასეთ ლეიკოციტებს **ფაგოციტები** ეწოდება. მათი უმრავლესობა ბაქტერიებთან ბრძოლაში იღუპება. დაღუპული ლეიკოციტებისა და ბაქტერიების გროვა ჩირქს წარმოქმნის.

თუ ფაგოციტმა ვერ შეძლო მიკრობების დამარცხება, ის იშველიებს სხვა სახის ლეიკოციტებს — **ლიმფოციტებს**. ლიმფოციტები ამოიცნობს „უცხოს“ და ინყებს მის სანინაალმდეგო სპეციფიკური იარაღის — **ანტისხეულების** გამომუშავებას. ანტისხეულები მიკრობებს ბოჭავს და ხელს უწყობს მათ გაუვნებლობას.



მიკრობთა მრავალფეროვნების გამო, ლიმფოციტები უამრავი სახის ანტისხეულებს გამოიმუშავებს. ისინი ყოველი სახის მიკრობს „სპეციალურ“ ანტისხეულს უმზადებენ. ლიმფოციტები ამ მიკრობებს კარგად იმახსოვრებს და

განმეორებით შეხვედრისთანავე იწყებს ანტისხეულების გამომუშავებას. ამ დროს დაავადება აღარ ვითარდება.

ამიტომაა, რომ ზოგიერთი დაავადების გადატანის შემდეგ, ადამიანი ამ დაავადებით განმეორებით აღარ ავადდება — მას ამ დაავადების მიმართ უკვე გამომუშავებული აქვს იმუნიტეტი.

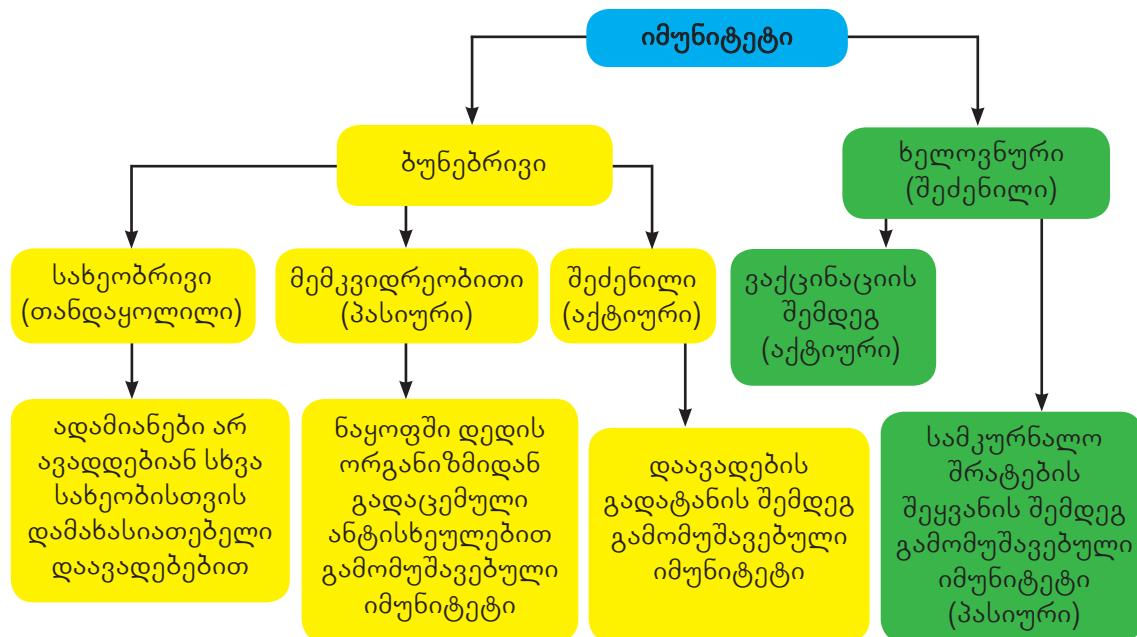
ოდითგან, ადამიანის ერთ-ერთი მთავარი მტერი ინფექციური დაავადებების გამომწვევებია. ისტორიაში შემონახულია ყვავილის, შავი ჭირის, ქოლერის, ტიფის, გრიპის ეპიდემიები, რომლებმაც მილიონობით ადამიანის სიცოცხლე შეიწირა.

ინფექციებთან ბრძოლის ახალი ერა ვაქცინის შექმნის შემდეგ დაიწყო.

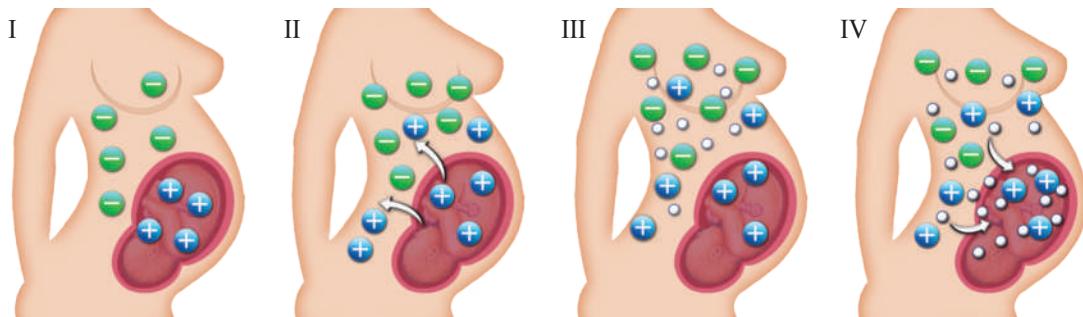
ვაქცინა პრეპარატია, რომელიც დამზადებულია დასუსტებული ან მკვდარი მიკრობებისგან, ან მათი შხამიანობადაკარგული ტოქსინებისგან (შხამებისგან). ორგანიზმში შეყვანისას ვაქცინები დაავადებას ვერ იწვევს, ორგანიზმი კი „ტყუვდება“ და მათ სანინაალმდეგოდ ანტისხეულების გამომუშავებას იწყებს. ასეთ იმუნიტეტს აქტიურს უწოდებენ, ვინაიდან ანტისხეულებს თვითონ ორგანიზმი „ამზადებს“.

ახალშობილებში შეჰქავთ ბავშვთა ინფექციური დაავადებების — ყივანახველას, პოლიომიელიტის, ნითელას, დიფტიერის, ყბაყურას, ტუბერკულოზისა და სხვა დაავადებათა სანინაალმდეგო ვაქცინები, ანუ მათ **ცრიან**.

ინფექციური დაავადებების სანინაალმდეგოდ **სამკურნალო შრატებსაც** იყენებენ. მათ დაავადებაგადატანილი ადამიანის ან ვაქცინირებული ცხოველის სისხლის შრატიდან ამზადებენ. ასეთი შრატი მზა ანტისხეულებს შეიცავს. შრატის შეყვანის შემდეგ ჩამოყალიბებულ იმუნიტეტს **პასიური** იმუნიტეტი ეწოდება, ვინაიდან ორგანიზმში „სხვისი“ დამზადებული, მზა ანტისხეულები შეჰქავთ და ორგანიზმი თვითონ არ ირჯება თავის დასაცავად.



ანტიგენებისა და ანტისხეულების „ურთიერთობა“ განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ორსულობის დროს იძენს. საქმე ისაა, რომ ადამიანების სისხლი ერთ-მანეთისგან ე.წ. რეზუს ფაქტორითაც განსხვავდება. **რეზუს ფაქტორი** ანტიგენია — ცილა, რომელიც ერითროციტების ზედაპირზეა მოთავსებული. დადგენილია, რომ ადამიანების 85%-ს აქვს ეს ცილა და მათ რეზუს-დადებით ადამიანებს უწოდებენ, ხოლო დანარჩენ 15%-ს ეს ფაქტორი არ აქვს — ისინი რეზუს-უარყოფითები არიან.



+ რეზუს-დადებითი ფაქტორი; - რეზუს-უარყოფითი ფაქტორი; ○ ანტისხეული.

ზოგჯერ რეზუს-უარყოფითი დედის ორგანიზმში რეზუს-დადებითი ნაყოფი ვითარდება (I). შესაძლოა ნაყოფის ერითროციტები დედის სისხლში გადავიდეს (II). დედის ორგანიზმი მას აღიქვამს, როგორც უცხოს და მის საწინააღმდეგო ანტისხეულებს (III) გამოიმუშავებს. ეს ანტისხეულები დედის ორგანიზმიდან ნაყოფში გადადის და უტევს ნაყოფის ერითროციტებს — შლის მათ (IV). ნაყოფის სისხლში ერითროციტებისა და ჰემოგლობინის რაოდენობა საგანგაშოდ ეცემა. ვითარდება ანემია, რაც ნაყოფს დიდ საშიშროებას უქმნის.

სისხლის ჯგუფი და რეზუს ფაქტორი სიცოცხლის მანძილზე არ იცვლება და სისხლის გადასხმის დროს აუცილებლად უნდა იყოს გათვალისწინებული.

როგორც დარწმუნდი, სისხლის უჯრედებს მრავალფეროვანი და მნიშვნელოვანი ფუნქციები აკისრია. მაგრამ ისინი დროთა განმავლობაში ბერდებიან, იღუპებიან და მათ მაგივრად ახლის წარმოქმნაა საჭირო. სისხლის უჯრედების წარმოქმნა ძვლის წითელ ტვინსა და ლიმფურ კვანძებში ხდება.



სისხლი თხევადი შემაერთებელი ქსოვილია. ის შედგება სისხლის უჯრედებისა და უჯრედშორისი ნივთიერების — პლაზმისაგან. სისხლი ასრულებს სატრანსპორტო და დამცველობით ფუნქციას.



1. სისხლი ადამიანის მასის 1/13 ნაწილს შეადგენს. გამოიანგარიშე, რამდენი ლიტრი სისხლია შენს ორგანიზმში.

2. გაარკვიე მშობლებთან, სისხლის რომელი ჯგუფი და როგორი რეზუსი გაქვს. დაადგინე, მოსწავლეთა რამდენ პროცენტს აქვს კლასში სისხლის I, II, III, IV ჯგუფი, რეზუს-დადებითი და რეზუს-უარყოფითი ფაქტორი. შედეგი გამოსახე დიაგრამის სახით.
შეადარე კლასის მონაცემები ცხრილში წარმოდგენილ მონაცემებს. დაემთხვა მონაცემები ერთმანეთს?

სისხლის ჯგუფების გადანაცილება სხვადასხვა ხალხში	შეცვედრის სიხშირე (%)			
	I	II	III	IV
ქართველები	55	29	10	6
რუსები	33	38	21	8
ლიტველები	40	34	20	6
გერმანელები	33-34	40-48	8-17	3-7
ინგლისელები	45-53	30-43	8-12	2-4
ამერიკელი ინდიელები	99-100	0.1-0.5	—	—
ავსტრალიელი აბორიგენები	47-63	32-48	0-10	

რეზუს ფაქტორის გადანაცილება სხვადასხვა ხალხში	შეცვედრის სიხშირე (%)	
	რეზუს-დადებითი	რეზუს-უარყოფითი
რუსები	86	14
არაბები	72	28
ესკიმოსები	99-100	0-1
მექსიკელები	100	0
ამერიკელი ინდიელები	90-98	2-10
ავსტრალიელი აბორიგენები	100	2-10
ჩინელები	98-100	0-2
იაპონელები	99-100	0-1



1. სისხლის ანალიზი სარკესავით ასახავს ადამიანის ორგანიზმის მდგომარეობას. შენთვის ცნობილ რომელ დაავადებაზე გექნება ეჭვი, როდესაც სისხლში მკვეთრადაა:
 - ა. მომატებული ლეიკოციტების რაოდენობა;
 - ბ. შემცირებული ლეიკოციტების რაოდენობა;
 - გ. შემცირებული ერითროციტების რაოდენობა.
2. თუ მუცლის ტკივილის დროს ექიმს, სხვა სიმპტომებიდან გამომდინარე, ეჭვი აქვს აპენდიციტზე (ჭია დანამატის ანთება), იგი მოითხოვს სისხლის ანალიზის გაკეთებას. როგორ ფიქრობ, რა ცვლილება უნდა იყოს სისხლში, რომ ექიმმა აპენდიციტის დიაგნოზი დასვას?
3. ზოგიერთი ბრძოლის აღწერისას მემატიანები აღნიშნავენ, რომ ბრძოლის წინ ჯარისკაცები საგულდაგულოდ ბანაობდნენ და სუფთა პერანგსა და ფარაჯას იცვამდნენ. ახსენი, რატომ?



მოიძიე ინფორმაცია ვაქცინების შესახებ და დაწერე რეფერატი თემაზე: „ვაქცინის შექმნის ისტორია“. მოაწყვე პრეზენტაცია.



ანემია შეიძლება განვითარდეს საკვებ პროდუქტებში რკინის დეფიციტით. საქართველოში უკვე ცხვება პური რკინით გამდიდრებული ფქვილისგან.



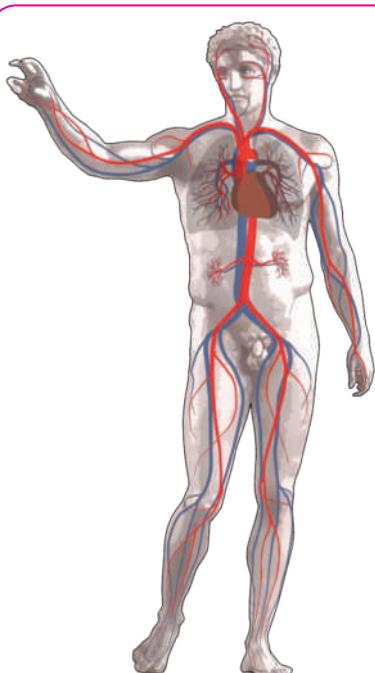
ერითროციტი — erythrocyte
ლეიკოციტი — leukocyte
ლიმფოციტი — lymphocyte
თრომბოციტი — platelet
ფაგოციტი — phagocyte
იმუნიტეტი — immunity
ვაქცინა — vaccine

V სისხლი და სისხლის მიმოქცევის სისტემა

§9



გულის აგეპულება და გუშაობა
სისხლის მიმოქცევის დიდი და მცირე წრე
სისხლძარღვების აგეპულება
სისხლის წნევა, კულსი



ადამიანის სისხლის
მიმოქცევის სისტემა

სისხლი მუდმივ მოძრაობაშია. მას სიცოცხლის მდინარეს უწოდებენ. ის მდინარის მსგავსად მიედინება სისხლძარღვების ჩაკეტილ წრეში, ორგანიზმის ყველა ნაწილამდე აღწევს, ყველა უჯრედს ჩამოურიგებს უანგბადსა და საკვებს და იქიდან დაშლის პროდუქტები გამოაქვს.

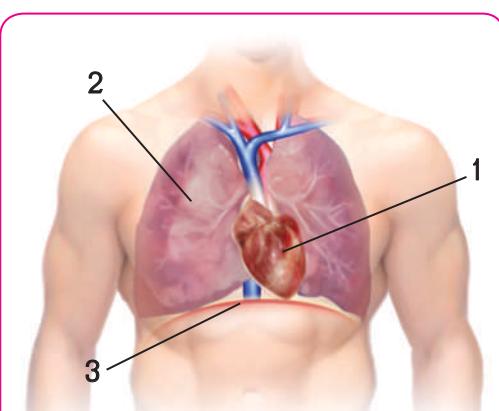
სისხლძარღვებში სისხლის უწყვეტ დინებას გულის მუშაობა განაპირობებს.

რასაც არ უნდა აკეთებდე, რა მდგომარეობაშიც არ უნდა იყო, შენი გული ძგერს.

გაინტერესებს, რა სიდიდისაა შენი გული? დახედე შენს მუშტს. ის დაახლოებით შენი გულის ზომას შეესაბამება.

გულის წონა სხეულის წონის 0,5%-ს შეადგენს.

1 გამოიანგარიშე შენი გულის წონა.



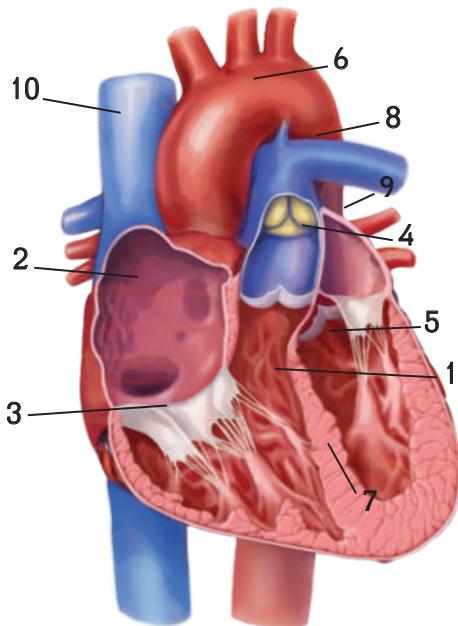
გულმკერდის ღრუ

1. გული; 2. ფილტვი; 3. დიაფრაგმა.

გული მდებარეობს გულმკერდის ღრუში, ოდნავ მარცხნივ, ფილტვებს შორის. მას გარედან აკრავს გულის პერანგი. გულის პერანგი იცავს გულს დაზიანებისგან, რომელიც შეიძლება გულის მუშაობის დროს მეზობელ ორგანოებთან ხახუნმა გამოიწვიოს.

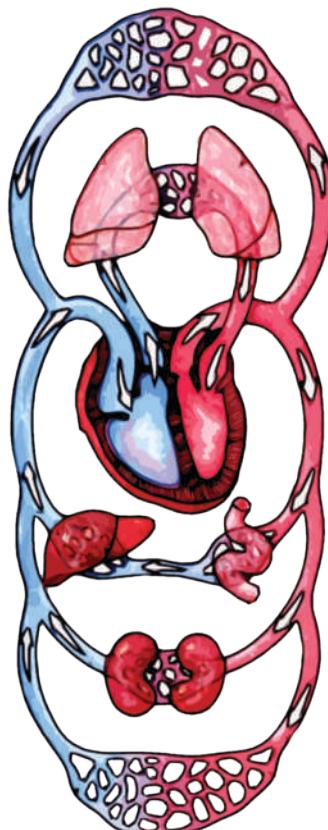
გული გულის განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილისგან აგებული ღრუიანი ორგანოა. კუნთოვანი ძგიდე გულს მარჯვენა და მარცხენა ნაწილებად ჰყოფს.

თითოეული ნაწილი იყოფა ორ განყოფილებად — **წინაგულად** და **პარკუჭად**. გულის კუნთის შიგნით შეთანხმებულად მოქმედებს ორი ბიოლოგიური ტუმბო — მარჯვენა და მარცხენა. მარჯვენა ტუმბოს პარკუჭი ნახშირორჟანგით მდიდარ — ვენურ სისხლს ფილტვის არტერიებით ფილტვებისკენ გზავნის. ფილტვებში სისხლი უანგბადით მდიდრდება და არტერიულ სისხლად გარდაიქმნება. ფილტვებიდან სისხლი ფილტვის ვენებით მარცხენა ტუმბოს წინაგულში ბრუნდება. ამ წრეს ფილტვის წრეს უწოდებენ.



გულის ჭრილი

1. კუნთოვანი ძგიდე;
2. მარჯვენა წინაგული;
3. მარჯვენა პარკუჭი;
4. მარცხენა წინაგული;
5. მარცხენა პარკუჭი;
6. აორტა;
7. გულის კუნთი;
8. ფილტვის არტერია;
9. ფილტვის ვენა;
10. ღრუ ვენა.



სისხლის მიმოქცევის
სისტემა

მარცხენა ტუმბოს პარკუჭი უანგბადით მდიდარ — **არტერიულ სისხლს** ჯერ აორტაში გადაისვრის, საიდანაც სისხლძარღვებით სხეულის ყველა ნაწილს მიაწვდის და სისხლი ყველა ორგანოს უჯრედებამდე მიაღწევს. ამ ორგანოებიდან წამოსული ვენური სისხლი გროვდება ქვედა და ზედა ღრუ ვენებში და ბრუნდება მარჯვენა ტუმბოს წინაგულში. ეს სისხლის მიმოქცევის დიდი წრეა.

- ➊ როგორ იცვლება სისხლის მიმოქცევის დიდ წრეში სისხლის შედგენილობა?
- ➋ ფილტვის წრეს მცირე წრესაც უწოდებენ. რატომ?

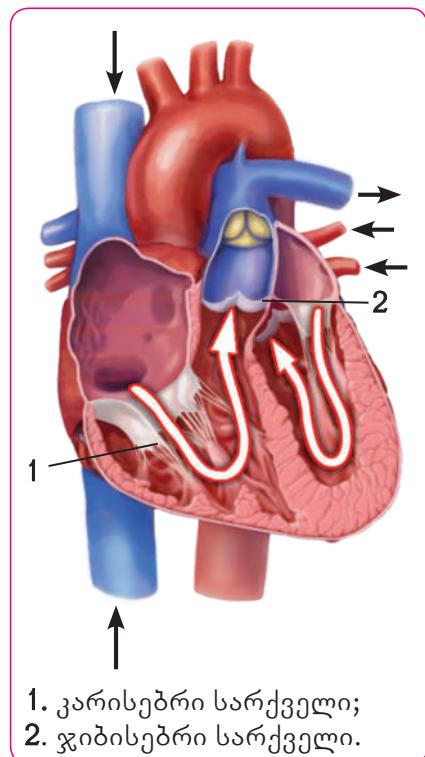
როგორც ხედავ, ადამიანის სისხლის მიმოქცევის სისტემა დახშულია. ის ორი წრისგან შედგება.

ზოგიერთ სისხლძარღვს სისხლი გამოაქვს გულიდან და ორგანოებისკენ მიაქვს. ასეთ სისხლძარღვებს **არტერიებს** უწოდებენ, ხოლო სისხლძარღვებს, რომელთაც სისხლი გულში შეაქს — **ვენებს**.

③ დააკვირდი ილუსტრაციას. შეადარე ერთმანეთს გულის მარჯვენა და მარცხენა ნაწილის აგებულება. რატომ აქვს გულს მარცხენა ნაწილის კედელი მარჯვენაზე სქელი?

④ შეადარე ერთმანეთს წინაგულებისა და პარკუჭების კედლები. რა არის მათი სისქის განსხვავების მიზეზი?

სისხლი ყოველთვის ერთი მიმართულებით — წინაგულებიდან პარკუჭებისკენ და პარკუჭებიდან სისხლძარღვებისკენ მოძრაობს. ამას სარქველები უზრუნველყოფს.

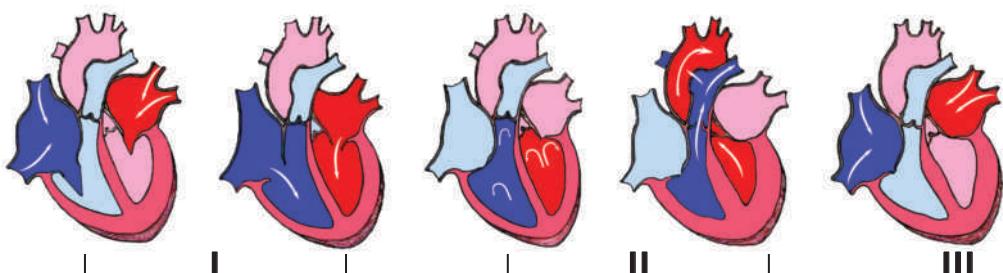


წინაგულებისა და პარკუჭების დამაკავშირებელი სარქველები კარებივით მოქმედებს და ერთი მიმართულებით — პარკუჭებისკენ იღება, ამიტომ ამ სარქველებს კარისებრ სარქველებსაც უწოდებენ. პარკუჭების მძლავრი შეკუმშვით სისხლი გადაიტყორცნება სისხლის მიმოქცევის დიდ და მცირე წრეებში.

სისხლის მცდელობას, სისხლძარღვებიდან უკან, პარკუჭებში ჩაბრუნდეს, ხელს უშლის ჯიბის ფორმის სარქველები. ისინი სისხლით ივსება, იბერება და ხურავს სისხლძარღვებს. ამ სარქველებს ჯიბისებრ სარქველებს უწოდებენ.

გული დაუღლელი ძრავაა, რომელმაც შესვენება არ იცის. ის ერთი დღის განმავლობაში ასიათასჯერ იკუმშება და ერთი საათის მანძილზე დაახლოებით 300 ლიტრ სისხლს ტუმბავს. ვნახოთ რატომ არ იღლება გულის კუნთი კიდურების კუნთების მსგავსად?

გულის ერთი ციკლი, ანუ პერიოდი წინაგულების ერთი შეკუმშვიდან მეორემდე, მოიცავს სამ ფაზას:



I — ნინაგულების შეკუმშვა — გრძელდება დაახლოებით 0,1 ნმ. ამ დროს პარკუჭები მოდუნებულია.

5 რა მდგომარეობაშია ამ დროს კარისებრი სარქველები?

II — პარკუჭების შეკუმშვა — გრძელდება 0,3 ნმ. ამ დროს ნინაგულები მოდუნებულია.

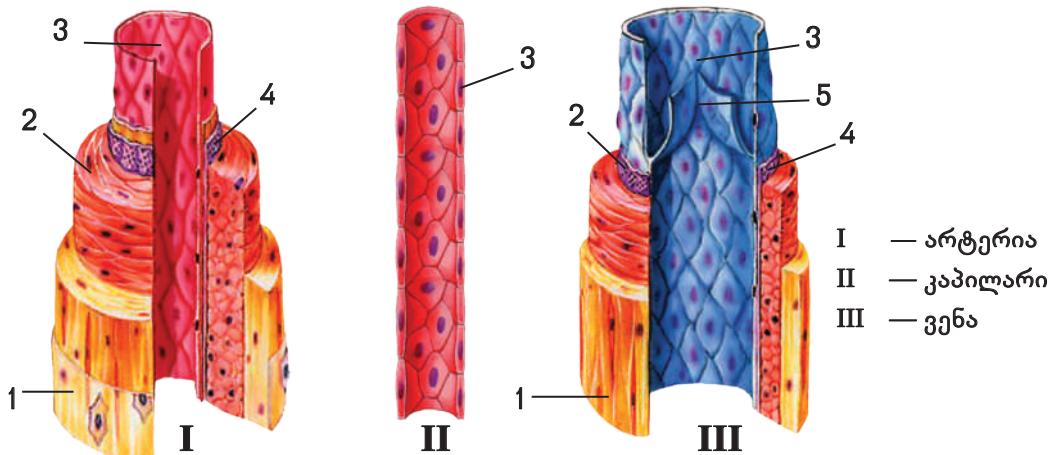
6 რა მდგომარეობაშია ამ დროს კარისებრი სარქველები? ჯიბისებრი სარქველები?

III — გულის სრული მოდუნება, რომლის დროსაც მოდუნებულია პარკუჭებიცა და ნინაგულებიც, გრძელდება 0,4 ნმ.

ადამიანს არ შეუძლია მართოს გულის მუშაობა. გულის კუნთს **აფტომატური** მოქმედების უნარი აქვს. ის იკუმშება ჩვენი ნების გარეშე. გულის მუშაობას ვერც ავაჩქარებთ და ვერც შევანელებთ.

გულის შეკუმშვათა სიხშირე დამოკიდებულია ასაკზე, ფიზიკურ დატვირთვაზე, ემოციებზე და ა.შ.

დიდი წრის დასაწყისში სისხლი მოძრაობს სქელკედლიან არტერიებში. ქსოვილებში არტერიები მიკროსკოპულ კაპილარებად იტოტებიან.

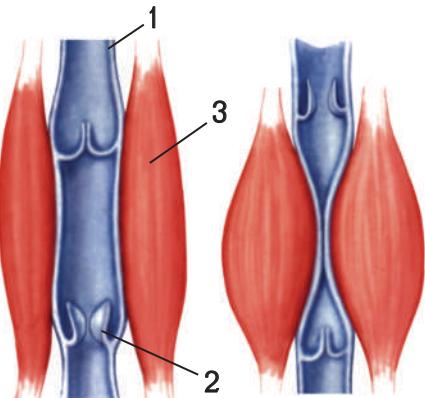


1. შემაერთებელ ქსოვილოვანი შრე; 2. კუნთოვანი შრე; 3. ეპითელური შრე; 4. ელასტიკური ბოჭკოების შრე; 5. ვენის სარქველი.

7 რატომ აქვს არტერიას სქელი კედელი?

კაპილარის თხელი კედლებით სისხლიდან ქსოვილებში გადადის ჟანგბადი და საკვები ნივთიერებები, ხოლო ქსოვილებიდან სისხლში — ნახშირორჟანგი და მავნე ნივთიერებები. ასეთი სისხლი იკრიბება ვენებში, ვენებს კი ის გულისკენ მიაქვს.

ვენური სისხლი გულისკენ სიმძიმის ძალის საწინააღმდეგოდ მიედინება. ამაში მას ჩონჩხის კუნთები, ვენის სარქველები და შინაგანი ორგანოების ზე-



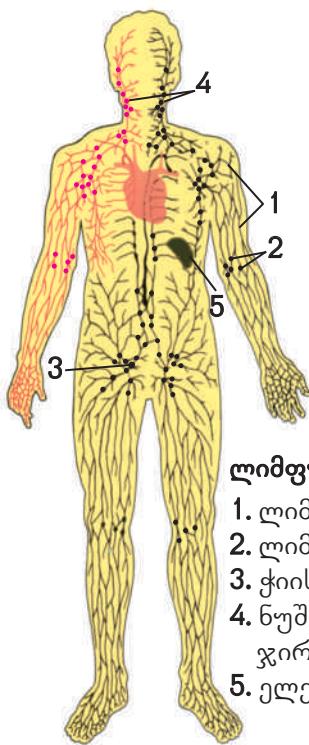
1. ვენა; 2. ვენის სარქველი;
3. კუნთი.

წოლა ეხმარება. საინტერესოა, როგორ მოძრაობს ლიმფა მას შემდეგ, რაც ის ლიმფურ კაპილარებში აღმოჩნდება.

ლიმფური კაპილარები ერთდება უფრო მსხვილ ლიმფურ ძარღვებად, რომლითაც ლიმფა ლიმფურ კვანძებში მიიტანება. სწორედ ლიმფურ კვანძებში წარმოიქმნება ლიმფოციტები, რომლებიც ლიმფაში არსებულ მიკროორგანიზმებსა და შხამებს აუვნებლება. მსხვილი ლიმფური კვანძებია ელენთაში, ბრმანანლავის ჭიისებრ დანამატში, ნუშისებრ ჯირკვლებში. ლიმფური კვანძებიდან მიკრობებისა და შხამებისგან გათავისუფლებული ლიმფა გადადის მსხვილ ლიმფურ სადინარებში, რომლებიც მსხვილ ვენებს უერთდება და სისხლთან ერთად გულში ჩაედინება. ლიმფის მოძრაობას უზრუნველყოფს ლიმფური სადინრის სარქველები, რომლებიც ვენების სარქველების მსგავსია.

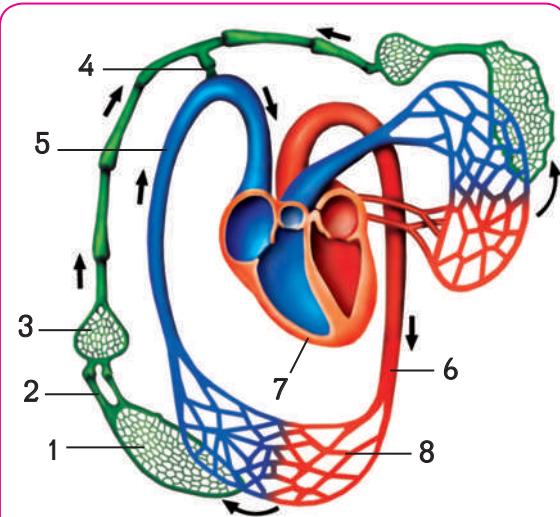
8 შეადარე ერთმანეთს სისხლისა და ლიმფის მოძრაობა. რა განსხვავებას ხედავ მათ შორის?

9 ჩამოთვალე ლიმფური სისტემის ფუნქციები.



ლიმფური სისტემა

1. ლიმფური ძარღვები;
2. ლიმფური კვანძები;
3. ჭიისებრი დანამატი;
4. ნუშისებრი ჯირკვლები;
5. ელენთა.



სისხლისა და ლიმფის მიმოქცევის სისტემა

1. ლიმფური კაპილარები;
2. ლიმფური ძარღვები;
3. ლიმფური კვანძი;
4. ლიმფური სადინარი;
5. ვენა;
6. არტერია;
7. გული;
8. სისხლის კაპილარები.

მარცხენა პარკუჭის ყოველი შეკუმშვისას გულიდან გადმოსროლილი სისხლი აორტის კედელს ეჯახება და მის რხევას იწვევს. კედლის რხევა ტალღე-

ბის სახით ვრცელდება არტერიებში. სისხლძარღვთა კედლების რხევას გულის შეკუმშვის რიტმის შესაბამისად, პულსი ჰქვია. პულსს სხეულის იმ ადგილებში შევიგრძნობთ, სადაც არტერიები ზედა-პირულად მდებარეობს.

2 იპოვე პულსი მაჯაზე ისე, როგორც ნახატზეა ნაჩვენები და დაითვალე ერთი წუთის განმავლობაში გულის შეკუმშვათა რიცხვი.

სისხლის ყველაზე მაღალი წნევა აორტაშია. რაც უფრო შორდება სისხლძარღვი გულს, მით უფრო მცირდება წნევა. ყველაზე დაბალი წნევა ვენებშია.

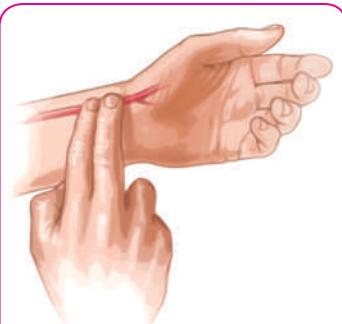
სწორედ წნევათა სხვაობის გამო მოძრაობს სისხლი სისხლძარღვებში — მაღალი წნევის უბნიდან დაბალი წნევის უბნის კენ.

სისხლის მოძრაობის სიჩქარე ყველაზე მაღალი აორტაშია, ყველაზე დაბალი — კაპილარებში.

10 რა ბიოლოგიური მნიშვნელობა აქვს კაპილარებში სისხლის ნელა მოძრაობას? რა მოხდება, ეს სიჩქარე საკმაოდ დიდი რომ იყოს?



ქოლესტერინი სისხლძარღვის კედლებზე



პულსის მოსინჯვა
მაჯაზე

გულ-სისხლძარღვთა სისტემის სხვადასხვა დაავადების რისკი ასაკის მატებასთან ერთად იმატებს. ასაკოვანი ადამიანები ხშირად ათეროსკლეროზით ავადდებიან. ამ დაავადების მთავარი მიზეზი — ქოლესტერინია (ცხიმი). ის სისხლძარღვების კედლებზე ღილაკებივით ლაგდება, რაც სისხლძარღვის სანათურს ავინროებს. ამის გამო სისხლძარღვში წნევა იზრდება. გაზრდილი წნევის გამო, თრომბოციტები ეჯახება უსწორმასწორო კედელს, სკდება და თრომბს წარმოქმნის. თრომბს შეუძლია არტერიის სანათური მთლიანად გადაკეტოს.

11 როგორ შეიძლება ავიცილოთ თავიდან სისხლძარღვთა ათეროსკლეროზი?

განსაკუთრებით მძიმე და სავალალო შედეგს იწვევს ტვინისა და გულის სისხლძარღვების ათეროსკლეროზი. ამ შემთხვევაში გულისა და ტვინის ქსოვილები სისხლის სამუალებით ვეღარ მარაგდება საკვებითა და უანგბადით, რასაც მოსდევს მათი უჯრედების კვდომა — ნეკროზი.



სისხლის მიმოქცევის სისტემა გულისა და სისხლძარღვებისგან შედგება. გული კუნთოვანი ორგანოა. მისი რიტმული შეკუმშვა უზრუნველყოფს სისხლის მოძრაობას სისხლძარღვებში. სისხლის ერთი მიმართულებით მოძრაობა განპირობებულია გულსა და ვენებში არსებული სარქველებით. გულის კუნთს ავტომატური მოქმედების უნარი აქვს.



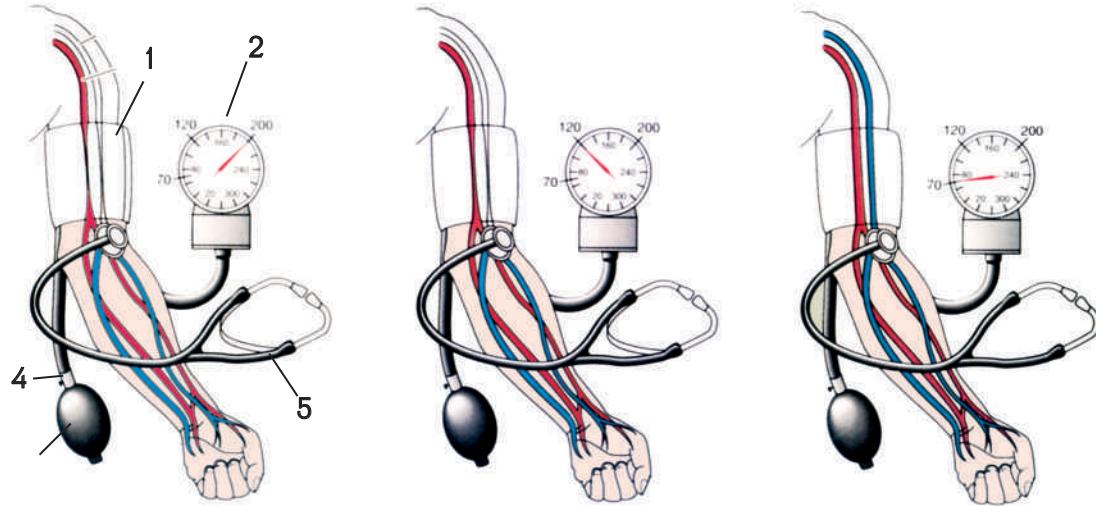
1. შეარჩიე თანაკლასელი, რომელსაც ხელის მტევანზე კარგად ემჩნევა სისხლძარღვები. სთხოვე, 5 წუთის განმავლობაში ხელი დაშვებული ჰქონდეს. დააკვირდი, მას კანქვეშ სისხლძარღვები ამოებურცება. ამის შემდეგ ააწევინე კიდური და ვერტიკალურ მდგომარეობაში გააჩერებინე 1-2 წუთი. დააკვირდი ხელის მტევანს. მასზე რელიეფურად გამოკვეთილ სისხლძარღვებს ვეღარ შეამჩნევ. რომელ სისხლძარღვებს აკვირდებოდი — ვენებს თუ არტერიებს? პასუხი დაასაბუთე.
2. მსხვილი ვენებისა და არტერიების დაზიანების დროს კიდურზე ლახტს ადებენ.



გაითვალისწინე სისხლის მიმოქცევის თავისებურებები, გადაიტანე ცხრილი რვეულში და შეავსე.

სისხლდენა	სისხლდენის ფიატი	სისხლდენის თავისებურება	ლახტის დადების აუცილებლობა და მისი ადგილი

- 3.** წნევას ტონომეტრით ზომავენ. ის შედგება მანუეტისა და მანო-მეტრისგან. გამოსაკვლევ პირს მჭიდროდ შემოახვიე მანუეტი მკლავზე ისე, რომ მისი ქვედა კიდე იდაყვის მოხრის ადგილიდან 3 სმ-ით ზევით იყოს. ამ დროს მანომეტრის ისარი 0-ზე უნდა იდგეს. იდაყვის მოხრის ადგილას, არტერიაზე დაადე ფონენ-დოსკოპი. ჩანწერე მანუეტში ჰაერი რეზინის ბუშტით, პულსის სრულ გაქრობამდე. ამ დროს, მანუეტის ზენოლით არტერია გადაიკეტება. ნელ-ნელა გახსენი მომჭერი და გამოუშვი ჰაერი მანუეტიდან. ფონენდოსკოპში პულსის გაჩენისთანავე დააფიქ-სირე მანომეტრის ჩვენება. ეს ის მაქსიმალური წნევაა, რასაც მარცხენა პარკუჭიდან გადატყორცნილი სისხლი ქმნის. გა-აგრძელე პულსის მოსმენა. ის თანდათან სუსტდება. მისი სრუ-ლი შეწყვეტისას დააფიქსირე ჩვენება მანომეტრზე. ეს მინიმა-ლური წნევაა.

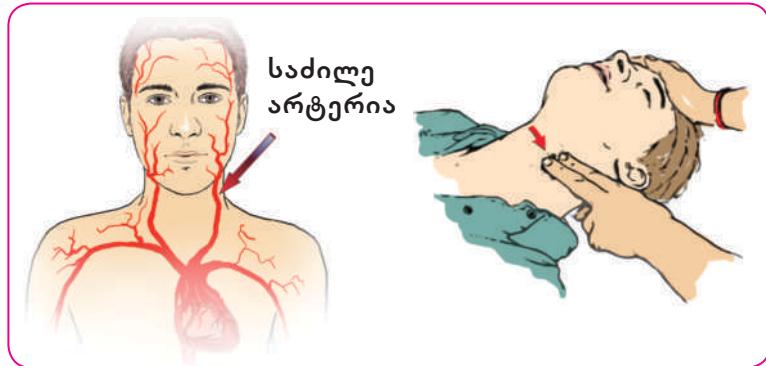


1. მანუეტი; 2. მანომეტრი; 3. რეზინის ბუშტი; 4. მომჭერი;
5. ფონენდოსკოპი (სტეტოსკოპი).

- 4.** დაითვალე გულისცემის სიხშირე 1 წუთში. გაითვალისწინე შე-ნი ასაკი. გამოთვალე, რამდენ წელს ისვენებდა გულის პარკუჭი სიცოცხლის მანძილზე?
- 5.** ზრდასრული ადამიანის გული, ნორმაში, ყოველ 1 წუთში 70-ჯერ იკუმშება. ყოველ შეკუმშვაზე ის 150 სმ^3 სისხლს გადაისვრის. რა მოცულობის სისხლს გადაქაჩავს შენი გული გაკვეთილზე?



1. საძილე არტერიიდან სისხლდენას სისხლძარღვზე თითოს დაჭერით აჩერებენ. რატომ არ შეიძლება ამ სისხლძარღვზე ლახტის დადება?



2. ბაყაყის სხეულიდან ამოღებული გული, თუ მას კუნთის საკვებ სითხეს მიაწვდიან, რამდენიმე თვესაც კი აგრძელებს შეკუმშვას. რატომ?
3. რატომ უშუპდებათ ფეხები და რატომ ემართებათ ვენების გაგანიერება უფრო ხშირად იმ ადამიანებს, რომლებიც დროის დიდ ნაწილს ჯდომაში ან დგომაში ატარებენ?
4. თავის ვენებს სარქველები არ აქვს. ახსენი, რატომ?
5. ნუშურებისა და ბრმა ნაწლავის ჭია დანამატის დაჩირქების შემთხვევაში მათ ქირურგიული გზით აცილებენ. რატომ ჩირქდებიან ისინი ხშირად და რატომ უნდა ვეცადოთ, მათ სიცოცხლის ბოლომდე შენარჩუნებას?



1. ცხვირიდან სისხლდენისას თავის უკან გადაწევა არ არის რეკომენდებული, რადგან სისხლი შეიძლება სასუნთქ გზებში მოხვდეს. ამ დროს ცხვირის ზედა ნაწილზე ყინულიან ბუშტს ადებენ, ხოლო ძლიერი სისხლდენისას ნესტოს მარილიანი ტამპონით აცობენ. თუ ამის შედეგად სისხლდენა არ შეჩერდა, სასწრაფოდ უნდა მიმართო ექიმს.



2. კომპიუტერული ტონოგრაფი არტერიულ წნევას რამდენიმე წამში ზომავს. საკმარისია მისი მაჯაზე დამაგრება და ბრძანება „სტარტის“ მიცემა.



ელექტრონულ ტონოგრაფს აქვს მიკროპროცესორი, რომელიც ასრულებს ორ ფუნქციას — ის ზომავს არტერიულ წნევას და ასევე დაბალი სიხშირის ელექტრომაგნიტური იმპულსებით აუმჯობესებს და არეგულირებს სისხლის მიმოქცევას.



არტერია — artery

ვენა — vein

კაპილარი — capillary

ნინაგული — atrium

პარკუჭი — ventricle

სარქველი — valve

VI სასუნთქი სისტემა

§10



სუნთქვა

სუნთქვის მნიშვნელობა ორგანიზმის
სასუნთქი სისტემის ორგანოები და ფუნქციები

ბავშვის დაბადებისას ექიმები მოუთმენლად ელიან მის ტირილს.

რა მნიშვნელობა აქვს პირველ ტირილს — პირველ განაცხადს სიცოცხლე?



პირველი ჩასუნთქვა

ეს ახალშობილის პირველი ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვაა.

ადამიანის საჭმლის გარეშე შეუძლია რამ-დენიმე კვირა გაძლოს, უწყლოდ — რამდენიმე დღე, ხოლო უჰაეროდ — მხოლოდ რამდენიმე წუთი. რატომ?

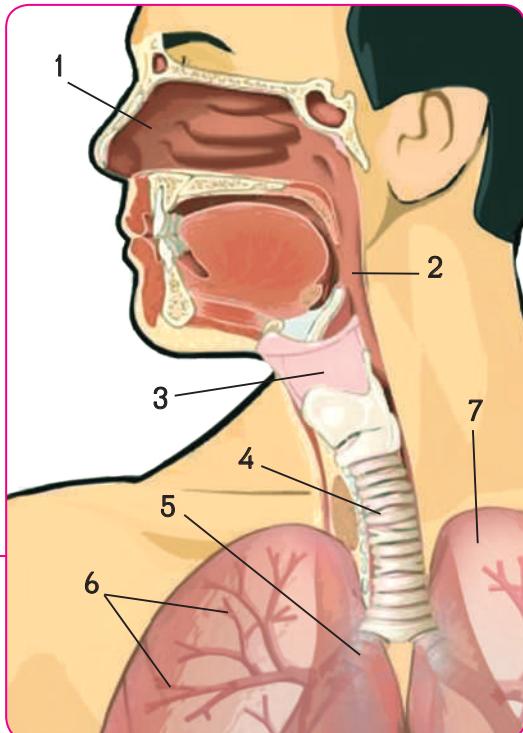
ორგანიზმის ყველა ქსოვილი საჭიროებს ენერგიას, რომელიც უჯრედებში საკვები ნივთიერებების წვისას გამომუშავდება. ამ ნივთიერებების დასაწვავად უანგბადია საჭირო.

ორგანიზმს უანგბადის მარაგი არ გააჩნია, ამიტომ ის ორგანიზმში გარე-მოდან განუწყვეტლივ უნდა შედიოდეს.

ადამიანის ორგანიზმში უანგბადი ჩა-სუნთქულ ჰაერთან ერთად ფილტვებში ხვდება. აქედან ის სისხლძარღვებით ყველა უჯრედამდე მიდის. უჯრედში ორგანული ნივთიერებების წვისას წარმოიქმნება წყალი, ენერგია და ნახშირორჟანგი. ნახშირორჟანგმა ორგანიზმი უნდა დატოვოს. ის სისხლს ფილტვებში მიაქვს და ამოსუნთქვისას ჰაერთან ერთად გარეთ გამოიყოფა.

