

მარინა სენიაშვილი

ბიოლოგია



მოსწავლის წიგნი

პირველი ნაწილი





საქართველოს სახელმწიფო ჰიმნი

თავისუფლება

ტექსტი დავით მაღრაძის
მუსიკის ავტორი ზაქარია ფალიაშვილი
ჰიმნად დაამუშავა იოსებ კეჭყმაძემ

ჩემი ხატია სამშობლო,
სახატე მთელი ქვეყანა,
განათებული მთა-ბარი,
წილნაყარია ღმერთთანა.
თავისუფლება დღეს ჩვენი
მომავალს უმღერს დიდებას,
ცისკრის ვარსკვლავი ამოდის
ამოდის და ორ ზღვას შუა ბრწყინდება,
დიდება თავისუფლებას,
თავისუფლებას დიდება!

მარინა სეხნიაშვილი

ბიოლოგია

IX კლასი

მოსწავლის წიგნი

პირველი ნაწილი

გრიფინიჭებულია საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების
სამინისტროს მიერ 2021 წელს



მარინა სეხნიაშვილი

ბიოლოგია

IX კლასი, მოსწავლის წიგნი

სამეცნიერო რედაქტორი **მალხაზ მაყაშვილი**
მეცნიერებათა დოქტორი

ტექსტის რედაქტორი **ნელი ელიზბარაშვილი**

კომპიუტერული უზრუნველყოფა

მანანა კვერნაძე

© გამომცემლობა „კლიო“, 2021

© გამომცემლობა „მერიდიანი“, 2021

© მარინა სეხნიაშვილი, 2021

ყველა უფლება დაცულია

ISBN 978-9941-496-13-4 (ორივე ნაწილის)

ISBN 978-9941-496-09-7 (პირველი ნაწილის)

პირველი გამოცემა (2021)



შპს „გამომცემლობა კლიო“
აღმაშენებლის გამზ., №181-2,
თბილისი, 0112

ტელ.: (+995 32) 234 04 30

E-mail: book@klio.ge; www.klio.ge



შპს გამომცემლობა „მერიდიანი“
აღ. ყაზბეგის №47, თბილისი

ტელ.: (+995 32) 239 15 22

E-mail: meridiani777@gmail.com

სარჩევი

შესავალი	6
თემა 1. ადამიანის მარეგულირებელი სისტემები.....	10
1.1. რეგულაციის მექანიზმები. ნერვული სისტემა	12
1.2. ნეირონები და ნერვები.....	14
1.3. ნერვული სისტემის მოქმედების მექანიზმი.....	17
1.4. ზურგის ტვინის სტრუქტურა და ფუნქციები.....	20
1.5. თავის ტვინის სტრუქტურა და ფუნქციები.....	23
1.6. თავის ტვინის ჰემისფეროები	27
1.7. პერიფერიული ნერვული სისტემა	31
1.8. უპირობო და პირობითი რეფლექსები	34
1.9. ფსიქოაქტიური ნივთიერებები და ადამიანის ჯანმრთელობა.....	38
1.10. ენდოკრინული სისტემა და მისი მოქმედების მექანიზმი	43
1.11. ჰიპოფიზის ჰორმონები და მათი ფუნქციები.....	47
1.12. ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციები	51
1.13. სისხლში გლუკოზის დონის რეგულაცია	54
თემა 1-ის შეჯამება	57
თემა 2. შეგრძნების ორგანოები	65
2.1. შეგრძნების ორგანოები და მათი მნიშვნელობა	66
2.2. მხედველობის ორგანოს აგებულება და მნიშვნელობა	68
2.3. მხედველობის დარღვევა	72
2.4. მხედველობის დაქვეითების მიზეზები და მკურნალობის მეთოდები	76
2.5. სმენის ორგანოს აგებულება და ფუნქციები	79
2.6. სმენის დარღვევა.....	82
თემა 2-ის შეჯამება	85