სასუნთქი ორგანოები

1. ცხვირის ღრუ;
2. ცხვირ-ხახა;
3. ხორხი;
4. ტრაქეა;
5. ბრონქი;
6. ბრონქიოლები;
7. ფილტვი.



სუნთქვა იმ პროცესთა ერთობლიობაა, რომელიც უზრუნველყოფს ორგანიზმისთვის უანგბადის მიწოდებას, მის მონაწილეობას ორგანული ნივთიერებების დაშლაში და ნახშირორჟანგის გარემოში გამოყოფას.

ჩვეულებრივ, ადამიანი ცხვირით სუნთქვას. თუ რაიმე მიზეზით ცხვირით სუნთქვა უჭირს, მაშინ ის პირით სუნთქვას იწყებს.

ცხვირს რთული აგებულება აქვს.

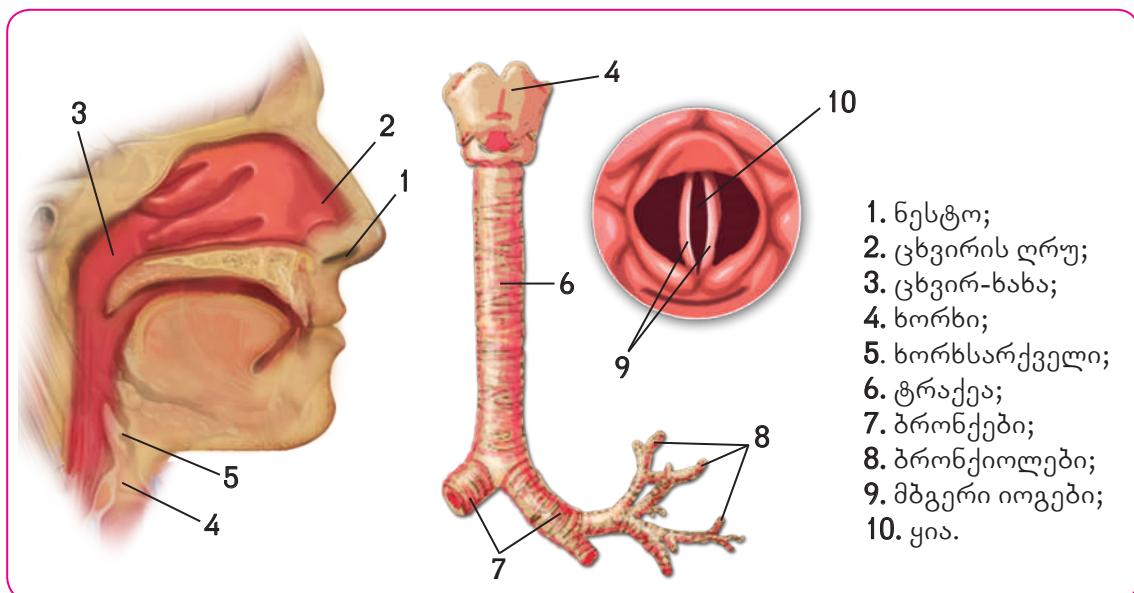
1 მოისინჯე ხელით გარედან ცხვირის სხვადასხვა ნაწილი. რომელი ქსოვილებითაა ის აგებული?

ცხვირი ხრტილოვანი ძგიდით ორ **ნესტოდ** იყოფა. ნესტოების ზედაპირი ეპითელითაა დაფარული. ეპითელში მოთავსებული ჯირკვლები ლორნოს გამოყოფს, ამიტომ ცხვირის ღრუში ჰაერი ტენიანდება. ლორნო შეიცავს ბაქტერიოციდულ ნივთიერებას, რომელსაც ბაქტერიების განადგურების უნარი აქვს. ლორნოს ეკრობა ბაქტერიები და მტვრის ნაწილაკები. ეპითელის უჯრედების გამონაზარდები — წამნამები სწრაფად, მძლავრად და განუწყვეტლივ ირხევა ცხვირის გასასვლელისკენ და ლორნოზე მიკრულ მტვერსა და მიკრობებს გარეთ გამოდევნის.

2 გაანათე ჯიბის ფარნით შენი მეგობრის ცხვირის ღრუ. რა ფერია ის? ფრთხილად დაათვალიერე ცხვირის შიგნითა ზედაპირი.

ცხვირის ღრუს ამომფენი ეპითელი მდიდარია კაპილარებით, რის გამოც ცხვირის ღრუში ჰაერი თბება.

ამრიგად, მტვრისა და ბაქტერიებისგან განმენდილი, დატენიანებული და გამთბარი ჰაერი **ცხვირ-ხასით ხორხში** გადადის. ხორხს ხრტილოვანი აგებულება აქვს. ხორხში გაჭიმულია მბგერი იოგები (სახმო იოგები). მათ შორისაა სივრცე, რომელსაც ყია ჰქვია. ამოსუნთქვისას სახმო იოგების რხევა — ვიბრაცია — ბგერას წარმოქმნის.

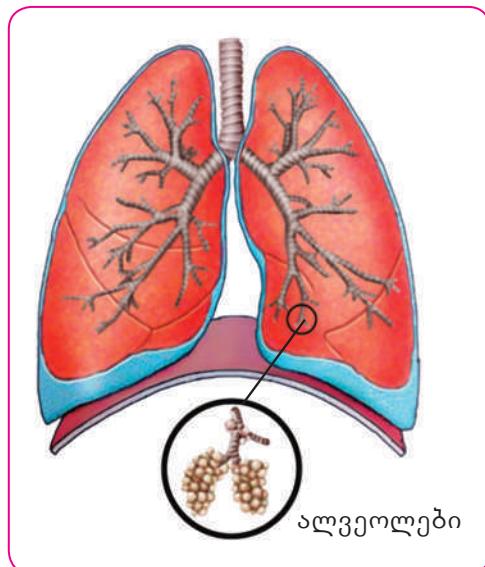


1. ნესტო;
2. ცხვირის ღრუ;
3. ცხვირ-ხასა;
4. ხორხი;
5. ხორხსარქველი;
6. ტრაქეა;
7. ბრონქები;
8. ბრონქიოლები;
9. მბგერი იოგები;
10. ყია.

ნერწყვის ან ლუკმის გადაყლაპვისას სუნთქვა ჩერდება. ამ დროს ხრტილოვანი, ელასტიკური ხორხსარქველი ხორხს ხურავს, რათა ნერწყვი და საკვები ნაწილაკები სასუნთქ გზებში არ აღმოჩნდეს.

ხორხიდან ჰაერი ტრაქეაში, ანუ სასულეში გადადის.

ტრაქეა იყოფა ორ — მარჯვენა და მარცხენა **ბრონქეად**. თითოეული ბრონქი შედის ფილტვში, სადაც ის უფრო წვრილ ბრონქებად, ხოლო შემდეგ კიდევ უფრო წვრილ ბრონქიოლებად იტოტება. თითოეული მათგანი ბოლოვდება საჰაერო ბუშტუკით — **ალვეოლით**.



ფილტვი შეიძლება შევადაროთ ყურძნის მტევანს, სადაც ტოტები ბრონქები და ბრონქიოლებია, ხოლო მარცვლები — ალვეოლები.

ფილტვი გარედან დაფარულია **პლევ-რით**, რომელიც გადადის გულმკერდის კედელზე და ამოფენს მის შიდა ზედაპირს. ფილტვის პლევრასა და გულმკერდის ამომფენ პლევრას შორის სივრცეში — პლევრის ღრუში — მცირე რაოდენობის სითხეა, რომელიც სუნთქვის დროს ამცირებს გულმკერდის ღრუზე ფილტვების ხახუნს.



სუნთქვა იმ პროცესთა ერთობლიობაა, რომელიც ორგანიზმს ენერგიით ამარავებს. სუნთქვას ორგანიზმი სასუნთქი სისტემის ორგანოებით ახორციელებს.



1. აიღე ქათმის, ძროხის, ცხვრის ან ლორის ფილტვი და ტრაქეა. დაათვალიერე ლუპით. რას ხედავ?
 - ა. შეეცადე, ნემსით გახვრიტო ტრაქეა. ადვილია ამის გაკეთება? რატომ?
 - ბ. ჩადე ფილტვი წყალში. რას ხედავ? ახსენი მიზეზი.
 - გ. ხელისგულით დააწერი ფილტვს. რა დაინახე?
-
2. აიღე ქათმის ან რომელიმე ცხოველის ღვიძლისა და ფილტვის თანაბარი ზომის ნაჭრები. ანონე. რომელი უფრო მსუბუქია? ახსენი, რატომ?



1. მეცნიერებმა ჩაატარეს ასეთი ცდა. ბოცვერი მოათავსეს კამერაში, სადაც ბაქტერიებით დაბინძურებულ ჰაერს უშვებდნენ. ბოცვერი არ დაავადდა. ამის შემდეგ ბოცვერს ნესტოებში მინის მილაკები ჩაუდევეს. სუნთქვისას ჰაერი ამ მილაკებით ბოცვერის სასუნთქვისას მინის მილაკებით ბოცვერის სასუნთქვისას მინის მიზანი იყო არ ეხებოდა. რატომ?
2. რა მნიშვნელობა აქვს ცხვირის ღრუს ორ ნესტოდ გატიხვრას?
3. ჩრდილოეთში მცხოვრებ ადამიანებს გრძელი, ვიწრონესტოიანი ცხვირი აქვთ, ხოლო ცხელ ქვეყნებში მცხოვრებლებს — ფართონესტოიანი. ახსენი ამის მიზეზი.



4. გააკეთე ყლაპვითი მოძრაობა. რა ემართება ამ დროს სუნთქვას? რა მნიშვნელობა აქვს ამ ფაქტს?



სურათზე ჯანმრთელი და მწეველი ადამიანის ფილტვებია გამოსახული.



სუნთქვა — breathing; ხორხი — larynx; ტრაქეა — trachea; ბრონქი — bronchus; ალვეოლი — alveolus; ფილტვი — lung; პლევრა — pleura.

VI სასუნთქი სისტემა

§11



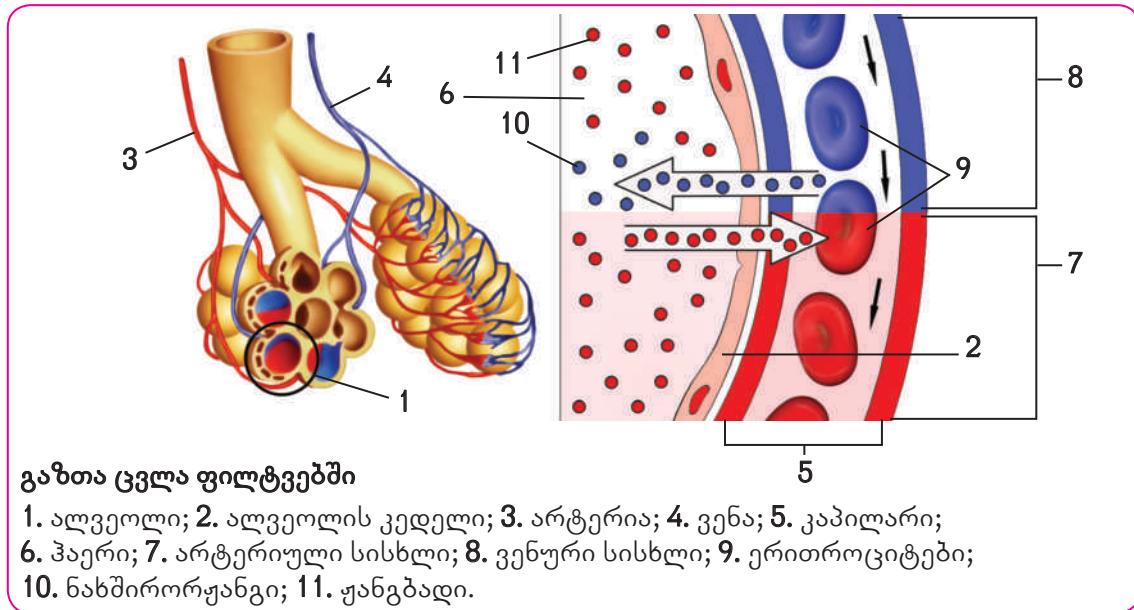
გაზოა ცვლა ფილტვებში
გაზოა ცვლა ქსოვილებში
ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა

სქემაზე მოცემულია ჩასუნთქულ და ამოსუნთქულ ჰაერში აირების პროცენტული შემცველობა.

აირი	ჩასუნთქული ჰაერი	ამოსუნთქული ჰაერი
აზოტი	79 %	79 %
ჟანგბადი	20 %	16 %
ნახშირორჟანგი	0.04 %	4 %
წყლის ორთქლი	0.96 %	1 %

თუ ამ რიცხვებს შეადარებ, დაინახავ, რომ ფილტვებიდან ამოსუნთქულ ჰაერში ჟანგბადის რაოდენობა მცირდება, ხოლო ნახშირორჟანგის იმატებს.

1 აიღე ორი კოლბა. ორივეში ჩაასხი ერთნაირი კონცენტრაციისა და რაოდენობის კირიანი წყალი. ერთ კოლბაში შპრიცით შეუმვი ატმოსფერული ჰაერი, ხოლო მეორეში მინის წკირით ფრთხილად ჩაბერე ამოსუნთქული ჰაერი. რა დაემართა სითხეს პირველ და მეორე კოლბაში? რა ნივთიერებამ გამოიწვია ცვლილება მეორე კოლბაში?

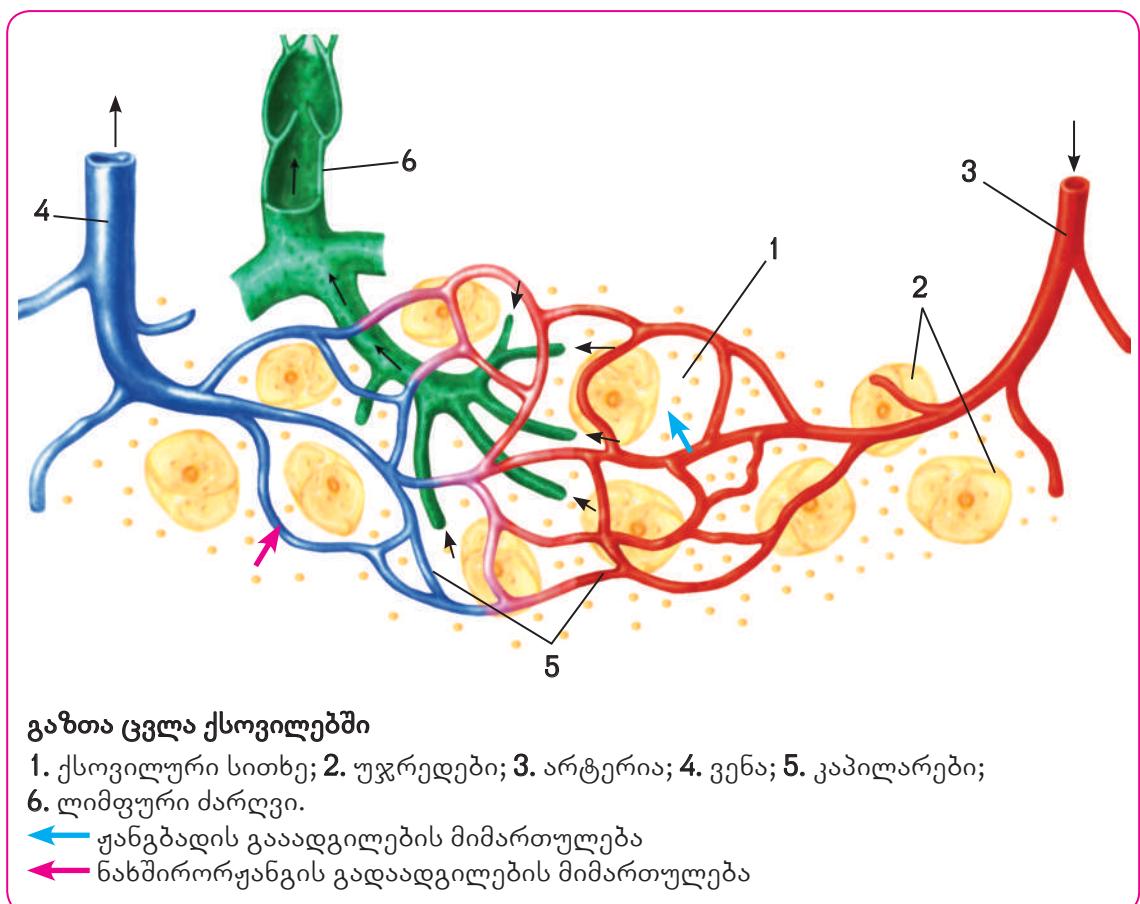


ფილტვის ყველა ალვეოლი შეფუთულია კაპილარული ქსელით. კაპილარებისა და ალვეოლების ერთშრიანი კედლები ძალზე თხელია და მჭიდროდ ეკვრის ერთმანეთს.

ვენური სისხლი გულიდან, სისხლის მიმოქცევის მცირე წრით, ფილტვის კაპილარებში შედის. ის ღარიბია ჟანგბადითა და მდიდარია ნახშირორჟანგით. ფილტვის ალვეოლებში კი პირიქით — ჰაერი მდიდარია ჟანგბადით, ხოლო ნახშირორჟანგი მასში პრაქტიკულად არ არის. ამიტომ კაპილარული სისხლიდან ნახშირორჟანგი შეაღწევს ფილტვის ალვეოლებში. ჟანგბადი კი ალვეოლებიდან სისხლში გადადის, სადაც ერითროციტების ჰემოგლობინს უკავშირდება. ასე გარდაიქმნება ფილტვის წრეში ვენური სისხლი ჟანგბადით მდიდარ არტერიულ სისხლად.

ჟანგბადით გამდიდრებული სისხლი კაპილარებით ყველა ქსოვილამდე მიდის. კაპილარებიდან ჟანგბადი ჯერ ქსოვილურ სითხეში გადადის, ხოლო შემდეგ ქსოვილური სითხიდან უჯრედებში შეაღწევს.

უჯრედებში ჟანგბადი ორგანულ ნივთიერებებს ჟანგავს. წარმოქმნილი ნახშირორჟანგი ქსოვილურ სითხეში გამოიყოფა, ქსოვილური სითხიდან კი სისხლში გადადის. ასე გარდაიქმნება ქსოვილებში არტერიული სისხლი ვენურ სისხლად.



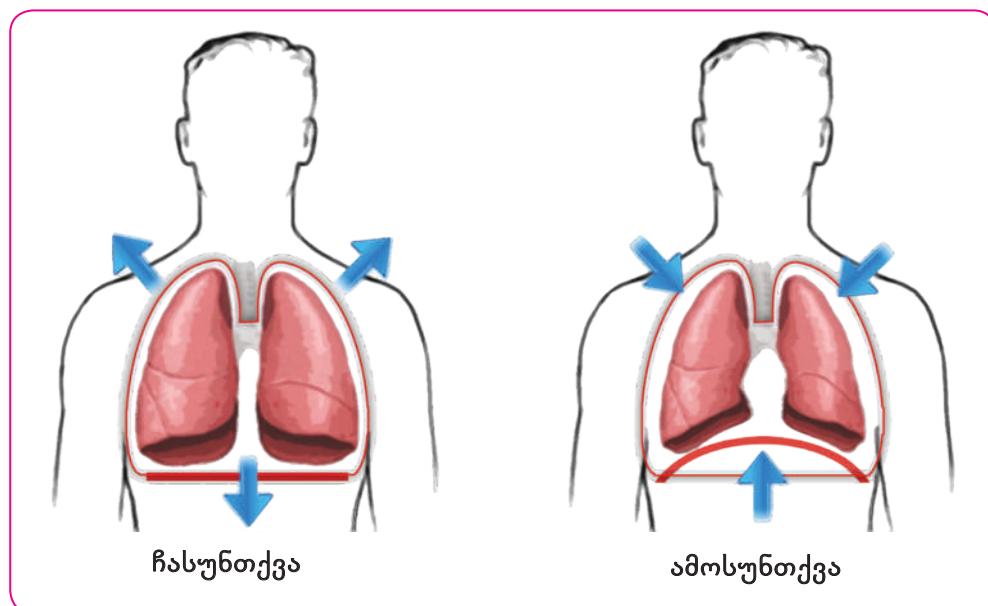
ქსოვილებისთვის უანგბადის მიწოდება და იქ წარმოქმნილი ნახშირორ-უანგის გამოდევნა ჰაერის ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვით ხდება.

1 შეუძლიათ ფილტვებს დამოუკიდებლად შეკუმშვა და გაფართოება? რატომ?

ფილტვები პასიურად მიჰყვება გულმკერდის ღრუს მოცულობის ცვლილებას. გულმკერდის ღრუ ფართოვდება სასუნთქი კუნთების — დიაფრაგმისა და ნეკნთაშუა კუნთების შეკუმშვით. შეკუმშვისას დიაფრაგმა ბრტყელდება, ხოლო ნეკნთაშუა კუნთების შეკუმშვა ნეკნებს მაღლა სწევს.

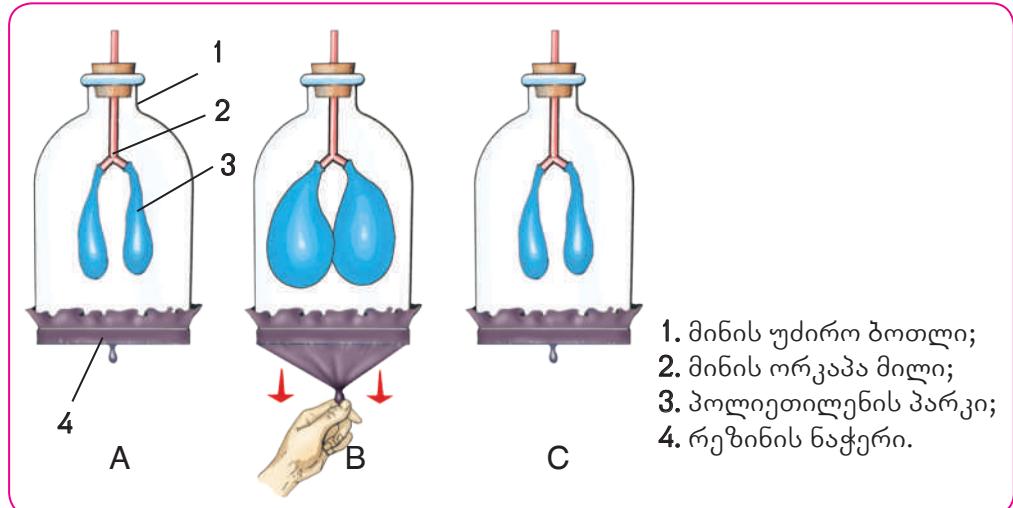
გულმკერდის ღრუს გაფართოებისას წნევა პლევრის ღრუში, რომელიც ჰერმეტულადაა დახურული, დაბლა ეცემა და ამიტომ ფილტვის პლევრა გულმკერდის კედელს ეკრობა — ფილტვები ფართოვდება. ფილტვების გაფართოება ალვეოლების გაფართოებას იწვევს, რის გამოც წნევა ალვეოლებშიც ეცემა. გარემოსა და სასუნთქ გზებს შორის წნევათა სხვაობის გამო, ატმოსფერული ჰაერი სასუნთქი გზებით ფილტვებში შეისრუტება — ხდება ჩასუნთქვა.

ამოსუნთქვისას დიაფრაგმა და ნეკნთაშუა კუნთები დუნდება. დიაფრაგმა ისევ თაღოვანი ხდება. ამის შედეგად გულმკერდის ღრუს მოცულობა მცირდება და მასში წნევა იზრდება. ამის გამო ფილტვების მოცულობაც მცირდება, წნევა ალვეოლებში იზრდება და ატმოსფერულზე მაღალი ხდება. ამიტომ ჰაერი გარეთ გამოიდევნება — ხდება ამოსუნთქვა. ასე ხორციელდება მშვიდი ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვა.



2 წარმოდგენას იმის შესახებ, თუ როგორ პასუხობს ალვეოლები პლევრის ღრუში წნევის ცვლილებას, შეგიქმნის საკმაოდ მარტივი ექსპერიმენტი:

აიღეს ფართო, უძირო მინის ბოთლი. მინის ორკაპა მიღწე წამოაცვეს დალიან თხელი პოლიეთილენის პარკები და ჰერმეტულად დაამაგრეს ისინი მიღის ბოლოებზე. მინის მიღი გაუყარეს საცობს და ის მჭიდროდ მოარგეს ბოთლს. ბოთლის ძირს მჭიდროდ შემოაკრეს რეზინის ნაჭერი.



დააკვირდი ილუსტრაციას.

- ② რამ გამოიწვია პარკების გაბერვა **B** სიტუაციაში?
- ③ რამ გამოიწვია პარკების დაჩუტვა **C** სიტუაციაში?
- ④ რისი ანალოგია პარკები? რისი ანალოგია ბოთლის სიღრუე?
- ⑤ გააკეთე ღრმა ჩასუნთქვა და ამოსუნთქვა. დააკვირდი, დიაფრაგმისა და ნეკნთაშუა კუნთების გარდა, კიდევ რომელი კუნთები ჩაერთო მოქმედებაში და რატომ?

- ⑥ შეარჩიე ბუშტი, რომელიც გაბერვისას სფეროს ფორმას ღებულობს.
ბუშტში გააკეთე 10 მშვიდი ამოსუნთქვა ისე, რომ ბუშტი პირიდან არ მოიცილო.

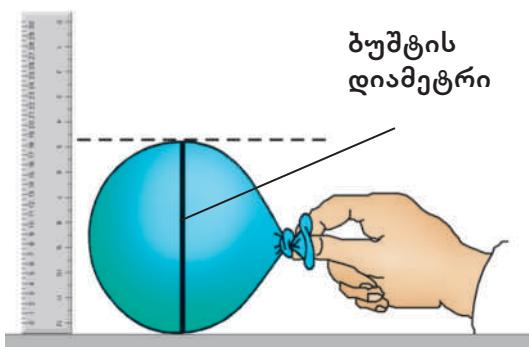
გამოთვალე ბუშტში ჰაერის მოცულობა ფორმულით:

$$V = \frac{\pi d^3}{6}$$

სადაც d არის გაბერილი ბუშტის დიამეტრი.

ბუშტის დიამეტრი გაზომე ისე, როგორც ნახატზეა ნაჩვენები.

მიღებული შედეგი გაყავი ათზე. ეს იქნება მშვიდი სუნთქვისას ერთ ჩასუნთქვაზე შენს ფილტვებში შესული ჰაერის მოცულობა.



ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა ჰაერის ის მაქსიმალური რაოდენობაა, რომელიც შეუძლია ადამიანს ღრმად ჩასუნთქვის შემდეგ ღრმად ამოისუნთქოს. ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობას სპეციალური ხელსაწყოთი — სპირომეტრით ზომავენ. მოზრდილი ადამიანის ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა 3,5 ლიტრია. სპორტსმენებში ამ მაჩვენებელმა შეიძლება 5,0-6,0 ლიტრს მიაღწიოს. ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა სასუნთქი ორგანოების განვითარების მაჩვენებელია.

④ განსაზღვრე შენი ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა.

ღრმად ჩასუნთქვის შემდეგ გააკეთე ბუშტში მაქსიმალური ამოსუნთქვა. არ მოიცილო ბუშტი პირიდან. გაიმეორე ეს მოქმედება 5-ჯერ. განსაზღვრე ბუშტის დიამეტრი და გამოთვალე მისი მოცულობა შენთვის ცნობილი ფორმულით. მიღებული რიცხვი გაყავი 5-ზე. სწორედ ეს იქნება შენი ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა.

ფიზიკური დატვირთვისას იცვლება სუნთქვის სიღრმე და სიხშირე, შესაბამისად, ჩასუნთქული და ამოსუნთქული ჰაერის რაოდენობა და შედგენილობა.

სუნთქვის სიხშირეს სისხლში ნახშირორუანგის რაოდენობა განსაზღვრავს. ნახშირორუანგის სულ უმნიშვნელო მომატება სუნთქვის გახშირებას იწვევს.



გაზთა ცვლა ფილტვებში დამოკიდებულია ჰაერსა და სისხლში ჟანგბადისა და ნახშირორუანგის განსხვავებულ კონცენტრაციაზე. ქსოვილებში გაზთა ცვლას სისხლსა და ქსოვილურ სითხეში ჟანგბადისა და ნახშირორუანგის კონცენტრაცია განსაზღვრავს. ორივე შემთხვევაში ის დიფუზიაზეა დაფუძნებული. ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვა ხორციელდება სასუნთქი კუნთებით.



1. ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა (ფსტ) ლიტრებში თეორიულადაც შეგიძლია გამოიანგარიშო შემდეგი ფორმულებით:

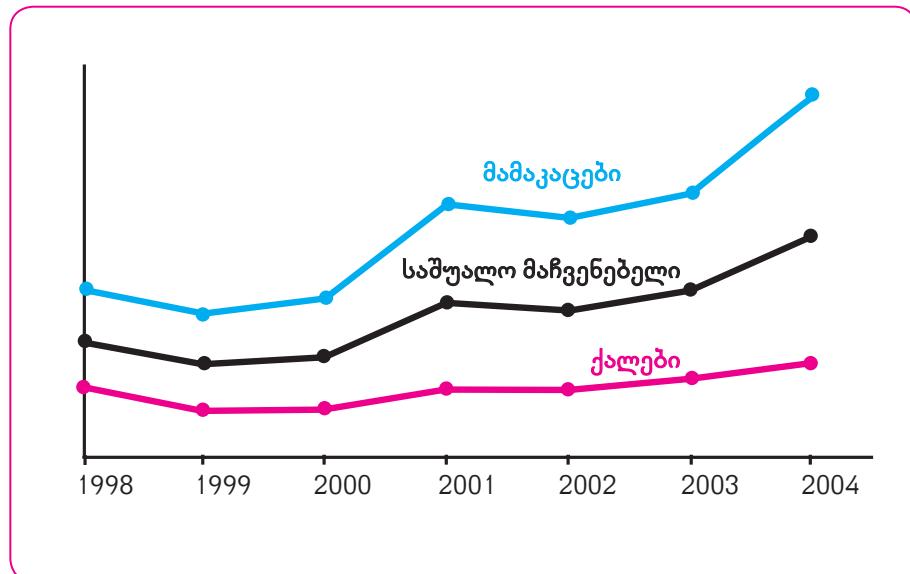
$$\text{ბიჭებისთვის ფსტ} = [\text{სიმაღლე} \times 5,2 - \text{ასაკი} \times 0,022] - 4,2$$

$$\text{გოგონებისთვის ფსტ} = [\text{სიმაღლე} \times 4,1 - \text{ასაკი} \times 0,018] - 3,7$$

ბიჭებისთვის ფსტ ნორმაში შეადგენს 2,8-3,8 ლიტრს, ხოლო გოგონებისთვის — 2,5-2,8 ლიტრს.

- ა. გამოიანგარიშე შენი ფსტ;
- ბ. გამოიანგარიშე თანაკლასელების ფსტ;
- გ. მონაცემების საფუძველზე ააგე სვეტოვანი დიაგრამა;

- დ. დაადგინე, თანაკლასელებიდან რომელი მათგანია დაკავებული სპორტით;
- ე. რომელი სპორტით არიან ისინი დაკავებული?
- ვ. დაადგინე, არსებობს თუ არა რაიმე კავშირი სპორტით დაკავებასა და ფსტ-ს შორის;
- ზ. სპორტის რა სახეობით დაკავებულებს აქვთ ყველაზე მაღალი ფსტ.
- 2.** ტუბერკულოზი (ჭლექი) საშიში ინფექციური დაავადებაა. მის გამომწვევ ბაქტერიას კოხის ჩხირს უწოდებენ. ილუსტრაციაზე ნაჩვენებია საქართველოში ბოლო წლების მანძილზე ტუბერკულოზის გავრცელების გრაფიკული გამოსახულება. გაეცანი მონაცემებს. მოიძიე ინფორმაცია ამ დაავადების მიმდინარეობასა და მის ხელშემწყობ ფაქტორებზე. ჰკითხე მშობლებს, ახლობლებს, ამ მხრივ როგორი მდგომარეობა იყო საქართველოში მოცემული წლების მანძილზე და იფიქრე:
- ა. რამ გამოიწვია დაავადებულთა რიცხვის მატება 2000-2004 წლებში;
- ბ. რატომ ჭარბობს დაავადებულთა შორის მამაკაცები;
- გ. როგორ შეიცვლება დაავადებულთა რიცხვი მომავალში?



1. რატომ იწვევს პლევრის ჭრილობა სუნთქვის დარღვევას მაშინაც კი, როცა ფილტვები არ არის დაზიანებული?



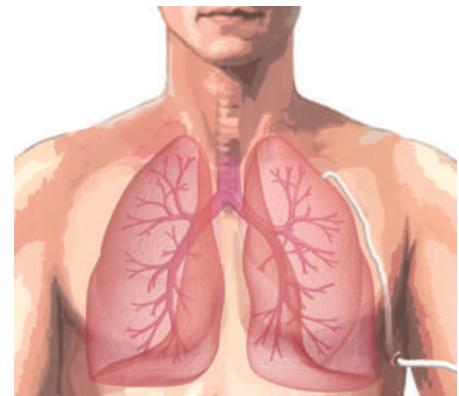
2. შენი აზრით, ორკესტრანტებს შორის, რომელს უნდა ჰქონდეთ ფილტვის სასიცოცხლო ტევადობის მაღალი მაჩვენებელი?



3. 25 მ³ მოცულობის ოთახში ერთი საათის განმავლობაში იჯდა 10 მოზრდილი ადამიანი. იმავე მოცულობის სხვა ოთახში კი — 10 ბავშვი. იქნება თუ არა ჰაერის შედგენილობა ერთნაირი ორივე ოთახში?



კოხის ჩხირის შხამების მოქმედებით ფილტვის ქსოვილი გადაგვარებას განიცდის. წარმოიქმნება ტუბერკულოზური კერა ჩირქეროვითა და ნეკროზით. ტუბერკულოზის სამკურნალოდ ასეთ მეთოდს იყენებენ: ექიმი სპეციალური ნემსით ხვრეტს გულმკერდის კედელს და უშვებს პლევრის ღრუში ჰაერის განსაზღვრულ რაოდენობას. რატომ მიმართავს ექიმი მკურნალობის ასეთ მეთოდს? როგორ ეხმარება ეს მეთოდი ავადმყოფს გამოჯანმრთელებაში?



1. ტუბერკულოზით დაავადებული ადამიანი ხველის, ცემინების, ლაპარაკის დროს დაავადების გამომწვევ ჩხირებს ჰაერში გამოყოფს. ჩხირები ჯანმრთელი ადამიანის ფილტვებში ჩასუნთქულ ჰაერთან ერთად ხვდება.
დაავადების თავიდან აცილების მიზნით გირჩევთ:
მოერიდო ტუბერკულოზით დაავადებულ ადამიანებთან ახლო

კონტაქტს. არ იხმარო მათი ნივთები; ხშირად გაანიავე ოთახი; დაიცავი პირადი ჰიგიენის წესები; იკვებე სრულფასოვნად; დიდ-ხანს იყავი სუფთა ჰაერზე და დაკავდი სპორტით.

2. გასული საუკუნის პირველ ნახევარში ტუბერკულოზით დაავადებულთა რიცხვმა მკვეთრად იმატა მთელ ევროპაში. ამაზე შთამბეჭდავად წერს გერმანელი მწერალი ერიხ მარია თავის რომანებში. ტუბერკულოზს უკურნებელ სენად მოიხსენებს პოეტი ლადო ასათიანი, რომელიც ძალზე ახალგაზრდა შეინირა ამ დაავადებამ. გირჩევ, გაეცნო მათ ნაწარმოებებს. იფიქრე, რატომ აღარ ითვლება ტუბერკულოზი უკურნებელ სენად **XXI** საუკუნეში.

3. სხვადასხვა უბედური შემთხვევის გამო ადამიანს შეიძლება სუნთქვა შეუჩერდეს.

თუ დაზარალებულმა ბევრი წყალი ჩაისუნთქა, პირველ რიგში მისი ჰაერგამტარი გზებიდან წყალი უნდა გამოდევნო. ამისთვის დაიჩიქე ცალ მუხლზე, გადაიწვინე მუხლზე დაშავებული ისე, რომ თავისა და ტანის დიდი ნაწილი გადმოეკიდოს შენს მუხლზე. გაუღე პირი და ზურგზე ხელის დარტყმით გაუთავისუფლე სასუნთქი გზები წყლისგან. ამის შემდეგ დაზარალებული დააწვინე ზურგზე, გაუშიშვლე გულმკერდი, ბეჭებქვეშ ამოუღე რბილი საგანი, თავი მაქსიმალურად უკან გადაუწიე, ქვედა ყბა წინ წამოუწიე და წესტოებზე თითები მოუჭირე.

პირზე დააფარე ცხვირსახოცი, ღრმად ჩაისუნთქე, პირი მჭიდროდ დაადე დაშავებულის პირს და ძლიერად ამოისუნთქე. ამ დროს დაშავებულის გულმკერდი უნდა ამოინიოს. ეს ქმედება წუთში 10-12-ჯერ გაიმეორე, ვიდრე დაშავებული სუნთქვას არ დაიწყებს.

თუ დაშავებულს პულსი არ ესინჯება, ე.ი. მას გული გაუჩერდა და საჭიროა, რომ შენ ხელოვნურ სუნთქვასთან ერთად გულის მასაჟი ჩაუტარო. ამისთვის დაიხმარე ვინმე. როდესაც შენ ფილტვებში ჰაერს ჩაბერავ, შენმა დამხმარემ დაშავებულს მკერდის ძვლის ქვედა მესამედზე ორივე ხელი 4-5-ჯერ უნდა დააჭიროს. ეს პროცედურა მეორდება, სანამ დაშავებულს სუნთქვა და პულსი არ აღუდგება.

VII ექსპრეტორული სისტემა

გ12



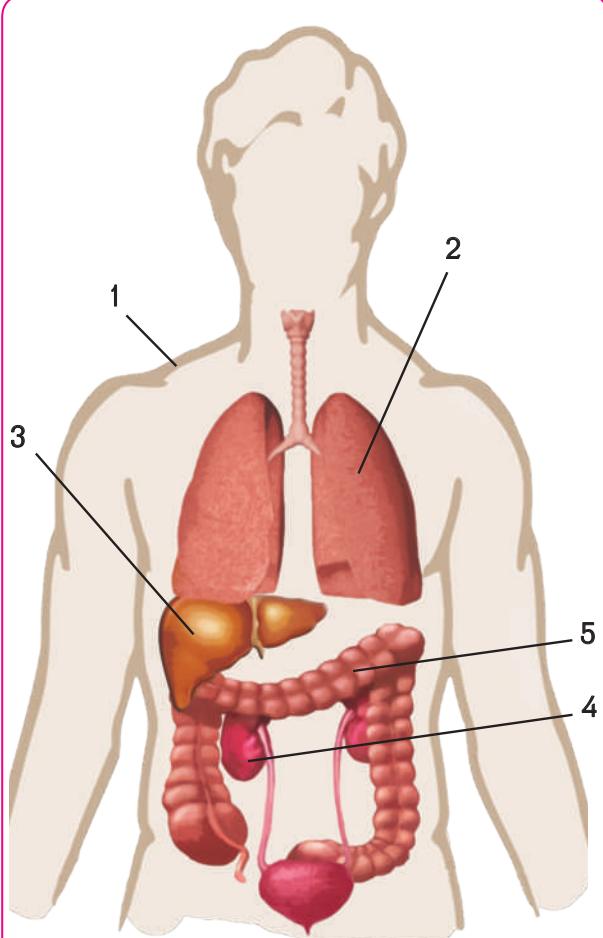
ექსპრეტორული მინიჭებულებები
ნივთიერებათა ცვლის საბოლოო პროცესი
ექსპრეტორული ორგანოები

ექსპრეტორია. ნივთიერებათა ცვლის საბოლოო პროცესი

შენ უკვე ნახე, თუ როგორ ხვდება სხვადასხვა ნივთიერება გარემოდან უჯრედებში საჭმლის მომნელებელი და სასუნთქი სისტემების საშუალებით. საინტერესოა, როგორ ტოვებს ამ ნივთიერებათა გარდაქმნის პროდუქტები ორგანიზმს. ამ პროცესს ექსკრეცია ჰქვია და ის ექსკრეტორულ ორგანოთა სისტემის საშუალებით ხორციელდება.

ექსკრეცია ორგანიზმიდან ნივთიერებათა ცვლის საბოლოო პროდუქტებისა და ორგანიზმისთვის უცხო ნივთიერებების გამოყოფაა. ამ ნივთიერებების დაგროვება ორგანიზმის შინაგანი გარემოს მუდმივობას დაარღვევდა.

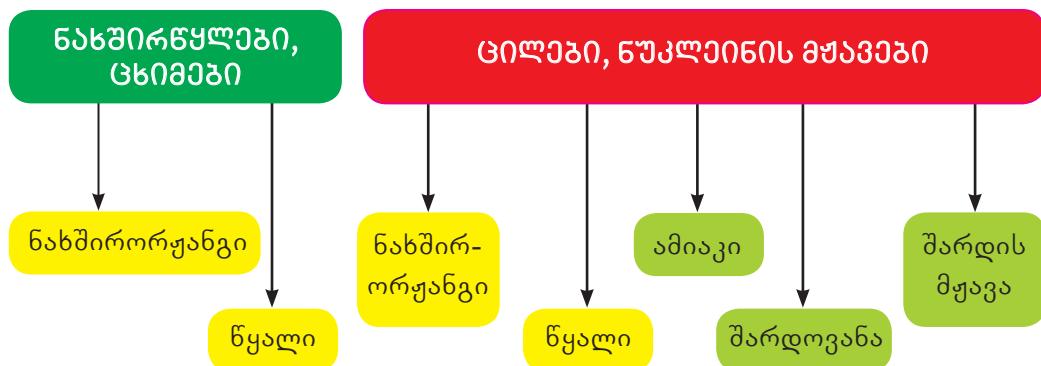
ნახშირწყლებისა და ცხიმების დაშლის საბოლოო პროდუქტი წყალი და ნახშირორჟანგია. ცილები, ნახშირბადისა და წყალბადის გარდა, აზოტსაც შეიცავს, ამიტომ მისი დაშლისას ნახშირორჟანგისა და წყლის გარდა, აზოტშემცველი ნივთიერება — **ამიაკიც** წარმოიქმნება. ამიაკიც ძალიან ტოქსიკურია, ამიტომ ის ან სასწრაფოდ უნდა გამოიდევნოს ორგანიზმიდან, ან ნაკლებად ტოქსიკურ ნივთიერებად გარდაიქმნას.



ადამიანის ექსკრეტორული სისტემა

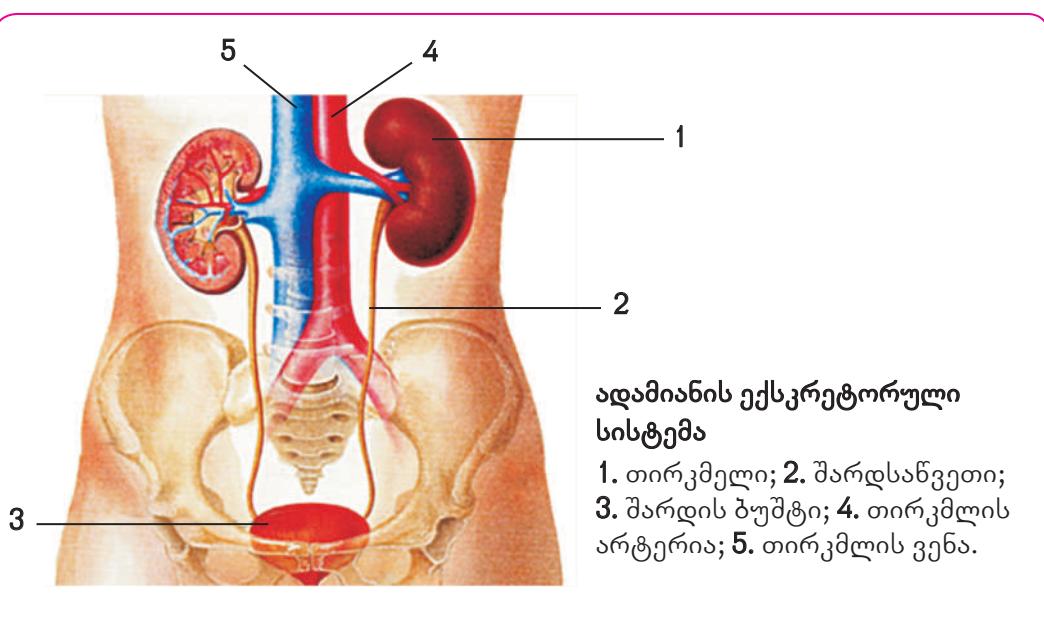
1. კანი; 2. ფილტვი; 3. ლვიძლი;
4. თირკმელი; 5. ნაწლავი.

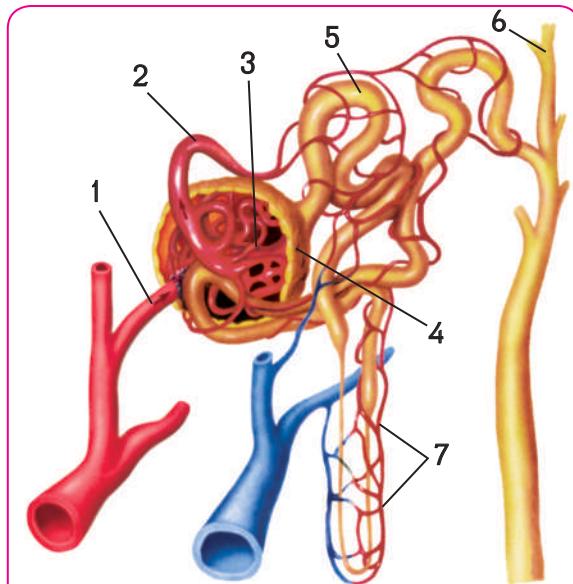
ადამიანის ორგანიზმში ამიაკი შარდოვანად გარდაიქმნება, ნუკლეიინის მუავების დაშლისას კი შარდის მუავა წარმოიქმნება, რომელიც პრაქტიკულად ტოქ-სიკური არ არის.



თირკმელი

ადამიანის ძირითადი ექსკრეტორული ორგანო თირკმელია. დაშლის პრო-დუქტებით მდიდარი სისხლი თირკმელს არტერიით მიეწოდება. იქ ის იფილტრება, თავისუფლდება მავნე ნივთიერებებისგან და თირკმლის ვენით გამოდის. სისხლის ფილტრატია შარდი, რომელიც შარდსაწვეთებით შარდის ბუშტში გროვდება და შარდსადენით გარეთ გამოიყოფა. როგორ ახერხებს თირკმელი სისხლის გაფილტვრას?





ნეფრონის აგებულება

1. გორგალში შემავალ არტერიოლა;
2. გორგლიდან გამომავალი არტერიოლა;
3. გორგალი;
4. კაფსულა;
5. კაფსულის მილაკი;
6. შემკრები სადინარი;
7. კაპილარების ქსელი მილაკების გარშემო.

ფილტრატში ვერ ხვდება სისხლის პლაზმის ცილები და სისხლის უჯრედები.

① რა დაემართება ადამიანს, სისხლის ამ ფილტრატმა პირდაპირ რომ დატოვოს ორგანიზმი?

კაფსულაში გადასული ფილტრატი მოძრაობს მილაკებში, რომელთა საერთო სიგრძე 280 კმ-ია. მილაკების უჯრედები ფილტრატიდან შეიწოვს წყლის 99%-ს, მარილებს, გლუკოზას, ამინომჟავებსა და ორგანიზმისთვის აუცილებელ სხვა ნივთიერებებს. ეს ნივთიერებები საბოლოოდ მილაკებზე შემოხვეულ კაპილარებში არსებულ სისხლში გადადის და ისევ ორგანიზმს უბრუნდება.

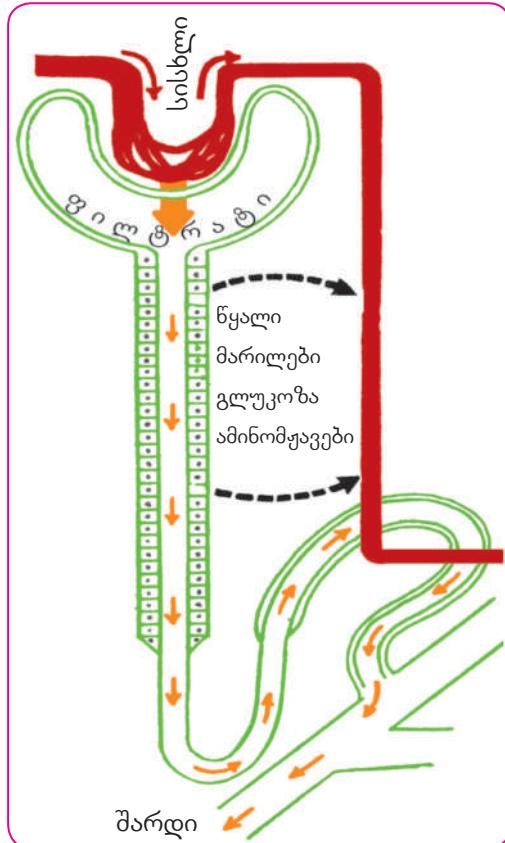
② რომელი ნივთიერებები რჩება ფილტრატში?

③ რომელი ნივთიერებების კონცენტრაცია იზრდება ფილტრატში?

შარდის წარმოქმნა ნეფრონში მიმდინარეობს. ერთი თირკმელი მილიონამდე ნეფრონს შეიცავს.

თითოეულ მათგანს სისხლი პატარა არტერიოლით მიეწოდება, რომელიც იტოტება და კაპილარების გორგალს წარმოქმნის. გორგალი ფიალისებრ წარმონაქმნში — კაფსულაშია მოთავსებული.

კაპილარების გორგლიდან არტერიოლა გამოდის, რომლის დიამეტრი ნაკლებია გორგალში შემავალი არტერიოლის დიამეტრზე. ამის გამო თირკმლის გორგლის სისხლის კაპილარებში მაღალი წნევა იქმნება და მასში არსებული სისხლი იფილტრება — კაფსულაში გადადის წყალი, მინერალური მარილები, ამინომჟავები, გლუკოზა, შარდოვანა, შარდის მჟავა და სხვა დაბალმოლეკულური ნაერთი.



ასე გარდაიქმნება ნეფრონში სისხლის ფილტრატი შარდად, რომელიც თირკმლიდან გამოიყოფა.

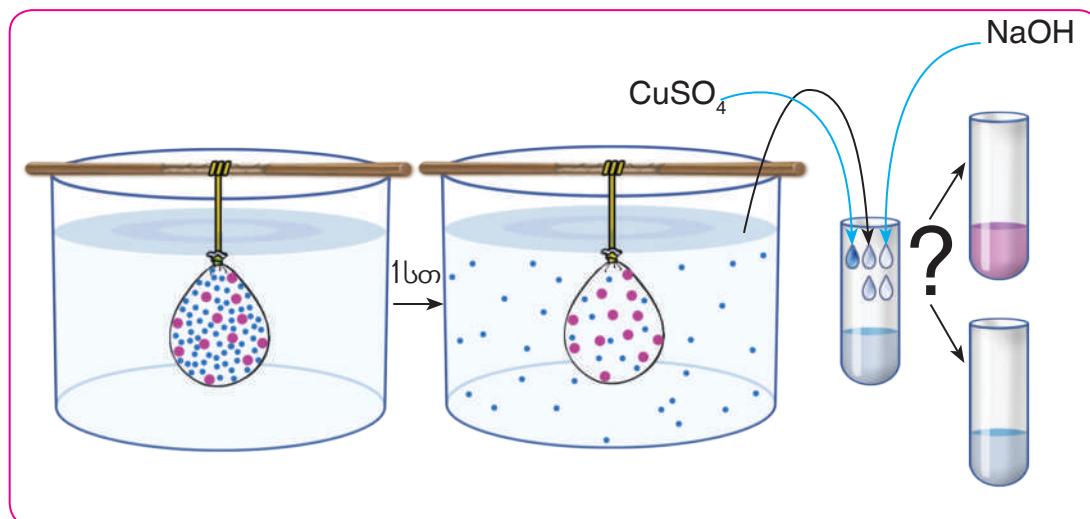


ექსკრეცია ორგანიზმიდან ნივთიერებათა ცვლის საბოლოო პროდუქტების გამოყოფაა. ნივთიერებათა ცვლის საბოლოო პროდუქტებია: ნახშირორჟანგი, წყალი და ამიაკი. ადამიანი აზოტოვან ნარჩენებს შარდოვანასა და შარდის მუავას სახით გამოყოფს. ადამიანის ექსკრეტორული ორგანოებია: თირკმელი, კანი, ფილტვები, ნაწილობრივ ღვიძლი და ნაწლავები.



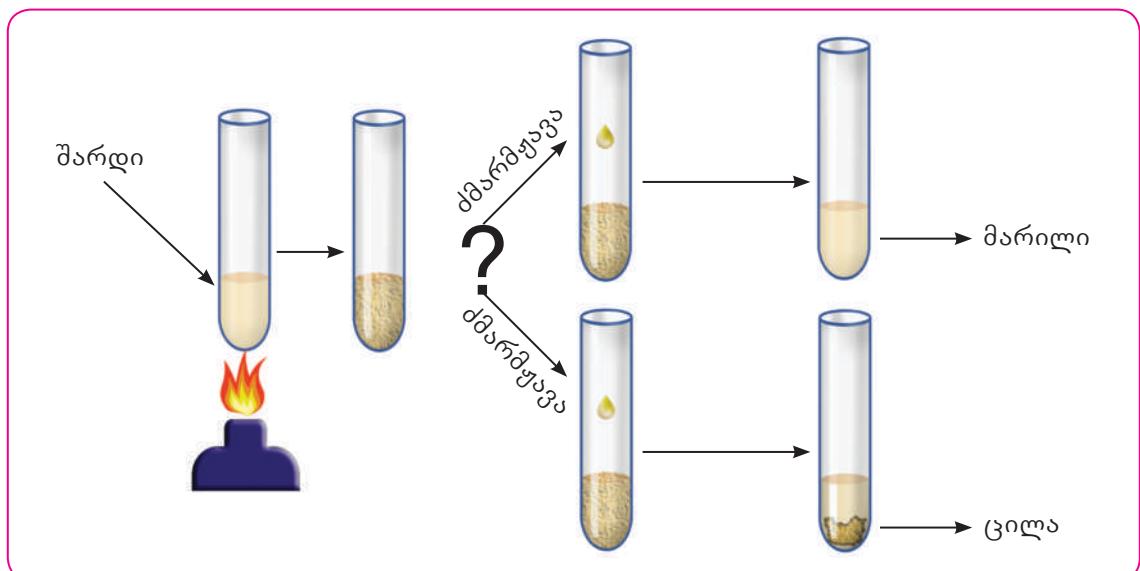
1. როგორც ნახე, თირკმლის გორგალში მიმდინარეობს სისხლის გათავისუფლება დაბალმოლეკულური ნაერთებისგან. ამ პროცესის მოდელად ილუსტრაციაზე წარმოდგენილი მარტივი ცდა გამოვადგება.

შეურიე ერთმანეთს 1მლ მეთილენის ლურჯისა და 20 მლ კვერცხის ცილის 1%-იანი ხსნარები. ჩაასხი ხსნარი პოლიეთილენის პატარა პარკში, მჭიდროდ მოუკარი თავი და მოათავსე გამოხდილი წყლით სავსე ჭიქაში. 1 საათის შემდეგ შეამჩნევ, რომ დაბალმოლეკულური საღებავი გამოჟონავს ტომრიდან და წყალი ჭიქაში ცისფრად შეიფერება. იმის დადგენა, გადალახა თუ არა მემბრანა ცილის მოლეკულებმა, შესაძლებელია შემდეგი პროცედურით: სინჯარაში ჩაასხი წყლის 5 წვეთი, დაამატე 3 წვეთი 10%-იანი NaOH -ის და 1 წვეთი 1%-იანი CuSO_4 -ის ხსნარი. სინჯარა შეანჯღლრიე. ცილის არსებობის შემთხვევაში ხსნარი იისფრად შეიფერება, არარსებობის შემთხვევაში კი ფერს არ შეიცვლის.



2. თირკმლის ზოგიერთი პათოლოგიის დროს შარდში ცილა ჩნდება. თირკმლის რომელი განყოფილება ზიანდება ამ დროს? გთავაზობთ ექსპერიმენტს, რითაც შარდში გახსნილ მინერალურ მარილებსა და ცილებს აღმოაჩენ.

სინჯარაში გადაიტანე 1მლ შარდი და გააჩერე სპირტქურის ალ-ზე ადულებამდე. სინჯარაში ნალექი წარმოიქმნება და შარდი აიმლვრევა. გადაანანილე შარდი ორ სინჯარაში, თითოეულ მათგანს დაამატე 3 წვეთი ძმარმუავა. თუ ეს ნალექი მარილებია, ძმარმუავაში გაიხსნება და სითხე გამჭვირვალე გახდება. ხოლო, თუ ნალექი ცილებმა წარმოქმნა, ის აიჭრება და ფსკერზე დაილექება.

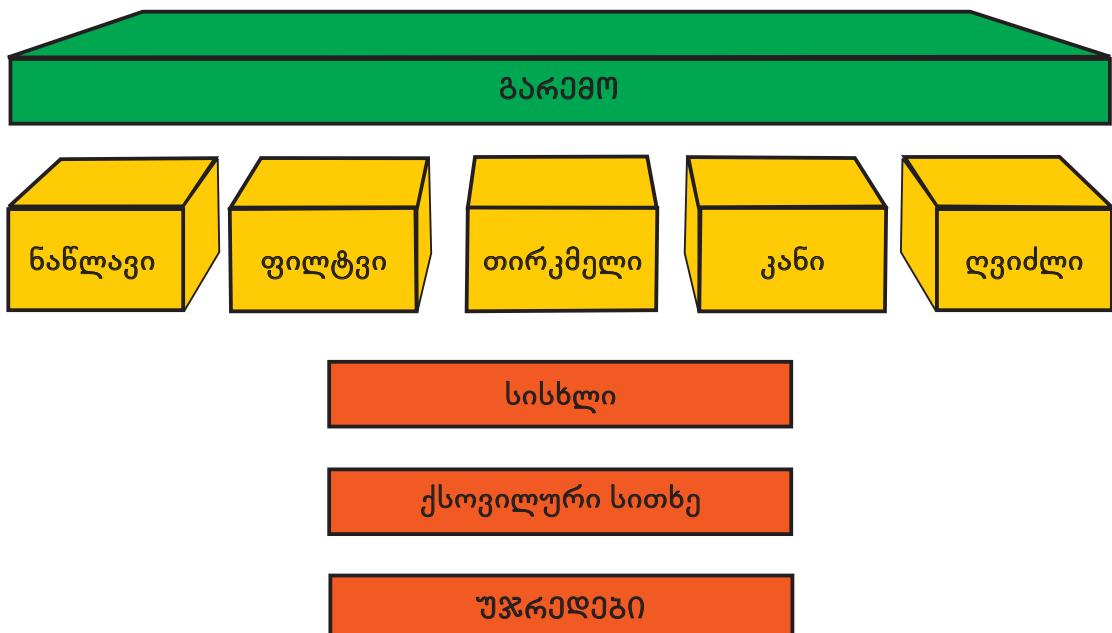


1. როდის ჩნდება ლეიკოციტები შარდში? როგორ დაადგენ შარდში მათ არსებობას?
2. დაასახელე ორგანოები, რომლითაც ადამიანები წყალს გამუდმებით კარგავენ.



1. განასხვავე ექსკრეცია დეფეკაციისა და სეკრეციისგან.
2. რატომ მიაკუთვნებენ ფილტვებს ექსკრეტორულ ორგანოებს? ნივთიერებათა ცვლის რომელი საბოლოო პროდუქტები გამოიყოფა ფილტვებით?
3. მოიფიქრე მარტივი ცდა, რითაც დაადასტურებ, რომ ამოსუნთქული ჰაერი წყალს შეიცავს.

4. გადაიხატე რვეულში და ცალმხრივი ($\uparrow\downarrow$) ან ორმხრივი ($\uparrow\downarrow$) ისრებით დააკავშირე ერთმანეთთან ილუსტრაციაზე მოცემული უჯრები ქვემოდან ზემოთ და ზემოდან ქვემოთ ისე, რომ ნათლად წარმოადგინო შემდეგი პროცესი: როგორ და რა საფეხურების გავლით აღწევს უჯრედამდე გარემოდან შესული ნივთიერებები და როგორ ტოვებს ისინი ორგანიზმს.



ართრიტი სახსრების ანთებას ნიშნავს.

მოიძიე ინფორმაცია პოდაგ-რული ართრიტისა და პროფე-სიული ართრიტის შესახებ და დაწერე რეფერატი შემდეგი სქემის მიხედვით:

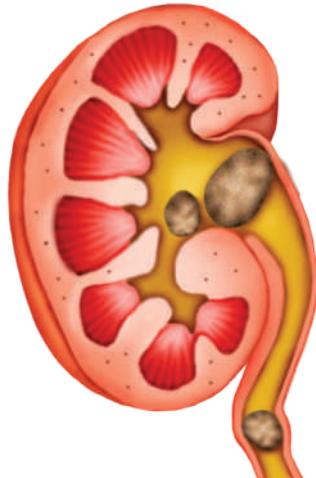
- დაავადების გამომწვევი ფაქტორები;
- დაავადების სიმპტომები;
- დაავადების მიმდინარე-ობა;
- დაავადების მკურნალობა;
- დაავადების პროფილაქ-ტიკა.



პოდაგრა



1. ნაწლავებით ორგანიზმს გადაუმუშავებელი ნივთიერებები ტოვებს. ეს ის ნივთიერებებია, რომლებმაც ნაწლავებიდან სისხლის საშუალებით სხვადასხვა ორგანოთა უჯრედებამდე ვერ მიაღწია და იქ ქიმიურ გარდაქმნებში ვერ ჩაერთო. მიუხედავად ამისა, ნაწლავებს მაინც ექსკრეტორულ ორგანოებს მიაკუთვნებენ, რადგან ფეკალიებთან ერთად ორგანიზმი საშიში ნივთიერებებისგან — მძიმე მეტალებისგან თავისუფლდება.
2. შარდ-კენჭოვანი დაავადება თირკმლის ერთ-ერთი გავრცელებული პათოლოგიაა. ამ დროს თირკმელში ჩნდება შარდის მუავისა და კალციუმის ფოსფატის კენჭები. მოზრდილმა კენჭებმა, შესაძლოა, შარდსაწვეთის სანათური დაახშოს. კენჭის გადაადგილება აუტანელ ტკივილს იწვევს.



კენჭები თირკმელში



თირკმელი — kidney
შარდის ბუშტი — bladder
შარდი — urine

VIII რაპროდუქციული სისტემა

§13



მამაკაცის სასქესო ორგანოები
ძალის სასქესო ორგანოები
ჩანასახის განვითარება

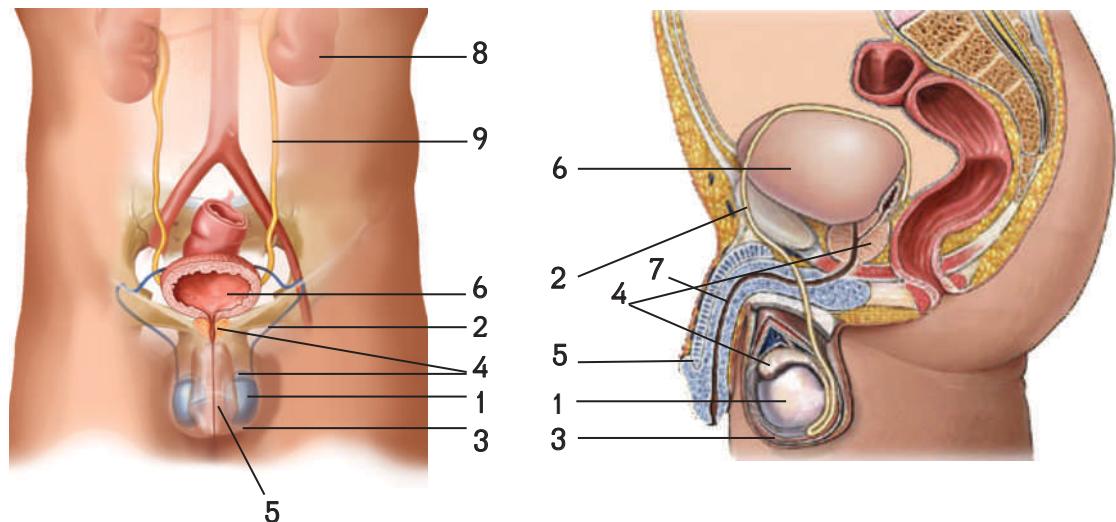
ადამიანი დაბადებამდე განვითარების ხანგრძლივ გზას გადის. თვალით უხილავი უჯრედიდან მის ჩამოყალიბებას მთელი ცხრა თვე სჭირდება.

სიცოცხლე იწყება იმ მომენტიდან, როდესაც დედისეული და მამისეული სასქესო უჯრედები ერთმანეთს შეერწყმება.

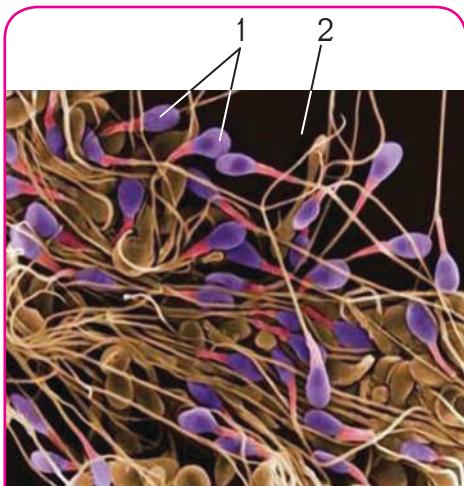
სასქესო უჯრედების წარმოქმნას, მათ შეერწყმას, ჩანასახისა და ნაყოფის განვითარებას, ბავშვის დაბადებას გამრავლების, ანუ **რეპროდუქციული სისტემა** ემსახურება.

მამაკაცის სასქესო ორგანოები

სპერმატოზოიდები სათესლე ჯირკვლის კლაკნილ მილაკებში წარმოიქმნება. მათ წარმოსაქმნელად აუცილებელია უფრო დაბალი ტემპერატურა, ვიდრე მუცლის ღრუშია. ამიტომ სათესლეები გამოტანილია სხეულის ღრუდან გარეთ — **სათესლე პარკებში**.



1. სათესლე ჯირკვლი;
2. სათესლე ჯირკვლის სადინარი;
3. სათესლე პარკე;
4. დანამატი სასქესო ჯირკვლები;
5. პენისი;
6. შარდის ბუშტი;
7. შარდსადენი;
8. თირკმელი;
9. შარდსაწვეთი.



სპერმის შედგენილობა

1. სპერმატოზოიდები;
2. სპერმის სითხე.

სპერმატოზოიდები გარეთ ბლანტი სითხის — სპერმის სახით გამოიყოფა. სითხეს დანამატი სასქესო ჯირკვლები გამოიმუშავებს. ეს ტუტე არის მქონე სეკრეტი სპერმატოზოიდების საარსებო გარემოა. სითხე სპერმატოზოიდებს აქტივობას უნარჩუნებს. ნორმაში 1 სმ³ სპერმაში 60 მილიონამდე სპერმატოზოიდია.

● სეკრეტი დიდი რაოდენობით ნახშირწყლებს შეიცავს. რატომ?

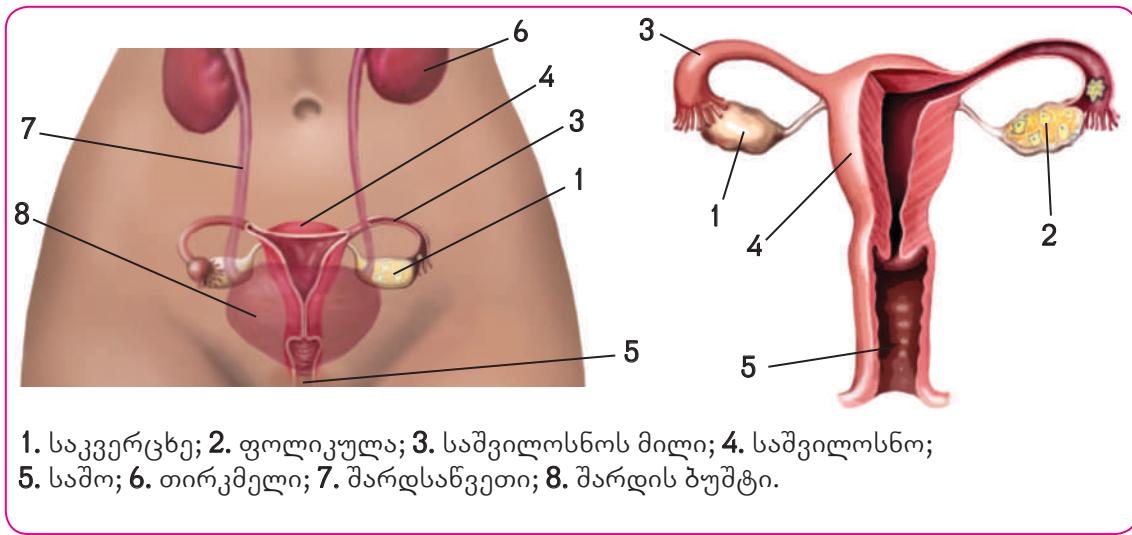
სათესლე ჯირკვლების სადინარები შარდსადენს უერთდება, რომელიც ასოს შიგნით გადის.

მამაკაცებში ამ მიღს ორმაგი ფუნქცია აქვს — იქიდან გამოიყოფა შარდიცა და სპერმაც. შარდი და სპერმა ერთმანეთში არ ირევა.

ძალის სასახლეო ორგანოები

საკვერცხე წყვილი ჯირკვლოვანი ორგანოა. ახალშობილის საკვერცხე შეიცავს მოუმწიფებელ კვერცხუჯრედებს. ისინი „დატყვევებულია“ საკვერცხის პატარა ბუშტუკებში — **ფოლიკულებში**.

მომწიფების ასაკიდან ფოლიკულები რიგრიგობით მწიფდება, სკდება და ათავისუფლებს მომწიფებულ კვერცხუჯრედებს. ამ პროცესს **ოვულაცია** ჰქვია.

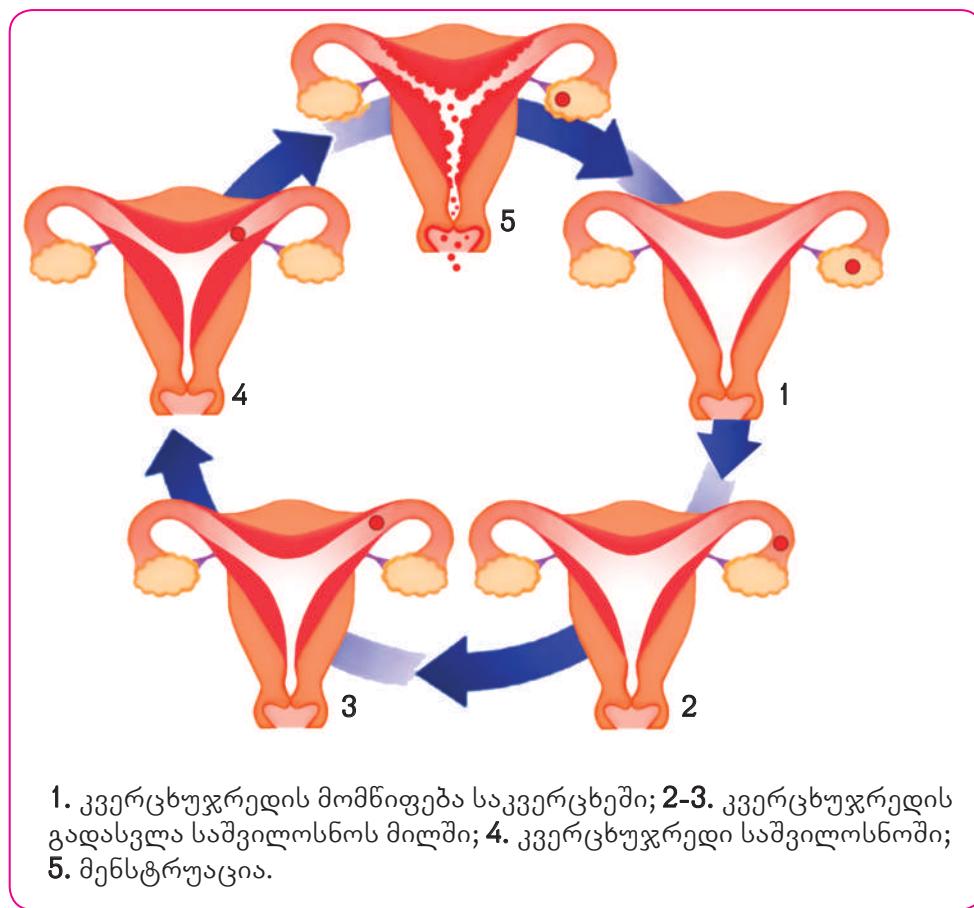


1. საკვერცხე; 2. ფოლიკულა; 3. საშვილოსნოს მილი; 4. საშვილოსნო;
5. საშო; 6. თირკმელი; 7. შარდსაწვეთი; 8. შარდის ბუშტი.

მთელი სიცოცხლის მანძილზე საკვერცხეებიდან თავისუფლდება 400-450 განაყოფიერების უნარის მქონე კვერცხუჯრედი. თითოეული კვერცხუჯრედის მომწიფება დაახლოებით 28 დღე გრძელდება. ფოლიკულიდან კვერცხუჯრედი საშვილოსნოს მიღების ლია ბოლოთი საშვილოსნოს მიღწი აღმოჩნდება, რომლის შიგა ზედაპირის წამნამოვანი გამონაზარდების რხევით საშვილოსნოსკენ მოძრაობს.

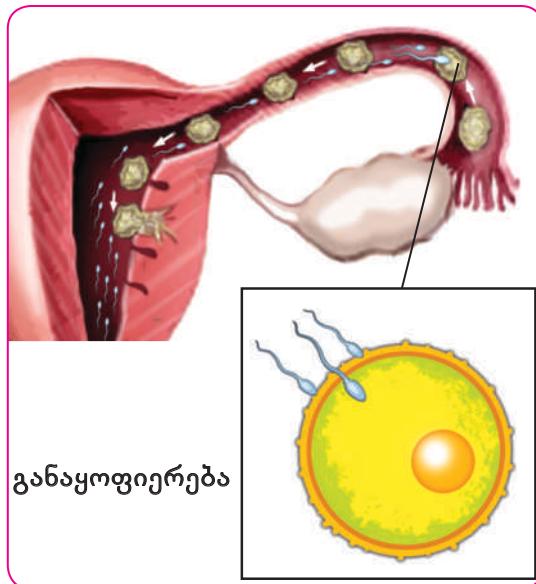
ამ პროცესის პარალელურად, საშვილოსნო განაყოფიერებული კვერცხუჯრედის მისაღებად ემზადება — მის შიგა ზედაპირზე ვითარდება სისხლძარღვებით მდიდარი შრე და საშვილოსნო ზომაში იმატებს.

კვერცხუჯრედისთვის მოვლენები ორგვარად შეიძლება წარიმართოს. თუ ის არ შეხვდა სპერმატოზოიდს, მაშინ გზას გააგრძელებს და საშვილოსნოში აღმოჩნდება, საშვილოსნოს სისხლძარღვოვანი შრე ჩამოიშლება და სისხლის წვეთების სახით გაუნაყოფიერებელ კვერცხუჯრედთან ერთად საშოთი გარეთ გამოიყოფა.



1. კვერცხუჯრედის მომწიფება საკვერცხეში;
- 2-3. კვერცხუჯრედის გადასვლა საშვილოსნოს მიღწი;
4. კვერცხუჯრედი საშვილოსნოში;
5. მენსტრუაცია.

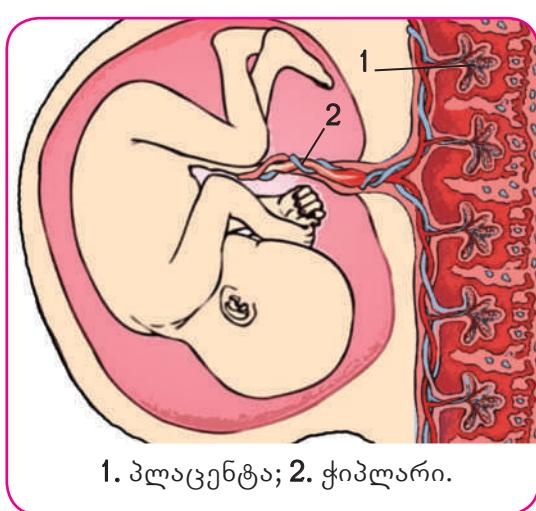
ამ პროცესს **მენსტრუაცია** ჰქვია. რამდენიმე დღის მანძილზე საშვილოსნო იწმინდება იმისთვის, რომ ჩამოყალიბდეს ახალი შრეები შემდეგი კვერცხუჯრედის მისაღებად. ეს ციკლი ყოველ 28 დღეში მეორდება და მას მენსტრუალური ციკლი ეწოდება.



ზოგჯერ კვერცხუჯრედს სპერმატოზოიდი ხვდება. მათი შეხვედრის ადგილი საშვილოსნოს მილია. ამ ადგილამდე მისაღწევად სპერმატოზოიდმა უნდა გაიაროს საშო, საშვილოსნოს ყელი და საშვილოსნო. საშვილოსნოს მილში კვერცხუჯრედი გამოყოფს სპერიფიკურ ნივთიერებას, რომლის საშუალებით სპერმატოზოიდები აგნებს მის ადგილსამყოფელს. ასეულობით ათასი სპერმატოზოიდიდან კვერცხუჯრედს მხოლოდ ერთი გაანაყოფიერებს. ამ მომენტიდან იწყება ჩანასახის განვითარება.

ობას კვერცხუჯრედის განაყოფიერებიდან ბავშვის დაბადებამდე, ორსულობა ჰქვია. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი მიიწევს საშვილოსნოსკენ და გზაზე აქტიურად იყოფა. საშვილოსნოში შელჩევიდან 6-7 დღის შემდეგ, ჩანასახის გარეგან შრეზე ვითარდება თითისებრი გამონაზარდები, რომლითაც ის საშვილოსნოს კედელში ღრმად ჩაეზრდება. ასე უკავშირდება ჩანასახი დედის ორგანიზმს. იწყება ორსულობა და მენსტრუალური ციკლი წყდება.

მოგვიანებით, ჩანასახის მიმაგრების ადგილას ყალიბდება სპეციალური ორგანო — **პლაცენტა**. პლაცენტაში გადახლართულია დედისა და ჩანასახის სისხლძარღვები ისე, რომ ისინი ერთმანეთს არ ერწყმის.



პლაცენტის გავლით ჩანასახი დედისგან უანგბადა და საკვებ ნივთიერებებს იღებს და გადასცემს მას ნახშირორჟანგსა და ნივთიერებათა ცვლის სხვა მავნე პროდუქტებს.

გარკვეული ხნის შემდეგ წარმოიქმნება ჭიპლარი. მასში სისხლძარღვებია, რომელსაც გადააქვს ნივთიერებები ჩანასახსა და პლაცენტას შორის. პლაცენტა ფილტრის როლსაც თამაშობს — არ ატარებს მავნე ნივთიერებების, სამკურნალო პრეპარატებისა და დაავადების გამომწვევი მიკრობების დიდ ნაწილს დედის ორგანიზმიდან.

ნაყოფის შინაგანი ორგანოების ფორმირება ორსულობის მეორე თვიდან იწყება.

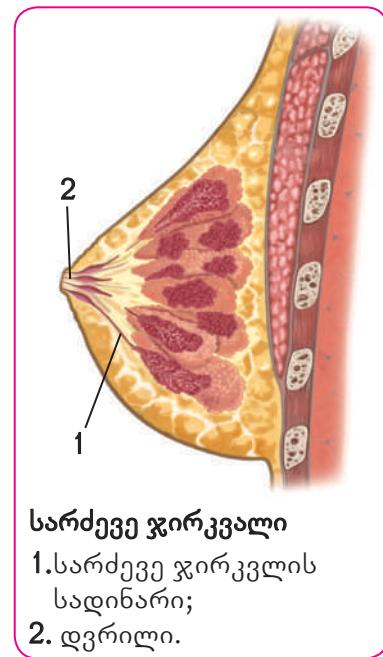
ჩანასახის სრულ განვითარებას დედის სხეულში 40 კვირა სჭირდება. ამის შემდეგ ნაყოფი დედის სხეულს ტოვებს — იწყება მშობიარობა.



ბავშვის დაბადების შემდეგ ექიმი ორ ადგილზე — ჭიპლარის ძირსა და მისგან მოშორებით აკეთებს კვანძს და ჭიპლარს მათ შორის ჭრის. რამდენიმე დღის შემდეგ ბავშვის ჭიპლარის კვანძი ხმება, ძვრება და მის ადგილზე ჭიპი რჩება.

დედა ახალშობილს რძით კვებავს. რძე სარძევე ჯირკვლებში გამომუშავდება. ჯირკვლის სადინიარები დვრილებში იხსნება.

ხანდაზმულ ასაკში სასქესო ჯირკვლები მოქმედებას წყვეტს და ქალებში, დაახლოებით, 45-55 წლის, ხოლო მამაკაცებში, დაახლოებით, 60 წლის ასაკში იწყება კლიმატური პერიოდი. ამ დროს ორგანიზმი კარგავს სქესობრივ ფუნქციებს — წყდება გამეტების წარმოქმნის პროცესი, შეუძლებელია შეწყვილება და შვილის გაჩენა.



სარძევე ჯირკვალი

1. სარძევე ჯირკვლის სადინარი;
2. დვრილი.



რეპროდუქციული სისტემა გამრავლებას უზრუნველყოფს. სასქესო უჯრედების წარმოქმნას, მათ შერწყმას, ჩანასახისა და ნაყოფის განვითარებას მამაკაცისა და ქალის სასქესო ორგანოები ემსახურება.



1. საშვილოსნოს კედლის შიგნითა სისხლძარღვოვანი გარსი განაყოფიერებული კვერცხუჯრედის მისაღებად სქელდება. რა მნიშვნელობა აქვს ამ ფაქტს?
2. რა ძალა გამოდევნის საშვილოსნოდან ნაყოფს?
3. გაიხსენე, საკვები ნივთიერებების გარდა, რა გადადის პლაცენტით დედის ორგანიზმიდან ჩანასახში ისეთი, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ახალშობილისთვის სიცოცხლის პირველ დღეებში.



მოიძიე ინფორმაცია და დაწერე რეფერატი: „უშვილობა“ — შემ-დეგი გეგმის მიხედვით:

- a. უშვილობის გამომწვევი მიზეზები;
- b. უშვილობის მკურნალობის მეთოდები;
- c. პრევენციული ღონისძიებები.



ჩანასახი მოქცეულია სითხის შემცველ ჩანასახოვან ბუშტში. იფიქ-რე, რა მნიშვნელობა აქვს ბუშტს.



სათესლე — testis

საკვერცხე — ovary

საშვილოსნო — uterus

პლაცენტა — placenta

ჭიპლარი — umbilical cord

VIII რეპრეზენტიული სისტემა

§14

ნაადრევი ქორწინება

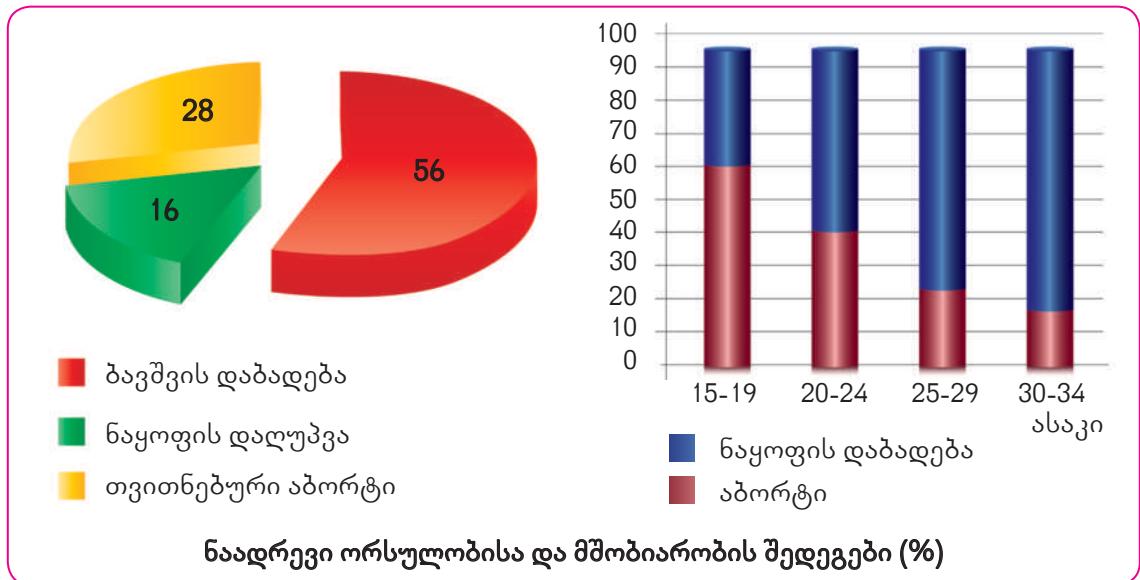


ბავშვის დაბადება ყველაზე სასიხარულო მოვლენაა ადამიანის ცხოვრებაში. თუმცა, ნაადრევი ქორწინება თანამედროვე სამყაროს ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრობლემად იქცა. ადრეული ქორწინების ცნება არც თუ ისე დიდი ხნის წინ გაჩნდა. საქორწინო ასაკზე წარმოდგენა სხვადასხვა ეპოქაში სხვადასხვა იყო, თუმცა ყველა შემთხვევაში, ოჯახის შექმნა მხოლოდ მაშინაა მიზანშენონილი, როდესაც ადამიანი ამისთვის მომწიფებულია. მაგრამ რომელია სიმწიფის ასაკი? მხოლოდ ბიოლოგიური ასაკი საკმარისია ოჯახის შესაქმნელად? როგორც თაობათა გამოცდილება გვიჩვენებს, ოჯახური ცხოვრებისთვის მზაობას განაპირობებს არა მხოლოდ ფიზიკური, არამედ ზნეობრივი და სოციალური მომწიფების ხარისხიც. ადრეულ ასაკში ქორწინება კი მოზარდების ჯანმრთელობასთან დაკავშირებულ და მრავალ სოციალურ-ეკონომიკურ პრობლემასთან ასოცირდება.

მსოფლიოში ყოველწლიურად მოზარდები 15 მილიონამდე ბავშვს აჩენენ. არსებობს სამწუხარო სტატისტიკა, რომლის მიხედვით 15-19 წლის ასაკის გოგონებში ორსულობისა და მშობიარობის გართულებებით გამოწვეული სიკვდილიანობა 2-ჯერ, ხოლო 15 წლამდე ასაკში 5-ჯერ უფრო მაღალია, 20-30 წლის ქალებთან შედარებით. მოზარდ გოგონებში საკმაოდ ხშირია სამშობიარო ტრავმები და ინფიცირება მშობიარობის დროს, რაც შემდგომში მათი ინვალიდობის მიზეზი ხდება. მშობიარობის ნორმალური ვადა მე-40 კვირაა. ადრეულ ასაკში გოგონებს კი მშობიარობა უმეტესად ორსულობის 21-ე კვირიდან ეწყებათ. ორგანიზმის მოუმწიფებლობის გამო ხშირია სხვადასხვა-გვარი გართულება:

- არტერიული წნევის მომატება.
- ანემია და სისხლნაკლებობა.
- გახანგრძლივებული მშობიარობა — ნაყოფი რთულად გადის სამშობიარო გზებს.
 - 16 წლმდე ასაკის გოგონებში მენჯის ძვლები ბოლომდე ფორმირებული არ არის, ამიტომ ნაყოფის თავსა და დედის მენჯის ძვლების ზომებს შორის ხშირად დისპროპორციაა, რაც სამშობიარო ტრავმების მიზეზია.
 - ახალშობილებს ძალიან ხშირად მცირე მასა აქვთ — 2 500 გრ-ზე ნაკლები.
 - ახალშობილებში მაღალია სიკვდილიანობის მაჩვენებელი.
 - ახალშობილები ცუდად იკვებებიან დედის რძით.

- ახალშობილებს აქვთ არასაკმარისი მზრუნველობა, რადგან ხშირია დედის მშობიარობის შემდგომი დეპრესია.
- მოზარდი გოგონების მიერ გაჩენილი ბავშვების სიკვდილიანობა 1 წლამდე ასაკში 1,5-ჯერ აღემატება ზრდასრული ასაკის ქალების მიერ გაჩენილი ბავშვების სიკვდილიანობას.



ადრეულ ქორწინებას თან სდევს პრობლემათა მთელი ჯაჭვი, რომელიც ცვლის როგორც თავად მოზარდების, ასევე მათი ახლობლების ცხოვრებას.

მოზარდების უმრავლესობა, რომელიც ადრეულ ასაკში ქორწინდება, ველარ ახერხებს სწავლის გაგრძელებას და საკუთარი შესაძლებლობების რეალიზაციას. უკეთეს შემთხვევაში, უწევთ სწავლის გადადება რამდენიმე წლით, რაც, უარყოფითად აისახება მათ სამომავლო პროფესიასა და კარიერაზე.

ახალგაზრდა მშობლებს, რომლებსაც განათლება და მუშაობის უნარ-ჩვევები არ გააჩნიათ, არა აქვთ მუდმივი სამსახური და სტაბილური შემოსავალი. შესაბამისად, უჭირთ როგორც საკუთარი თავის, ასევე ოჯახის რჩენა. ადრეულ ასაკში დაქორწინებული მოზარდების უმრავლესობა ოჯახს ქმნის მშობლების ფინანსური მხარდაჭერის იმედით, იმედის გაცრუებას კი მოჰყვება სერიოზული პრობლემები ახალგაზრდა წყვილის ურთიერთობაში.

ადამიანი ზრდისა და გამოცდილების შეძენის პროცესში ყალიბდება. მას ეცვლება გემოვნება, ლირებულებები, ფასეულობები, შეხედულებები. ის, რაც ადრე მოსანონი და მისაღები იყო, მიუღებელი ხდება. ხშირად ამას მოჰყვება ახალგაზრდა წყვილს შორის ხასიათის შეუთავსებლობა და განქორწინება. სტატისტიკის სახელმწიფო დეპარტამენტის 2006 წლის მონაცემების მიხედვით, საქართველოში 21 845 ქორწინებიდან 2 060 განქორწინებით დასრულდა. განქორწინებათა დაახლოებით 20% 16-დან 19 წლამდე ასაკის მოზარდებზე მოდის.

ჩვენს ქვეყანაში ოჯახის შექმნისთვის ასაკის დადგენილი ნორმები არ არ-

სებობს. თუმცა, ოფიციალურად ქორწინების ნებადართული ასაკი ქალისთვის, ისევე, როგორც ვაჟისთვის, 18 წელია.



ადრეული ქორწინება თანამედროვე სამყაროს ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პრობლემაა. რაც უფრო ახალგაზრდა მომავალი დედა, მით უფრო მაღალია ორსულობისა და მშობიარობის გართულების რისკი და სხვადასხვა დაავადების განვითარების ალბათობა, როგორც დედის, ასევე შვილისთვის.



1. ადრეული ორსულობის უმრავლესობა არასასურველია, ამიტომ მათი დაახლოებით 70% ხელოვნური აბორტით მთავრდება, 15% — თვითნებური აბორტით და მხოლოდ 15% — მშობიარობით. ხშირად ორსულობის ფაქტს გოგონები გვიან აცნობიერებენ. მათი პირველი ბუნებრივი რეაქცია შოკია — სირცხვილის, ბრალეულობის განცდა, დაბნეულობა, შიში, პანიკა. ასეთ სტრესთან გამკლავება მათვის ძალიან რთულია. გახსენდება არასასურველი, ნაადრევი ორსულობის შემთხვევა შენს სკოლაში, ნათესავებში ან მეგობრებში?
 - ა. რა განცდა ჰქონდა გოგონას?
 - ბ. როგორი რეაქცია ჰქონდათ გოგონას მშობლებს, მეგობრებს, მასწავლებლებს, ნაცნობებს?
 - გ. ვის უფრო ადანაშაულებდნენ ისინი — გოგონას თუ ვაჟს? რატომ?
 - დ. რითაა დაკავებული დღეს ის გოგონა? ახერხებს თუ არა სკოლაში სიარულს და სწავლას?
 - ე. ვინ უწევს მას მატერიალურ დახმარებას?
 - ვ. როგორია შენი აზრი არასასურველ ორსულობასა და ნაადრევ ქორწინებაზე?

VIII რეპროდუქციული სისტემა

§15



სქესობრივი გზით გადამდები ინფექციები ენოდება სხვადასხვა სახის ინფექციებს, რომელთა გადაცემა სქესობრივი კონტაქტის დროს ხდება. სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებები უხსოვარი დროიდან იცოდნენ. ადრე მათ ვენერიულ სწოლებებს უწოდებდნენ. დღეისთვის 100-ზე მეტი სქესობრივი გზით გადამდები ინფექციაა ცნობილი. მათ შორის ყველაზე ხშირია ათაშანგი, ქლამიდიოზი, სასქესო ორგანოების ჰერპესი, გონორეა, ტრიქომონიაზი, პაპილომა — ვირუსული ინფექცია, ვირუსული ჰეპატიტები (B და C), აივ-ინფექცია, ციტომეგალოვირუსული ინფექცია და სოკოვანი ინფექცია. ეს დაავადებები მიმდინარეობს ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, ტალღისებურად, ხშირად ფარულადაც და თავისით არ ინკურნება. რაც უფრო სწრაფად მიმართავს ავადმყოფი ექიმს, მით მეტია გართულებების თავიდან აცილების შანსი.