თემა 3. რეპროდუქციული სისტემა და ჯანმრთელობა..... 90

3.1. გამრავლება ადამიანში. სქესობრივი მომწიფების პერიოდი.....	91
3.2. ადამიანის რეპროდუქციული სისტემა.....	93
3.3. მენსტრუალური ციკლი	96
3.4. განაყოფიერება.....	99
3.5. ბავშვის განვითარება და დაბადება.....	103
3.6. ნაყოფის განვითარებაზე მოქმედი ფაქტორები.....	106
3.7. სქესობრივი გზით გადამდები ინფექციური დაავადებები.....	109
3.8. ნაადრევი სქესობრივი კავშირი და მისი შედეგები	114

თემა 3-ის შეჯამება 118

სწავლის პროცესის ანალიზისთვის	124
დანართი 1	125
დანართი 2.....	126
დანართი 3.....	130
დანართი 4.....	131
დანართი 5.....	132
განმარტებითი ლექსიკონი.....	133

მოსწავლის წიგნში გამოყენებული პირობითი ნიშნები



სამიზნე ცნებები, ქვეცნებები, სამეცნიერო ტერმინები და მათთან დაკავშირებული საკითხები.



გაიხსენე – ბიოლოგიაში ან სხვა საგნებში მიღებული ცოდნის გახსენება.



პრაქტიკული დავალებები – კვლევითი სამუშაო: დაკვირვება, ექსპერიმენტი, სოციოლოგიური კვლევა კითხვარების, ინტერვიუს საშუალებით, ჩატარებული კვლევის მონაცემების ანალიზი, დასკვნა, კვლევის ანგარიშის მომზადება; საკვლევი კითხვის დასმა; მოდელის შექმნა და გამოყენება; პროექტის განხორციელება.



დავალებები – კითხვებზე პასუხების გაცემა, მუშაობა სავარჯიშოებსა და სიტუაციურ ამოცანებზე; სურათებზე, გრაფიკებსა და ცხრილებში მოცემული მონაცემების ანალიზი, მონაცემების ორგანიზება სქემებში.



მეცნიერება პრაქტიკაში – მეცნიერული თეორიის კავშირი და გამოყენება რეალურ ცხოვრებაში, მნიშვნელოვანი მეცნიერული აღმოჩენები და მისი შეფასება, გავლენა ტექნოლოგიების განვითარებაზე, საზოგადოებასა და გარემოზე.



შეჯამება – პარაგრაფის ძირითადი იდეები.

შეისწავლი



რას შეისწავლი ამ სახელმძღვანელოს გამოყენებით?

ამ წიგნით გაეცნობი ადამიანის მარეგულირებელ, შეგრძნებისა და რეპროდუქციულ სისტემებს. იმსჯელებ ამ ორგანოთა სისტემების სტრუქტურის, მოქმედების მექანიზმის, ბიოლოგიური როლისა და მათ დაავადებათა პრევენციის გზებზე. ასევე, შეისწავლი უჯრედში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლის პროცესებს, რომლებიც განაპირობებს სასიცოცხლო თვისებების გამოვლენას. ისაუბრებ სახეობების/პოპულაციების მრავალფეროვნების ევოლუციურ, გენეტიკურ და ეკოლოგიურ საფუძვლებზე.

ყოველი თემა სახელმძღვანელოში გაშუქებულია სხვადასხვა საკითხის მაგალითზე, რომელთაგანაც ზოგიერთი საკმაოდ ღრმადაა განხილული. მასწავლებელთან ერთად შეგიძლია გადაწყვიტო, თემაში რომელ საკითხს შეისწავლი ღრმად და პრაქტიკული ხასიათის რომელ დავალებას შეასრულებ.

როგორ უნდა ისარგებლო სახელმძღვანელოთი?

ყოველ ადამიანს აქვს სწავლის თავისი ხერხი, მაგრამ ქვემოთ მოცემული რჩევები, ვფიქრობთ, მაქსიმალურად დაგეხმარება სახელმძღვანელოს ეფექტურად გამოყენებაში.