დიაგნოზს სქესობრივი გზით გადამდები ინფექციების შესახებ მხოლოდ ექიმი ადგენს, სპეციალური ანალიზების ჩატარების შემდეგ. თუმცა, არის გარკვეული სიმპტომები, რომლებიც ამ დაავადებების სავარაუდო არსებობაზე მიუთითებს:

- უჩვეულო გამონადენი სასქესო ორგანოებიდან.
- ქავილი სასქესო ორგანოების მიდამოში.
- სინითლე და სხვადასხვა სახის გამონაყარი (ბუშტუკები, მეჭეჭები, წყლულები) სასქესო ორგანოების მიდამოში.
- სხვადასხვა სახის დისკომფორტი — წვა, ტკივილი, შეშუპება.
- გაძნელებული, მტკივნეული ან ხშირი შარდვა.

ხშირად, სქესობრივი გზით გადამდები ინფექციები უსიმპტომოდ მიმდინარეობს. სულ რაღაც 50 წლის წინ ამ ფარული ინფექციების შესახებ არაფერი იცოდნენ და ექიმები მხოლოდ ორ დავადებას — ათაშანგსა და გონორეას მკურნალობდნენ. ასეთი ფარული ინფექციის გამოვლენა საკმაოდ რთულია. უმნიშვნელო ქავილს, მსუბუქ გამონაყარს, მცირე გამონადენს, რომელიც ჩქარა გადის, ადამიანი ყურადღებას არ აქცევს და სწრაფად ივინყებს. თუმცა, ამ დროს ორგანიზმში მოკალათებული ფარული ინფექცია ნელ-ნელა ვითარდება და მთელ რიგ ორგანოებს აზიანებს.

სქესობრივი გზით გადამდები ინფექციები საშიშია, რადგან:

- ინვენს უშვილობას, იმპოტენციას, საშვილოსნოსგარე ორსულობას, მუცლის მოშლას.
- არანამკურნალები ათაშანგი ინვენს შინაგანი ორგანოებისა და ცენტრალური ნერვული სისტემის დაზიანებას.

- ზოგიერთი სქესობროვი გზით გადამდები ინფექცია იწვევს ავთვისები-ან სიმსივნეს.



ათაშანგის გამომწვევი ბაქტერია (1) და დაავადებული ადამიანები

სქესობრივი გზით გადამდები ინფექციების გავრცელების ძირითადი გზა დაუცველი სქესობრივი კონტაქტია. ზოგიერთი სქესობრივი გზით გადამდები ინფექციები — **B** და **C** ჰეპატიტები, ათაშანგი ადამიანს შეიძლება სისხლის საშუალებითაც გადაეცეს. მაგალითად, შეუმონმებელი სისხლის გადასხმის, არასტერილური სამედიცინო ინსტრუმენტების გამოყენების, ნარკოტიკების ინექციური მოხმარების დროს.

ციტომეგალოვირუსი, ქლამიდიოზი დაავადებული დედიდან შვილზე ორ-სულობის, მშობიარობის და ძუძუთი კვების დროს გადაეცემა. ტრიქომონიაზით ადამიანი შეიძლება დაავადდეს აუზში ცურვის დროს, თუ წყალი არა-საკმარისად არის ქლორინებული, ან დაავადებული ადამიანის პირსახოცის გამოყენებით.

ჩასახვის საწინააღმდეგო აპები არ იცავს სქესობრივი გზით გადამდები ინფექციებისგან. ინფიცირების რისკის შემცირება მხოლოდ პრეზერვატივითა შესაძლებელი.



სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებები ენოდება სხვადასხვა სახის ინფექციებს, რომელთა გადაცემა სქესობრივი კონტაქტის დროს ხდება. დღეისთვის 100-ზე მეტი ასეთი დაავადებაა ცნობილი. ინფიცირების რისკის შემცირება პრეზერვატივის გამოყენებითა შესაძლებელი.



გადაიტანე ცხრილი რვეულში და უპასუხე კითხვებს.

შეკითხვები	პასუხები
განმარტე აბრევიატურა სგგი.	
კიდევ რა სახელითაა ცნობილი სგგი?	
დაასახელე ზოგიერთი სგგი.	
ყველა სგგი იკურნება?	
თუ ადამიანი სგგი-თ დაინფიცირდა, ყოველთვის შეუძლია ამის შემჩნევა?	
რა ნიშნები აქვს სგგი-ს?	
რატომ არის საშიში სგგი?	
აივ ინფექცია სგგი-ს მიეკუთვნება?	
როგორ უნდა მოიქცეს ადამიანი, თუ ფიქრობს, რომ სგგი გადაედო?	
შეიძლება, რომ სგგი-თ დაავადებული ორსული ქალისგან ინფექცია შვილს გადაედოს?	
შესაძლებელია წყლითა და საპნით სგგი-გან თავდაცვა?	
შესაძლებელია ჩასახვის საწინააღმდეგო აბებით სგგი-გან თავდაცვა?	
შეიძლება ადამიანმა თვითონ იმკურნალოს სგგი აფთიაქში ნაყიდი წამლებით?	
შესაძლებელია სგგი-ს მკურნალობის შემდეგ ხელმეორედ დაინფიცირება?	
შეიძლება, რომ ადამიანს ერთდროულად რამდენიმე სგგი დაემართოს?	
სგგი მხოლოდ სქესობრივი გზით გადადის?	

IX ენდოპრინული სისტემა

§16



ენდოპრინული სისტემის მოქმედების პრიციპები
ჰორმონები — ინფორმაციის გადამტანი მოლეკულები

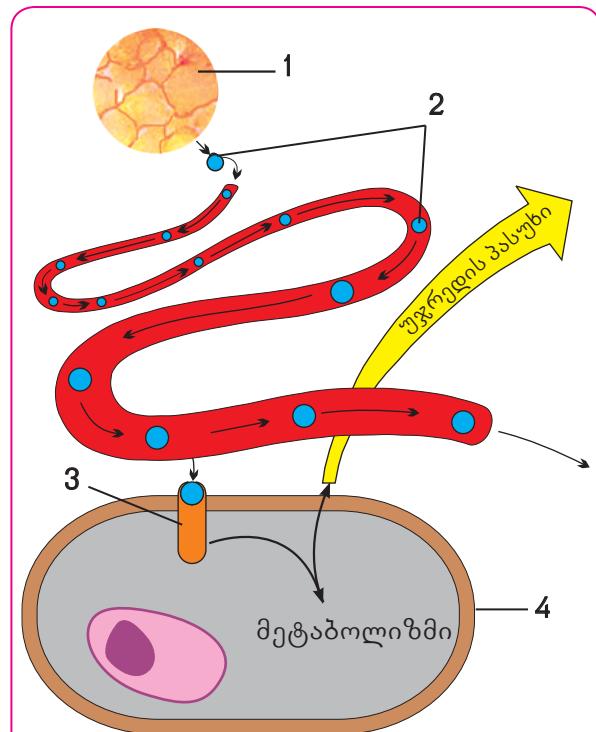
როგორც დარწმუნდი, ადამიანის ყველა ორგანოთა სისტემას საკუთარი, მკვეთრად განსაზღვრული ფუნქცია გააჩნია. თუმცა, ეს სისტემები ერთმანეთისგან აბსოლუტურად დამოუკიდებლად არ მოქმედებს — მათი მოქმედება ყოველთვის შეთანხმებულია. ალბათ, დაკვირვებისარ, სირბილის დროს ან ფიზიკური მუშაობისას, როცა ძირითადი დატვირთვა ჩონჩხსა და კუნთებზეა, აქტიურდება სხვა სისტემებიც: ჩქარდება გულის მუშაობა, ხშირდება სუნთქვა, ძლიერდება ოფლის გამოყოფა და ა.შ.

ჩვენს ორგანიზმში ორგანოთა სისტემების შეთანხმებულ მოქმედებას ნერვული და ენდოკრინული სისტემაუზრუნველყოფს (ბერძ. ენდო — შიგნით, კრინო — გამოვყოფა).

ორივე სისტემა თავის მოქმედებას სპეციალური ქიმიური ნივთიერებებით — **მესენჯერებით**, ანუ ინფორმაციის გადამტანი მოლეკულებით ახორციელებს.

ამჯერად ენდოკრინული სისტემის მესენჯერებს — **ჰორმონებს** გავეცნობით, რომლებიც შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებში გამომუშავდება.

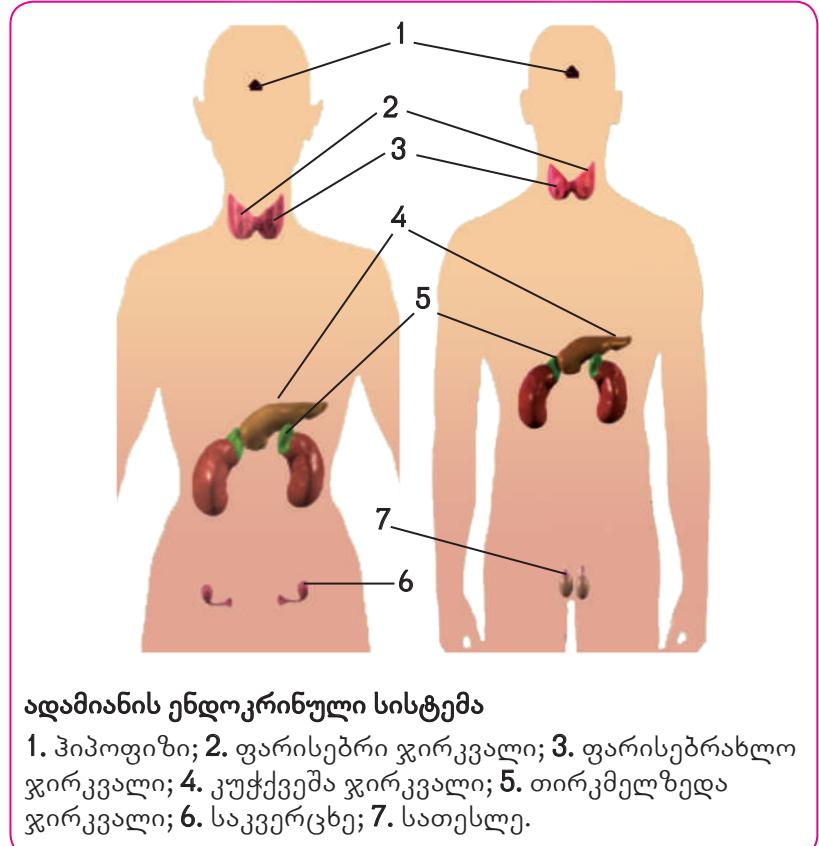
შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებს, გარეგანი სეკრეციის ჯირკვლებისგან განსხვავებით, სადინარი არ გააჩნია და მათ მიერ გამომუშავებული ჰორმონები პირდაპირ სისხლში გადადის. სისხლით ჰორმონები ე.წ. **სამიზნე ორგანოებამდე** აღწევს. სამიზნე ორგანო ის ორგანოა, რომლის მუშაობის შეცვლაც „ევალება“ მოცემულ ჰორმონს. ჰორმონის მიერ მიტანილ ბრძანებას სამიზნე ორგანოს უჯრედების მემბრანებში ჩაშენებული ცილა-რეცეპტორი აღიქვამს



ჰორმონების მოქმედების მექანიზმი

1. შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალი;
2. ჰორმონი;
3. ცილა-რეცეპტორი;
4. სამიზნე ორგანოს უჯრედი.

და უჯრედს გადასცემს. ამის საპასუხოდ რადიკალურად იცვლება უჯრედში ქიმიური რეაქციების მიმდინარეობა.



ადამიანის ენდოკრინული სისტემა

1. ჰიპოფიზი;
2. ფარისებრი ჯირკვალი;
3. ფარისებრახლო ჯირკვალი;
4. კუჭქვეშა ჯირკვალი;
5. თირკმელზედა ჯირკვალი;
6. საკვერცხე;
7. სათესლე.

ილუსტრაციაზე ადამიანის ენდოკრინული სისტემაა წარმოდგენილი. როგორც ხედავ, ერთ-ერთი შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალი — **ჰიპოფიზი** თავის ტვინშია მოთავსებული. ჰიპოფიზს ცენტრალურ ჯირკვალს უწოდებენ, ხოლო დანარჩენებს — პერიფერიულს. ჰიპოფიზი აკონტროლებს პერიფერიული ჯირკვლების მოქმედებას, ამიტომ მას ჯირკვალ-„დირიჟორადაც“ მოიხსენიებენ. პერიფერიულ ჯირკვლებთან ჰიპოფიზი აგზავნის ჰორმონებს, რომლებიც მათი მოქმედების გააქტიურებას იწვევს. თუმცა, არც ჰიპოფიზია დამოუკიდებელი თავის ქმედებაში. მის ჩართვა-გამორთვას თავის ტვინის სხვა ნაწილები ახორციელებს.

ამგვარად, იქმნება ერთგვარი იერარქიული სისტემა, რომლის ქვედა საფეხურზე უჯრედია, ხოლო უმაღლესზე — ცენტრალური ნერვული სისტემა.



ორგანოთა სისტემების შეთანხმებულ მოქმედებას ნერვული და ენდოკრინული სისტემა უზრუნველყოფს. შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები ჰორმონებს გამოყოფს. ჰორმონები ინფორმაციული მოლეკულებია, რომლებიც ცვლის უჯრედში მიმდინარე ქიმიურ რეაქციებს.



1. შეადარე ერთმანეთს გარეგანი და შინაგანი სეკურეციის ჯირკვლების მოქმედება. გადაიტანე ცხრილი რვეულში და შეავსე.

გარეგანი სეკრეციის ჯირკვლები	შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები

2. მოსვენებულ მდგომარეობაში გაიზომე პულსი, წნევა და სუნთქვის სიხშირე, შეამოწმე, გამოყოფ თუ არა ოფლს. გადაიტანე ცხრილი რვეულში და შეიტანე მონაცემები.

პარამეტრები	მოსვენებულ მდგომარეობაში	მუშაობის შემდეგ	პროცენტული ცვლილება
პულსი			
წნევა			
სუნთქვის სიხშირე			

5 წუთის განმავლობაში აკეთე ბუქნები ან ირბინე ადგილზე. შეგიძლია გაირბინო 200-300 მეტრი. გაიზომე იგივე პარამეტრები და მონაცემები შეიტანე ცხრილის შესაბამის გრაფაში. გამოთვალე პროცენტულად, როგორ შეიცვალა თითოეული პარამეტრი.

იმსჯელე და ახსენი თითოეული პარამეტრის ცვლილების მიზეზი. მსჯელობისას უპასუხე შემდეგ კითხვებზე:

- ა.** რომელი ნივთიერება უზრუნველყოფს კუნთს ენერგიით?
- ბ.** რომელი ქიმიური რეაქციის პროცესში გამოიყოფა ეს ენერგია?
- გ.** რომელი ორგანოებიდან ტრანსპორტირდება კუნთში ამ ქიმიურ რეაქციაში მონაწილე ნივთიერებები?
- დ.** რა გზით ტრანსპორტირდება ეს ნივთიერებები?
- ე.** როგორ იდევნება ამ ნივთიერებათა დაშლის პროდუქტები ორგანიზმიდან?



როგორ ფიქრობ, რას უნოდებენ ბერძნულად გარეგანი სეკრეციის ჯირკვლებს?



სქემატურად წარმოადგინე ის გზა, რომლითაც ცენტრალური ნერვული სისტემიდან წამოსული ბრძანება ჰორმონების საშუალებით უჯრედამდე გაივლის.



ჰორმონი — hormone

რეცეპტორი — receptor

ჰიპოფიზი — pituitary gland

IX ენდოპრინული სისტემა

§17

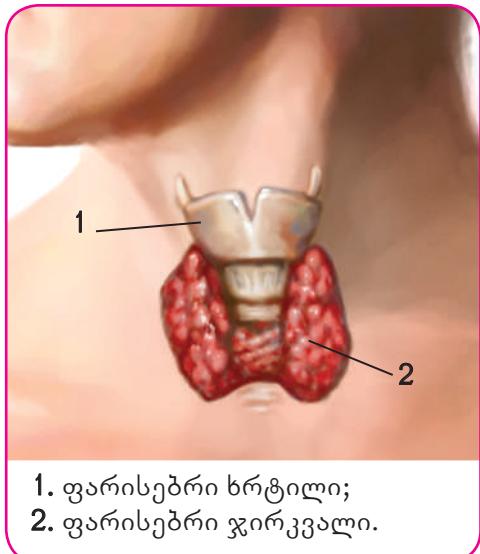


ფარისებრი ჯირკვალი. თიროესინი, მისი მოქმედების
მექანიზმი

ფარისებრახლო ჯირკვალი. პარატორმონი, მისი
მოქმედების მექანიზმი

ფარისებრი ჯირკვალი

სუფრის მარილის ნაცვლად, საკვებ პროდუქტებში უფრო ხშირად იოდი-ზებულ მარილს ვამატებთ.



გიფიქრია, რატომ?
იოდი ფარისებრი ჯირკვლის ჰორმონის — **თიროქსინის** შედგენილობაში შედის. ამ ჰორმონის სამიზნე ჩვენი ორგანიზმის თითქმის ყველა უჯრედია. თიროქსინი უჯრედში აჩქარებს ორ ყველაზე მთავარ, სასიცოცხლოდ აუცილებელ პროცესს — ნახშირწყლების დაუანგვასა და ცილის სინთეზს.

ფარისებრი ჯირკვლის **ჰიპოფიუნქცია** (შესუსტებული მოქმედება) **ჰიპოთირეოიდიზმის** იწვევს. ამ დროს სხეულის ტემპერატურა დაბლა ეცემა, გულის შეკუმშვათა რიტმი შემცირებულია, ნერვული სისტემა არ არის საკმარისად აქტიური, ამკარადაა გამოხატული ძილიანობა, ავადმყოფს ჭარბი წონა აქვს.

ჰიპოთირეოიდიზმის ერთ-ერთი ნიშანი ფარისებრი ჯირკვლის გადიდებაა. ამ მდგომარეობას **ჩიყვს** უწოდებენ, რადგან გადიდებულ ჯირკვალს ფრინველის ჩიჩახვს ამსგავსებენ. ჰიპოთირეოიდიზმის დროს ჩიყვის წარმოქმნა ხშირად ორგანიზმში იოდის ნაკლებობას უკავშირდება. ამ დროს ორგანიზმში „ნორმალური“, იოდის შემცველი თიროქსინი ვერ სინთეზდება. სისხლში



ჩიყვი

თიროქსინის რაოდენობის შემცირებას ფარისებრი ჯირკვალი ზომაში გადიდებით პასუხობს, რათა მეტი თიროქსინი გამოიმუშაოს. თუმცა, ეს გზა არაეფექტურია — არ ხსნის პრობლემას, ვინაიდან თიროქსინი იოდის გარეშე აქტიური არ არის.

1 იოდის დეფიციტით გამოწვეული ჩიყვი პრაქტიკულად არ ემართებათ ზღვის სანაპიროზე მცხოვრებ ადამიანებს. ახსენი ეს ფაქტი.

ეს დაავადება ხშირია მაღალმთიანი რეგიონების მოსახლეობაში. აქ ნიადაგი, სასმელი წყალი და, აქედან გამომდინარე, საკვები პროდუქტები იოდს არ შეიცავს. ასეთ ჩიყვს ენდემური ჩიყვი ენოდება.

2 როგორ უნდა მოიქცეს ადამიანი ენდემური ჩიყვის თავიდან ასაცილებლად?



ჰიპერთირეოდიზმი

ჰიპოთირეოიდიზმით დაავადებულ ადამიანს, თუ ბავშვობის ადრეული ასაკიდან არ უმკურნალეს, ის კრეტინიზმით დაავადდება, რაც ზრდის შეჩერებასა და გონებრივ ჩამორჩენილობაში გამოვლინდება. კრეტინიზმით დაავადებულებს მეტად დამახასიათებელი გარეგნობა აქვთ: არიან დაბლები, აქვთ ფართო სახე, მოკლე ცხვირი, დიდი პირი, მსხვილი ტუჩები, დიდი ენა, მეტყველებენ თითქმის დაუნაწევრებლად. მათი გონებრივი განვითარება 2 წლის ბავშვს შეესაბამება.

ფარისებრი ჯირკვლის ჰიპერფუნქცია (გაძლიერებული მოქმედება) ჰიპერთირეოიდიზმს — ბაზედოვის დაავადებას იწვევს. დაავადებულს სხეულის ტემპერატურა მომატებული აქვს, გულისცემა — გახშირებული, არტერიული წნევა — მაღალი, ახასიათებს ჭარბოფლიანობა, უძილობა, მომატებული აგზებადობა, არაბუნებრივად წინ წამოწეული თვალები, ზომაში მომატებული ფარისებრი ჯირკვალი.

ჰიპერთირეოიდიზმის მკურნალობის ერთ-ერთი მეთოდი ჯირკვლის ნაწილობრივი ამოკვეთაა. ასევე მიმართავენ რადიაქტიური იოდით მკურნალობას. ამ დროს ჯირკვლის უჯრედების ნაწილი ნადგურდება.

როგორც ხედავ, ფარისებრი ჯირკვლის ზომაში მატება ხდება როგორც ჰიპერ, ისე ჰიპოთირეოიდიზმის დროს, თუმცა, ამას სხვადასხვა მიზეზი აქვს. ჰიპერთირეოიდიზმის დროს ჩიყვის წარმოქმნის მიზეზი ჯირკვლის უჯრედების გაძლიერებული, სწრაფი გამრავლებაა, ხშირად ავთვისებიანიც. სწორედ ამის გამო იმატებს სისხლში თიროქსინის რაოდენობა.

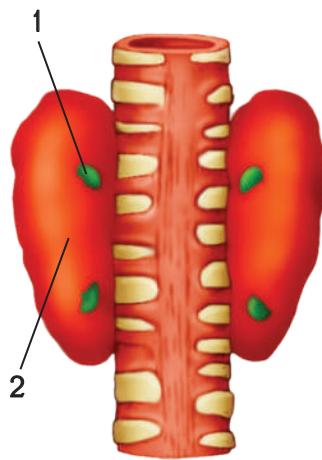
ფარისებრახლო ჯირკვლი

ფარისებრი ჯირკვლის უკანა ზედაპირზე ოთხი პატარა, ფარისებრახლო ჯირკვალია მოთავსებული. ეს ჯირკვალი პარატჰორმონს გამოყოფს, რომელიც სისხლში კალციუმის მუდმივი რაოდენობის შენარჩუნებას ემსახურება. ეს კი ნერვული და კუნთოვანი ქსოვილის ნორმალური მუშაობისთვისაა აუცილებელი.

პარატჰორმონი მაშინ გამოიყოფა, როდესაც სისხლში ცოტა კალციუმია. ინფორმაციას ამის შესახებ პარატჰორმონი სამ სამიზნე ორგანოს — ძვალს, ნაწლავსა და თირკმელს ატყობინებს. სამიზნე ორგანოებში განლაგებული ცილა-რეცეპტორები აღიქვამენ ამ ინფორმაციას და საპასუხოდ ნაწლავსა და თირკმელში აქტიურდება კალციუმის შენოვის პროცესი. ძვალში კი აქტიურდებიან სპეციალური უჯრედები, რომლებიც შლის ძვლის უჯრედშორის ნივთიერებას. გამოთავისუფლებული კალციუმი სისხლში გადადის.

სისხლში კალციუმის ნორმალური კონცენტრაციის მიღწევის შემდეგ ჯირკვალი მოქმედებას წყვეტს.

③ ფარისებრახლო ჯირკვლის სიმსივნის ერთ-ერთი სიმპტომი ძვლოვანი



1. ფარისებრახლო ჯირკვალი;
2. ფარისებრი ჯირკვალი.

Ca-ის დაბალი
კონცენტრაცია
სისხლში

Ca-ის მაღალი
კონცენტრაცია
სისხლში

პარატჰორმონის მოქმედება

სისტემის ისეთი სისუსტეა, რომ ძვალი უხერხული მოძრაობითაც კი შეიძლება გატყდეს.

მოუძებნე ახსნა ამ ფაქტს.

ფარისებრახლო ჯირკვლის ჰიპოთუნეციის დროს სისხლში კალციუმის ნაკლებობაა. ამ დროს იზრდება ნერვებისა და კუნთების აგზნებადობა. კუნთები სულ უმნიშვნელო გაღიზიანებაზეც კი იკუმშება. ვითარდება კრუნჩხვა.



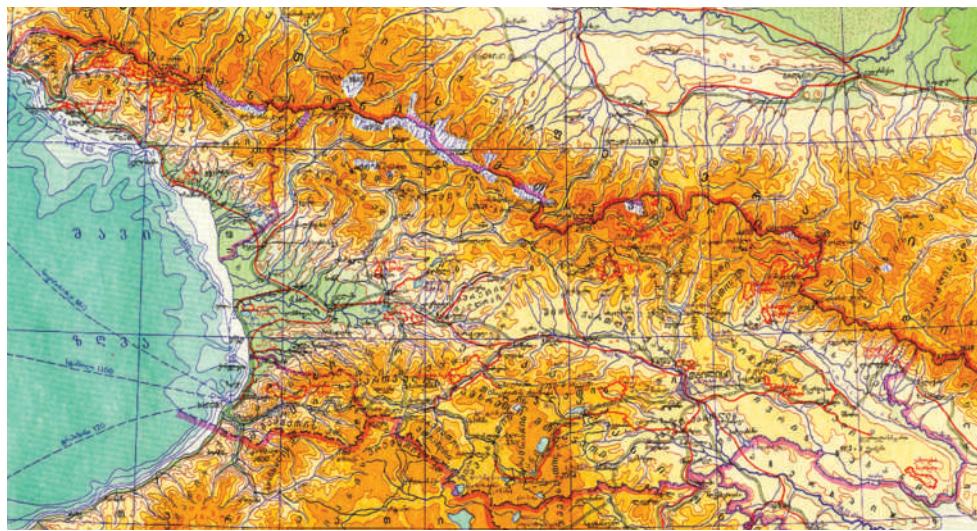
ფარისებრი ჯირკვალი არეგულირებს ორ მთავარ პროცესს — ცილების სინთეზსა და ნახშირწყლების უანგვას. მისი სამიზნე ჩვენი ორგანიზმის თითქმის ყველა უჯრედია. ფარისებრახლო ჯირკვალი მონაწილეობს სისხლში კალციუმის მუდმივი რაოდენობის შენარჩუნებაში. მისი სამიზნეა ძვალი, თირკმელი და ნაწლავი.



1.

- ა. მოიძიე ინფორმაცია საქართველოში ენდემური ჩიყვის გავრცელების შესახებ. გაარკვიე, არსებობს თუ არა საქართველოში ამ დაავადების ტრადიციული კერები და რასთანაა ეს დაკავშირებული.
- ბ. არსებობს მოსაზრება, რომ საქართველოში იოდდეფიციტური ჩიყვით დაავადებულთა რიცხვმა ბოლო ათწლეულის მანძილზე საგრძნობლად მოიმატა. ამ ფაქტს ჩერნობილის ატომურ სადგურზე მომხდარ ავარიას უკავშირებენ. მოიძიე ინფორმაცია, ნამდვილად მოიმატა თუ არა ასეთი ავადმყოფების რიცხვმა და რა კავშირი შეიძლება ჰქონდეს ჩერნობილის ავარიასთან ამ ფაქტს.
- გ. გადაიტანე ცხრილი რვეულში და მოძიებული ინფორმაციის საფუძველზე შეავსე. მოძებნე რუკაზე ცხრილში შეტანილი კერები.

თეორიული ჩიყვის ტრადიციული კერები საქართველოში	იოდდეფიციტური დაავადების აზალი კერები საართველოში



2. მოიძიე ინფორმაცია, ევროპის რომელ ქვეყნებშია გავრცელებული ენდემური ჩიყვი. ყოველთვის მდებარეობს თუ არა ჩიყვის გავრცელების კერები მაღალმთიან რეგიონებში. აღნიშნე ეს კერები რუკაზე ვარსკვლავებით.





ჩანასახი დედის სისხლში არსებული ნივთიერებებით საზრდოობს და ვითარდება. როგორ ფიქრობ, შესაძლებელია, ჩანასახს ჩონჩხი არ განუვითარდეს იმ შემთხვევაში, თუ დედა კალციუმის შემცველი პროდუქტებით არ იკვებება? პასუხი დაასაბუთე.



იოდის დეფიციტის თავიდან ასაცილებლად ყოველთვის იოდიზე-ბული სუფრის მარილი გამოიყენე. მარილი შეინახე თავდახურულ ჭურჭელში, ბნელ ადგილას, რადგან იოდი ადვილად ქროლდება, ხოლო სინათლეზე კი იშლება. კერძს მარილი მოხარშვის შემდეგ დაუმატე, ვინაიდან მაღალ ტემპერატურაზე იოდიზებული მარილი აქტივობას კარგავს.



ფარისებრი ჯირკვალი — thyroid gland

ჩიყვი — goiter

ფარისებრახლო ჯირკვალი — parathyroid gland

IX ენდოპრინული სისტემა

§18

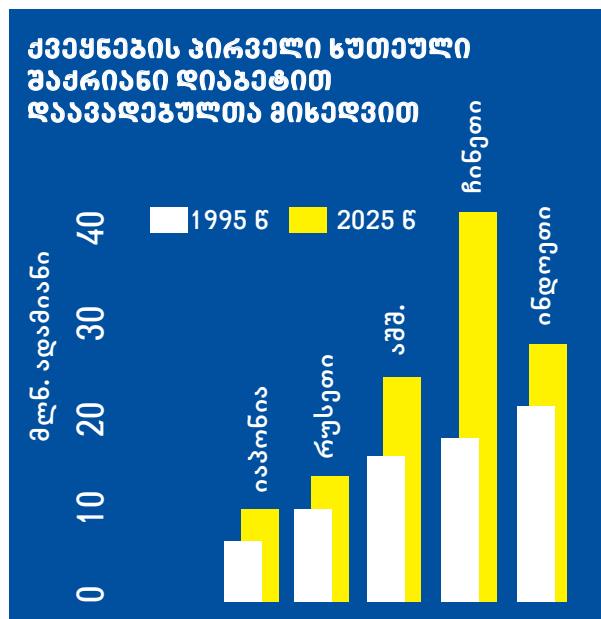


კუჭქვება ჯირკვალი. ინსულიცი და გლუკაგონი. მათი
მოძრავის მექანიზმი
თირკმელზე და ჯირკვალი. ადრენალინი. მისი მოძრავის
მექანიზმი

კუჭქვება ჯირკვალი

შაქრიანი დიაბეტი საკმაოდ გავრცელებული დაავადებაა, რომელიც, სამწუხაროდ, ხშირად ბავშვებშიც გვხვდება. ამ დაავადებას კუჭქვება ჯირკვლის ჰიპოფუნქცია იწვევს.

საგანგაშოა ის ფაქტი, რომ შაქრიანი დიაბეტით მსოფლიოში სულ უფრო და უფრო მეტი ადამიანი ავადდება.



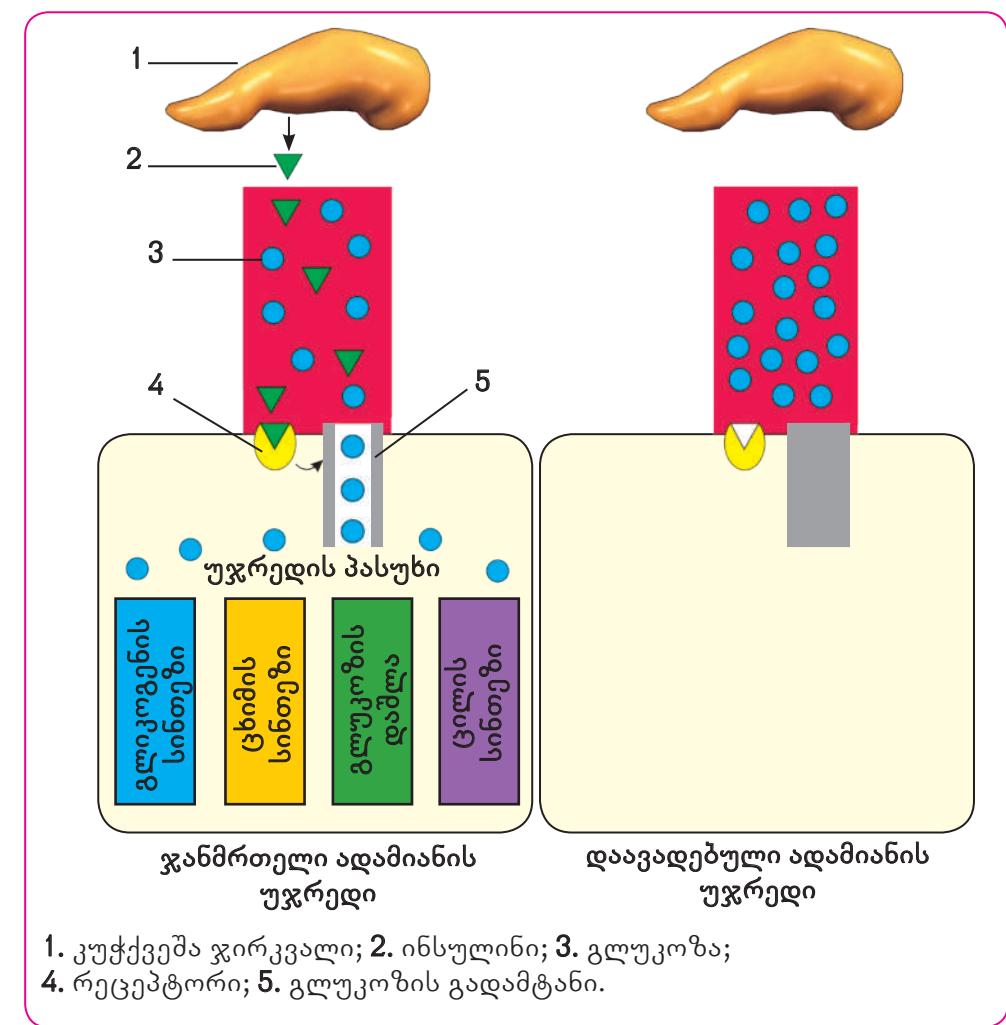
შენ უკვე იცი, რომ კუჭქვება ჯირკვლის უჯრედები საჭმლის მომნელებელ ფერმენტებს გამოიმუშავება. მაგრამ ამ ჯირკვალს შიდასეურეტორული ფუნქციაც აკისრია. მისი უჯრედების განსაკუთრებული ჯგუფები ორ ჰორმონს — **ინსულინსა და გლუკაგონს** გამოყოფს, რომელთა დანიშნულება სისხლში გლუკოზის რაოდენობის კონტროლია.

ჯირკვალი ინსულინის გამომუშავებას მაშინ იწყებს, როდესაც სისხლში გლუკოზის რაოდენობა იზრდება. როგორც წესი, ეს საკვების მიღების შემდეგ ხდება.

- 1 საიდან ხვდება გლუკოზა სისხლში?
- 2 რისთვის არის ის განკუთვნილი?

უჯრედებზე ინსულინი შემდეგი მიმართულებით მოქმედებს:

- აადვილებს სისხლიდან გლუკოზის კუნთებისა და ღვიძლის უჯრედებში შეღწევას, მათი მემბრანების გავლით;
- უჯრედებში, ერთი მხრივ, ააქტიურებს გლუკოზის გლიკოგენად გარდაქმნას, ხოლო, მეორე მხრივ, გლუკოზის წვის პროცესს.
- აძლიერებს ცხიმებისა და ცილების სინთეზს უჯრედებში.

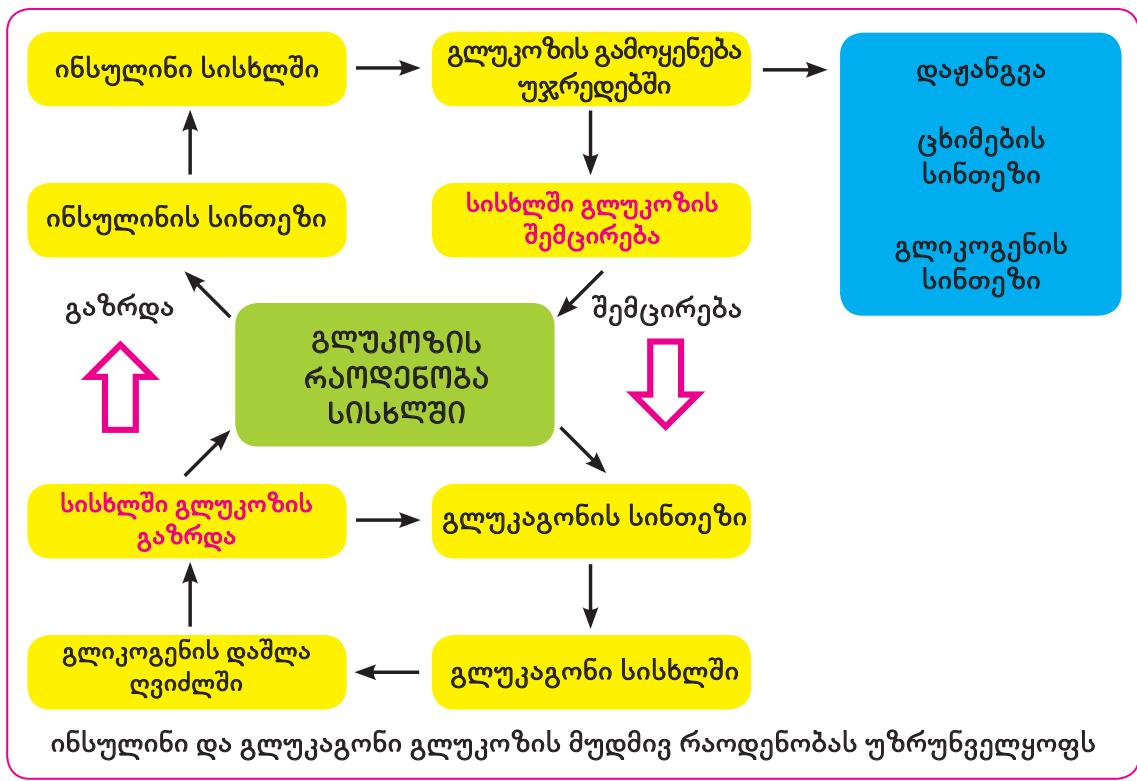


ხშირია შემთხვევები, როდესაც კუჭქვეშა ჯირკვლის უჯრედები ინსულინს ვერ ასინთეზებს. სწორედ ეს მდგომარეობაა ცნობილი შაქრიანი დიაბეტის სახელწოდებით. დიაბეტით დაავადებულთა ორგანიზმში იქმნება პარადოქსული მდგომარეობა: სისხლში უამრავი გლუკოზაა, მაგრამ ქსოვილები, რომლისთვისაცაა ის განკუთვნილი, გლუკოზის „შიმშილს“ განიცდის.

ამ მდგომარეობის გამოსწორება ინსულინის ყოველდღიური მიღებითაა შესაძლებელი.

არსებობს შაქრიანი დიაბეტის მეორე ტიპი, როდესაც ჯირკვლის მიერ ინსულინის გამომუშავება ნორმის ფარგლებშია, თუმცა, მისი შესაბამისი ცილარეცეპტორი ინსულინის მიმართ უგრძნობია.

გლუკაგონის ინსულინის საწინააღმდეგო მოქმედება აქვს.



თირკმელზედა ჯირკვალი

დაკვირვებისარ, როგორ გამოიყურება განრისხებული ადამიანი?

რა შეგრძნებები გიჩნდება ძლიერი შიშის დროს?

გაგრძენია პირის სიმშრალის შეგრძნება
როცა გაკვეთილს პასუხობ?

ყველა ამ ცვლილებას ჩვენს ორგანიზმ-ში, რომელიც შიშსა და მრისხანებას ახლავს თან, თირკმელზედა ჯირკვლის ტვინოვანი შრის პორმონი — **ადრენალინი** იწვევს.

ეს პორმონი ორგანიზმში გარემოს უეცარი ცვლილებების, სტრესული სიტუაციების დროს გამოიყოფა და პასუხს აგებს რეაქციაზე — ბრძოლა თუ გაქცევა. მას შიშისა და მრისხანების პორმონსაც უწო-





1. თირკმელზედა
ჯირკვალი;
2. ტვინოვანი შრე;
3. ქერქოვანი შრე.

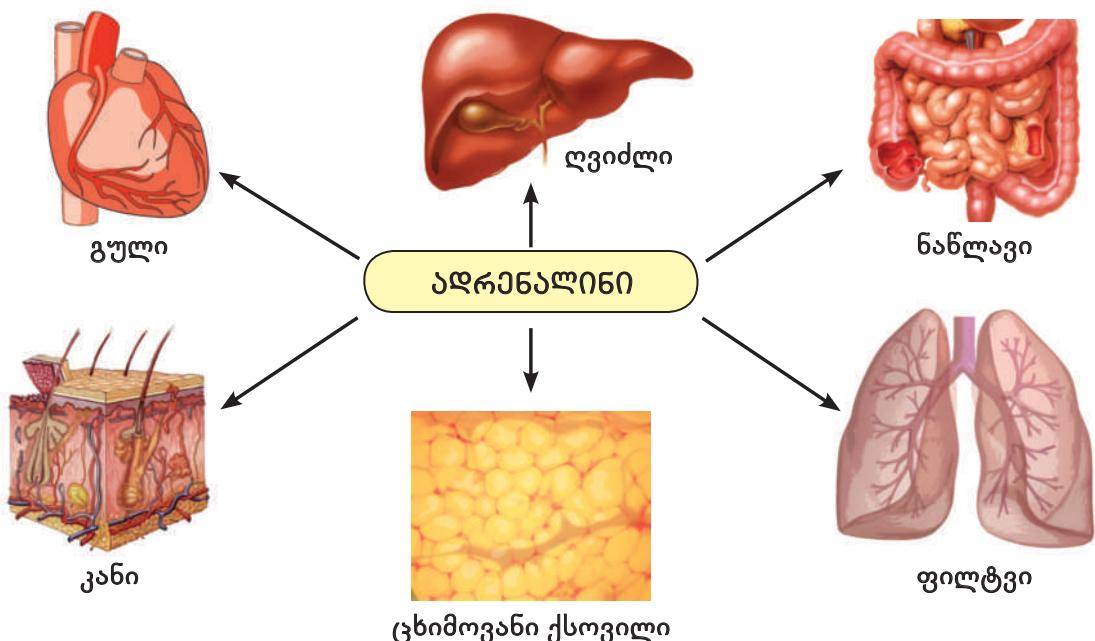
დებენ. ადრენალინის ფუნქცია ორგანიზმის თავდაცვისუნარიანობის გაზრდაა. სისხლით ეს ჰორმონი მთელ ორგანიზმში ვრცელდება და მისი სასიცოცხლო ძალების მობილიზაციას იწვევს.

ადრენალინი მრავალმხრივ მოქმედებს.

მისი ზეგავლენით ვიწროვდება კანისა და მუცილის ღრუში მდებარე ორგანოების არტერიოლები და სისხლი ამ ორგანოებიდან გულის კუნთის მკვებავ სისხლძარღვებისკენ გადანაწილდება.

3 რა თავდაცვითი მნიშვნელობა აქვს კანის არტერიოლების შევიწროებას?

4 რატომ ვფითრდებით ძლიერი შიშის დროს?



ადრენალინი იწვევს გულის შეკუმშვების გაძლიერებასა და გახშირებას, რის გამოც სისხლი დიდი რაოდენობით მიემართება კუნთებისკენ. ეს სისხლი უანგბადითა და გლუკოზითაა გამდიდრებული. ესეც ადრენალინის მოქმედების შედეგია. ის, ერთი მხრივ, ლვიძლში გლიკოგენს გლუკოზად გარდაქმნის, ხოლო, მეორე მხრივ, აფართოებს ბრონქეოლების სანათურს.

კუნთების ენერგიით მომარაგებას ადრენალინი იმ მხრივაც უწყობს ხელს, რომ მისი ზეგავლენით აქტიურდება ცხიმის დამშლელი ფერმენტები.

ეს ჰორმონი თრგუნავს კუჭისა და ნაწლავების პერისტალტიკას, თითქოს

აფრთხილებს ორგანიზმს, რომ სტრესულ სიტუაციაში მას საჭმლის მონებებისთვის არ სცალია.

ამგვარად, ადრენალინი სხვადასხვა ორგანოს ფუნქციების სასწრაფო გარდაქმნას იწვევს, რომელიც საგანგებო სიტუაციაში ორგანიზმის აქტივობის გაზრდისკენაა მიმართული.

თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქოვანი შრის ჰორმონები იორგანიზმში მინერალური ნივთიერებების შემცველობისა და ორგანული ნივთიერებების გარდაქმნების კონტროლს ახორციელებს.



კუჭქვეშა ჯირკვლის ჰორმონები — ინსულინი და გლუკაგონი სისხლში გლუკოზის რაოდენობის მუდმივობას უზრუნველყოფს. თირკმელზედა ჯირკვლის ტვინოვანი შრის ჰორმონი — ადრენალინი სტრესულ სიტუაციაში გამოიყოფა და ზრდის ორგანიზმის თავდაცვისუნარიანობას. თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქოვანი შრის ჰორმონები კი, მინერალური ნივთიერებების შემცველობისა და ორგანული ნივთიერებების გარდაქმნების კონტროლს ახორციელებს.



1. მოიძიე ინფორმაცია საქართველოში დიაბეტით დაავადებულთა შესახებ. გამოყავი ასაკობრივი ჯგუფები და დაადგინე, შეიმჩნევა თუ არა ამ დაავადების რაოდენობრივად ზრდის ტენდენცია რომელიმე ჯგუფში. ააგე სვეტოვანი დიაგრამა.
2. მოიძიე ინფორმაცია, ხორციელდება თუ არა რამე პროგრამა ჩვენს ქვეყანაში დიაბეტით დაავადებულთა დასახმარებლად. რაში მდგომარეობს ეს დახმარება?
3. შექმენი მეორე ტიპის დიაბეტის სქემატური ილუსტრაცია.



1. რა შეგრძნებას გამოვხატავთ, როდესაც ვამბობთ: „შიშისგან გული გამისკდა“.
2. დაასახელე ადრენალინის სამიზნე ორგანოები.



შაქრიანი დიაბეტით დაავადებულებს ჭრილობები ძნელად უხორცდებათ და მცირე ნაკანრიც ხშირად პრობლემად ექცევათ, რადგან ჭრილობადიდხანს ღიარჩება და ხდება მისი მუდმივად ინფიცირება. ქირურგიული ოპერაცია მათთვის დიდ რისკს წარმოადგენს. შეეცადე, ახსნა ამის მიზეზი.



თირკმელზედა ჯირკვალი — adrenal glands; suprarenals
ინსულინი — insulin
დიაბეტი — diabetes mellitus
ადრენალინი — adrenalin, epinephrine

IX ანდოპრინული სისტემა

§19



სასქესო ჰორმონები: ანდროგენები, ესტროგენები. მათი მოძმევების მექანიზმები
ჰიალოზიზი — ზრდის ჰორმონი. მისი მოძმევების მექანიზმი

სასქესო ჰორმონები

თითოეული თქვენგანი, ვაჟებიცა და გოგონებიც, ალბათ, აშკარად შეიგრძნობთ იმ ცვლილებებს, რაც თქვენს ორგანიზმში ხდება ბოლო 2-3 წლის განმავლობაში.

ამჩნევთ იმასაც, რომ შეგეცვალათ არა მარტო სხეულის აღნაგობა, არამედ ხასიათიც. ვაჟებსა და გოგონებს გაგიჩნდათ განსხვავებული მოთხოვნილებები, სურვილები, მისწრაფებები.

ასეთი ძირეული გარდაქმნების მიზეზი სასქესო ჰორმონებია, რომლებიც სათესლებსა და საკვერცხეებში გამომუშავდება.

სასქესო ჰორმონების დანიშნულებაა, უზრუნველყოს სასქესო ორგანოებისა და საერთოდ, ორგანიზმის ისეთი განვითარება, რომელიც შესაძლებელს გახდის პარტნიორის მიზიდვას, შეწყვილებას, გამრავლებასა და შვილების გაჩენას.

ამ ჰორმონების გამოყოფა განსაკუთრებით გაძლიერებულია სქესობრივი მომწიფების პერიოდში, რომელიც 10-12 წლის ასაკში იწყება, სტადიებად მიმდინარეობს და მისი საბოლოო შედეგია ვაჟის მამაკაცად, ხოლო გოგონას ქალად ჩამოყალიბება.

მამაკაცის სასქესო ჰორმონებს — **ანდროგენებს** რამდენიმე სამიზნე ორგანო აქვს. სისხლით ანდროგენები ხორხისკენ მიემართება. იწყება ფარისებრი ხრტილის ზრდა, რაც ყელზე აშკარად შესამჩნევია ვაჟებში და ხმა ბოხდება.

1 ახსენი ხმის დაბოხების მიზეზი.

პასუხის გაცემაში როიალი დაგეხმარება. დააკვირდი მის ფორმას, სიმების განლაგებას. კლავიატურაზე მოსინჯე თითოეული კლავიში და მოუსმინე მის ულერადობას. გააკეთე დასკვნა.



ანდროგენი

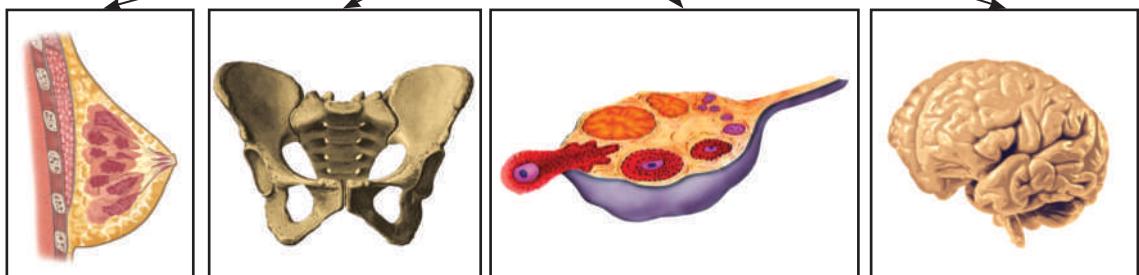


ანდროგენები ჩონჩხის გაძლიერებულ ზრდას იწვევს. ვაჟები მაღლდებიან, სხეული მამაკაცისთვის დამახასიათებელ ფორმას იღებს — მენჯი ვიწროა, მხრები კი განიერი. ძლიერ იზრდება კუნთების მასაც. სახესა და ტანზე მატულობს თმიანობა. ანდროგენები ნერვულ სისტემაზეც მოქმედებს. ვაჟები ადვილად აგზნებადები და აგრესიულები ხდებიან. ჩნდება ლტოლვა საპირისპირო სქესისადმი. იზრდება სათესლე ჯირკვლები, რომელშიც მომწიფებას იწყებს სპერმატოზოიდები.

② დაასახელე ანდროგენების სამიზნე ორგანოები.

ქალების სასქესო ჰორმონების — **ესტროგენების** მოქმედებით გოგონათა ორგანიზმში დიდი ცვლილებები ხდება: იზრდება სარძევე ჯირკვლები; იწყება ცხიმის დაგროვება თეძოების მიდამოში; ზომაში მატულობს მენჯის ძვლები; იცვლება სხეულის პროპორციები — მენჯი განიერია, მხრები კი ვიწრო. საკვერცხებში იწყება კვერცხუჯრედების მომწიფება.

ესტროგენი



③ რა დანიშნულება აქვს მეორეული სასქესო ნიშნების ჩამოყალიბებას?



უკვე განაყოფიერებული კვერცხუჯრედის ბედზე საკვერცხის მეორე ჰორმონი — **პროგესტერონი** ზრუნავს. სწორედ მისი გავლენით ხდება საშვილოსნოს სისხლძარღვოვანი გარსის ზრდა, რითაც ჩანასახს განვითარებისთვის ხელსაყრელი პირობები ექმნება. ექიმები

მთელი ორსულობის მანძილზე აკონტროლებენ სისხლში ამ ჰორმონის დონეს.

④ რა შეიძლება გამოიწვიოს პროგესტერონის შემცირებამ ფეხშიძიმობისას?

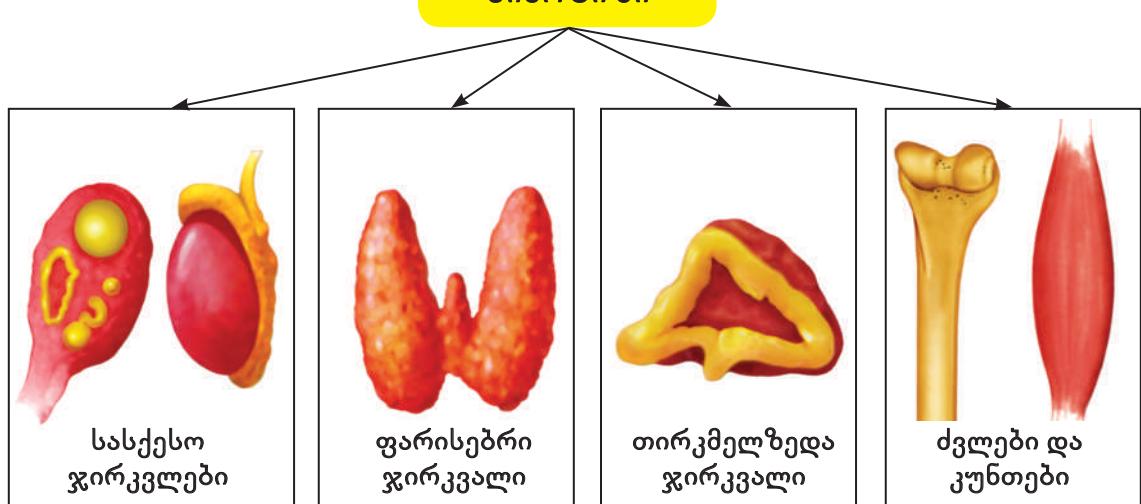
ჩანასახის ორმოცკვირიანი განვითარების შემდეგ, პიპოფიზის ერთ-ერთი ჰორმონის — **ოქსიტოცინის** ზეგავლენით იწყება საშვილოსნოს კუნთების ძლიერი შეკუმშვა და ნაყოფი დედის ორგანიზმიდან გამოიდევნება. ჰორმონის ნაკლებობის შემთხვევაში, მშობიარობის ნორმალური წარმართვისთვის, ის სისხლში ხელოვნურად შეჰვავთ.

ოქსიტოცინი იწვევს ასევე სარძევე ჯირკვლებში კუნთების შეკუმშვას და რძე დვრილიდან გარეთ გამოიყოფა.

პიპოფიზი

პიპოფიზი, გარდა იმ ჰორმონებისა, რომლებიც პერიფერიული შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებს აკონტროლებს, სხვა ჰორმონებსაც გამოყოფს. მათგან ძალზე მნიშვნელოვანია **სომატოტროპინი**. მას ზრდის ჰორმონსაც უწოდებენ.

პიპოფიზი



სომატოტროპინის სეკურეცია განსაკუთრებით ძლიერდება ბავშვის ზრდის პერიოდში. ზრდის ჰორმონის ჭარბი გამოყოფა გიგანტიზმს იწვევს. ამ დროს ადამიანის სიმაღლემ შეიძლება 2,5 მეტრსაც მიაღწიოს. სიმაღლეში ზრდა გრძელი, ლულოვანი ძვლების ხარჯზე ხდება.



აკრომეგალიით
დაავადებული



გიგანტი



ჰიპოფიზარული ჯუჯები

ხანდახან, ჰორმონის გამოყოფას ჯირკვალი ზრდასრულ ასაკშიც აგრძელებს, როდესაც გრძელი ძვლები უკვე ფორმირებულია. ამ დროს ზომაში მატულობს ყბის, ცხვირის, მტევნისა და ტერფის ძვლები. ადამიანის სხეული კარგავს ბუნებრივ პროპორციებს. ამ დაავადებას **აკრომეგალია** ეწოდება.

ზრდის პერიოდში სომატოტროპინის ნაკლებობა ზრდის შეჩერებას იწვევს. ასეთ ადამიანებს **ჰიპოფიზარულ ჯუჯებს** უწოდებენ. მათი სიმაღლე 1,5 მეტრი და ნაკლებია.



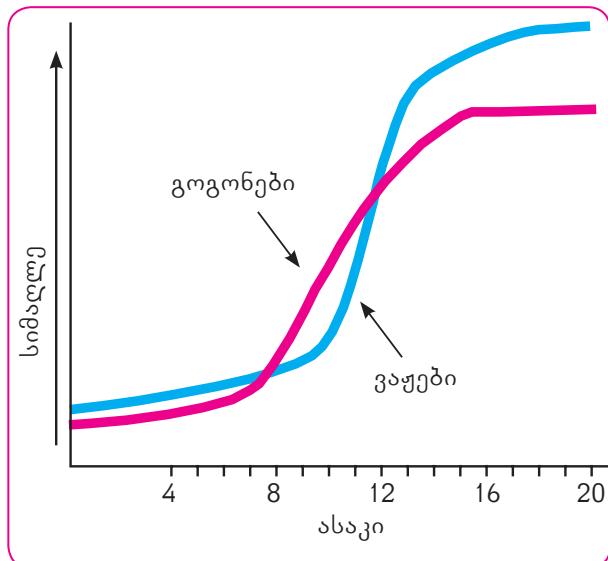
ანდროგენები და ესტროგენები უზრუნველყოფს ორგანიზმის ისეთ განვითარებას, რომელიც შესაძლებელს ხდის გამრავლების პროცესს. ჰიპოფიზი აკონტროლებს პერიფერიული შინაგანი სეკურეციის ჯირკვლების მოქმედებას. სომატოტროპინი ორგანიზმის ზრდის პროცესში მონაწილეობს.



1. გამოიანგარიშე თანაკლასელი გოგონებისა და ვაჟების საშუალო სიმაღლე.

ააგე გრაფიკი. შეადარე, ემთხვევა თუ არა შენი კლასის მონაცემები მეორე სავარჯიშოს (ლუპა 2) გრაფიკის მონაცემებს?

2. გრაფიკი გამოხატავს ვაჟებისა და გოგონების ზრდის ინტენსივობის დამოკიდებულებას მათ ასაკთან.



გაეცანი გრაფიკს და უპასუხე შემდეგ კითხვებს:

- ა. რა ასაკში იწყება დაროდის მთავრდება გოგონების ინტენსიური ზრდა სიმაღლეში?
- ბ. რა ასაკში იზრდებიან ვაჟები ინტენსიურად?
- გ. რომელ ასაკში ფერხდება და როდის წყდება ვაჟების ზრდა სიმაღლეში?
- დ. საშუალოდ, ვაჟები უფრო მაღლები იზრდებიან თუ გოგონები?
- ე. რა ასაკში არიან გოგონები ვაჟებზე მაღლები?
- ვ. რომელ ასაკში ეწევიან ვაჟები გოგონებს სიმაღლეში და უსწრებენ მათ?



1. აღმოსავლეთის ქვეყნებში, ძველად, ჰარამხანების მცველებად კასტრირებულ მამაკაცებს ამუშავებდნენ. კასტრაცია სათესლე ჯირკვლების ამოკვეთას ნიშნავს. ახსენი, რა მიზანი ჰქონდა მცველების კასტრაციას?



2. კასტრაციას შუა საუკუნეებში ევროპის ქვეყნებშიც მიმართავდნენ. კასტრირებას კათოლიკური ტაძრების საეკლესიო გუნდის მომღერალ ბიჭუნებსაც უკეთებდნენ. ახსენი, რატომ ექცეოდნენ ბიჭებს ასე სასტიკად?



1. სპორტის საერთაშორისო ორგანიზაციები კრძალავენ სპორტ-სმენების მიერ ე.წ. ანაბოლური ჰორმონების გამოყენებას. მოიძიე ინფორმაცია, რას წარმოადგენს ეს ჰორმონები, რა მიზნით იყენებენ მათ სპორტსმენები და რა უარყოფითი შედეგი მოსდევს მათ გამოყენებას.



2. მოიძიე ინფორმაცია და განმარტე ტერმინი „ანდროგენი“.



სასქესო ჰორმონები — **sex hormones**
ანდროგენები — **androgen**
ესტროგენები — **estrogen**
აკრომეგალია — **acromegaly**

X ნერვული სისტემა

§20



ნერვული სისტემის მნიშვნელობა
ნეირონის აგენტულება. ნეირონის ფიზიკი
ზურგის ფიზიკის აგენტულება და მისი ფუნქციები

ჰორმონები უჯრედებს შორის კავშირის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საშუალებაა, მაგრამ გადამწყვეტი როლი უჯრედების ურთიერთობაში ნერვულ სისტემას ეკუთვნის, რომელიც ამ პროცესებში იერარქიულად უფრო მაღალ საფეხურს იკავებს.

ნერვული სისტემა განუწყვეტლივ იღებს უამრავ ინფორმაციას, ერთი მხრივ, იმის შესახებ, თუ რა ხდება ჩვენს ორგანიზმში — ორგანოთა სისტემასა თუ ნებისმიერ ორგანოში, ხოლო, მეორე მხრივ, რა ცვლილებებია გარემოში. ის კრებს, აერთიანებს, აანალიზებს მიღებულ ინფორმაციას და იძლევა ბრძანებას. ამის შედეგად ნორმაში დგება და ერთმანეთთან თანხმდება ორგანოთა სისტემების მოქმედება, ყალიბდება რთული ქცევები, რომლითაც ჩვენ ადეკვატურად ვპასუხობთ გარემოს ნებისმიერ ცვლილებას. ნერვული სისტემის ასეთი მოქმედებით ხდება ჩვენი ორგანიზმის შეგუება გარემოს მუდმივად ცვლად პირობებთან. ადამიანის ნერვული სისტემა მონაწილეობს დასწავლის, დამახსოვრების, მეტყველების, ემოციების ჩამოყალიბების პროცესებში.



როგორ ახერხებს ნერვული სისტემა ასეთი როლი პროცესების მართვას?

ადამიანის ნერვულ სისტემაში გამოყოფენ ცენტრალურ და პერიფერიულ ნერვულ სისტემას. ცენტრალურ ნერვულ სისტემას თავისა და ზურგის ტვინი მიეკუთვნება, ხოლო პერიფერიულს — მათგან გამომავალი ნერვები.

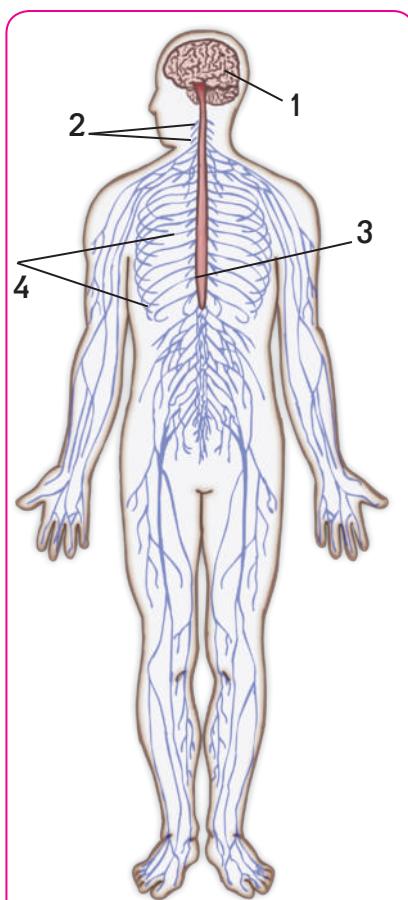
ჩვენი ნერვული სისტემა ასეულობით მიღიარდი უცნაური ფორმის უჯრედებისგან — **ნეირონებისგან** შედგება. ფორმის უცნაურობა ამ უჯრედების მეტად სპეციფიკური ფუნქციებითა გამოწვეული.



❶ გაიხსენე, როგორ შეესაბამება კუნთოვანი, ეპითელური და შემაერთებელი ქსოვილების უჯრედების ფორმა მათ ფუნქციებს.

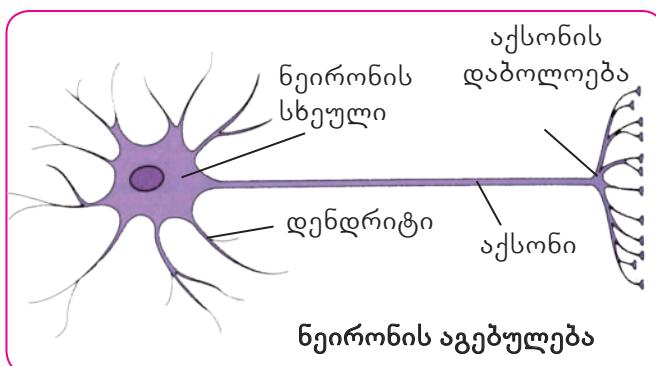
ყველა ნეირონში ორ ძირითად ნაწილს გამოყოფენ: **სხეულსა და მორჩებს.** ნეირონს ორნაირი მორჩი აქვს — აქსონი და დენდრიტი.

დენდრიტმა სახელწოდება ბერძნული სიტყვა, „დენდრონისგან“ მიიღო, რაც ხეს ნიშნავს. ეს, ხესავით უხვად დატოტვილი მორჩები ათასამდე სხვადასხვა ნეირონიდან ღებულობს ინფორმაციას და ნეირონის სხეულისკენ გზავნის. სხეულიდან კი შეკრებილი ინფორმაცია სხვა ნეირონებს ერთადერთი მორჩით — აქსონით გადაეცემა. აქსონი ღერძს ნიშნავს. აქსონი ბოლოში უხვი განშტოებებით სხვა უჯრედებს უკავშირდება. ასე რომ, ერთი ნეირონი უამრავ სხვა ნეირონთანაა დაკავშირებული.



ადამიანის ნერვული სისტემა

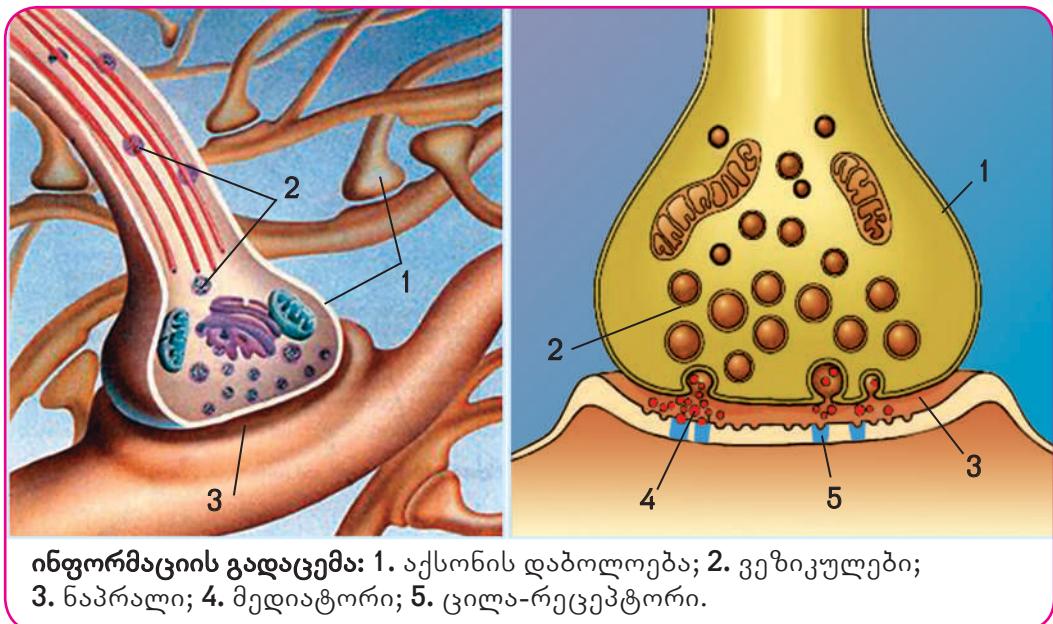
1. თავის ტვინი;
2. თავის ტვინის ნერვები;
3. ზურგის ტვინი;
4. ზურგის ტვინის ნერვები.



საინტერესოა, რა ენაზე ლაპარაკობს ნეირონები? რა სახით გადადის ინფორმაცია ერთი ნეირონიდან მეორეზე?

ნერვული სისტემის მესენჯერებს ნეირომედიატორებს უწოდებენ. მედიატორი ლათინური სიტყვაა და შუამავალს ნიშნავს.

ნეირომედიატორები ნერვული უჯრედის სხეულში სინთეზდება, მემბრანაში იფუთება და პატარა ბუშტუკებს — ვეზიკულებს წარმოქმნის. ვეზიკულები აქსონის ბოლქვისებრი დაბოლოებებისკენ იგზავნება. ნეირონის აგზნებისას ვეზიკულებიდან გამოთავისუფლებული მედიატორი, პატარა ნაპრალის გავლით, რომლის სიგანე 10 ნმ-ია, მეზობელი ნეირონის მემბრანაში ჩაშენებულ ცილა-რეცეპტორს უკავშირდება. ამას მეზობელი უჯრედის პასუხი — მისი აგზნება ან შეკავება მოჰყვება. თუ როგორ განვითარდება მოვლენები, ნეირონის ტიპსა და მის მიერ გამოთავისუფლებული მედიატორის ბუნებაზეა დამოკიდებული. დღეისთვის მრავალი მედიატორია აღმოჩენილი.



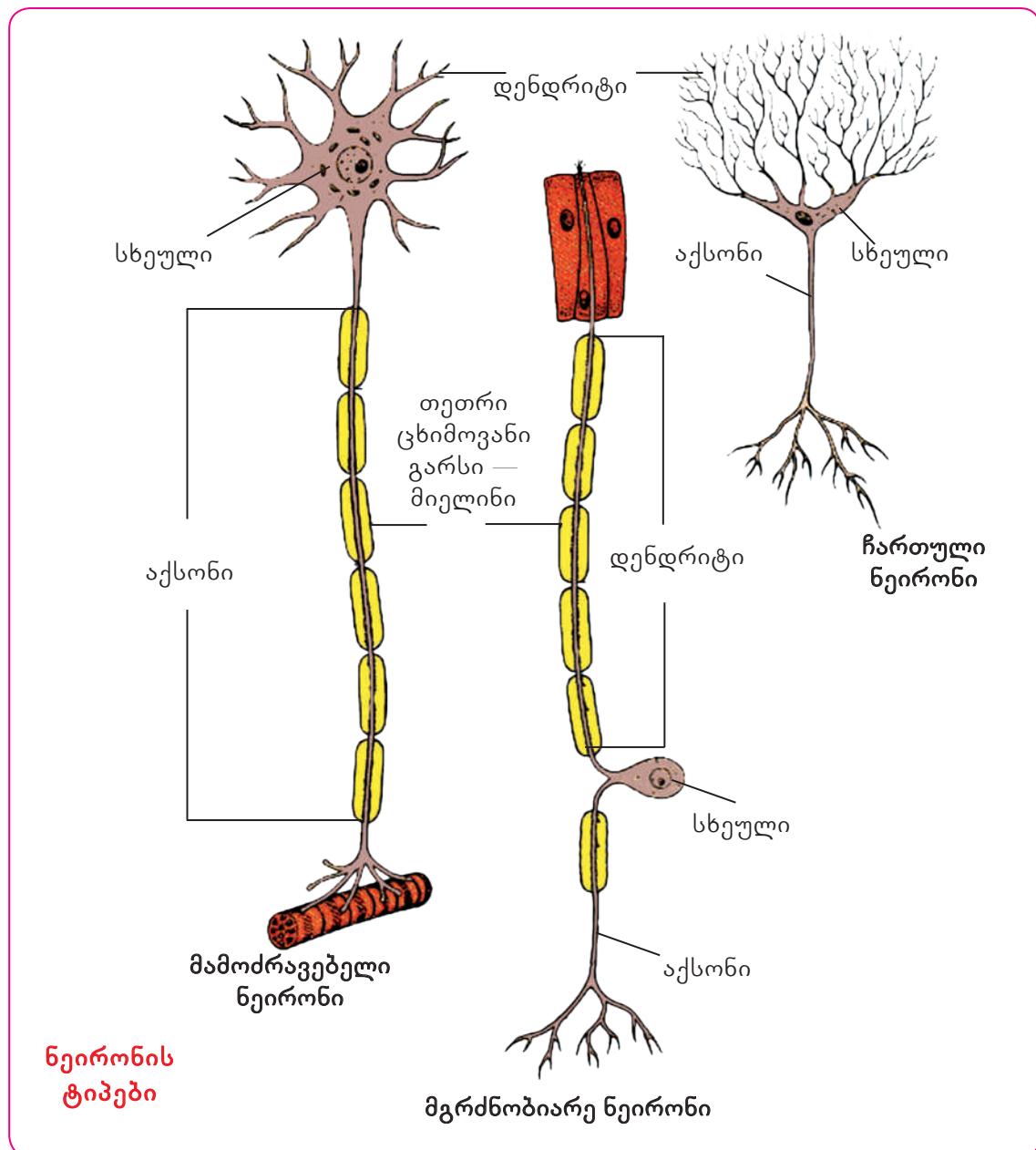
მედიატორის საშუალებით ინფორმაცია არა მხოლოდ ერთი ნეირონიდან მეორეზე გადადის, არამედ სხვა ორგანოების უჯრედებამდეც მიიტანება.

აგზნება ამ ორგანოების მოქმედების გააქტიურებას იწვევს. მაგალითად, კუნთი იკუმშება, ჯირკვალი სეკრეტს გამოყოფს. შეკავებას კი მათი მოქმედების დათრგუნვა მოჰყვება — კუნთი მოდუნდება, ჯირკვალი სეკრეტის გამოყოფას შეწყვეტს.

ვნახოთ, როგორ გამოიყურება ზურგის ტვინის ერთ-ერთ რეფლექსში მონაწილე ნეირონები. **რეფლექსი** ორგანიზმის სწრაფი ავტომატური პასუხია გამლიზიანებელზე, რომელიც ნერვული სისტემის საშუალებით ხორციელდება.

ნერვულ სისტემაში მდებარეობისა და ფუნქციების მიხედვით, ზოგადად, ნეირონების სამ ძირითად ტიპს — **მგრძნობიარე, მამოძრავებელ** და **ჩართულ ნეირონებს** განასხვავებენ. მგრძნობიარე ნეირონს ინფორმაცია შინაგანი და გრძნობათა ორგანოებიდან ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში მიაქვს,

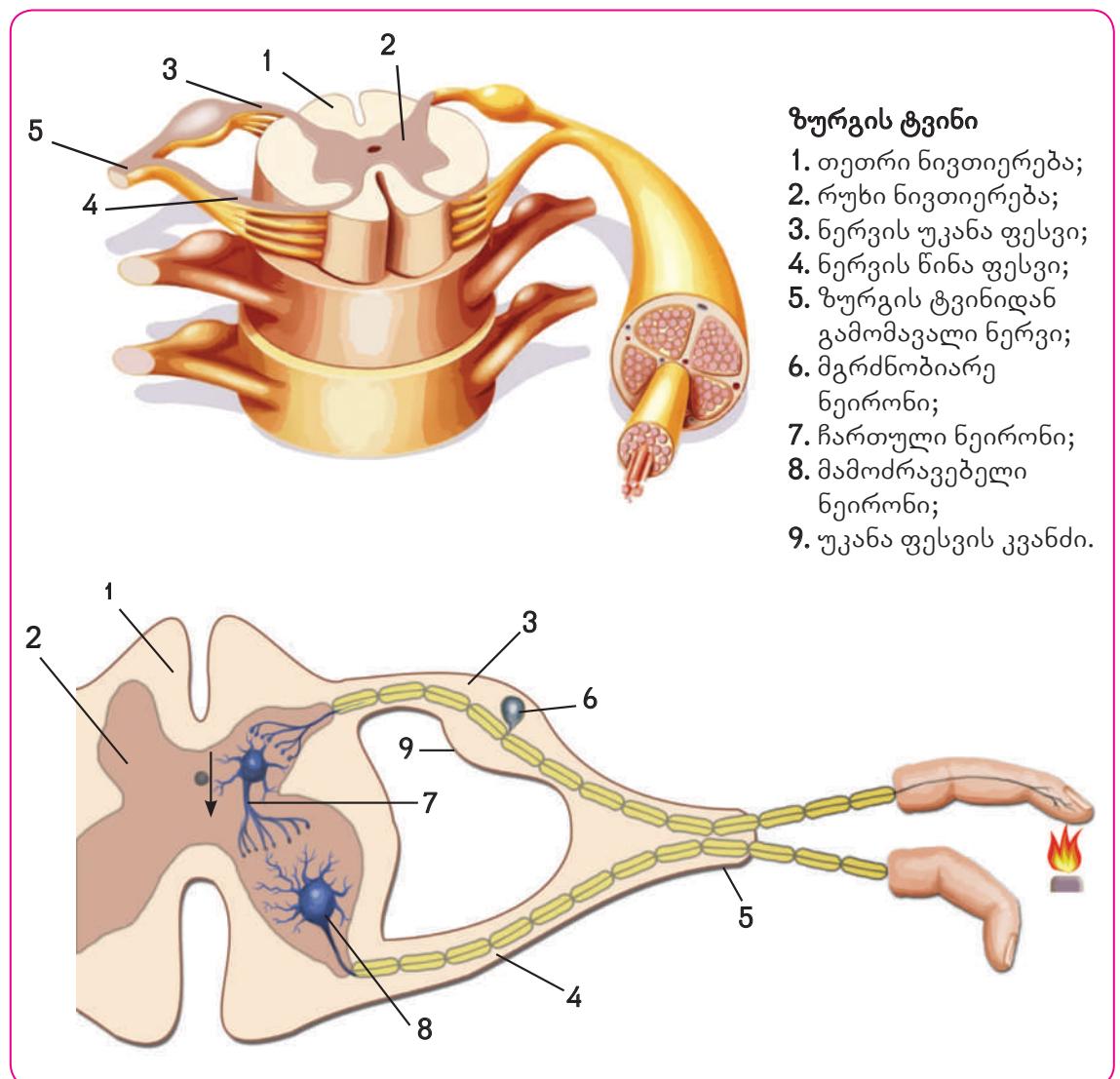
მამოძრავებელს — ცენტრალური ნერვული სისტემიდან სხვადასხვა ორგანოდე, ჩართული ნეირონი კი მგრძნობიარე ნეირონს მამოძრავებელთან აკავშირებს.



2 დააკვირდი ილუსტრაციას და შეადარე ერთმანეთს ამ სამი ტიპის ნეირონის მორჩები: რომელი მორჩი აქვს გრძელი მამოძრავებელ ნეირონს? მგრძნობიარეს? ამ ნეირონების რომელი მორჩებია დაფარული მიელინის გარსით — მოკლე თუ გრძელი? გააჩნია თუ არა მიელინის გარსი ჩართული ნეირონის რომელიმე მორჩს?

ალბათ, გამოგიცდია, ცხელი საგნის შეხებისას როგორ დაუფიქრებლად, მყისიერად აცილებ მას ხელს. ამ დროს კანში არსებული რეცეპტორი ღიზი-ანდება და ინფორმაციას საშიშროების შესახებ მგრძნობიარე ნეირონს გა-დასცემს. ამ ნეირონით აგზნება ზურგის ტვინში მდებარე ჩართულ ნეირონს გადაეცემა, რომელსაც, თავის მხრივ, მოქმედებაში მოჰყავს მამოძრავებელი ნეირონი. ამ ნეირონით აგზნება კუნთამდე აღწევს, კუნთი იკუმშება და ხელი ცხელ საგანს სცილდება.

ეს შენი რეფლექსური მოქმედებაა. გზას, რომელსაც აგზნება გადის რეცეპტორიდან ეფექტორულ ორგანომდე, რეფლექსური რკალი ჰქვია. ეფექტორული ორგანო შენი თითების კუნთებია. სხვა რეფლექსის შემთხვევაში ეფექტორული ორგანო, შესაძლოა, სანერწყვე ან საცრემლე ჯირკვალი იყოს.



3 დააკვირდი ილუსტრაციას. სად მდებარეობს მგრძნობიარე ნეირონის სხეული?

4 რომელი ნეირონების რომელი მორჩები ქმნის ზურგის ტვინიდან გამომავალ ნერვს?

5 რა ფერია ნერვი?

6 ზურგის ტვინის ცენტრში მკაფიოდ ჩანს პეპლის ფორმის მსგავსი რუხი ნივთიერება. როგორ ფიქრობ, რატომ გამოიყურება ის ასე კონტრასტულად თეთრი ნივთიერების ფონზე? რომელი სტრუქტურებია მასში მოთავსებული?

ზურგის ტვინი ერთგვარ სეგმენტებადაა დაყოფილი. კანის გარკვეულ უბანსა და კუნთს გარკვეული სეგმენტი ემსახურება. ჩვენ მიერ განხილულ რეფლექსს ზურგის ტვინის კისრის სეგმენტი უზრუნველყოფს. თუ ცხელი საგნით ფეხს შევეხებით, მაშინ მოქმედებაში მოვა წელის სეგმენტში განლაგებული ნეირონები.

თუ ლურსმანს ან ეკალს შემთხვევით დავაბიჯებთ, ჩვენ არა მხოლოდ სწრაფად ვაცილებთ ფეხს, არამედ ამ ძლიერი გამღიზიანებლის მიმართ მთელი სხეულით ვრეაგირებთ — უკან ვხტებით. ამ მოძრაობაში უამრავი კუნთია ჩართული. როგორ ხორციელდება ეს რეფლექსი?

ძლიერი გამღიზიანებლის ზემოქმედებით აგზნება ზურგის ტვინის გავლით, ნეირონების გრძელი მორჩების საშუალებით, თავის ტვინამდე აღწევს.

ამის საპასუხოდ, თავის ტვინი ზურგის ტვინში აგზავნის ბრძანებას. აგზნება, რომელიც თავის ტვინიდან მოემართება, მთელ ზურგის ტვინში ვრცელდება, რის შედეგადაც მოქმედებაში ერთდროულად მრავალი კუნთი მოდის.

7 როგორ ფიქრობ, ზურგის ტვინის რომელ ნივთიერებაშია მოთავსებული აგზნების ეს აღმავალი და დაღმავალი გზები?

ზურგის ტვინიდან 31 წყვილი ნერვი გამოდის, რომელიც ჩონჩხის კუნთებში ბოლოვდება და მათ მოქმედებას აკონტროლებს. პერიფერიული ნერვული სისტემის ამ ნაწილს **სომატურ** ნერვულ სისტემას უწოდებენ. სომატურ ნერვულ სისტემას თავის ტვინიდან გამომავალი ზოგიერთი ნერვიც მიეკუთვნება, რომელიც თავისა და კისრის კუნთებში ბოლოვდება.

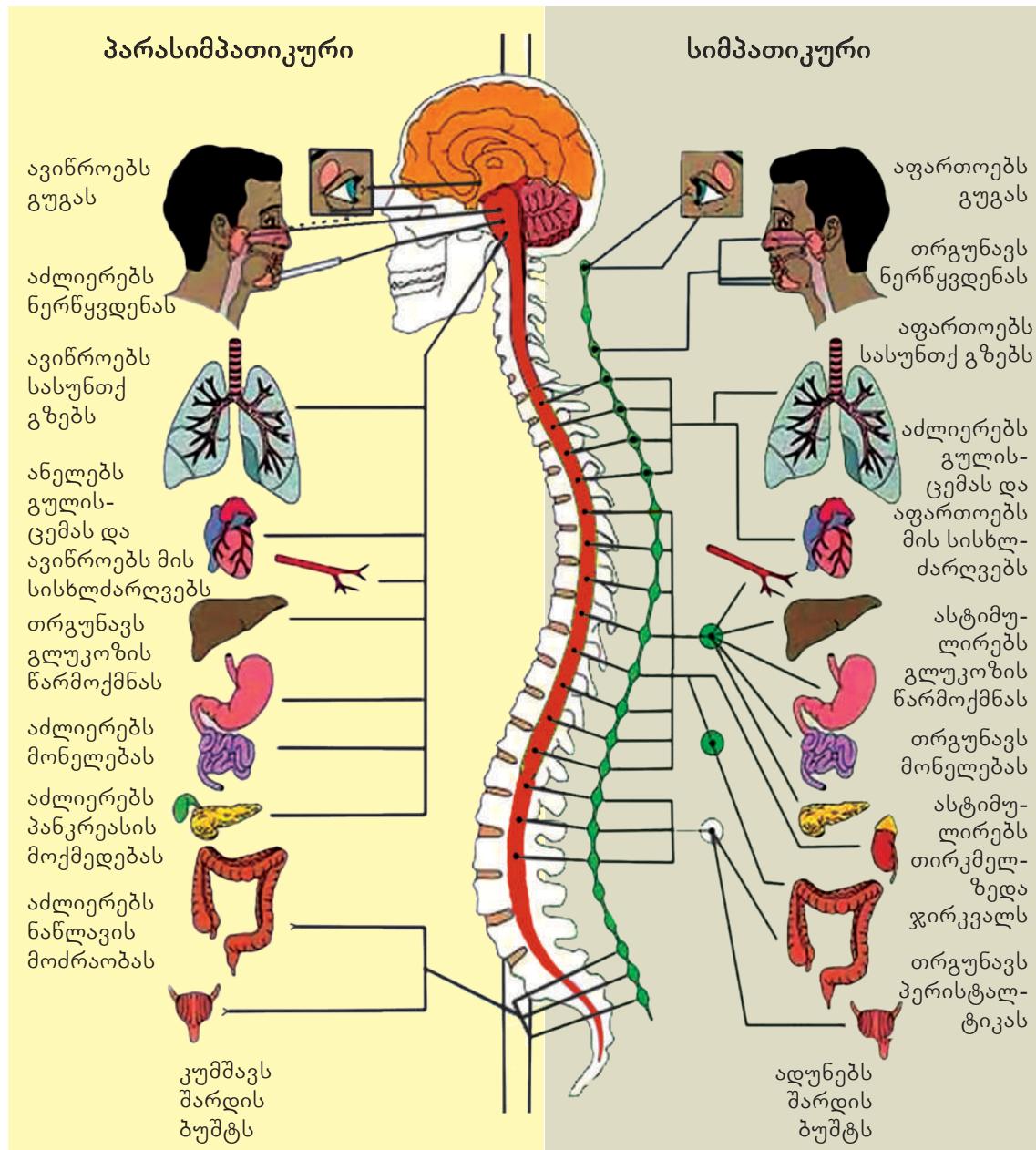
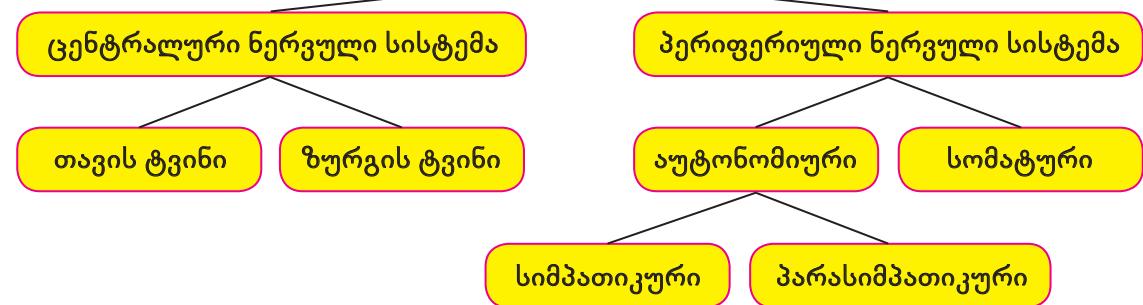
სომატური ნერვული სისტემა ჩვენ ნებას ემორჩილება. ჩვენ სურვილისა-მებრ დავდივართ, ვჯდებით, ვცეკვავთ, ვცურავთ.

8 დაასახელე თავსა და ტანზე მდებარე შენთვის ცნობილი კუნთები, რომელთა მოქმედებას სომატური ნერვული სისტემა აკონტროლებს.

თავისა და ზურგის ტვინიდან გამომავალი ნერვების ნაწილი შინაგან ორგანოებში ბოლოვდება. მათ აუტონომიურ ნერვულ სისტემას მიაკუთვნებენ.

აუტონომიურ ნერვულ სისტემაში ნერვების ორ ტიპს გამოყოფენ — **სიმპათიკურსა და პარასიმპათიკურს.**

ნერვული სისტემა



ამა თუ იმ შინაგან ორგანოს ორივე ტიპის ნერვი უკავშირდება. მათ ურთიერთსაწინააღმდეგო გავლენა აქვთ ორგანოს მუშაობაზე. მაგალითად, ჩვენგან დამოუკიდებლად, პარასიმპათიკური ნერვები აძლიერებს საჭმლის მონელებასა და ნაწლავების მოძრაობას, სიმპათიკური კი თრგუნავს ამ პროცესებს. ძილის დროს, პარასიმპათიკური ნერვები ამცირებს გულის შეკუმშვათა რიცხვს და ასუსტებს შეკუმშვის ძალას. ფიზიკური დატვირთვისა და ემოციური აგზნების დროს კი სიმპათიკური ნერვები აძლიერებს გულის მოქმედებას.

9 ორგორ გესმის ტერმინი „აუტონომიური“?

აუტონომიური ნერვული სისტემის მოქმედება ჩვენ ნება-სურვილს არ ექვემდებარება. ჩვენ სურვილისამებრ არ შეგვიძლია ვმართოთ, მაგალითად, გულის, კუჭის, ღვიძლის მუშაობა. თუმცა, ეს სრულებით არ ნიშნავს იმას, რომ თავის ტვინი მის მოქმედებას არ აკონტროლებს. ძველი ინდური ფილოსოფიის მიმდევრებს — „იოგებს“ ნერვული სისტემის სპეციალური ვარჯიშების შედეგად შეუძლიათ შეანელონ გულისცემის სიხშირე, შეამცირონ სისხლის არტერიული წნევა, დიდხანს შეაჩერონ სუნთქვა.



ნერვული სისტემა აკონტროლებს ყველა ორგანოთა სისტემის მოქმედებას და აგურებს მას გარემოსთან. განასხვავებენ მგრძნობიარე, მამოძრავებელ და ჩართულ ნეირონებს. სომატური ნერვული სისტემა ჩონჩხის კუნთების, ხოლო აუტონომიური ნერვული სისტემა შინაგანი ორგანოების მოქმედებას აკონტროლებს.

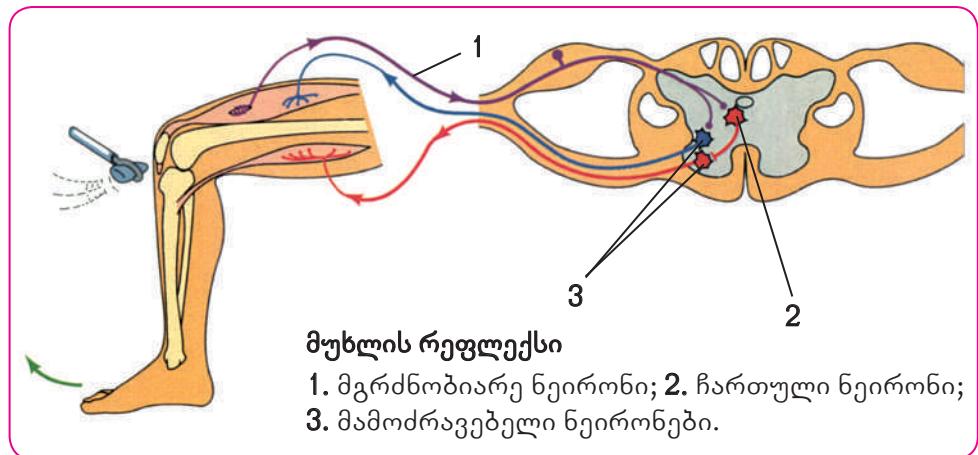


სხვადასხვა დაავადებისას ზურგის ტვინის რეფლექსები შეიძლება დაირღვეს. ნევროპათოლოგები, ნერვული სისტემის მდგომარეობის შესაფასებლად, სხვადასხვარეფლექსს აკვირდებიან. ერთ-ერთი მათგანი მუხლის რეფლექსია. დასვი მევობარი სკამზე. სთხოვე, ფეხი ფეხზე გადაიდოს და რეზინის ჩაქური ან ხელის მტევნის კიდე მსუბუქად დაჰკარი მის მუხლის სახსარს. ფეხი მაღლა აიწევა.

- რომელი კუნთის შეკუმშვა იწვევს მუხლის სახსარში გაშლას?
 - რომელი კუნთი უნდა იყოს ამ დროს მოდუნებული?
- საინტერესოა, როგორ ხდება ამ ორი, ანტაგონისტი კუნთის ურთიერთშეთანხმებული მოქმედება.

დააკვირდი ილუსტრაციას. მგრძნობიარე ნეირონი აგზნებას ზურგის ტვინის რუხ ნივთიერებაში მდებარე ორ ნეირონთან აგზავნის. ერთი მათგანი მამოძრავებელი ნეირონია, რომლის აგზნება სახსრის გამშლელი კუნთის შეკუმშვას იწვევს. მეორე კი ჩართული ნეირონია, რომელიც ინფორმაციას მომხრელი კუნთის მამოძრავებელ ნეირონს გადასცემს. მისი შემაკავებელი მოქმედების გამო კუნთი დუნდება. ჯანმრთელ ადამიანში ეს

რთული სისტემა გამართულად მოქმედებს და მუხლის რეფლექსი მყისიერად აღმოცენდება. მსგავს რეფლექსს შეგიძლია იდაყვის სახსარზეც დაკვირდე.



1. რა სიძნელეს აწყდება მეცნიერი ნეირონის მიკროსკოპით კვლევისას, სხვა უჯრედების კვლევასთან შედარებით?
2. ზოგ სიმებიან ინსტრუმენტზე დაკვრისას მუსიკოსები პატარა ფირფიტას ხმარობენ, რომელსაც მედიატორი ჰქვია. ვიოლინოს ხემიც ერთგვარი მედიატორია. რა აერთიანებს ამ მედიატორსა და ნერვული სისტემის მესენჯერებს? რატომ ჰქვია მათ ერთნაირი სახელი?