- ყურადღებით გაეცანი სახელმძღვანელოში მოცემული რუბრიკების აღწერილობას;

- გაეცანი თემის შესავალ ნაწილს, რომელიც წარმოდგენას შეგიქმნის მისი შინაარსისა და ძირითადი იდეების შესახებ;

- პარაგრაფის შინაარსის გაცნობამდე გაეცანი რუბრიკას „ძირითადი ცნებები, ქვეცნებები, მეცნიერული ტერმინები და მათთან დაკავშირებული საკითხები“; სახელმძღვანელოში მოცემული რუბრიკა „გაიხსენე“ დაგეხმარება ბიოლოგიასა და სხვა საგნებში ადრე მიღებული ცოდნის გააქტიურებაში, ახალი საკითხების გააზრებულად და ღრმად შესწავლაში; გაეცანი პარაგრაფის შინაარსს, ტექსტის გარდა, ისარგებლე ილუსტრაციებითა და მათზე მოცემული ტექსტური ინფორმაციით; პარაგრაფის წაკითხვის შემდეგ ახსენი ან განმარტე ცნებები, ტერმინები და მათთან დაკავშირებული საკითხები. ამაში დაგეხმარება პარაგრაფში მოცემულ დავალებებზე მუშაობა (ტექსტში „*“-ით აღნიშნული სიტყვების განმარტება იხილე განმარტებით ლექსიკონში);

- ყურადღებით გაეცანი და კარგად დაიმახსოვრე პარაგრაფის ბოლოს „შეჯამებაში“ მოცემული ძირითადი იდეები;

- თეორიულ მასალასთან დაკავშირებულ საინტერესო ისტორიებს, ამ საკითხების ტექნოლოგიებთან და ცხოვრებისეულ პრაქტიკასთან კავშირის შესახებ შეიტყობ რუბრიკაში – „მეცნიერება პრაქტიკაში“;

- ყოველი თემის დასრულების შემდეგ მოცემულია თემის შეჯამება, რომელშიც თავმოყრილია მთავარი იდეები, მრავალფეროვანი დავალებები თვითშეფასებისთვის. დავალებების შესრულება დაგეხმარება თემის ფარგლებში შესწავლილ ძირითად ცნებებს, ქვეცნებებსა და სამეცნიერო ტერმინებს შორის კავშირის დადგენაში.

რა აქტივობებს შეასრულებ?

შენ გელის ძალიან საინტერესო და მრავალფეროვანი აქტივობები, რომლებსაც გთავაზობთ სახელმძღვანელოში, მაგალითად, კვლევის ანგარიშის მომზადება, საპრეზენტაციო მასალის წარმოდგენა პოსტერების ან ელექტრონულ ფორმატში, საინფორმაციო ბუკლეტების მომზადება და საზოგადოებაში გავრცელება, ბიოლოგიური პროცესების, მოვლენების, კანონზომიერებების ამსახველი სქემების შედგენა და წარდგენა კლასის წინაშე, არგუმენტირებული მსჯელობა და სხვ. ამ აქტივობების შესრულება დაგეხმარება თეორიული საკითხების ცხოვრებისეულ პრაქტიკასა და/ან ყოველდღიურ ცხოვრებასთან დაკავშირებაში.

როგორც წინა კლასების ბიოლოგიის კურსში, ახლაც დიდი ყურადღება ექცევა სამეცნიერო კვლევების ორგანიზებას. მოგიწევს ექსპერიმენტის, ცდების დაგეგმვა და განხორციელება. კვლევითი სამუშაოს განხორციელებისას დაგჭირდება მონაცემების შეგროვება სხვადასხვა ხერხით.

უფრო ხშირად მონაცემები შეაქვთ ცხრილში, რომლის შევსებასაც თავისი წესი აქვს. მონაცემთა ცხრილი ორგანიზებულია დამოკიდებული და დამოუკიდებელი ცვლადებით. ჩვეულებრივ, დამოუკიდებელი ცვლადი მოცემულია ცხრილის მარცხენა სვეტში, ხოლო მარჯვენა სვეტში – დამოკიდებული ცვლადი. ზოგჯერ საჭიროა ფრჩხილებში მითითებული იყოს ცვლადის საზომი ერთეული. ყველა ცხრილს უნდა ჰქონდეს ნომერი და დასახელება. შეგახსენებთ, რომ ექსპერიმენტის ჩატარების დროს გაინტერესებს არის თუ არა დაკვირვების ობიექტი დამოკიდებული რომელიმე კონკრეტულ ფაქტორზე და როგორ იცვლება დაკვირვების ობიექტი ამ ფაქტორზე დამოკიდებულებით. ამგვარად, დაკვირვების ობიექტი დამოკიდებული ცვლადია, ხოლო ფაქტორი – დამოუკიდებელი ცვლადი.