3. რა შედეგს გამოიწვევს ზურგის ტვინის ნერვის უკანა ფესვის ტრავმა?
4. პოლიომიელიტი საშიში ვირუსული დაავადებაა, რომლითაც ყველაზე ხშირად ბავშვები ავადდებიან. ვირუსი ზურგის ტვინის მამოძრავებელ ნეირონებს აზიანებს. ივარაუდე, რა სახით უნდა გამოვლინდეს ამ დაავადების ნიშნები.



იპოვე სწორი პასუხი.

1. ნერვულ უჯრედში ინფორმაცია მიემართება:
 - ა. დენდრიტიდან უჯრედის სხეულისკენ და შემდეგ აქსონისკენ;
 - ბ. აქსონიდან უჯრედის სხეულისკენ და შემდეგ დენდრიტისკენ;
 - გ. უჯრედის სხეულიდან აქსონისკენ და შემდეგ დენდრიტისკენ;
 - დ. აქსონიდან დენდრიტისკენ და შემდეგ უჯრედის სხეულისკენ;
 - ე. დენდრიტიდან აქსონისკენ და შემდეგ უჯრედის სხეულისკენ.
2. რომელია ზურგის ტვინის რეფლექსის პირველი და ბოლო კომპონენტი:
 - ა. აქსონი და დენდრიტი;
 - ბ. მგრძნობიარე ნეირონი და მამოძრავებელი ნეირონი;
 - გ. რეცეპტორი და კუნთი.
3. მედიატორიანი ვეზიკულები მოთავსებულია:
 - ა. აქსონისა და დენდრიტის დაბოლოებებში;
 - ბ. აქსონის დაბოლოებებში;
 - გ. მხოლოდ დენდრიტებში;
 - დ. მხოლოდ ნეირონის სხეულში;
 - ე. ყველა ზემოთ ჩამოთვლილ უბანში.



წარმოიდგინე, რომ ნევროპათოლოგი ხარ და მოგიყვანეს ავადმყოფი ზურგის ტვინის დაზიანებით. როგორ დაადგენ, ზურგის ტვინის ზედა სეგმენტებია ტრავმირებული თუ ქვედა?



პოლიომიელიტის თავიდან ასაცილებლად დროულად ჩაიტარე პროფილაქტიკური აცრა.



ცენტრალური ნერვული სისტემა — central nervous system; პერიფერიული ნერვული სისტემა — peripheral nervous system; მგრძნობიარე ნეირონი — sensory neuron; ჩართული ნეირონი — interneuron; მამოძრავებელი ნეირონი — motor neuron; თავის ტვინი — brain; ზურგის ტვინი — spinal cord.

X ნერვული სისტემა

§21



თავის ტვინი

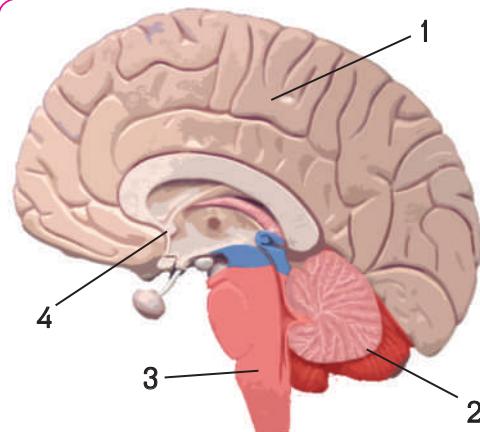
უკანა ტვინი, შუა ტვინი, წინა ტვინი
აგებულება და ფუნქციები



თავის ტვინი

თავის ტვინის ძალზე რთული აგებულება აქვს, რაც მისი ურთულესი ფუნქციებითაა განპირობებული. თავის ტვინის მოქმედების მექანიზმების კვლევა დღესაც ინტენსიურად მიმდინარეობს, თუმცა, ბევრი რამ მის შესახებ მეცნიერებისათვის უკვე ცნობილია.

თავის ტვინში გამოყოფენ **უკანა ტვინს, შუა ტვინსა და წინა ტვინს**. უკანა ტვინი მოგრძო ტვინის, ხილსა და ნათხემს აერთიანებს. წინა ტვინი შუამდებარე ტვინისა და დიდი ნახევარსფეროებისგან შედგება.



თავის ტვინის
ჭრილი
1. ნახევარსფერო;
2. ნათხემი;
3. მოგრძო ტვინი;
4. შუამდებარე
ტვინი.

თავის ტვინიდან 12 ნერვი ნერვი გამოდის, რომელთა ნაწილი სომატურ, ნაწილი კი აუტონომიურ ნერვულ სისტემას მიეკუთვნება.

უკანა ტვინი

მოგრძო ტვინი ზურგის ტვინის უშუალო გაგრძელებაა. იქ გულსისხლდარღვთა, საჭმლის მომნელებელი და სასუნთქი სისტემების ცენტრებია მთავსებული, რომლებიც ამ სისტემების მოქმედებას აკონტროლებენ.

როგორ ხორციელდება ეს კონტროლი? მაგალითისთვის სასუნთქი სისტემა შეიძლება მოვიყვანოთ. სუნთქვის ცენტრის აგზებისას მამოძრავებელი ნეირონებით აგზება ნეკნთაშორისი კუნთებისა და დიაფრაგმისკენ მიემართება და მათ შეკუმშვას იწვევს. ამას ალვეოლების გაფართოება მოჰყვება. ხდება ჩასუნთქვა. ალვეოლების კედლების დაჭიმვისას აიგზება იქ მოთავსებული რეცეპტორები, რომლებიც ინფორმაციას მგრძნობიარე ნეირონებით ისევ სუნთქვის ცენტრს გადასცემს. შედეგად დუნდება ნეკნთაშორისი კუნთები და დიაფრაგმა, მცირდება გულმკერდის მოცულობა და ხდება ამოსუნთქვა.

სუნთქვის ცენტრი ავტომატურად იგზება, წუთში დაახლოებით 15-16-ჯერ. ფიზიკური დატვირთვისას ან ძლიერი ემოციებისას სუნთქვის სიხშირე მკვეთრად იზრდება.

1 შეიკავე სუნთქვა. ახლა ღრმად ჩაისუნთქე. მშვიდად ისუნთქე. ახლა შეცვალე სუნთქვის სიხშირე.

ცხადია, მენ ეს შეძელი. გაინტერესებს, როგორ? მიუხედავად იმისა, რომ სუნთქვის ცენტრი ავტომატურად მოქმედებს, ის დიდი ნახევარსფეროების კონტროლსაც ექვემდებარება.

მოგრძო ტვინში გადის ხელის, ცემინების, სლოკინის, ღებინების, ყლაპვის, ცრემლდენის, ნერწყვის გამოყოფის რეფლექსური რკალები.

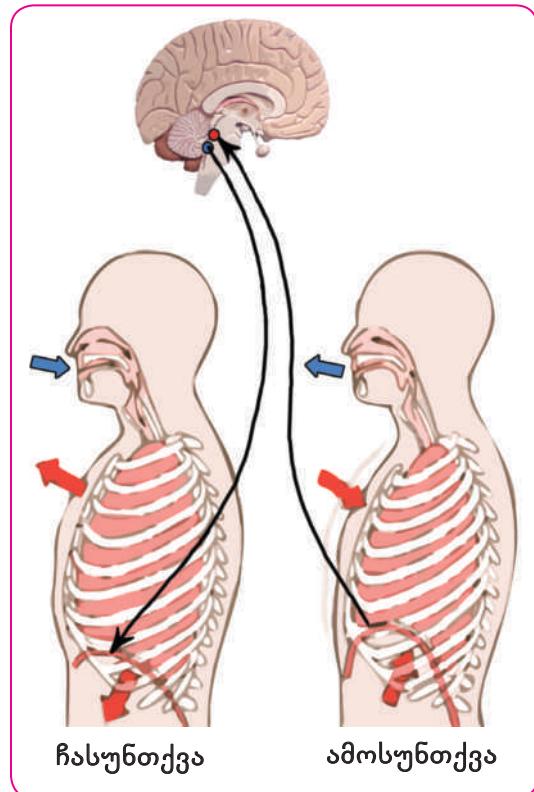
1 შენი აზრით, როგორ აღმოცენდება ცემინების რეფლექსი და რაში მდგომარეობს მისი მნიშვნელობა? დაასახელე ამ რეფლექსში მონაწილე სტრუქტურები.

2 შენი აზრით, რა მნიშვნელობა აქვს ღებინების რეფლექსს?

ნათხემი მოძრაობების კოორდინაციაში მონაწილეობს.

2 დახუჭე თვალები და გაიშვირე წინ ხელი გაშლილი საჩქენებელი თითით. ეს საწყისი მდგომარეობაა. ახლა სცადე, შეეხო თითით ცხვირის წვერს. ალბათ, არ გაგიჭირდა. ყველა ჯანმრთელი ადამიანი ამ, ერთი შეხედვით, უმარტივეს ამოცანას, ძალიან ადვილად ასრულებს. სინამდვილეში ეს მოძრაობა რომ შეასრულო, აუცილებელია გათვალი ტრაექტორია და განსაზღვრო მოძრაობაში მონაწილე 33 კუნთის შეკუმშვის თანმიმდევრობა და დრო. ყველაფერ ამას ნათხემი აგვარებს.

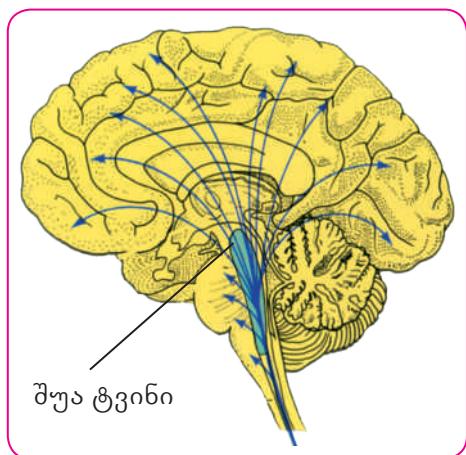
ალკოჰოლი ძლიერ ზემოქმედებას ახდენს ნათხემზე. მთვრალ ადამიანს არ შეუძლია მოძრაობის კონტროლი. ის ინერციით მოძრაობს და ერთი ნაბიჯის



ნაცვლად რამდენიმეს დგამს, ბარბაცებს, კიბეზე ვერ ადის. ამიტომ არის საშიში მთვრალი ადამიანის საჭესთან ჯდომა.

შუა ტვინი

დაკვირვებიხარ, როდესაც უცნობი ხმა ჩაგესმის ან უცნობ საგანს ხედავ, უცბად კრთები, თითქოს მთელი სხეული კითხულობს: „რა არის? რა ხდება?“ ამიტომ ამ რეფლექსს „რა არის“ რეფლექსი უწოდეს. მას შუა ტვინი ახორციელებს.



თუ გამღიზიანებელი საკმაოდ ძლიერია, ორგანიზმი „საბრძოლო მზადყოფნაში“ მოდის ან უცბად გაეცლება მას.

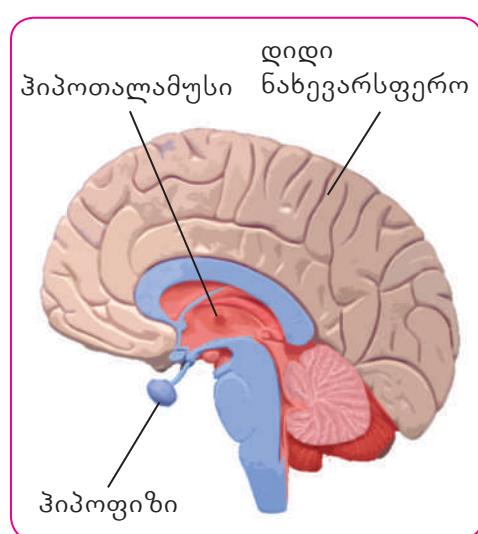
ალბათ, შესწრებიხარ ასეთ სიტუაციას: ტერარიუმში ყოფნის დროს ბავშვები, ზოგჯერ დიდებიც, ყურადღებით ათვალიერებენ მინის იქით ქვენარმავლებს და არ ეშინიათ. მაგრამ საკმარისია, ქვენარმავალი მათკენ ამოძრავდეს, ისინი სასწრაფოდ სცილდებიან მინას, ზოგჯერ კი ყვირილით ხტებიან უკან, მიუხედავად იმისა, რომ იციან — მინის იქით მყოფი ქვენარმავალი მათ ვერაფერს ავნებს.

ამ დამცველობითი რეფლექსის განხორციელებაში შუა ტვინის, ზურგის ტვინისა და მოგრძო ტვინის უამრავი ნეირონი მონაწილეობს, რომელიც ინფორმაციას დიდი ნახევარსფეროების ყველა უბანში აგზავნის.

ცინა ტვინი

წინა ტვინი თავის ტვინის ყველაზე დიდი განყოფილებაა. ის **შუამდებარე ტვინისა და ორი დიდი ნახევარსფეროსგან შედგება**.

შუამდებარე ტვინს ნახევარსფეროების ჭიშკარს უწოდებენ, რადგან იქ თავს იყრის გრძნობათა და შინაგანი ორგანოებიდან წამოსული მგრძნობიარე იმპულსები, რომლებიც ნახევარსფეროებისკენ მიემართება. შუამდებარე ტვინი ენდოკრინული სისტემის რეგულაციის ცენტრიცაა. შუამდებარე ტვინის ერთ-ერთი სტრუქტურა — **ჰიპოთალამუსი** ჰიპოფიზის აკონტროლებს. ჰიპოთალამუსი ნერვული და ენდოკრინული სის-

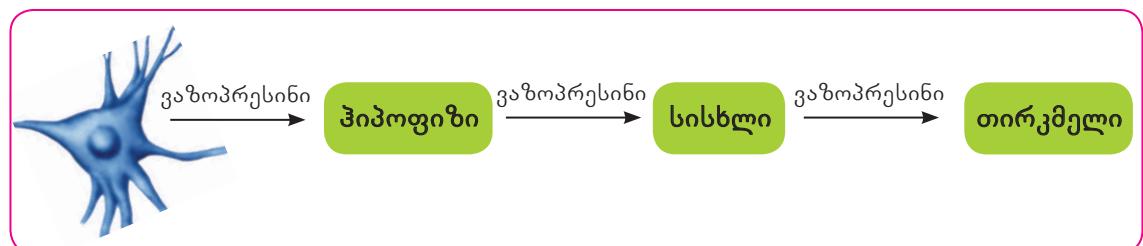


ტემის ერთგვარი დამაკავშირებელია. სწორედ ჰიპოთალამუსში ხდება ნერვული სიგნალების „გადათარგმნა“ ჰორმონების — ქიმიური ნივთიერებების ენაზე, ანუ ნერვული სიგნალების გარდაქმნა ჰორმონულ სიგნალებად.

ამის საილუსტრაციოდ ასეთი მაგალითი განვიხილოთ.

ცნობილია, რომ მარილიანი საკვების მიღებისას შარდის გამოყოფა მცირდება. როგორ ხორციელდება ეს პროცესი?

ჰიპოთალამუსში არსებობს სპეციალიზებული ნერვული უჯრედები, რომლებიც სითხით სავსე ვაკუოლს შეიცავს. როდესაც ამ უჯრედს კაპილარებით, მარილით მდიდარი სისხლი მიეწოდება, ვაკუოლიდან წყალი სისხლში გადადის და ნეირონის მოცულობა მცირდება. ის შეიქმუხნება, რასაც მისი აგზნება მოჰყვება. ამის საპასუხოდ ნეირონი ჰორმონს — **ვაზოპრესინს** გამოიმუშავებს, რომელსაც ჰიპოფიზს გადაუგზავნის. ჰიპოფიზი მას სისხლში გადაუშვებს. სისხლით ის თირკმელებამდე მიაღწევს. თირკმელების მიღავებში ვაზოპრესინი გაააქტიურებს წყლის შენოვას. ამით გამოყოფილი შარდის რაოდენობა შემცირდება.



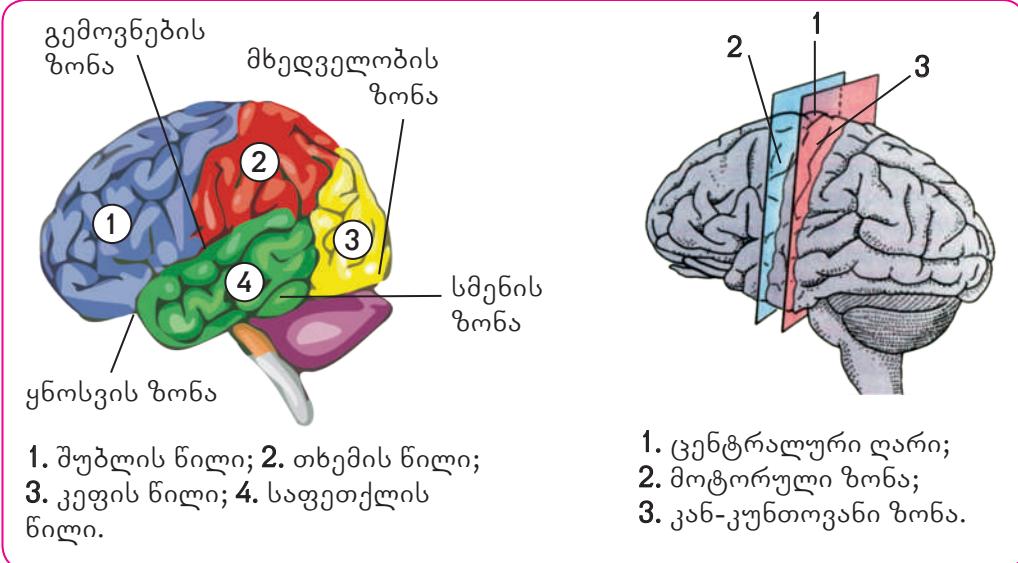
ჰიპოთალამუსში მოთავსებულია ცენტრები, რომლებიც არეგულირებენ წყურვილის, შიმშილისა და დანაყრების შეგრძნებას, სისხლის წნევას, სხეულის ტემპერატურას.

დიდი **ნახევარსფეროების** ზედაპირი დანაოჭებულია. ღრმა ნაოჭები ღარებს ქმნის, რომლებიც ერთმანეთისგან გამოყოფს შუბლის, თხემის, კეფისა და საფეთქლის წილებს.

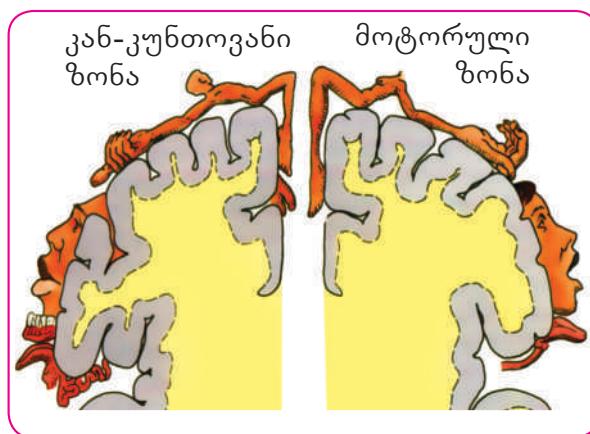
დიდი ნახევარსფეროების ზედა ნაწილი 5 მმ-იანი რუხი **ქერქია**. ქერქის ქვემოთ დიდი ნახევარსფეროების უდიდესი ნაწილი კი თეთრი ნივთიერებაა. ქერქში ნეირონების სხეულებია მოთავსებული, თეთრ ნივთიერებაში კი მათგან გამომავალი მორჩები, რომლებიც ქერქის უჯრედებს ტვინის სხვა ნაწილებთან აკავშირებს.

ფუნქციების მიხედვით, დიდ ნახევარსფეროებში **მოტორულ** და **მგრძნობიარე ზონებს** გამოყოფენ. ცენტრალური ღარის წინ, შუბლის წილში, მოტორული ზონაა, რომელიც ჩვენი კუნთების მოქმედებას აკონტროლებს.

ცენტრალური ღარის უკან, დიდი ნახევარსფეროების ქერქის სხვადასხვა უბანში მგრძნობელობის ზონებია მოთავსებული. მაგალითად, მოტორული ზონის პირდაპირ, ცენტრალური ღარის უკან, თხემის წილში, **კან-კუნთოვანი ზონა**, რომელიც ინფორმაციას კანის რეცეპტორებიდან იღებს. მხედველობის



ზონა მოთავსებულია კეფის ნილში, სმენის — საფეთქლის ნილში. ეს ზონები კარგადაა შესწავლილი. ჩვენ ზუსტად ვიცით, მაგალითად, რომელ კუნთს აკონტროლებს მოტორული ზონის კონკრეტული უბანი და სხეულის რომელი უბნიდან ღებულობს ინფორმაციას მგრძნობიარე ზონის ესა თუ ის უბანი.



დააკვირდი ილუსტრაციას. მასზე სქემატურადაა გამოხატული ადამიანის ორი სხეული, რომელიც კან-კუნთოვან და მოტორულ ზონაზეა განაწილებული. სქემის ავტორი, კანადელი ნეიროქირურგი და ფიზიოლოგი, უაილდერ პენფილდია.

იცი, როგორ მივიდა იგი ამ სქემის შედეგნამდე?

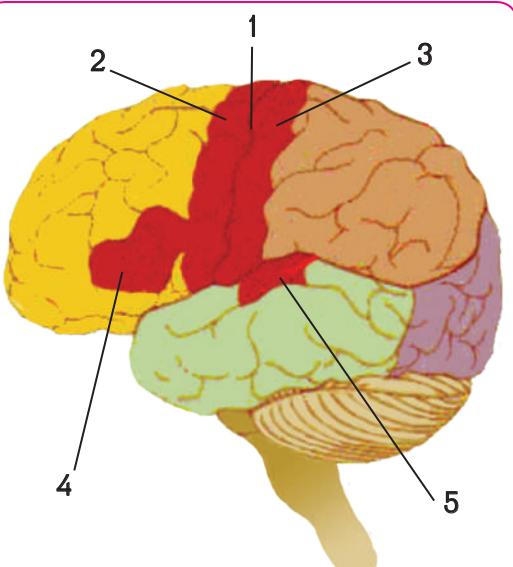
ტვინზე ოპერაციების დროს ის ალიზიანებდა ქერქის მოტორული ზონის სხვადასხვა უბანს. ზოგი უბნის გაღიზიანებისას ავადმყოფი ფეხებს ამოძრავებდა. სხვა უბანზე შეხება ენისა და ტუჩების მოძრაობას იწვევდა. ზოგის გაღიზიანებისას პაციენტი ხმას გამოსცემდა და ა.შ.

③ როგორ ფიქრობ, რა დაემართება ადამიანს, თუ მის ქერქში ტუჩის მგრძნობიარე ზონას გავაღიზიანებთ?

④ რატომ აქვთ სქემაზე გამოხატულ ადამიანებს ასეთი არაპროპორ-ციული სხეული? რატომ ეთმობა ქერქის შედარებით დიდი ნაწილი ტუჩებისა და ხელის, განსაკუთრებით თითების უბნებს?

მეცნიერებმა ქერქში მეტყველების ზონაც აღმოაჩინეს, რაც ადამიანის ტვინს ცხოველების ტვინისგან განასხვავებს.

ეს ზონა პარიზელმა ექიმმა, პოლ ბროკამ შემთხვევით აღმოაჩინა. მას ჰყავდა პაციენტი, რომელსაც ყველაფერი ესმოდა, მაგრამ კითხვებზე პასუხს გაურკვეველი ბგერების ნარმოთქმით იძლეოდა. მისი გარდაცვალების შემდეგ, გაკვეთისას აღმოჩნდა, რომ მას დაზიანებული ჰქონდა მარცხენა ნახევარსფეროს შუბლის წილი. ტვინის ამ უბანს ბროკას ცენტრი უწოდეს. მოგვიანებით, გერმანელმა ფსიქიატრმა კარლ ვერნიკემ მარცხენა ნახევარსფეროს საფეხულის წილში აღმოაჩინა კიდევ ერთი ცენტრი, რომელიც მეტყველებაში იღებს მონაწილეობას.



1. ცენტრალური ლარი; 2. მოტორული ზონა; 3. კან-კუნთოვანი ზონა; 4. ბროკას ცენტრი; 5. ვერნიკეს ცენტრი.



მოგრძო ტვინი აკონტროლებს გულ-სისხლძარღვთა, საჭმლის მომნელებელი და სასუნთქი სისტემის მოქმედებას. ნათხემი მოძრაობათა კოორდინაციაში მონაწილეობს. შუა ტვინი „რა არის?“ რეფლექსებს ახორციელებს. შუამდებარე ტვინი ენდოკრინული სისტემის რეგულაციის ცენტრია. დიდი ნახევარსფეროების ქერქის მოტორული ზონა აკონტროლებს კუნთების მოქმედებას. ქერქის მგრძნობელობითი ზონები აღიქვამს გრძნობათა ორგანოებიდან და სხეულის სხვადასხვა ნაწილიდან მიწოდებულ ინფორმაციას. მარცხენა ნახევარსფეროში მეტყველების ცენტრებია მოთავსებული.



1. გადაყლაპე ნერწყვი. სცადე, ზედიზედ რამდენჯერმე გაიმეორო ყლაპვა. გაგიჭირდა? 2-3 წუთის შემდეგ ისევ სცადე. შეძელი? ასე იმიტომ ხდება, რომ ყლაპვის რეფლექსის განსახორციელებლად აუცილებელია საკვები ან ნერწყვი შეეხოს ენის ძირზე განლაგებულ რეცეპტორებს.
პირველად ადვილად გადაყლაპე, იმიტომ, რომ პირის ღრუში ნერწყვი საკმარისი რაოდენობით იყო. ყლაპვის შემდგომი მცდელობისას შეამჩნევდი, რომ ენამ ვერ შეძლო შეეკრიბა პირის ღრუში დარჩენილი ნერწყვის საკმაო რაოდენობა და გაეგზავნა ენის ძირისკენ.

2-3 წუთიანი დაყოვნების შემდეგ ყლაპვა იმიტომ აღარ გაგიჭირდა, რომ სანერწყვე ჯირკვლებმა საკმარისი რაოდენობის ნერწყვი გამოყო.

2. სთხოვე მეგობარს, მოხაროს ხელი იდაყვში და დადგეს შენ წინ. ჩაეჭიდე მის ხელს და უთხარი, მთელი ძალით სცადოს ხელის მკერდთან მიახლოება. როდესაც შეატყობ, რომ მან საკმაოდ დიდი ძალა განავითარა, უცბად გაუშვი ხელი. წესით, მას საკუთარი ხელი დიდი ძალით უნდა მოხვედროდა მკერდში. მოხდა ასე? ახსენი, რატომ? უკანა ტვინის რომელი სტრუქტურაა ჩართული ამ რეფლექსის განხორციელებაში.



1. მოგრძო ტვინის დაზიანება მომენტალურ სიკვდილს იწვევს. ახსენი ეს ფაქტი.
2. შენიაზრით, სპილოს ტვინის კან-კუნთოვან და მოტორულ ზონაში რომელ ორგანოს უკავია ყველაზე დიდი ფართობი? ახსენი, რას ეფუძნება შენი მოსაზრება.
3. თავის ტვინში სისხლჩაქცევების შედეგი, უმეტეს შემთხვევაში, ხელების დამბლა და მეტყველების მოშლა. ახსენი ამის მიზეზი.
4. უძველეს დროს, ზოგ ქვეყანაში დამნაშავის გამოსავლენად ასეთ პრიმიტიულ „სიცრუის დეტექტორს“ იყენებდნენ: თუ ეჭვმიტანილი სწრაფად შეძლებდა პურის დაღეჭვასა და გადაყლაპვას, მას უდანაშაულოდ მიიჩნევდნენ და ათავისუფლებდნენ. ამ გადაწყვეტილების მიღებისას მსაჯულები საკუთარ გამოცდილებას ეყრდნობოდნენ — იცოდნენ, რომ სტრესულ სიტუაციაში ადამიანები ამ მარტივ ამოცანას ვერ ასრულებდნენ. იფიქრე, აუტონომიური ნერვული სისტემის რომელი ნაწილი აქტიურდება, ჩვენდა უნებურად, სტრესულ სიტუაციებში.



ეპილეფსია თავის ტვინის ერთ-ერთი დაავადებაა. მისი წარმომობის მიზეზი თავის ტვინის გარკვეული ჯგუფის ნეირონების უცაბედი, გაძლიერებული აგზებადობაა, რომელიც პერიოდულად მეორდება. ეს კუნთების ძლიერ შეკუმშვებს — **კრუნჩევებს** იწვევს. თუ აგზება მთელ თავის ტვინს გადაეცა, კრუნჩევები გონების დაკარგვით მთავრდება. შეტევებს შორის ადამიანი სრულიად ნორმალურად გამოიყურება და არაფრით განსხვავდება ჯანმრთელი ადამიანისგან.

შეტევა სრულიად მოულოდნელად შეიძლება დაიწყოს. თუ ასეთ სიტუაციას შეესწარი, პანიკაში არ ჩავარდე. შენ კრუნჩევებს ვერაფრით შეაჩერებ, ის რამდენიმე წუთში თავისით გაივლის. შენი მოვალეობაა, მოახერხო, რომ კრუნჩევის დროს ადამიანი არ

დაზიანდეს და, რაც არანაკლებ მნიშვნელოვანია, არ შეელახოს ლირსება. ამიტომ:

- იყავი ყურადღებით, კრუნჩხვა შეიძლება გონების დაკარგვით დაიწყოს. ხელი შეაშველე, რომ ადამიანი მოწყვეტით არ დაეცეს. განსაკუთრებით საშიშია, თუ ეს კიბესთან ახლოს ხდება.
- დააწვინე ადამიანი გვერდზე და თავი დაუკავე. ეს ყველაზე მთავარია, რადგან უხვად გამოყოფილი ნერწყვი, რაც ამ დაავადებას ახასიათებს, შეიძლება სასუნთქ გზებში მოხვდეს. ადამიანს შესაძლოა ლებინებაც დაეწყოს. მოწმინდე მას პირი.
- თუ მას პირი ღია აქვს, დაკეცე რამდენიმე ფენად ცხვირსახოცი და ზედა და ქვედა ყბის კბილებს შორის ჩაუდე, რომ კრუნჩხვის დროს ენა, ლოყა და კბილები არ დაზიანდეს.
- ნუ ეცდები პირის ძალით გაღებას კოვზით ან სხვა მაგარი საგნით.
- სთხოვე გარშემო მყოფთ, ნუ გამოიჩენენ ზედმეტ ცნობისმოყვარეობას.
- შეტევის დამთავრების შემდეგ ადამიანი შეცბუნებულია, ცდილობს სწრაფად წამოდგეს და იქაურობას გაეცალოს. შესთავაზე მას გაცილება.
- სასწრაფო დახმარების მანქანა მხოლოდ იმ შემთხვევაში გამოიძახე, თუ შეტევები განმეორდა.



მოგრძო ტვინი — *medula oblongata*

ნათხემი — *cerebellum*

ნახევარსფერო — *cerebrum*

ქერქი — *gray matter*

X ნივთიერებები სისტემა

გ22



ფსიქოაქტიური ნივთიერებები

არსებობენ ნივთიერებები, რომლებსაც ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე განსაკუთრებული ზემოქმედების უნარი გააჩნია. ასეთ ნივთიერებებს ფსიქოაქტიური ნივთიერებები ჰქვია. **ნარკოტიკები** ისეთ ფსიქოაქტიურ ნივთიერებას უწოდებენ, რომელსაც ადამიანი ფსიქიკაზე მისი განსაკუთრებული ზემოქმედების უნარის გამო იყენებს, ექიმის დანიშნულების გარეშე, არასამედიცინო მიზნით. ნარკოტიკები აქვს უნარი, გამოიწვიოს მიჩვევა და მასზე დამკიდებული გახადოს ადამიანი.

ნამალდამოკიდებულება ფსიქიკური დამოკიდებულებით იწყება. ნარკოტიკის მიღების შემდეგ ადამიანს სასიამოვნო გრძნობა უჩნდება, რაც უბიძგებს მას ნარკოტიკის განმეორებით მიღებისკენ, რადგან მის გარეშე მოწყენილი და გაღიზიანებულია. ნარკოტიკი შხამია, ორგანიზმი მასზე ადეკვატურად რეაგირებს და სწრაფად შლის. ამიტომ სასურველი ფსიქოლოგიური ეფექტის მისაღებად ნარკოტიკის მუდმივად მზარდი დოზაა საჭირო. ფსიქიკური დამოკიდებულების მქონე ადამიანი იწყებს ნარკოტიკის რეგულარულად მიღებას — ხან სიამოვნებისთვის, ხანაც ცხოვრებისეული პრობლემებით გამოწვეული უგუნებობისგან თავის დასაღწევად და უცებ აღმოაჩენს, რომ თუ ნარკოტიკი არ მიიღო, სტკივა სახსრები და კუნთები, ამცივნებს, ოფლიანობს. ეს შეგრძნებები ნარკოტიკის მიღებისთანავე ქრება. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ადამიანი უკვე **ფიზიკურად დამოკიდებული** გახდა ნარკოტიკზე და იძულებულია, ის მიიღოს არა იმდენად სიამოვნებისთვის, არამედ ძლიერი ფიზიკური დისკომფორტის დასაძლევად.

ყველა ნარკოტიკი სერიოზულ ზიანს აყენებს ადამიანის ჯანმრთელობას: აზიანებს ნერვულ და იმუნურ სისტემას, გულს, ლვიდლს, ფილტვებს. ნარკოტიკების მოხმარების შედეგად იზრდება აგრესიულობა და თავშეუკავებლობა, უბედური შემთხვევების ალბათობა. ნარკოტიკების მომხმარებლის სიცოცხლეს განსაკუთრებით დიდ საფრთხეს უქმნის ზედოზირება, ანუ ნარკოტიკის დიდი დოზით გამოწვეული მოწამვლა. ნარკოტიკის მოხმარების შედეგად ადამიანი კარგავს ჯერ თავისუფლებას, შემდეგ ჯანმრთელობას და ბოლოს სიცოცხლეს.

არსებობს ე.წ. **ლეგალური და არალეგალური ნარკოტიკები**. არალეგალური ნარკოტიკი არის ფსიქოაქტიური ნივთიერება, რომლის შეძენა, მოხმარება, შენახვა და გავრცელება კანონით ისჯება. ყველასათვის კარგად ნაცნობი თამბაქო, ალკოჰოლი, ზოგიერთი მედიკამენტი ლეგალური ნარკოტიკებია. ისინი კანონით არ იკრძალება.

თამბაქო

როდესაც ადამიანი პირველად იღებს ხელში სიგარეტს, არ ფიქრობს იმ მძიმე შედეგებზე, რომლებსაც მოწევა იწვევს, მითუმეტეს, რომ სისტემატური მოწევის სავალალო შედეგები მოგვიანებით იჩენს თავს. ყოველი მწეველი, რომელიც დღეში 1 კოლოფ სიგარეტს ეწევა, ნებაყოფლობით იმოკლებს სიცოცხლეს 5 წლით. ყოველი მოწეული სიგარეტი მას სიცოცხლის 5,5 წუთი უჯდება. მწეველებს შორის სიკვდილიანობის მაჩვენებელი ორჯერ უფრო მაღალია, არამწეველებთან შედარებით.

თამბაქოს ბოლში 4 000-მდე ნივთიერება შედის, ხოლო მიჩვევას მათგან მხოლოდ ერთი — ნიკოტინი იწვევს. სწორედ ნიკოტინის მოთხოვნილება აიძულებს ადამიანს, კვლავ და კვლავ შეისუნთქოს თამბაქოს ბოლი. დასაწყისში ნიკოტინი იწვევს ცენტრალური ნერვული სისტემის სტიმულირებას და მწეველი გრძნობს ენერგიის მოზღვავებას, ხდება უფრო აქტიური. დამოკიდებულების ჩამოყალიბების შემდეგ მოწევის შეწყვეტა იწვევს გუნება-განწყობის დაქვეითებას, შფოთვას, კონცენტრაციის უნარის შეზღუდვას. თანდათან მწეველის ორგანიზმი ვეღარ კმაყოფილდება ნიკოტინის უწინდელი დოზებით, შესაბამისად, იზრდება მოწეული სიგარეტის რაოდენობა და მცირდება ინტერვალი მოწევებს შორის.

თამბაქოს ბოლში შემავალი ნივთიერებებიდან ყველაზე ტოქსიკურია: ნახშირუანგი, კანცეროგენული (კიბოს გამომწვევი) ფისები, რადიაქტიური ნივთიერებები, აზოტის შენაერთები, მძიმე ლითონები (ვერცხლისწყალი, კადმიუმი, კობალტი, ნიკელი) და სხვა. ერთი სიგარეტის მოწევა მანქანებით გადატვირთულ ავტომაგისტრალზე 36 საათის განმავლობაში ყოფნის ტოლფასია.

პუტანი

ნახშირუანგი

ამონიუმი

კადმიუმი

ნიკოტინი

მეთანი

ინსექტიციდი

ტოლუოლი

ნაფტალინი

დარიშხანი

მეთანოლი

სტეარინის
მჟავა

ძმარმჟავა

საღებავი



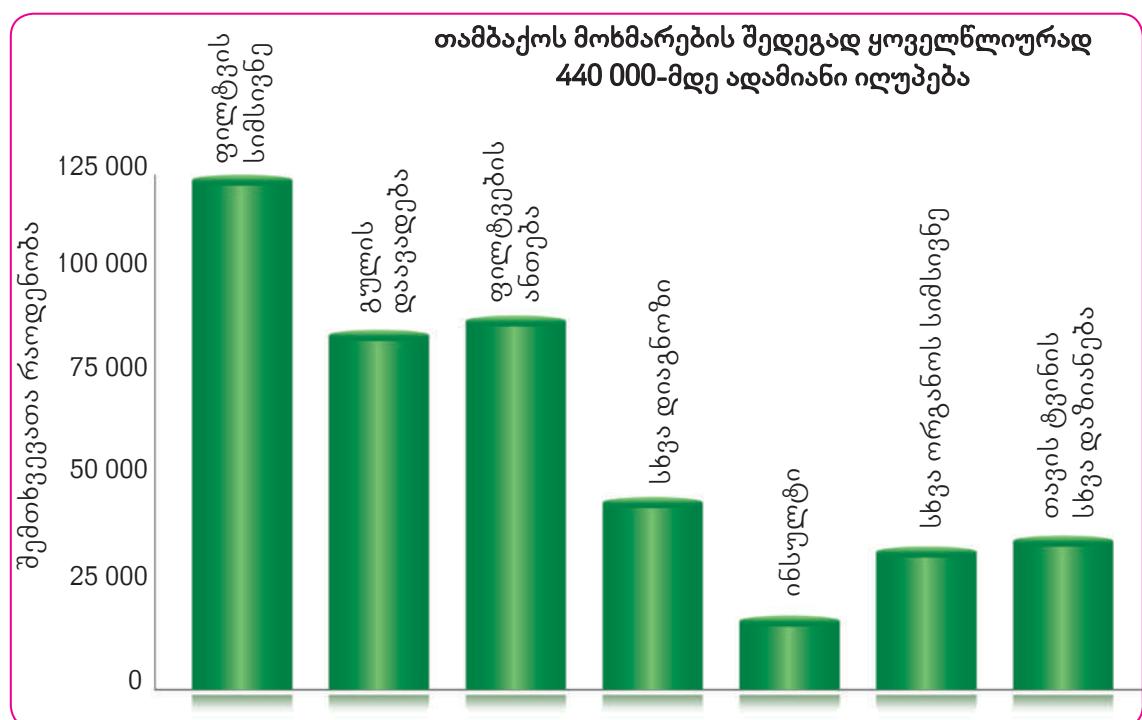
თამბაქოს ბოლის შედგენილობა

დადგენილია, რომ თამბაქოს მოწევა იწვევს სისხლძარღვოვან ცვლილებებს. ნიკოტინი ზრდის მიოკარდიუმის ინფარქტისა და თავის ტვინში სისხლის მიმოქცევის დარღვევის რისკს. ნიკოტინის მცირე დოზა იწვევს არტერიული სისხლის წნევის მომატებას, ხოლო დიდი დოზა — გულსისხლძარღვთა სისტემის მუშაობის დათრგუნვას. სწორედ ამით აიხსნება ნიკოტინით მოწამვლის დროს არტერიული წნევის მკვეთრად დავარდნა, რაც თავბრუსხვევას, გონების დაკარგვას და, მძიმე შემთხვევებში, სიკვდილს იწვევს.

მწეველებში მომატებულია სასუნთქი გზების დაავადებები — ქრონიკული ბრონქიტი, ბრონქული ასთმა, ფილტვის კიბო. თამბაქოს მოწევის შედეგად, პირის ღრუში, ხორხში, საყლაპავ მილში, თირკმელში, შარდის ბუშტში შეიძლება ავთვისებიანი სიმსივნე განვითარდეს.

ნიკოტინი აძლიერებს კუჭის წვენის გამოყოფას, მკვეთრად იმატებს კუჭისა და ნაწლავების ანთების განვითარების რისკი. თამბაქოს კვამლის შესუნთქვისას ზიანდება კბილის მინანქარი, რაც იწვევს კბილების გაყვითლებას და კარიესის გაჩენას.

ორსულობის პერიოდში თამბაქოს მოწევა აფერხებს ნაყოფის სისხლით მომარაგებასა და ჟანგბადის მიწოდებას, აზიანებს ნაყოფის გულსა და თავის ტვინს, ზრდის თვითნებური აპორტის, მკვდრად შობადობისა და ნაადრევი მშობიარობის რისკს.



თამბაქოს ბოლის ზემოქმედებას ბევრი არამწეველიც განიცდის, რადგან ისუნთქავს მას სახლში, სამსახურში, საზოგადოებრივი თავშეყრის ადგილებში, ყველგან, სადაც არიან მწეველები. ადამიანს, რომელიც სუნთქავს თამბაქოს ბოლით დაბინძურებულ ჰაერს, პასიური მწეველი ჰქვია. პასიური მოწევა

განსაკუთრებულ საფრთხეს უქმნის ბავშვებს და მოზარდებს, ასევე ადამიანებს, რომელთაც აქვთ ფილტვების, გულის თუ სხვა ორგანოების სერიოზული დაავადებები.

ალკოჰოლი

ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციამ 1975 წელს ალკოჰოლი ნარკოტიკულ ნივთიერებებს მიაკუთვნა. რას წარმოადგენს სინამდვილეში ალკოჰოლური სასმელი — ღმერთების სასმელს, როგორც ძველი ბერძნები თვლიდნენ, თუ მავნე ნივთიერებას?

ალკოჰოლი, ანუ ეთილის სპირტი ადამიანის ორგანიზმზე სხვადასხვაგვარ ზემოქმედებას ახდენს: ეიფორულს, ტოქსიკურს და ნარკოტიკულს. ეიფორული ეფექტი სიამოვნებას და მოდუნებას იწვევს, ტოქსიკური ზემოქმედება მონამვლით გამოიხატება, ხოლო ნარკოტიკული ზემოქმედების შედეგად ვითარდება ალკოჰოლზე დამოკიდებულება, ანუ **ალკოჰოლიზმი**. სხვადასხვა ალკოჰოლური სასმელი ეთილის სპირტის განსხვავებულ რაოდენობას შეიცავს: ლუდი — 2-6%, ლვინო — 9-20%, ლიქორი — 20-40%, არაყი — 40-56%, ვისკი და ჯინი — 40-55%, რომი — 70-77%. ალკოჰოლის თანაბარ რაოდენობას შეიცავს კათხა ლუდი, ჭიქა ლვინო და სირჩა არაყი.

ორგანიზმში მოხვედრილი ალკოჰოლი სწრაფად შეიწინვება კუჭიდან და წვრილი ნაწლავიდან და სისხლში გადადის. თრობის ხარისხი, ანუ ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე ალკოჰოლის ზემოქმედება დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა კონცენტრაციით შეიცავს სისხლი ალკოჰოლს. შესაბამისად, განსხვავებულია თრობის სურათიც.

დასაწყისში ალკოჰოლი მოქმედებს შუბლის წილზე და იწვევს მოძრაობათა კოორდინაციის დარღვევას.

შემდგომი დოზები, შუა ტვინზე ზემოქმედების შედეგად, იწვევს ემოციებზე კონტროლის დაკარგვასა და მეხსიერების დეფექტს.

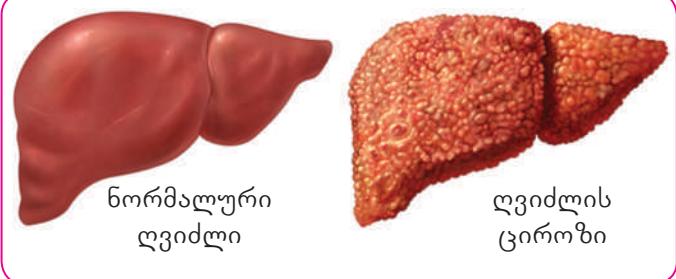
საბოლოოდ, ალკოჰოლი მოქმედებს მოგრძო ტვინზე, იწვევს გულის მუშაობის დარღვევას, თერმორეგულაციის მოშლას, ცნობიერების დაბინდვას, კომას, რამაც შეიძლება სიკვდილი გამოიწვიოს.

ალკოჰოლის დიდი რაოდენობით მიღებას ხშირად თან სდევს ღებინება. ღებინება ორგანიზმის დაცვითი რეაქციაა, მაგრამ შესაძლოა, პირნაღები მასების სასუნთქ გზებში მოხვედრა სიკვდილის მიზეზი გახდეს. ამის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია, გვერდით მყოფებმა გააკონტროლონ, რომ ძლიერი სიმთვრალის დროს ადამიანს გვერდზე დაწოლილ ეძინოს, არავითარ შემთხვევაში პირალმა.



ყოველი დათრობის დროს ტვინი მნიშვნელოვნად ზიანდება, მაგრამ თუ ეს იშვიათად ხდება, ორგანიზმი მეტნაკლებად უმკლავდება ამ პრობლემას. ალკოჰოლის რეგულარულად მიღების შემთხვევაში კი ტვინის ფუნქციონირება თანდათან უარესდება — ქვეითდება მეხსიერება, აზოვნება. ყველაფერი ეს ბოლოს მთავრდება ჭკუასუსტობით, რასაც **ალკოჰოლური დემენცია** ეწოდება.

დიდი დატვირთვა ალკოჰოლის მიღების დროს ღვიძლსაც ადგება. გამოთვლილია, რომ ღვიძლი საათში 15-30 გრ სუფთა ალკოჰოლს შლის. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ალკოჰოლის თუნდაც ერთჯერადი, ზომიერი რაოდენობით მიღების შემთხვევაშიც კი, ერთი კვირაა საჭირო იმისათვის, რომ ღვიძლი თავის ნორმალურ მდგომარეობას დაუბრუნდეს. როდესაც სისხლში მუდმივადაა ალკოჰოლი, ღვიძლს განსაკუთრებულ რეჟიმში უწევს მუშაობა. მასში თანდათან ვითარდება ანთებითი პროცესი და მისი ქსოვილის გადაგვარება. დასაწყისში ღვიძლში ცხიმი გროვდება, რაც მის გადიდებას იწვევს. შემდეგ ღვიძლში შემაერთებელი ქსოვილი ჩნდება, რომელიც შლის ღვიძლის უჯრედებს და **ღვიძლის ციროზი** ვითარდება. უჩვეულო რეჟიმში მუშაობს თირკმელებიც. ისინი დიდი რაოდენობით შარდს გამოყოფენ და ორგანიზმი სითხეს კარგავს.



მიღებული დოზის მიუხედავად, ალკოჰოლი აქვეითებს ფიზიკურ და ფსიქიკურ შესაძლებლობებს — მხედველობის სიმახვილეს, ყურადღებას, მოძრაობის კოორდინაციას, ცვლის გემოვნებით, ყნოსვით და სმენით შეგრძნებებს, იწვევს თავბრუს, ანელებს რეაქციის სისწრაფეს; აქვეითებს საკუთარი შესაძლებლობების კრიტიკული შეფასების, ახალი ინფორმაციის გადამუშავებისა და სწორი გადაწყვეტილებების სწრაფად მიღების უნარს. ეს შეიძლება საბედისწერო აღმოჩნდეს მანქანის მართვისას არაფხიზელ მდგომარეობაში. ამ დროს ჩნდება ე.წ. „გვირაბის ეფექტი“ — მძლოლი მკაფიოდ ვერ აღიქვამს, რა ხდება მარჯვნივ და მარცხნივ. თუმცა, თვითონ ექმნება ილუზია, რომ მანქანას მშვენივრად მართავს, კარგავს სიფრთხილეს და შეიძლება გაუმართლებელ რისკზეც წავიდეს.

ალკოჰოლის ზემოქმედებით გამოწვეულმა სითამამემ, გაუფრთხილებლობამ, შეიძლება ადამიანს საპირისპირო სქესთან ურთიერთობაშიც დააშვებინოს სერიოზული შეცდომები. ეს შეიძლება იყოს ნაადრევი ან შემთხვევითი სქესობრივი კონტაქტები, რაც, მორალური პრობლემების გარდა, შეიძლება არასასურველი ორსულობისა და სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებების მიზეზი გახდეს.

ალკოჰოლი განსაკუთრებით მოზარდებისთვისაა საზიანო. მათი სხეულის წონა ნაკლებია. ამიტომ ისინი უფრო მაღე თვრებიან და მათი ორგანიზმი და ტვინი უფრო ადვილად ზიანდება. ერთი ალკოჰოლური მოწამვლაც კი შეიძ-

ლება სასიკვდილო აღმოჩნდეს ან გამოიწვიოს თავის ტვინის მძიმე დაზიანება. ალკოჰოლის მომხმარებელი მოზარდი ადვილად იღლება, უჭირს ახალი ინფორმაციის სწორად აღქმა, დამახსოვრება, ანალიზი, აზროვნება. მოზარდებში ალკოჰოლისადმი მიჩვევა უფრო ადვილად ვითარდება, ვიდრე უფროსებში. რაც უფრო ადრე იწყებს მოზრდი ალკოჰოლის მიღებას, მით უფრო სწრაფად ხდება იგი ალკოჰოლზე დამოკიდებული.

მარიხუანა

მარიხუანა ნიშნავს „მომწამვლელს“ და პირდაპირ მიუთითებს მოსალოდნელ შედეგებზე. მარიხუანას მოწევის შედეგად ფართოვდება სისხლძარღვები, ქვეითდება არტერიული წნევა, ჩქარდება გულისცემა და სუნთქვა. ნარკოტიკის მოქმედება იწყება მოწევიდან რამოდენიმე წუთის შემდეგ ლორწოვანი გარსების გაშრობით, ძლიერი წყურვილისა და შიმშილის შეგრძნებით, იწყება ხველა, შეიძლება იყოს ყურებში შუილი, თავბრუ, თავის ტკივილი, სიცხის ან სიცივის შეგრძნება. ჩვეულებრივ, თუმცა არა ყოველთვის, ვითარდება ეიფორია, არამოტივირებული სიცილი, ირლვევა საგნების ზომებისა და მათ შორის მანძილის აღქმა; ირლვევა ყურადღების კონცენტრაცია და მეხსიერება — ნინადადების დასაწყისი მის დამთავრებამდე ავიწყდებათ; ზოგჯერ შეინიშნება შიშნარევი ეჭვიანობა და პანიკა.

მარიხუანას რეგულარული მიღების შედეგად ვითარდება ბოდვითი აზროვნებისკენ მიდრეკილება. დიდი დოზებით სისტემატურმა მოხმარებამ შეიძლება გამოიწვიოს ქრონიკული ფსიქოზი — ბოდვა, ილუზიები, ჰალუცინაციები, პანიკა, აგრესიულობა.

მარიხუანას მოწევა თამბაქოზე ბევრად უფრო ძლიერად აზიანებს სასუნთქ სისტემას. ბევრად უფრო მაღალია ფილტვის კიბოს განვითარების რისკი. თავისი დამაზიანებელი ეფექტებით, ერთი ულუფა მარიხუანა 5 დერი სიგარეტის ტოლფასია.

მარიხუანას მოხმარების შედეგები.

- იმუნიტეტის დაქვეითება.
- სიმაღლეში ზრდის შეჩერება.
- მამაკაცის სასქესო ჰორმონების შემცველობის შემცირება.
- ფილტვის ქსოვილის დაზიანება.
- ღვიძლის დაზიანება.
- გარემოს აღქმის დაქვეითება.
- ახალი ინფორმაციის ათვისების უნარის დაქვეითება ან დაკარგვა.
- პიროვნული თვისებების შეცვლა.
- თავის ტვინის შეუქცევადი დაზიანება — ჭკუასუსტობა.

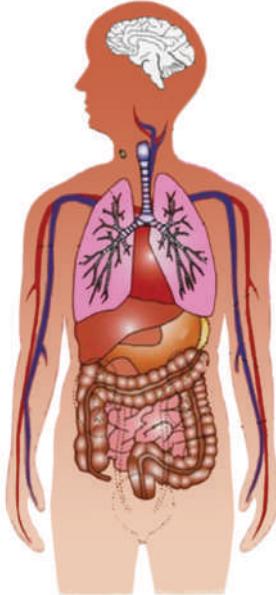


ფსიქოაქტიურ ნივთიერებებს ისეთ ნივთიერებებს უწოდებენ, რომლებსაც ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე განსაკუთრებული ზემოქმედების უნარი გააჩნია. ნარკოტიკები ფსიქოაქტიური ნივთიერებებია, რომლებსაც ადამიანი არასამედიცინო მიზნით ნერვულ სისტემაზე ზემოქმედების გამო იყენებს.

ნარკოტიკები მიჩვევას იწვევს და ადამიანები მასზე დამოკიდებული ხდებიან. არსებობს ლეგალური და არალეგალური ნარკოტიკები.



1. დაასახელე ორგანოები, რომლებზეც ნიკოტინი ახდენს მავნე ზემოქმედებას.
2. როგორ აღწევს ნიკოტინი სხვადასხვა ორგანომდე?
3. როგორია იმ ადამიანის ფიზიკური მდგომარეობა, რომელსაც დაზიანებული აქვს:
 - ა. ღვიძლი;
 - ბ. გული და სისხლძარღვები;
 - გ. ნერვული სისტემა.
 - დ. როგორია ამ ადამიანების ყოველდღიური ცხოვრება? რა პრობლემები უჩნდებათ მათ გარევნობაში, მოძრაობაში, კვებაში, შრომისუნარიანობაში, ურთიერთობაში, ფინანსურ მდგომარეობაში?
 - ე. წარმოადგინე ალკოჰოლიზმით დაავადებული ადამიანი, რომელსაც ყველა ეს პრობლემა ერთდროულად აქვს. როგორია ამ ადამიანის და მისი ოჯახის წევრების ყოველდღიური ცხოვრება.
4. შესაძლოა, ვინმემ ნარკოტიკი შემოგთავაზოს. შესაძლოა, გითხრას, რომ ნარკოტიკის ზემოქმედებით თავს კარგად იგრძნობ, გაგიადვილდება ადამიანებთან ურთიერთობა, და რომ „მხოლოდ ერთხელ“ არავითარ ზიანს მოგიტანს. როგორ მოიქცევი? არჩევანი შენზეა! შენ გადაწყვეტილებაზეა დამოკიდებული შენი მომავალი ცხოვრება.



თუ არჩევანს ნარკოტიკის სასარგებლოდ გააკეთებ, ის, ადრე თუ გვიან, აუცილებლად დაანგრევს შენს ჯანმრთელობას, დაგაკარგვინებს ახლობელ ადამიანებს, მოგისპობს მომავლის პერსპექტივას.

შემოთავაზებულ ნარკოტიკზე უარის თქმა სხვადასხვა ფორმით შეგიძლია:

- თქვა „არა!“ და დასახელო მიზეზი: „დიდი მადლობა შემოთავაზებისთვის, მაგრამ ამის გაკეთება არ შემიძლია, ან არ მინდა“.
- მისცე საკუთარ თავს დრო: „მოვიფიქრებ და ხვალ გეტყვი ჩემ გადაწყვეტილებას“.
- შეინარჩუნო სიმტკიცე და თქვა პირდაპირ: „გმადლობთ, არ მინდა და სიგარეტი (ნარკოტიკი, სასმელი). მე მინდა...“
- შენ სრულიად არ ხარ ვალდებული, აუცხსნა სხვებს უარის თქმის მიზეზი. უბრალოდ, თქვა: „არა!“ და მორჩა!
- უარი თქვა სხვა ფორმით, მაგრამ ისე, რომ ირგვლივ მყოფთათვის ნათელი იყოს შენი გადაწყვეტილების სიმტკიცე.

რომელ ფორმას აირჩევ უარის სათქმელად?

ყველა შემთხვევაში შეაქე ან დააჯილდოვე საკუთარი თავი მიღწეული წარმატებისთვის.



ალკოჰოლური თრობის დინამიკას ხუმრობით ასე გამოხატავენ:

I ფაზა



იპლინძება

II ფაზა



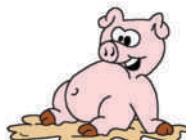
ცუმრობს

III ფაზა



აჩაყია

IV ფაზა



ცევს ლაფვი

XI გრძნობათა ორგანოები

§23



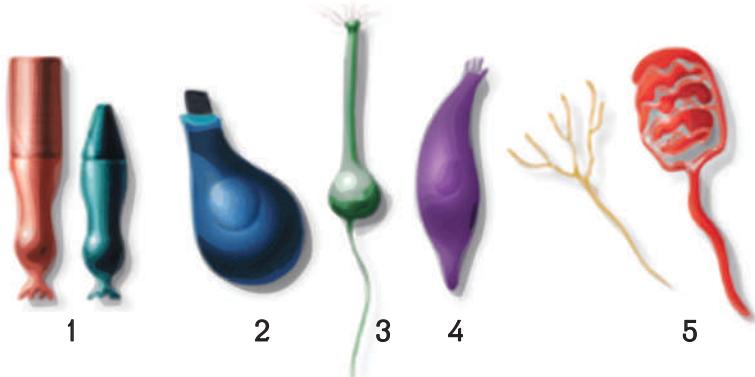
გრძნობათა ორგანოების რეცეპტორები
მხედველობის ორგანოს აგეპულება. მხედველობის
რეცეპტორები
ახლომხედველობა და შორსმხედველობა

რეცეპტორები

გრძნობათა ორგანოებს ორგანიზმის „მსტოვრებს“, „ჯაშუშებს“ უწოდებენ, რომლებიც გარემოში მომხდარ ცვლილებებს მაგარ, ძვლოვან გარსებში მომწყვდეულ ცენტრალურ ნერვულ სისტემას ატყობინებენ.

გრძნობათა ორგანოების მთავარ კომპონენტს რეცეპტორი წარმოადგენს. გრძნობათა ორგანოების რეცეპტორებს სპეციალურ უჯრედებს ან მგრძნობიარე ნერვული ბოჭკოების დაბოლოებებს უწოდებენ, რომლებიც ზემგრძნობიარეა სხვადასხვა გამლიზიანებლის მიმართ. ზოგს სინათლის სუსტი სხივი ააგზნებს, ზოგს — ჰაერის ოდნავი რხევა, ზოგს — სუსტი შეხება, ზოგს კი — ამა თუ იმ ქიმიური ნივთიერების რამდენიმე მოლეკულა.

① განასხვავე გრძნობათა ორგანოების რეცეპტორები უჯრედის ცილარეცეპტორებისგან.



რეცეპტორები

1. მხედველობის; 2. სმენის; 3. ყნოსვის; 4. გემოვნების; 5. შეხების.

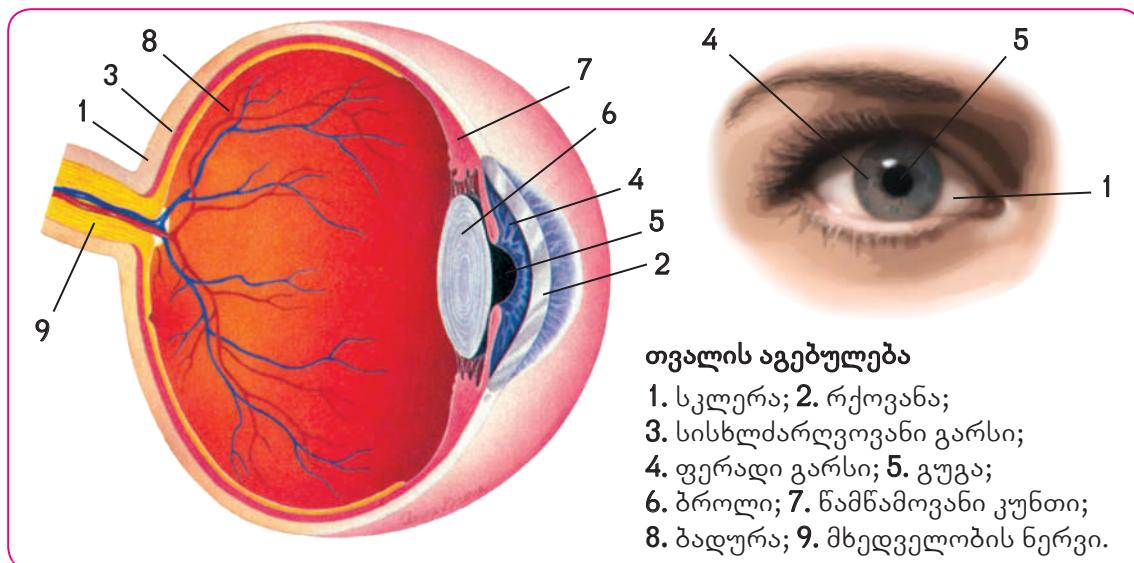
რეცეპტორიდან ინფორმაცია მგრძნობიარე ნერვით თავის ტვინის ქერქის შესაბამის მგრძნობელობით ზონამდე აღწევს და მხოლოდ ამის შემდეგ ხდება ამა თუ იმ გამლიზიანებლის აღქმა — ჩვენ ვხედავთ, გვესმის, ვგრძნობთ შეხებას, გემოსა და სუნს.

მცენილების ორგანო

გარემოდან ინფორმაციის უდიდეს ნაწილს ჩვენ თვალით აღვიქვამთ.

თვალი სამი გარსისგან შედგება. გარეთა, თეთრი გარსი სკლერაა. ის თვალის წინა ნაწილში გამჭვირვალე რქოვანაში გადადის.

სკლერის შიგნით შუა — სისხლძარღვოვანი გარსია, რომელიც წინა ნაწილში ფერად გარსში გადადის. თვალის ფერს პიგმენტი მელანინი განსაზღვრავს. მისი მცირე კონცენტრაციისას თვალი ცისფერია, მაღალი კონცენტრაციისას კი ყავისფერი ან შავი.

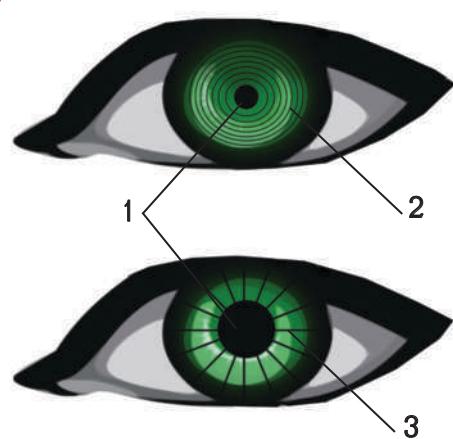


თვალის აგებულება

1. სკლერა;
2. რქოვანა;
3. სისხლძარღვოვანი გარსი;
4. ფერადი გარსი;
5. გუგა;
6. ბროლი;
7. ნამწამოვანი კუნთი;
8. ბადურა;
9. მხედველობის ნერვი.

ფერადი გარსის ცენტრში ხვრელია — **გუგა**, რომელიც შავად მოჩანს. ის სხვადასხვა განათების პირობებში რეფლექსურად ვინწოდება და ფართოვდება. ძლიერი განათებისას ფერად გარსში მოთავსებული ირგვლივი კუნთები იკუმშება და გუგის ხვრელს ავინწოდებს, სიბნელეში კი, განივი კუნთების შეკუმშვით, ხვრელი ფართოვდება.

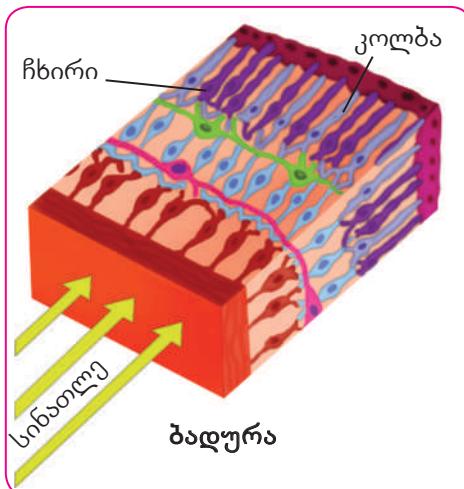
გუგისუკან გამჭვირვალე, მკვრივი ბროლია, რომელიც წამწამოვან კუნთს უკავშირდება. ამ კუნთის შეკუმშვა-მოდუნებით ბროლი ფორმას იცვლის. თვალი შიგნით უფერო, გამჭვირვალე ნივთიერებით — მინისებრი სხეულით არის ამოვსებული.



თვალის აგებულება:

1. გუგა;
2. ირგვლივი კუნთი;
3. განივი კუნთი.

გუგის ხვრელით სინათლე თვალის ყველაზე ღრმად მდებარე გარსამდე — **ბადურამდე** აღწევს, რომელზეც სინათლის რეცეპტორებია მოთავსებული.



1 დახატე თეთრ ფურცელზე სხვა-დასხვა ფერის ფიგურები. შედი ბნელ ოთახში და დახედე ფურცელს. არჩევ ფიგურების ფერებს? საინტერესოა, რატომ?

ბადურა ორი ტიპის რეცეპტორს — ე.ნ. **ჩხირებსა** და **კოლბებს** შეიცავს. ჩხირების ასაგზნებად მცირე განათებაც საკმარისია, მაგრამ ისინი ფერებს ვერ არჩევენ. კოლბები კი მხოლოდ ძლიერი განათებისას იგზნება და კარგად არჩევს საგნის ფერებსა და მის უმცირეს დეტალებს.

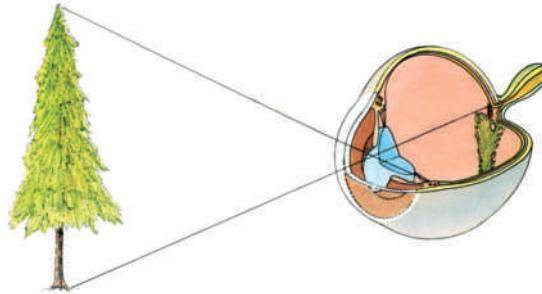
რეცეპტორებიდან აგზნება მხედველო-

ბის ნერვს ქერქის მხედველობის ზონაში მიაქვს.

2 ქერქის რომელ უბანშია მო-თავსებული ეს ზონა?

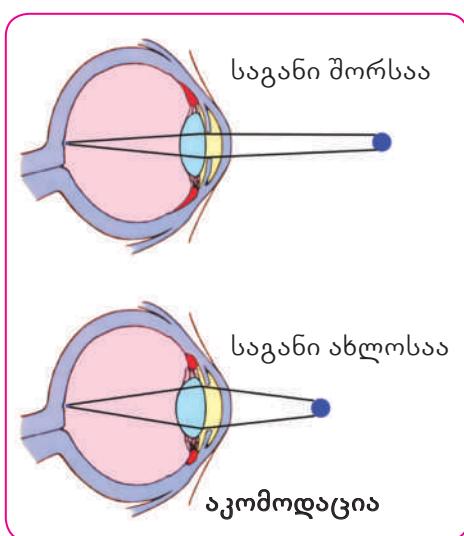
ვიდრე სინათლის სხივი ბადურამდე მიაღწევს, ის გზაში მიმართულებას იცვლის, რქოვანაში, ბროლსა და მინისებრ სხეულში გავლისას გარდატყდება და ბადურაზე 180° -

ით ამობრუნებული გამოსახულება მიიღება. ეს „შეცდომა“ ტვინში სწორდება. როგორც ამბობენ, ჩვენი თვალი სამყაროს თავდაყირა აღიქვამს, მაგრამ ტვინში ისწავლა მისი ნორმალურ მდგომარეობაში დანახვა.



საგნის მკაფიოდ დასანახად აუცილებელია, რომ მისი გამოსახულება ზუსტად ბადურაზე ფოკუსირდეს.

როგორ ახერხებს თვალი მკაფიოდ დაინახოს შორს და ახლოს მყოფი საგნები? გადამწყვეტი როლი ამ პროცესში ბროლს ენიჭება. როდესაც შორს არსებულ საგნებს ვუყურებთ, ბროლი ბრტყელდება და მასზე მოხვედრილი სინათლის სხივი პატარა კუთხით გარდატყდება. ახლოს მდებარე საგნების ყურებისას კი ბროლი ამობურცება და სინათლის სხივს დიდი კუთხით გარდატებს. ბროლის სიმრუდის ასეთ ცვლილებას **აკომოდაცია** ეწოდება.



ზოგჯერ თვალი კარგავს აკომოდაციის უნარს და ადამიანს სათვალის ტარება სჭირდება.

ილუსტრაციაზე ახლომხედველი და შორს-მხედველი ადამიანის თვალის სქემატური გამოსახულებაა.

ახლომხედველი ადამიანი შორს მყოფ საგნებს ბუნდოვნად ხედავს, რადგან გამოსახულება ვერ აღწევს ბადურამდე და მის წინ ფოკუსირდება.

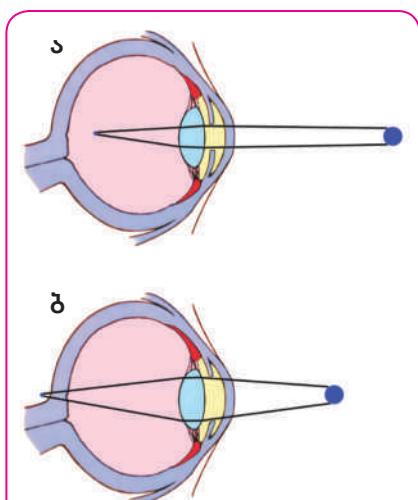
③ როგორ ფიქრობ, რომელი სტრუქტურა ვერ ასრულებს თავის ფუნქციას?

ზოგჯერ ახლომხედველობის მიზეზი ოდნავ წაგრძელებული თვალის ფორმაა. ახლომხედველები ორმხრივ ჩაზნექილლინზებიან სათვალეს ატარებენ. ასეთი ლინზა ამცირებს სინათლის გარდატეხის კუთხეს.

შორსმხედველი ადამიანის თვალში გამოსახულება ბადურის უკან ფოკუსირდება. ამის მიზეზი, ხშირად, შედარებით ბრტყელი თვალის ფორმაა.

④ როგორ ლინზებს შეურჩევდი ასეთ ადამიანს?

② ორმხრივამოზნექილი ლინზა თვალს ვიზუალურად ადიდებს, ჩაზნექილი კი აპატარავებს. დაუკვირდი, როგორ გამოიყურება თვალი სათვალის მინაში და გამოიცანი, ადამიანი ახლომხედველია თუ შორსმხედველი.



ახლომხედველისა (ა) და შორსმხედველის (ბ) თვალი

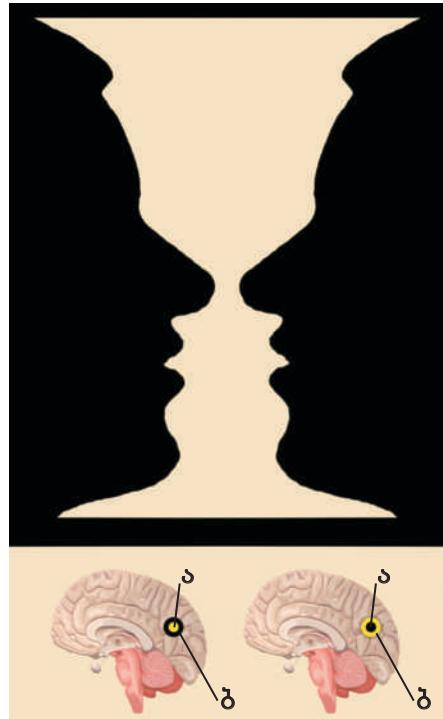


თვალი გარეთა, შუა და შიგნითა გარსისგან შედგება. საგნიდან არეკლილი სინათლის სხივი გუგის ხვრელის გავლით ბროლში გარდატყდება და ბადურაზე საგნის გამოსახულება ფოკუსირდება. ბადურაზე სინათლის რეცეპტორები — ჩხირები და კოლბებია განლაგებული. სინათლის სხივის მოქმედებით მხედველობის რეცეპტორები აიგზნება და ინფორმაცია მხედველობის ნერვით ტვინის ქერქის კეფის უბანს გადაეცემა.

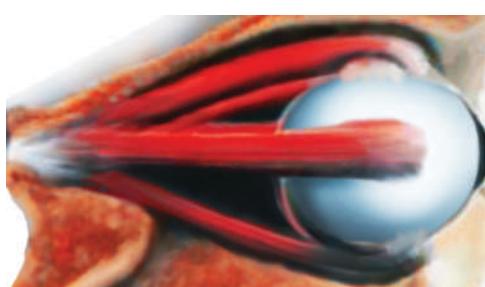


- დაყავი 10-15 წუთი ძლიერ განათებულ ოთახში. ჩაიხედე სარკეში და დააკვირდი გუგის ხვრელს.
გადაინაცვლე ბნელ ოთახში. დაინახე რაიმე საგანი? რატომ?
ცოტა ხანში შეამჩნევ, თანდათან როგორ „გაჩნდება“ ოთახში არსებული საგნები. როგორ ფიქრობ, რა მოხდა? ჩაიხედე სარკეში და შეამოწმე შენი ვარაუდი.

- დაყავი 15-20 წუთი სრულ სიბნელეში და შემდეგ აანთე სინათლე. დააკვირდი, რა მოძრაობები შეასრულე უნებლიერ და ახსენი ამ რეფლექსური მოძრაობების მიზეზი.
- დადგენილია, რომ ჩრდილოეთში მცხოვრებ ადამიანებს შორის ცისფერთვალება უფრო მეტია, ვიდრე მუქთვალება. შეგიძლია ახსნა ამის მიზეზი? დაითვალე, რამდენი ცისფერთვალა გყავს კლასში. ემთხვევა თუ არა შენი კლასის მონაცემები ამ კანონზომიერებას?
- ილუსტრაციაზე გამოსახულია ლარნაკი (თეთრი ფიგურა) და ორი პროფილი (შავი ფიგურები). დააფიქსირე მზერა ლარნაკზე და რამდენიმე წამში პროფილებსაც დაინახავ, რომელსაც რამდენიმე წამში ისევ ლარნაკის გამოსახულება შეცვლის. ამ საინტერესო მოვლენის მიზეზი ქერქის მხედველობის ზონის სხვადასხვა უბნის ნეირონების მორიგეობითი აგზნება-შეკავების პროცესია. როდესაც ლარნაკს უყურებ, აგზნებულია (ა) უბანი, პროფილის აღმქმელი (ბ) უბანი კი შეკავებულია. (ა) უბნის ნეირონების დაღლა მის შეკავებას იწვევს, ამას კი ავტომატურად (ბ) უბნის აგზნება მოჰყვება და შენ პროფილებს ხედავ.



1. რა შეიძლება იყოს სიელმის მიზეზი?



თვალის მამოძრავებელი კუნთები



სიელმე

2. რატომ მოგვდის ცრემლები სურდოს დროს?

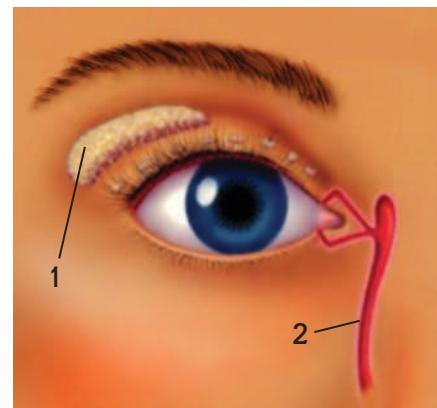
3. შესაძლოა თუ არა სურდომ თვალის გარსის ანთება გამოიწვიოს?



1. შესაძლოა თუ არა, ტვინში სისხლის ჩაქცევა სიბრმავის მიზეზი გახდეს?

2. ქალები, ჯერ კიდევ უხსოვარი დროიდან ფლობდნენ თვალის

ფერის შეცვლის ხელოვნებას. ისინი თვალში მცენარე ბელადონას (შმაგა) ნაყენს ინვეთებდნენ. დღეს ამ მეთოდს ოკულისტები (თვალის ექიმი) თვალის ბადურის გამოსაკვლევად იყენებენ — თვალში ატროპინს აწვეთებენ. შენი აზრით, რომელ კუნთზე უნდა ზემოქმედებდეს ნივთიერება, რომ ცისფერთვალა ადამიანი „შავთვალად“ აქციოს?



1. საცრემლე ჯირკვალი;

2. ცხვირის საცრემლე არხი.

3. ატროპინის ჩანვეთების შემდეგ ოკულისტები პაციენტს მცირე ხნით შავი სათვალის ტარებას ურჩევენ. იფიქრე, რატომ?

4. ალბინიზმი დაავადებაა, რომლის დროს ორგანიზმში პიგმენტი მელანინი არ გამომუშავდება. რა ფერის თვალები აქვთ ალბინოსებს?

5. ახლომხედველ ადამიანებს ექიმები ურჩევენ:

ფანჯრის მინაზე მიაწებონ პლასტილინის პატარა, 5 მმ დიამეტრის მქონე ბურთულა. დადგნენ ფანჯარასთან ახლოს და რამდენიმე წამით შეხედონ ბურთულას. ამის შემდეგ რამდენიმე წამით შეაჩერონ მზერა ფანჯრის გარეთ, რაიმე შორეულ საგანზე. გაიმეორონ ეს პროცედურა 8-10-ჯერ. შენი აზრით, რატომაა ეს პროცედურა ახლომხედველთათვის სასარგებლო?



- წიგნის კითხვისას ან კომპიუტერთან მუშაობისას ყოველ 45 წუთში ერთხელ 15 წუთი შეისვენე.
- კითხვისას მანძილი წიგნსა და თვალებს შორის უნდა იყოს 30-40 სმ, ხოლო თვალსა და კომპიუტერის მონიტორს შორის — 50-60 სმ.

- ნუ იკითხავ ტრანსპორტში.
- ნუ უყურებ ტელევიზორს და ნუ იმუშავებ კომპიუტერთან სრულ სიბნელეში.
- ერიდე ძლიერ განათებას, ის ზედმეტად ააგზნებს თვალის რეცეპტორებს.
- თვალებზე ცუდად მოქმედებს მზის პირდაპირი სხივები, ამიტომ ატარე მზის სათვალე.



გრძნობათა ორგანოები — sense organs

რქოვანა — cornea

ბადურა — retina

შორსმხედველობა — farsightedness

ახლომხედველობა — nearsightedness

გუგა — pupil

XI გრძნობათა ორგანოები

§24



სმენის ორგანო. აგებულება და ფუნქციები
ნონასწორობის ორგანო. აგებულება და ფუნქციები

სმენის ორგანო

● კარგად მოუსმინე შენ გარშემო ხმებს 5 წუთის განმავლობაში და ჩაინიშნე, რა ბგერები გესმის და რომელი საგნები გამოსცემენ მას.

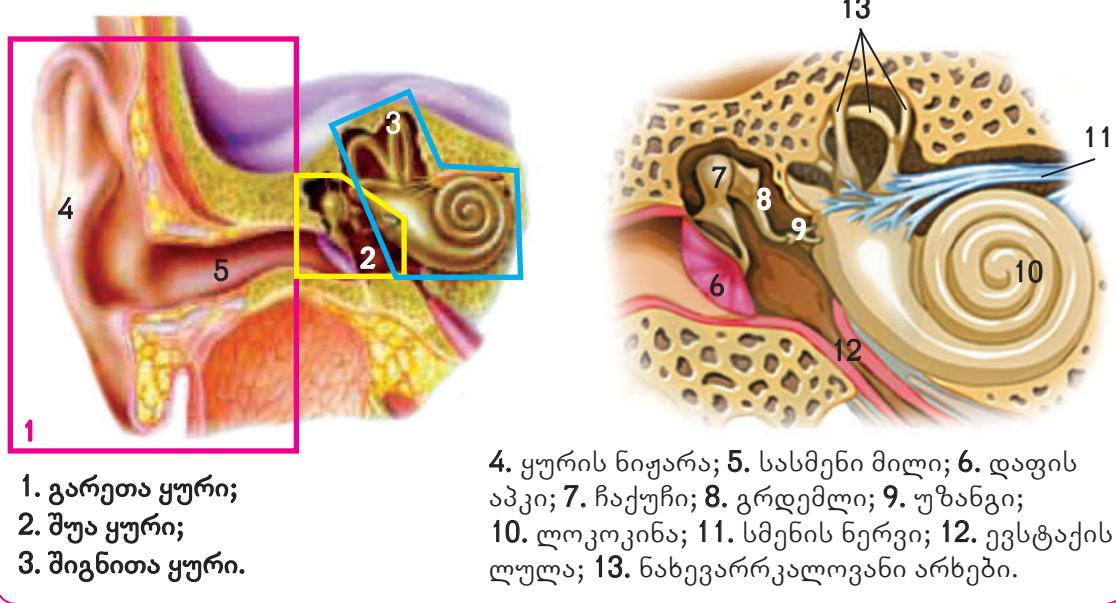
ბგერებს ვიბრაციის — რხევის მდგომარეობაში მყოფი საგნები წარმოქმნის, რომელთაც რხევაში მოჰყავს ჰაერის მოლეკულები. სმენის ორგანოს დანიშნულებაა ალიქვას ეს რხევები და ინფორმაცია ტვინს გადაუგზავნოს. ტვინში ინფორმაციის გადამუშავების შემდეგ ადამიანი სათანადოდ რეაგირებს.

ადამიანისთვის სმენას, მხედველობასთან ერთად, დიდი მნიშვნელობა აქვს გარემოში ორიენტაციისთვის.

ჰაერის რხევა, სანამ მას ბგერის სახით აღვიქვამთ, საკმაოდ რთულ გზას გადის სმენის ორგანოში — ყურში.

ყურს რთული აგებულება აქვს. ის **გარეთა, შუა და შიგნითა ყურისგან** შედგება.

გარეთა ყური ყურის ნიჟარისა და სასმენი მილისგან შედგება. ის კრებს ჰაერის ტალღებს და შუა ყურისკენ აგზავნის.

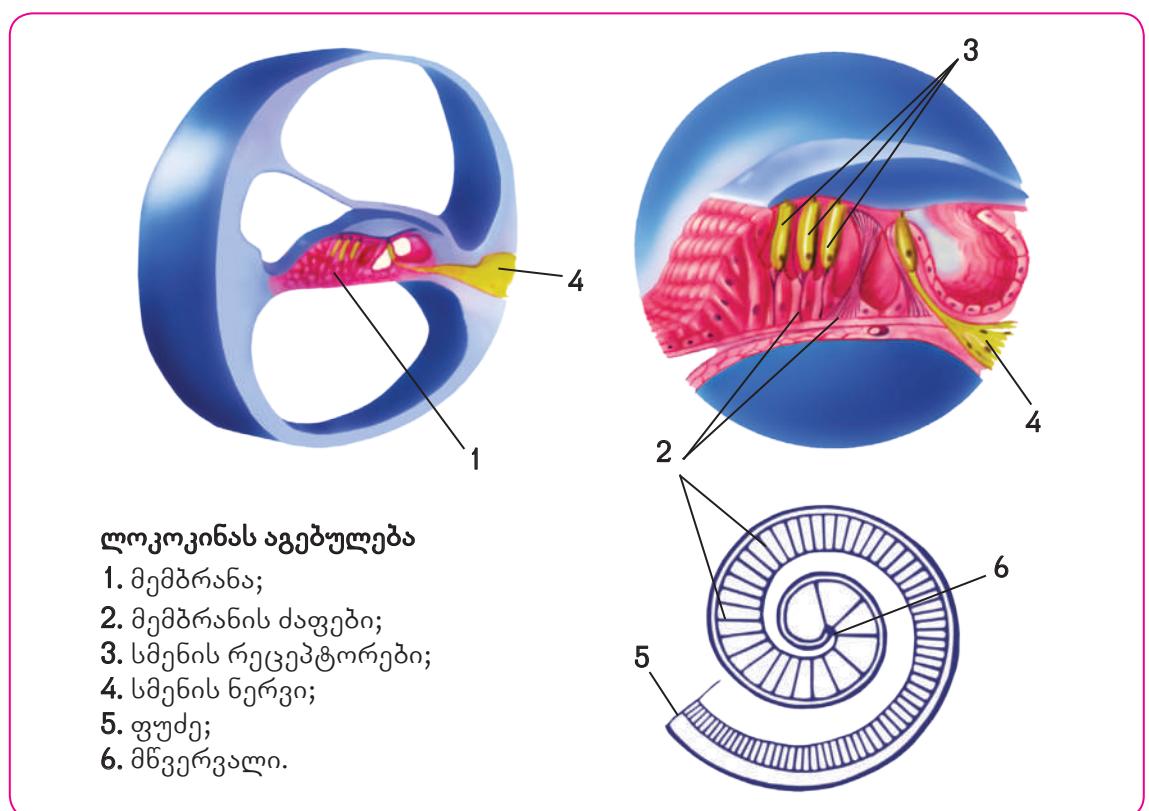


გარეთა ყურს შუა ყურისგან დაფის აპკი ყოფს. მისი სისქე დაახლოებით 0,1 მმ-ია. გარეთა ყურიდან შესულ ჰაერის ტალღას რჩევაში მოჰყავს დაფის აპკი. ყურისთვის აღსაქმელი უსუსტესი ჩქამისას ეს მემბრანა ირჩევა და რჩევები შუა ყურში პატარა ძვლებს — ჩაქუჩის, გრდემლასა და უზანგს რიგრიგობით გადაეცემა. ეს ძვლები ერთმანეთთან მოძრავადაა შეერთებული, ამიტომ შუა ყურში რჩევები ძლიერდება.

შუა ყური ევსტაქის ლულით ცხვირ-ხახას უერთდება.

1 როგორ ფიქრობ, რა მნიშვნელობა აქვს ამ ფაქტს? როგორია წნევა დაფის აპკის გარეთ და შიგნით?

შუა ყურიდან რჩევები უზანგით შიგნითა ყურში მოთავსებულ ლოკოკინას გადაეცემა. ლოკოკინა სპირალურად დახვეული ძვლოვანი არხია, რომელიც სითხითაა ამოვსებული.



ლოკოკინას ხვეულების შიგნით მემბრანაა გაჭიმული. მემბრანა სხვადასხვა სიგრძის 24 000-მდე ძაფისგან შედგება. ძაფების სიგრძე ლოკოკინას ფუძიდან მწვერვალის მიმართულებით თანდათან მატულობს. ყველაზე გრძელი ძაფის სიგრძე 0.5 მმ-ია. ძაფებზე სმენის რეცეპტორებია „ნამოცმული“. სითხის რჩევა ძაფებს ამოძრავებს, ძაფების რჩევა კი რეცეპტორების აგზნებას იწვევს. აგზნება სმენის ნერვით ქერქის საფეთქლის წილს გადაეცემა და ჩვენ ბგერას აღვიქვამთ.

ზოგი მეცნიერი ლოკოკინას მემბრანას შიგნითა ყურში მოთავსებულ მიკროსკოპულ ცოცხალ როიალს ადარებს, ხოლო მემბრანის ძაფებს — როიალის სიმებს.

❶ როგორ ფიქრობ, რატომ განსხვავდება მემბრანის ძაფები სიგრძით? რა მოხდებოდა, ისინი ერთნაირი სიგრძის რომ ყოფილიყო?

ნონასწორობის ორგანო

შიგნითა ყურში, ლოკოკინას გარდა, წონასწორობის ორგანო — **ვესტიტიბულარული აპარატია** მოთავსებული. ის სამი ნახევარრკალოვანი არხისა და ორი პარკისგან შედგება. მთელი ეს სისტემა სითხითაა ამოვსებული. არხებისა და პარკების კედლებზე რეცეპტორებია განლაგებული, რომელთა მგრძნობიარე ბუსუსები სითხეშია მოთავსებული. პარკებში კირის მრავალი უწვრილესი კრისტალია. მათ ოტოლითებს (ბერძ. ოტოს — ყური, ლითოს — ქვა) უწოდებენ.

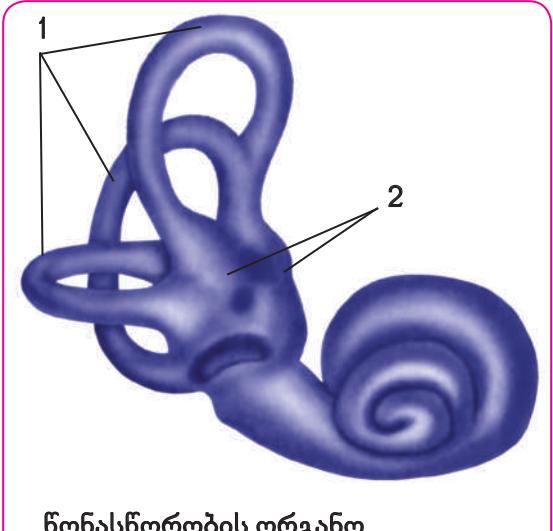
სითხე და კრისტალები სიმძიმის ძალით აწვება გარკვეულ ბუსუსებს და რეცეპტორების აგზნებას იწვევს. ისინი თავის ტვინს აწვდიან ინფორმაციას ორგანიზმის ნორმალური, ჩვეული მდებარეობის შესახებ სივრცეში.

თავის ან სხეულის მკვეთრად გადახრისას რომელიმე მიმართულებით, სითხე და ოტოლითები მოძრაობას იწყებს და სხვა ბუსუსებს აღიზიანებს. ამას, შესაბამისად, სხვა რეცეპტორების აგზნება მოჰყვება. ისინი თავის ტვინს სივრცეში სხეულის უჩვეულო მდგომარეობის შესახებ მიაწვდიან ინფორმაციას. ამ ინფორმაციის საპასუხოდ, თავის ტვინი გარკვეულ კუნთებს ჩართავს მოქმედებაში, რის შედეგადაც სხეულს ნორმალური მდებარეობა დაუბრუნდება.

ავტომობილის მკვეთრად დამუხრუჭებისას შენ არ ვარდები და ვერტიკალურ მდგომარეობას სწორედ ნონასწორობის ორგანოს წყალობით ინარჩუნებ.

❷ როგორ ფიქრობ, ამ შემთხვევაში ნონასწორობის ორგანოდან უკანა ტვინის რომელ განყოფილებას გადაეცა ინფორმაცია საშიშროების შესახებ?

თავის ტრიალისას, ატრაქციონებზე ბრუნვითი მოძრაობებისას, გემზე რწევისას ადამიანებს გულისრევისა და თავბრუს შეგრძნება ეუფლებათ. ეს ვესტიტიბულარული აპარატის გაღიზიანებაზე აუტონომიური ნერვული სისტე-



ნონასწორობის ორგანო

1. ნახევარრკალოვანი არხები;
2. პარკები.

მის პასუხია. ასეთი შეგრძნებები განსაკუთრებით კოსმოსში, უწოდობის მდგომარეობაში იჩენს თავს.



გარეთა ყურის ფუნქციაა მიმართოს ჰაერის ტალღები შეუაყრისკენ. შეუაყრის ფუნქცია ტალღების რხევითი მოძრაობის გაძლიერებაა. შიგნითა ყურში არსებული სმენის რეცეპტორები სმენის ნერვით ინფორმაციას თავის ტვინს გადასცემს. ვესტიბულარული აპარატი შიგნითა ყურშია მოთავსებული. ის გადასცემს ტვინს ინფორმაციას სხეულის სივრცეში მდებარეობის შესახებ.



დახუჭე თვალები და საათი ნელ-ნელა მიუახლოვე ყურს, სანამ არ გაიგებ ნიკ-ნიკის სუსტ ხმას. გაზომე მანძილი ყურსა და საათს შორის. შეადარე შენი და თანაკლასელების მონაცემები. რაც უფრო დიდია მანძილი, მით უკეთესია შენი სმენა. შენი აზრით, რა მნიშვნელობა აქვს ცდის თვალდახუჭულ მდგომარეობაში ჩატარებას?



1. შეუაყრის ანთება ხშირად დაფის აპკის გახვრეტას იწვევს. შეიძლება, ამან სმენის გაუარესება გამოიწვიოს? დაასაბუთე შენი მოსაზრება.
2. შეგიმჩნევია, ალბათ, სიმაღლეზე ასვლისას ყურები თითქოს „გიგუბდება“ და კარგად არ გესმის. ეს შეგრძნება მოგეხსნება, თუკი რამდენჯერმე შეასრულებ ყლაპვით მოძრაობას. რატომ?
3. რატომ ვიფარებთ რეფლექსურად ყურებზე ხელს ძლიერი ხმაურისას?
4. ასაკის მატებასთან ერთად, ზოგჯერ, სასმენი ძვლების შეერთების ადგილებში მარილები ლაგდება. რატომ გვიწევს ხანდახან ხანდაზმულებთან ხმამაღალი ლაპარაკი?



მოძებნე შეუსაბამო წყვილი:

- a. სასმენი ძვლები — შიგნითა ყური;
- b. სასმენი მილი — გარეთა ყური;
- c. ლოკოკინა — შიგნითა ყური.



1. მფრინავები და მყვინთავები სურდოს დროს სამუშაოზე არ და-იშვებიან. რატომ?
2. გერმანელ კომპოზიტორს, ლუ-დვიგ ვან ბეთჰოვენს, სიცოცხ-ლის ბოლო წლებში სმენა ძლი-ერ დაუქვეითდა. მიუხედავად ამისა, ის მაინც ქმნიდა მუსი-კალურ ნაწარმოებებს. ამბო-ბენ, რომ დაკვრისას კომპოზი-ტორი მკერდის ძვლით ჯოხს ეყრდნობოდა, რომლის მეორე ბოლო ინსტრუმენტზე იყო და-ფიქსირებული. რატომ იქცეოდა ასე კომპოზიტორი? როგორ ფიქ-რობ, შესაძლებელია თუ არა მისი სმენის დაქვეითების მიზეზი სმე-ნის ნერვის ან ტვინის სმენის ზონის დაზიანება ყოფილიყო? დაასაბუთე შენი მოსაზრება.