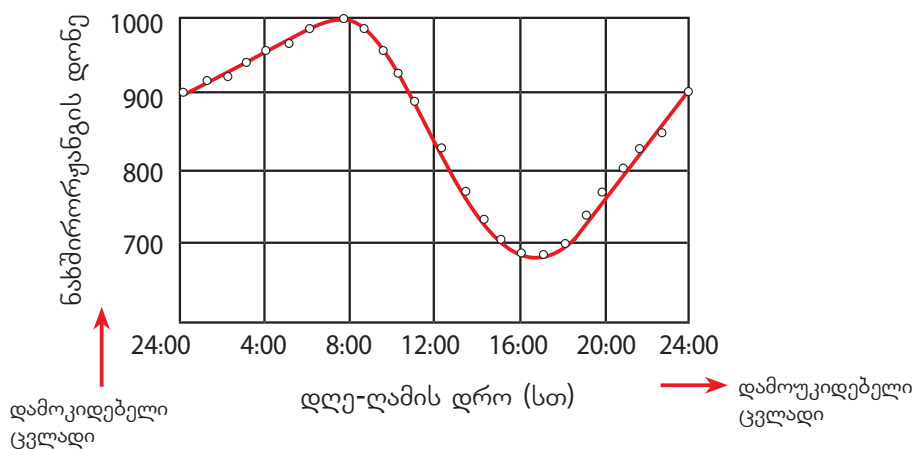
განვიხილოთ მონაცემთა ცხრილის კონკრეტული მაგალითი. მეცნიერი შეისწავლის,

თუ როგორ იცვლება ორგანიზმის მიერ დახარჯული ენერგია სირბილის ხანგრძლივობის მიხედვით. ადამიანები დარბოდნენ სხვადასხვა დროის განმავლობაში: 10, 20 და 30 წუთი. ყველა შემთხვევაში ზომავდნენ დახარჯული ენერგიის რაოდენობას კალორიებში და შედეგებს აღრიცხავდნენ მონაცემთა ცხრილში. რა არის ამ შემთხვევაში დამოკიდებული და რა დამოუკიდებელი ცვლადი? დამოკიდებული ცვლადია დახარჯული ენერგია, რომელიც იცვლება სირბილის ხანგრძლივობის მიხედვით. შესაბამისად, სირბილზე დახარჯული დრო არის დამოუკიდებელი ცვლადი.

ცხრილი 1. სირბილის ხანგრძლივობა და დახარჯული კალორიები			
დამოუკიდებელი ცვლადი	სირბილის ხანგრძლივობა (წთ.)	დახარჯული ენერგიის რაოდენობა (კალ)	დამოკიდებული ცვლადი
	10	80	
	20	170	
	30	260	

მას შემდეგ, რაც მეცნიერები მონაცემებს ჩაწერენ ცხრილში, ისინი ამ მონაცემების მიხედვით ზოგჯერ გრაფიკს ადგენენ, რათა უფრო თვალსაჩინო გახადონ ექსპერიმენტის შედეგები. ამიტომ მეცნიერები თავიანთი ექსპერიმენტების შედეგებს ერთმანეთს ხშირად ცხრილებისა და გრაფიკების სახით უზიარებენ. გრაფიკი ორ ცვლადს შორის კავშირს აჩვენებს. ეს მეცნიერებს ეხმარება მიღებული მონაცემებიდან დასკვნის გამოტანაში. გრაფიკზე დამოუკიდებელი ცვლადი, ჩვეულებრივ, დატანილია X ღერძზე, დამოკიდებული ცვლადი კი – Y ღერძზე. ორივე ღერძი დასათაურებულია ცვლადის სახელით და საზომი ერთეულით. გრაფიკის აგებამდე ასევე მნიშვნელოვანია გრაფიკის ღერძებზე ზუსტი მასშტაბის განსაზღვრა, რათა ყველა მონაცემთა წერტილი სრულფასოვნად იქნეს დატანილი. ქვემოთ გთავაზობთ ხაზოვანი გრაფიკის ნიმუშს.