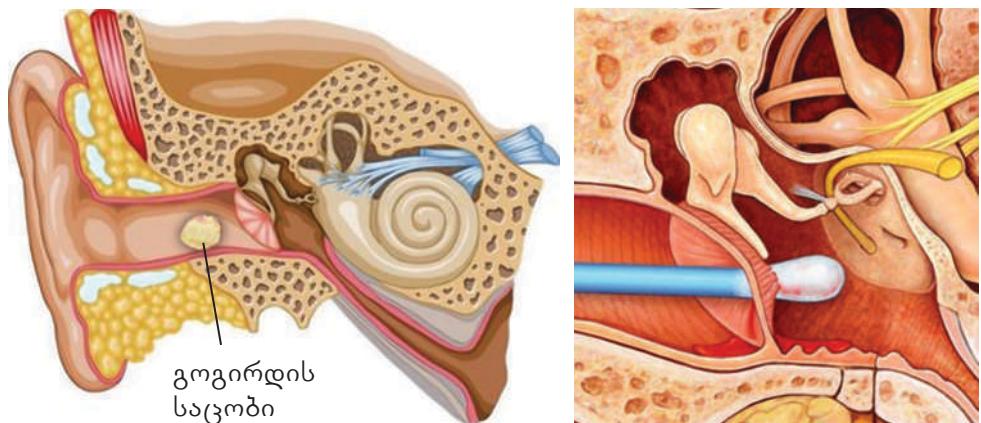


1. ძლიერ ხმაურში ხანგრძლივად ყოფნას და ხმამაღალი მუსიკის ხშირად მოსმენას არა მარტო სმენის გაუარესება, არამედ ზოგჯერ სიყრუეც მოჰყვება. ის ძალიან დამღლელად მოქმედებს ჩვენზე და ხშირად უძილობის მიზეზი ხდება. გაგიკვირდება, მაგრამ ამან შეიძლება გასტრიტი, კუჭის წყლული და ჰიპერტონული დაავა-დებაც კი გამოიწვიოს.



2. სასმენი მილის კედლები მუდმივად გამოჰყოფს ე.ნ. ყურის გო-გირდს, რომელსაც ანტიბაქტერიული თვისებები გააჩნია — იცავს ჩვენს ყურს ბაქტერიებისა და მტვრის შეღწევისგან. ჩვეულებრივ, ის ყლაპვისა და ღეჭვის დროს თავისით გამოიდევნება. თუმცა,

თუ ჩვენი ყურის ჯირკვლები ზედმეტად გააქტიურდა ან შედარებით ვიწრო სასმენი მილი გვაქვს, გოგირდი შეიძლება მილში დაგროვდეს და საცობი წარმოქმნას. ამ დროს ცუდად გვესმის და ყურებში შუილი გვაქვს. ზოგჯერ ის დაფის აპკს აწვება და იწვევს თავის ტკივილს, თავბრუს, გულისრევას. თუ საცობი დიდხანს დარჩა ყურში, მან შეიძლება ყურის ანთება გამოიწვიოს. ნუ შეეცდები საცობის ამოლებას ყურის საწმენდი ჩხირით, ამით მან შეიძლება უფრო ღრმად, დაფის აპკისკენ გადაინაცვლოს და დააზიანოს. აუცილებლად მიმართე ექიმს.



**დაფის აპკის დაზიანება
ყურის წმენდისას**

3. თუ ბანაობისას ან ცურვისას ყურში წყალი შეგივიდა, ის აუცილებლად მაშინვე უნდა გამოდევნო. ამისთვის ასეთ მარტივ ხერხს გირჩევთ: დაწექი ზურგზე და თავი წელ-წელა, დაახლოებით 5 წამის განმავლობაში გადააბრუნე იმ ყურისკენ, რომელშიც წყალია ჩასული. თუ წყლის გამოდევნა ვერ მოხერხდა და ის დიდხანს დარჩა ყურში, ყური აგტკივდება. ამ დროს ექიმი ყურში რამდენიმე წვეთი იზოპროპილის სპირტის ჩააწვეთებას გირჩევს, რადგან სპირტი წყალს აორთქლებს.



- დაფის აპკი — **eardrum**
ევსტაქის მილი — **eustachian tube**
ლოკოკინა — **cochlea**
ნახევრადრკალოვანი არხები — **semicircular canals**

XI გრძნობათა ორგანოები

§25



ყნოსვის ორგანო. ყნოსვის რეცეპტორები და მათი

ფუნქციები

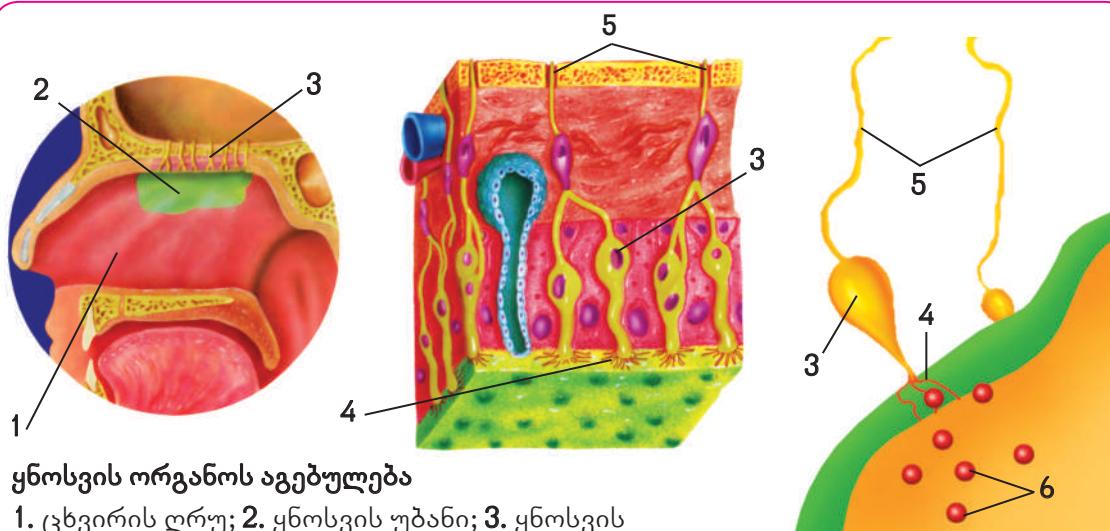
გემოვნების ორგანო. გემოვნების რეცეპტორები და მათი

ფუნქციები

ყნოსვის ორგანო

ყნოსვის რეცეპტორები ცხვირის ღრუს ზედა ნაწილში, ყნოსვის უბანშია მოთავსებული. ისინი სხვადასხვა სუნზე რეაგირებენ.

მეცნიერთა უმრავლესობის აზრით, ნივთიერების სუნს მისი მოლეკულის ფორმა განსაზღვრავს. მაგალითად, დადგენილია, რომ იმ ნივთიერებების მოლეკულებს, რომლებიც ყვავილებს სუნს ანიჭებს, დისკოს ფორმა აქვს, ხოლო პიტნის სუნის გამომწვევ მოლეკულებს — სოლის. სხვადასხვა ფორმის (ე.ი. სხვადასხვა სუნის) მოლეკულები ყნოსვის რეცეპტორის შესაბამისი ფორმის მქონე უბნებს უკავშირდება. ამას, შედეგად, ყნოსვის რეცეპტორის აგზნება მოჰყვება. აგზნება ყნოსვის ნერვით ქერქის მგრძნობელობის ზონას გადაეცემა და ჩვენ სუნს შევიგრძნობთ.



ყნოსვის ორგანოს აგებულება

1. ცხვირის ღრუ;
2. ყნოსვის უბანი;
3. ყნოსვის რეცეპტორი;
4. ნამწამისებრი გამონაზარდი;
5. ყნოსვის ნერვის ბოჭკოები;
6. ნივთიერების მოლეკულები.

ყნოსვის რეცეპტორებს საოცარი მგრძნობელობა ახასიათებს. მაგალითად, მერკაბტანის სუნის შესაგრძნობად მისი ერთი მოლეკულაც საკმარისია. ამ უსიამოვნო სუნის ნივთიერების გამოყოფით სკუნსი, რომელსაც ამის გამო მყრალა შეარქვეს, თავს მტაცებელთა თავდასხმისგან იცავს.

- 1 ყნოსვის უბნის ფართობი 5 სმ²-ია. ყნოსვის რეცეპტორების წამწამების მსგავსი გამონაზარდების გამო, რეცეპტორების საერთო ზედაპირი ყნოსვის უბნის ფართობზე 150-ჯერ მეტია. რა მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს ამ ფაქტს?
- 2 როდესაც ნივთიერების სუნი გვინდა შევიგრძნოთ, მას ვყნოსავთ — ახლოს მიგვაქვს ცხვირთან და სწრაფად და ღრმად შევისუნთქავთ ჰაერს. რატომ ვიქცევით ასე?
- 3 რატომ ვერ ვგრძნობთ გაყინული პროდუქტის სუნს?

გემოვნების ორგანო

გემოვნების რეცეპტორები ენაზე, ხახაზე, სასაზე, ნუშისებრ ჯირკვლებზე, ხორხსარქველზე განლაგებულ გემოვნების ბოლქვებშია მოთავსებული.

გემოვნების ბოლქვების საერთო რაოდენობა პირის ღრუში 2000-ს აღწევს. მათი უმრავლესობა ენაზეა განლაგებული.

რეცეპტორებს ოთხ ძირითად ჯგუფად ყოფენ. თითოეული ტიპი სპეციფიკურად ღიზიანდება იმ ნივთიერებებით, რომლებიც მწარე, ტკბილ, მუვავე და მლაშე გემოს შეგრძნებას იძლევა. ეს რეცეპტორები არათანაბრად არის განლაგებული ენაზე.

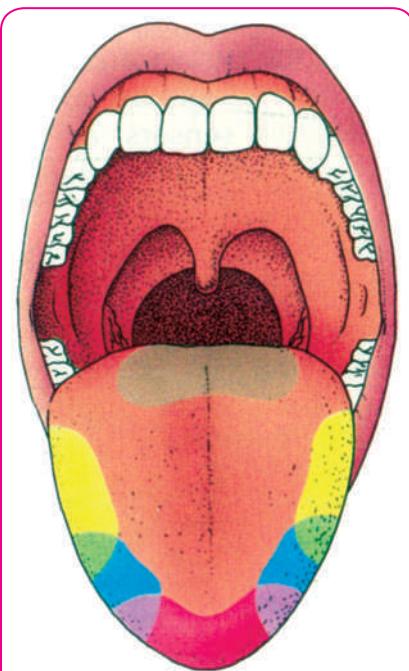
ერთი ტიპის რეცეპტორები ერთად იყრის თავს და დაჯგუფებებს ქმნის ენის სხვადასხვა უბანში. ენის ცენტრალურ ნაწილში რეცეპტორების რაოდენობა შედარებით მცირეა.

ამა თუ იმ საკვების გემოს შეგრძნებას რამდენიმე სახის რეცეპტორის ერთდროული გაღიზიანება იწვევს.

1 დაიდე ენის ცენტრში ყველის ან მოხარშული ხორცის ნაჭერი. იგრძენი გემო? რას მოიმოქმედებ გემოს გასასინჯად? როგორ ჩნდება გემოს შეგრძნება?

გემოვნების რეცეპტორების გარდა, ენაზე სხვა სახის რეცეპტორებიცაა განლაგებული.

2 კბილის საწმენდი ჩხირით ჯერ ფრთხილად შეეხე ენას, შემდეგ კი ძლიერ დააჭირე მის ზედაპირს. ამის მერე შეეხე ენას ჯერ თბილი, შემდეგ კი ცივი კოვზით. ჩამოთვალე, რა შეგრძნებები გაგიჩნდა და მყისიერად აღმოცენდა თუ არა ეს შეგრძნებები. გემოვნების რეცეპტორების გარდა, კიდევ რა სახის რეცეპტორებია განლაგებული ენაზე?



გემოვნების რეცეპტორები

- — ტკბილი
- — მლაშე
- — მუვავე
- — მწარე

4 რა ძირითად განსხვავებას ხედავ სითბოს, სიცივის, ტკივილის, შეხების რეცეპტორებისა და გემოვნების რეცეპტორების მოქმედების მექანიზმს შორის?



ყონისვის რეცეპტორები მოთავსებულია ფხვირის ღრუს ზედა ნაწილში. გემოვნების რეცეპტორები მოთავსებულია ძირითადად ენაზე, ასევე სასაზე, ხახაზე, ნუშისებრ ჯირკვალზე. ყონისვისა და გემოვნების რეცეპტორები ღიზიანდება ქიმიური ნივთიერებებით.



მოამზადე სუფრის მარილის, შაქრის, ძმრისა და პილპილის ხსნარები. ოთხ წვრილ ჩხირზე დაახვიე ბამბა და დაასველე მომზადებულ ხსნარებში. შეეხე ჩხირებით ჯერ ენის ცენტრალურ ნაწილს, შემდეგ ენის წვერს, ენის გვერდებს, ენის ძირს. აღნერე შეგრძნებები. სქემატურად წარმოადგინე ოთხი სხვადასხვა ტიპის რეცეპტორის გადანაწილება შენს ენაზე. შეადარე შენი ენის რუკა სახელმძღვანელოში წარმოდგენილ ილუსტრაციას.

ცდისას გაითვალისწინე შემდეგი:

- არ დაიდო ენაზე ხსნარის დიდი რაოდენობა.
 - არ ამოძრაო ენა.
 - არ დახურო პირი.
- როგორ ფიქრობ, რატომ არის მნიშვნელოვანი ცდისამ პირობების დაცვა?



1. არასასიამოვნო სუნის შეგრძნებისას ჩვენ ან სუნთქვას ვიკავებთ, ან ღრმად და ხანგრძლივად ამოვისუნთქავთ ფხვირით. რატომ ვიქცევით ასე?
2. რატომ ვერ ვგრძნობთ სუნს სურდოს დროს?



1. რა აქვს საერთო ყნოსვისა და გემოვნების რეცეპტორებს?
2. აქვს თუ არა რაიმე საფუძველი გამოთქმას: სუნამოს ტკბილი სურნელი?
3. რატომ გვეჩვენება საკვები უგემური, როცა სურდო გვაქვს?



ყონისვის რეცეპტორები — olfactory cells
გემოვნების ბოლქვები — taste buds

XII კანი

§26



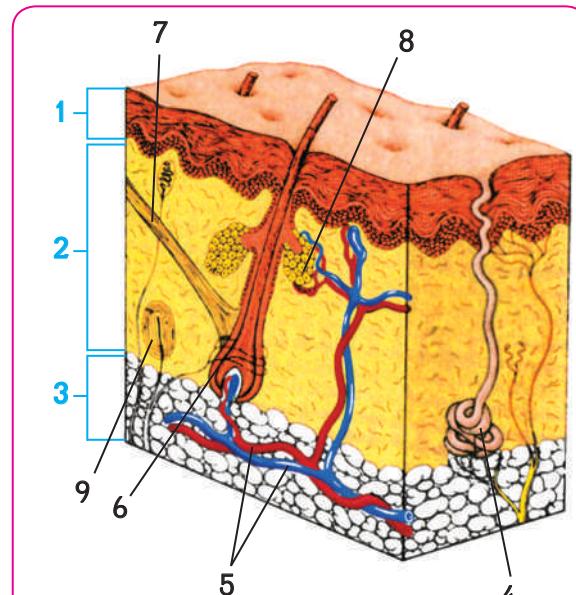
კანის აგებულება
კანის ფუნქციები

კანი ადამიანის ყველაზე დიდ ორგანოდ ითვლება. მისი ზედაპირი დაახლოებით 2 m^2 -ია. მას რთული აგებულება და მრავალფეროვანი ფუნქციები გააჩნია.

კანი ორი მთავარი შრის — ეპიდერმისისა და დერმისგან შედგება. ეპიდერმისი კანის ზედა შრეა. მის ქვეშ დერმაა. დერმის ქვეშ კი ცხიმოვანი ქსოვილი. კანი, ცხიმოვან ქსოვილთან ერთად, საშუალოდ, სხეულის მასის 16%-ს შეადგენს.

ეპიდერმისი ბრტყელი ეპითელური უჯრედების 15-მდე ფენისგან შედგება. მისი სისქე $0,2 \text{ mm}$ -მდეა. ეს დაახლოებით შენი წიგნის ფურცლის სისქეა. ეპიდერმისის ქვედა ფენის უჯრედები, რომლებიც დერმას ესაზღვრება, მუდმივად მრავლდება და უჯრედების ახალ-ახალ ფენებს წარმოქმნის ზედა ფენის უჯრედები თანდათან შორდება სისხლძარღვებს და კარგავს კავშირს მათთან. ამიტომ ისინი ველარ მარაგდება საკვებით და ილუპება. ასე რომ, ჩვენი კანის ზედა ფენები მკვდარი უჯრედებისგან შედგება. ისინი იქერცლებიან და ცვივიან.

- 1 რა დანიშნულება აქვს ეპიდერმისის უჯრედებს?
დერმა 2 mm -იანი შემაერთებელქსოვილოვანი შრეა.
- 1 დააკვირდი ილუსტრაციას და ჩამოთვალე, რომელ სტრუქტურებს შეიცავს ეს შრე?
დერმის თითოეულ კომპონენტს თავისი დანიშნულება აქვს.
თმის ფოლიკული ერთგვარი ჩანთაა, რომელშიც თმის ძირია მოთავსებული. თმა ცილა-კერატინისგან აშენებული გრძელი, თხელი ძაფია. თმის ძირთან მიმაგრებულ კუნთს შეუძლია შეცვალოს თმის დახრილობის კუთხე.



კანის აგებულება

1. ეპიდერმისი;
2. დერმა;
3. ცხიმოვანი უჯრედები;
4. საოფლე ჯირკვალი;
5. სისხლძარღვები;
6. თმის ძირი;
7. თმის ამწევი კუნთი;
8. ცხიმის ჯირკვალი;
9. რეცეპტორი.

2 სცადე, შეკუმშო ეს კუნთი და თმა კანთან ვერტიკალურ მდგომარეობაში გადაიყვანო. შეძელი?

2 კუნთების რომელ ჯგუფებს მიაკუთვნებ თმის ამწევ კუნთს?

ცხიმოვანი ჯირკვლები გამოყოფს ცხიმოვან ნივთიერებას. ის პოხავს თმას და ამით იცავს კანსა და მის ქვეშ მდებარე ქსოვილებს დასველებისა და წყლის შეღწევისგან. ცხიმოვანი ჯირკვლის სეკრეტში არის ნივთიერებები, რომელიც ბაქტერიებს ხოცავს.

სისხლძარღვები კანის უჯრედებს საკვებსა და ჟანგბადს აწვდის.

დერმაში სხვადასხვა რეცეპტორებია ჩართული.

რეცეპტორებთანა დაკავშირებული კანის მთავარი ფუნქცია — ალიქვას გარემოს ზემოქმედება. კანი ჩვენი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი გრძნობათა ორგანოა.

3 ფრთხილად გადაიტარე ფანქარი ლოყის ზედაპირზე. იგრძენი?

ეს შენი შეხების რეცეპტორები ამოქმედდა. ისინი იმდენად მგრძნობიარენი არიან, რომ ნიავის შეხებასაც კი გრძნობს. როდესაც ხელში ნემსი გერჭობა, ტკივილის რეცეპტორები იგზნება. გარემოს ტემპერატურას სიცივისა და სიცხის რეცეპტორები აღიქვამს. სწორედ ამ რეცეპტორებს უნდა უუმადლოდეთ, რომ ჩვენი სხეულის ტემპერატურა მუდმივია და 37°C -ს არ აღემატება.

ტემპერატურის რეცეპტორების წყალობით, ჩვენი ტემპერატურა არ იცვლება, მიუხედავად იმისა, გვძინავს თუ ფიზიკურად ვმუშაობთ, ყინავს თუ ძლიერი სიცხეა.

ვნახოთ, როგორ ახერხებს ამას რეცეპტორები.

როდესაც გარემოს ტემპერატურა დაბლა იწევს, ინფორმაციას ამის შესახებ თავის ტვინში სიცივის რეცეპტორები აგზავნის. ტვინიდან ნამოსული ბრძანების საპასუხოდ, ვიწროვდება კანის სისხლძარღვები და ამით მაქსიმალურად იზღუდება კანიდან სითბოს დაკარგვა, იკუმშება თმის ამწევი კუნთი და თმა „ყალყზე დგება“.

ამის შემდეგ იწყება კანკალი. კანკალი კუნთების სწრაფი და ხშირი სუსტი შეკუმშვებია. კუნთების მუშაობისას ორგანიზმი სითბო ნარმოიქმნება და ამიტომ მას გადაციების საფრთხე აღარ ემუქრება.

ჩვენთვისარანაკლებ სახითათოა სხეულის ტემპერატურის რამდენიმე გრადუსით მაღლა ხანგრძლივად აწევა.

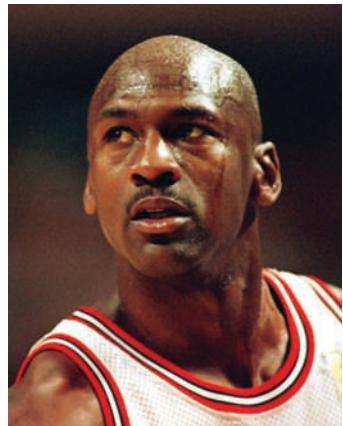
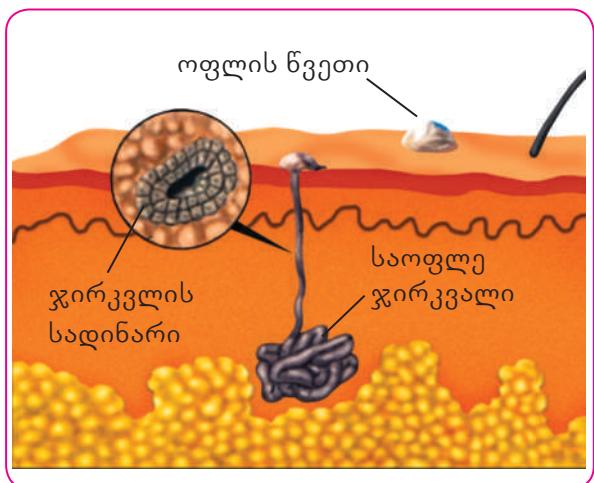
ჰაერის ტემპერატურის მატება სითბოს რეცეპტორებს აღაგზნებს. ამის შედეგად, თავის ტვინში გაგზავნილი ინფორმაციის საპასუხოდ კანის სისხლძარღვები ფართოვდება, კანში სისხლის ნაკადი ძლიერდება და ორგანიზმი კანიდან სითბოს კარგავს. როდესაც გარემოს ტემპერატურა მკვეთრად იწევს მაღლა, „საქმეში“ უკვე საოფლე



ჯირკვლები ერთვება. ისინი აძლიერებენ ოფლის გამოყოფას. ძლიერი სიცხის დროს საოფლე ჯირკვლებმა, შესაძლოა, 12 ლ ოფლიც კი გამოჰყოს. ოფლის აორთქლებაზე სითბური ენერგია იხარჯება და ორგანიზმს გადახურების საფრთხე აღარ ემუქრება.

საოფლე ჯირკვლები არა მხოლოდ ჩვენი სხეულის მუდმივი ტემპერატურის შენარჩუნებაში მონაწილეობს, არამედ ექსკრეტორული ფუნქციაც აკისრიათ.

ადამიანის კანი მიღიონობით საოფლე ჯირკვალს შეიცავს. ისინი არათანაბრად არის გადანაწილებული კანში. საოფლე ჯირკვლები პატარა, დახვეული მიღავებია, რომლებიც თავისუფალი ბოლოთი, თვალით უხილავი ფორმით, კანის ზედაპირზე იხსნებიან. ამ მიღავებში კაპილარებიდან სისხლი იფილტრება. საოფლე ჯირკვლის მიღავებში სისხლიდან გადადის ნეალი და მარილები, ასევე შარდოვანა. ეს ფილტრატი ოფლია. როგორც ხედავ, ოფლი შედგენილობით შარდს ჰგავს. ოფლი უფერო, გამჭვირვალე, უსუნო სითხეა. უსიამოვნო სუნი ოფლის გამოყოფის შემდეგ, მოგვიანებით ჩნდება, როდესაც კანზე არსებული ბაქტერიები იწყებენ მოქმედებას.



ძლიერ სიცხეში, როდესაც ჰაერის ტენიანობა მაღალია, ოფლი ვეღარ ორთქლდება, ის „ლვარად მოდის“, თუმცა, ადამიანი ვერ გრილდება. ამ დროს სხეულის ტემპერატურა $39-40^{\circ}\text{C}$ -მდე იწევს. ადამიანს აქვს გახშირებული სუნთქვა და გულისცემა, ეხვევა თავბრუ, კარგავს გონებას. ამ მდგომარეობას სითბური დაკვრა ჰქვია.

კანქვეშა ცხიმოვანი ქსოვილის სისქე სხვადასხვა ადამიანში და კანის სხვადასხვა უბანში განსხვავებულია. როდესაც ჩვენ ჭარბად ვიკვებებით, იქ დიდი რაოდენობით ცხიმი გროვდება და ვსუქდებით. ძლიერი ფიზიკური დატვირთვისა და საკვების ნაკლები რაოდენობით მიღების შემთხვევაში, ორგანიზმი კანქვეშ მომარაგებულ ცხიმს წვავს. ცხიმოვანი ფენა თანდათან თხელდება — ჩვენ ვხდებით.

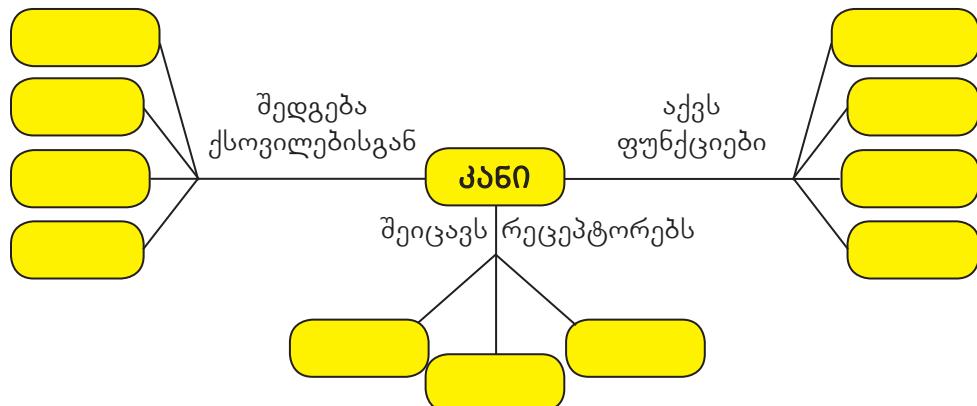
კანქვეშა ცხიმოვან შრეს დამცველობითი ფუნქცია აკისრია, ის იცავს ორგანიზმს მექანიკური დაზიანებისგან.



კანი უბრალო გარსი არ არის, რომელიც ჩვენს სხეულს ფარავს. მას საკმაოდ რთული აგებულება და მნიშვნელოვანი ფუნქციები გააჩნია. კანი ერთ-ერთი გრძნობათა ორგანოა. მასში მოთავსებულია სიცივის, სიცხის, შეხების, ტკივილის რეცეპტორები. კანი ჩვენი სხეულის მუდ-

მივი ტემპერატურის შენარჩუნებაში მონაწილეობს, იცავს ჩვენს ორგანიზმს დაზიანებისგან, მიკრობების შეჭრისგან. კანში მოთავსებული საოფლე ჯირკვლები ათავისუფლებს ორგანიზმს ნივთიერებათა ცვლის საბოლოო პროდუქტებისგან.

გადაიტანე სქემა რვეულში და შეავსე ცარიელი უჯრები.



1. რა დანიშნულება აქვს კანის ტკივილის რეცეპტორებს?
2. თავის ტვინის რომელი განყოფილება ემსახურება სხეულის მუდმივი ტემპერატურის შენარჩუნებას?
3. რატომ არის საშიში ოფლიანი ადამიანის ორპირ ქარში ყოფნა?
4. კანქვეშა ცხიმოვან შრეს ორგანიზმის „ამორტიზატორს“ უწოდებენ. რატომ?
5. კანს ზოგჯერ ავტომატურ რადიატორს ადარებენ. ეთანხმები ამ მეტაფორას?



1. რატომ უჭირთ ჭარბი წონის ადამიანებს ძლიერი სიცხის გადატანა?
 2. ბენვის ქურქი უკეთ გაგათბობს თუ მისი ბენვით შიგნით ჩაცმა? რატომ?
 3. ადამიანი ვერ ჩავა აუზში, რომელშიც 60°C -მდე გამობარი წყალი ასხია — ის სერიოზულ დამწვრობას მიიღებს. რატომ არ ეწვის მას კანი, როდესაც ჰაერის ტემპერატურა 60°C -ის ტოლია?
 4. ფრინველებში ბუმბულისა და ცხოველებში ბენვის „ყალყზე დგომა“ თერმოიზოლაციის ძალზე ეფექტური გზაა, რადგან ამ დროს კანსა და ცივ ჰაერს შორის იქმნება ბუმბულისა და ბენვის სქელი ფენა.
- გვიცავს ჩვენი თმების „ყალყზე დადგომა“ სითბოს დაკარგვისგან?



ოფლის საწინააღმდეგოდ ანტიპერსპირანტებსა და დეზოდორანტებს ხმარობენ. მოიძიე ინფორმაცია და დაწერე რეფერატი შემდეგი გეგმის მიხედვით:

- ა. ოფლის გამოყოფის მნიშვნელობა ორგანიზმისთვის;
- ბ. ოფლის სუნის გამომწვევი მიზეზები;
- გ. ანტიპერსპირანტებისა და დეზოდორანტების მოქმედება;
- დ. მათი დადებითი და უარყოფითი მხარეები;
- ე. საოფლე ჯირკვლების მოქმედების დამოკიდებულება ასაკსა და ცხოვრების წესზე;
- ვ. კანის ჰიგიენა.



1. ძლიერმა სიცივემ შესაძლოა, კანის მოყინვა გამოიწვიოს. მსუბუქი მოყინვისას ადამიანი თბილ ადგილას უნდა გადაიყვანო და სუნთქვით, მსუბუქი მასაჟით ან თბილი წყლით მოყინული ადგილი გაუთბო. არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება მოყინული ადგილის თოვლით დაზელა. ამ დროს, შესაძლოა, კანი დაზიანდეს და ინფიცირდეს. ძლიერი მოყინვისას საჭიროა მოყინული ადგილის უძრაობის შენარჩუნება და დაზარალებულის სასწრაფოდ სამედიცინო დაწესებულებაში გადაყვანა.
2. სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებების — მუავებისა და ტუტეების კანზე მოხვედრა ძლიერ დამწვრობას იწვევს. ასეთ შემთხვევაში კანი წყლის ძლიერი ჭავლით უნდა ჩამოირეცხოს და შემდეგ დაზიანებული ადგილი ლიმონმჟავას (ტუტით დამწვრობის შემთხვევაში) ან საჭმელი სოდის 2%-იანი ხსნარით (მუავათი დამწვრობის შემთხვევაში) დამუშავდეს.
3. ძალიან საშიშია თერმული დამწვრობაც. ამ დროს, ცეცხლწაკიდებულ ადამიანს, რაც შეიძლება სწრაფად, უნდა დაასხა წყალი ან შემოახვიო ნაჭერი. ამის შემდეგ დაზიანებულ ადგილს უნდა დააფარო სტერილური საფენი და მიმართო ექიმს.
4. მზეზე დიდხანს უქუდოდ ყოფნა მზის დაკვრას იწვევს. ამ დროს სულაც არ არის აუცილებელი გარემოს მაღალი ტემპერატურა და ტენიანობა. დაზარალებულს სითბური დაკვრისთვის დამახასიათებელი ნიშნები აქვს.
ორივე შემთხვევაში დაზარალებული გრილ ადგილას უნდა მოათავსო, დააწვინო, თავი აუწიო, შეხსნა ღილები და გულის არეში სველი ტილო ან წყლით სავსე პოლიეთილენის პარკი დაადო.



კანი — skin

ეპიდერმისი — epidermis

დერმა — dermis

საოფლე ჯირკვლები — sweat glands

თმის ბოლქვი — hair follicle

XIII უაღლესი ნორვული მოქმედება

§27



პირობითი რეფლექსების ნარმოქმნის მექანიზმი
შეკავების სახეები და მათი მნიშვნელობა

ჩვენ მიერ განხილული რეფლექსები — მოხრის, ლებინების, ყლაპვის, ცემინების, ხველის — მარტივი რეფლექსებია. მათ **უპირობო რეფლექსებს** უწოდებენ, რადგან მათი განხორციელებისთვის არავითარი წინაპირობა არ არის საჭირო; უპირობო რეფლექსები მემკვიდრეობით გადმოგვეცემა და მყისიერად აღმოცენდება, თუ არსებობს ე.წ. **უპირობო გამლიზიანებლები**.

მაგალითად, ახალშობილს არავითარი გამოცდილება არ გააჩნია, თუმცა, ის წოვას იწყებს, როგორც კი დედა ძუძუს პირში ჩაუდებს. წოვა უპირობო რეფლექსია, ძუძუ კი უპირობო გამლიზიანებელი. დიდებივით ახველებენ და აცემინებენ ახალშობილებიც, თუ მათ სასუნთქ სისტემაში რაიმე გამლიზიანებელი მოხვდა. ამიტომაა, რომ ექიმები ახალშობილების ჯანმრთელობის მდგომარეობის შესაფასებლად მას უპირობო რეფლექსებს უმოწმებენ.

უპირობო რეფლექსები ჯანმრთელ ადამიანს მთელი სიცოცხლის განმავლობაში უნარჩუნდება.

გადის დრო, ადამიანი იზრდება, ის მრავალგვარ სიტუაციაში ხვდება და მრავალგვარ გამოცდილებას იძენს. დროთა განმავლობაში მას რთული რეფლექსები უყალიბდება, რომლის საფუძველს უპირობო რეფლექსები წარმოადგენს. მაგალითად, ლიმონის დანახვა არავითარ რეაქციას არ იწვევს ბავშვში, რომელსაც არასდროს გაუსინჯავს ის. მაგრამ საკმარისია, ლიმონი ბავშვმა რამდენჯერმე იგემოს, რომ მის დანახვაზე ძლიერი ნერწყვდენა დაეწყება. ეს პირობითი რეფლექსია.



1 აღნერე ლიმონის გასინჯვისას აღმოცენებული ნერწყვის გამოყოფის რეფლექსური რკალი.

2 გაიხსენე, როგორ ხედავ საგანს.

პოულობ რაიმე კავშირს ამ ორ, სრულიად განსხვავებულ პროცესს შორის? როგორ შეიძლება საგნის დანახვამ ნერწყვდენა გამოიწვიოს?

ეს საინტერესო მოვლენა ი. პავლოვმა შეისწავლა. მან ივარაუდა, რომ პირობითი რეფლექსის გამომუშავებისას ხდება დროებითი კავშირების დამყარება თავის ტვინის ერთდროულად აგზნებულ ორ უბანს შორის.

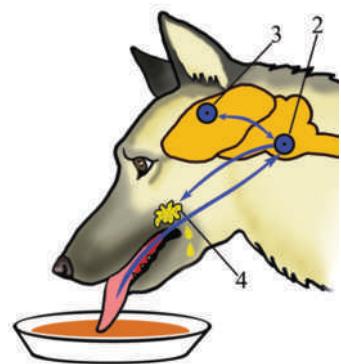
როგორ მივიდა მეცნიერი ამ დასკვნამდე?

გთავაზობთ პავლოვის ექსპერიმენტის მარტივ სქემას. ქირურგიული ჩარევით მას ძალის სანერწყვე ჯირკვლის სადინარი პირის ღრუდან გარეთ, კანზე გამოჰქონდა. სანერწყვე ჯირკვლიდან გამოყოფილი ნერწყვი სინჯარაში გროვდებოდა.

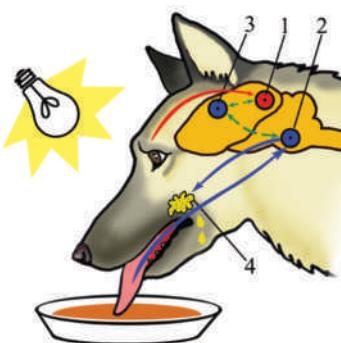
1. ძალს უნთებენ ნათურას. მხედველობის რეცეპტორებიდან მხედველობის ნერვით აგზნება ქერქის მხედველობის ზონას გადაეცემა.



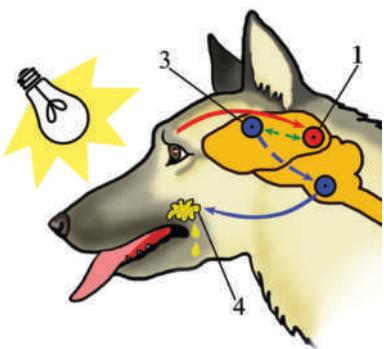
2. ნათურას თიშავენ. ძალს აძლევენ საკვებს. ის იწყებს ჭამას. ამოქმედდა უპირობო რეფლექსი: გემოვნების რეცეპტორებიდან აგზნება მიემართება მოგრძო ტვინში, იქიდან ქერქის ნერწყვის გამოყოფის ზონაში, შემდეგ ისევ უკან, მოგრძო ტვინში, მოგრძო ტვინიდან კი სანერწყვე ჯირკვალში. ჯირკვალი ნერწყვს გამოყოფს, რომელიც სინჯარაში გროვდება.



3. ძალი ჭამს და კვების დროს უნთებენ ნათურას. ამ დროს მხედველობის რეცეპტორებიდან ქერქის მხედველობის ზონაში მიდის ინფორმაცია ნათურის შესახებ. ამავდროულად, აგზნებულია ქერქის ნერწყვის გამოყოფის ზონა. ამ პროცედურას მრავალჯერ ატარებენ, ანუ ყოველი კვებისას ნათურა ანთებულია. ამ სიტუაციაში ქერქის ერთდროულად აგზნებულ ორ — მხედველობისა და ნერწყვის გამოყოფის უბნებს შორის კავშირი წარმოიქმნება.



4. ანთებენ ნათურას. ძალლს ნერწყვი გამოყოფა, მიუხედავად იმისა, რომ მას საკვებს არ აძლევენ. ამ დროს მხედველობის რეცეპტორებიდან აგზნება მხედველობის ნერვით გადაეცემა ქერქის მხედველობის ზონას, იქიდან აგზნება გადადის ნერწყვის გამოყოფის ზონაში, იქიდან კი სანერწყვე ჯირკვალში.



ერთ-ერთი ექსპერიმენტისას, ნათურის ანთებასთან ერთად ძლიერად დარეკეს ზარი. ძალლს, რომელსაც პირობითი რეფლექსი ჰქონდა გამომუშავებული სინათლის ანთებაზე, ნერწყვის გამოყოფა შეუწყდა. ამ მოვლენას პავლოვმა პირობითი რეფლექსის შეკავება უწოდა. ეს გარეგანი შეკავების მაგალითია.

ნერწყვის პირობითრეფლექსური გამოყოფა ძალლს უწყდებოდა მაშინაც, თუ ნათურის ანთების შემდეგ მას საკვებს აღარ აძლევდნენ და ეს პროცედურა მრავალჯერ მეორდებოდა. ესეც პირობითი რეფლექსის შეკავებაა. მას **შინაგან შეკავებას** უწოდებენ.

მსგავს სიტუაციებში, ალბათ, ჩვენც ბევრჯერ აღმოვჩენილვართ. ნაცნობი გემრიელი საჭმლის დანახვაზე ან სუნზე, ბევრჯერ მოგვდგომია ნერწყვი, თუმცა, ხელის გაჭრის ან დაწვის შემთხვევაში, ძლიერი ტკივილისას, საჭმელი დაგვიწინებია და ნერწყვის დენაც შეგვწყვეტია.

③ მთელი ზამთარი მე ჯიბეებიანი ქურთუკი მეცვა, რომლის ჯიბეში ბინის გასაღები მედო. გაზაფხულზე ქურთუკი გავიხადე, მაგრამ კარის დანახვაზე ხელებით ისევ ჯიბეებს ვეძებდი, გასაღებისამოსაღებად. რატომ ვიქცეოდიასე? როგორ ფიქრობ, მთელი გაზაფხული ვეძებდი არარსებულ ჯიბეში გასაღებს? რატომ გგონია ასე?

პირობით რეფლექსებს უზარმაზარი მნიშვნელობა აქვს ადამიანის მუდმივად ცვლად გარემოში არსებობისთვის. მეცნიერები, ხუმრობით, უპირობო რეფლექსებს მოზეპირე მოსწავლეს ადარებენ, რომელსაც უკვე ნაცნობ კითხვებზე მზა პასუხები აქვს. პირობითი რეფლექსები კი, მათი აზრით, მოაზროვნე მოსწავლეს ჰგავს, რომელიც მოულოდნელ, უცნობ კითხვებზე ლოგიკურად პასუხობს.



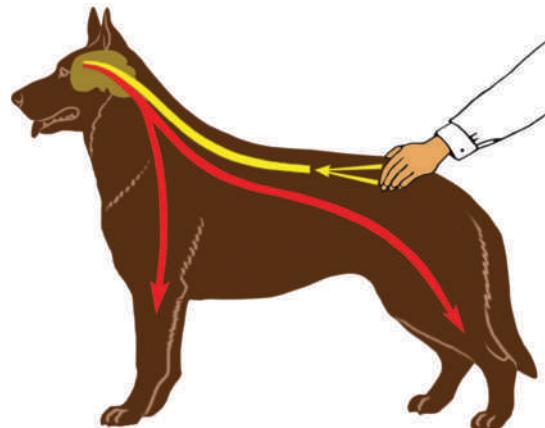
პირობითი რეფლექსი უპირობო რეფლექსის საფუძველზე აღმოცენდება. პირობითი რეფლექსის ნარმოსაქმნელად აუცილებელია უპირობო და პირობითი გამლიზიანებლების მრავალჯერადი დამთხვევა დროში. არსებობს პირობითი რეფლექსების შინაგანი და გარეგანი შეკავება.



1. გადაიტანე ცხრილი რვეულში და შეავსე.

უპირობო რეაციები	პირობითი რეაციები
მემკვიდრეობითია	
უმეტესობა შენარჩუნებულია მთელი სიცოცხლის მანძილზე	
საჭიროებს მხოლოდ უპირობო გამლიზიანებელს	

2. გაქვს სურვილი, შენს ძალს პირობითი რეფლექსი გამოუმუშაო სიტყვაზე „დაჯექი“?



ძლიერ დააჭირე ძალს ხელი გავის მიდამოზე. ძალლი დაჯდება. ეს ჯდომის უპირობო რეფლექსია, რომელიც შემდეგნაირად წარმოიქმნება: ხელის ძლიერად დაჭერისას ღიზიანდება კუნთებსა და მყესებში არსებული რეცეპტორები. რეცეპტორებიდან აგზნება მგრძნობიარე ნეირონებით მიემართება ზურგისა და თავის ტვინისაკენ, იქიდან კი მამოძრავებელი ნეირონებით წინა და უკანა კიდურების კუნთებს გადაეცემა. ძალლი ჯდება. თუ შენ ძალლის გავაზე ხელის ყოველი დაჭერისას გაიმეორებ სიტყვას „დაჯექი“ და ამას მრავალჯერ მოიმოქმედებ, გარკვეული დროის შემდეგ ძალს პირობითი რეფლექსი გამოუმუშავდება და ბრძანებაზე „დაჯექი“, გავაზე ხელის დაჭერის გარეშეც დაჯდება.

- a. ქერქის რომელი უბნებია აგზნებული ერთდროულად ამ რეფლექსის დროს?
b. როგორ შეძლო სიტყვამ კუნთების მოქმედებაში მოყვანა?



1. რა შემთხვევაში შეიძლება გაქრეს უპირობო რეფლექსი?
2. როგორ ფიქრობ, რა მნიშვნელობა აქვს გარეგან შეკავებას?
3. რა მნიშვნელობა აქვს შინაგან შეკავებას?



ბიჭმა თავის საყვარელ ძალს, რომელსაც მყარად ჰქონდა გამო-მუშავებული დაჯდომის რეფლექსი სიტყვაზე „დაჯექი“, მოფერე-ბით მიმართა „დაბრძანდი“. ძალი არ დაჯდა. როგორ გვინია, რა-ტომ?

სიტყვა „დაჯექი“ შეცვალე სხვა სიტყვით, რომელსაც ძალი, შენი აზრით, დაემორჩილება.



პირობითი რეფლექსი — conditioned reflex
უპირობო რეფლექსი — unconditioned reflex

ბოგადი განათლების ეროვნული მიზნები

საქართველოში ბოგადი განათლების სისტემა მიზნად ისახავს შექმნას ხელსაყრელი პირობები ეროვნული და ბოგადსაკაცობრით ღირებულებების მატარებელი, თავისუფალი პიროვნების ჩამოყალიბებისათვის.

ამასთან ერთად განათლების სისტემა უვითარებს მობარდს გონიერივ და ფიზიკურ უნარ-ჩვევებს, აძლევს საჭირო ცოდნას, ამკვიდრებს ჯანსაღი ცხოვრების წესს, მოსწავლეებს უყალიბებს ღიბერალურ და დემოკრატიულ ღირებულებებზე დამყარებულ სამოქალაქო ცნობიერებას და ებმარება მათ ოჯახის, საზოგადოებისა და სახელმიწოდებების წინაშე საკუთარი უფლება-მოვალეობების გაცნობიერებაში.

საქართველოს ბოგადი განათლების სისტემაში მიღებული გამოცდილების საფუძველზე მობარდმა უნდა შეძლოს:

- ა) ქვეყნის ინტერესების, ტრადიციებისა და დღირებულებების მიმართ საკუთარი პასუხისმგებლობის გააზრება;
- ბ) ბუნებრივი გარემო პირობების შენარჩუნება და დაცვა;
- გ) ტექნოლოგიური თუ სხვა ინტელექტუალური მიღწევების ეფექტიანად გამოყენება; ინფორმაციის მოპოვება, დამუშავება და ანალიზი;
- დ) დამოუკიდებლად ცხოვრება, გადაწყვეტილების მიღება;
- ე) იყოს შემოქმედი, თავად შექმნას ღირებულებები და არ იცხოვოს მხოლოდ არსებულის ხარჯები;
- ვ) საკუთარი შესაძლებლობებისა და ინტერესების უწყვეტი განვითარება მთელი ცხოვრების განმავლობაში და მათი მაქსიმალური რეალიზება როგორც ქვეყნის შიგნით, ისე მის საზღვრებს გარეთაც;
- ზ) კომუნიკაცია ინდივიდებთან და ჯგუფებთან;
- თ) იყოს კანონმორჩილი, ტოლერანტი მოქალაქე.



ტრიასი

საბამისოებლო სახლი

www. triasi.ge

infotriasi@gmail.com

ISBN 978-9941-9249-7-2



9 789941 924972

ფასი 10 ლარი