გრაფიკი №. ატმოსფეროში CO_2 -ის დონის ცვლილება დღე-ღამის განმავლობაში



როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მოგიწევს ჩატარებული კვლევის მიხედვით ანგარიშის დანერა და წარდგენა. გთავაზობთ კვლევის ანგარიშის ნიმუშს.

საკვლევი კითხვა	როგორ იცვლება ფოტოსინთეზის სიჩქარე ზაფხულსა და შემოდგომაზე?		
ჰიპოთეზა	ქლოროპლასტები შეიცავენ პიგმენტ ქლოროფილს და მათ შეუძლიათ ფოტოსინთეზის წარმოება. ფოტოსინთეზის სიჩქარე დამოკიდებული იქნება უჯრედში ქლოროპლასტების რიცხვზე: რაც მეტი იქნება ფოთლის უჯრედებში ქლოროპლასტი, მით სწრაფად წარიმართება მათში ფოტოსინთეზი. ვფიქრობ, ზაფხულში მეტი ქლოროპლასტი იქნება ფოთლებში და ფოტოსინთეზიც უფრო სწრაფად წარიმართება.		
ცვლადები:	დამოუკიდებელი - ზაფხულსა და შემოდგომაზე შეგროვებული სხვადასხვა სახეობის ხის ფოთლები, დამოკიდებული - ქლოროპლასტების რაოდენობა ფოთოლში, საკონტროლო ცვლადები - 1. ერთსა და იმავე ტერიტორიაზე აღებული ფოთლის ნიმუშები, 2. ერთი სახეობის ხის ნიმუშები		
კვლევის ეტაპების აღწერა	ზაფხულსა და შემოდგომაზე მოვარგოვე სხვადასხვა სახეობის ხის ფოთლები და მათში ქლოროპლასტების რაოდენობა განვსაზღვრე მიკროსკოპის საშუალებით, მონაცემები აღვრიცხე მონაცემთა ცხრილში:		
	ხის ფოთლები	ქლოროპლასტების საშუალო რაოდენობა ფოთლებში (რიცხვი/უჯრედი)	
		ზაფხულში შეგროვებული	შემოდგომაზე შეგროვებული
	არყი	192	44
	ცაცხვი	182	32
	ნეკერჩხალი	183	28
	ტირიფი	177	35
მონაცემთა ანალიზი	ზაფხულში შეგროვებული ყველა სახეობის ხის ფოთლის ნიმუშების უჯრედებში გაცილებით დიდი რაოდენობით აღმოვაჩინეთ ქლოროპლასტები, ვიდრე შემოდგომაზე შეგროვებულ ფოთლის ნიმუშებში		
დასკვნა	რადგან ზაფხულში შეგროვებულ ფოთლებში აღმოჩნდა ქლოროპლასტების დიდი რაოდენობა, ფოტოსინთეზი კი ქლოროპლასტებში მიმდინარეობს, შესაბამისად, რაც მეტი ქლოროპლასტი იქნება ფოთოლში, მით სწრაფად წარიმართება ფოტოსინთეზი. ამრიგად, ფოტოსინთეზის პროცესის სიჩქარე მაღალია ზაფხულში, შემოდგომაზე კი მცირდება.		

ვიმედოვნებთ, რომ მოგეწონება ამ წიგნით მუშაობა!
გისურვებთ წარმატებებს!

თემა 1. ადამიანის მარეგულირებელი სისტემები



ისმის მუსიკა და ლამაზად ჩაცმული ბალეტის მსახიობები სცენაზე გამოდიან. მათი ყოველი მოძრაობა – ადგილზე ტრიალი, ნახტომი, ცეკვა – მუსიკის ტაქტის ცვლილების შესაბამისია. მათი მოძრაობა ზუსტი, დაბალანსებული და ძალიან მსუბუქია. ასეთი გარეგნული სიმსუბუქის მიუხედავად, ამ დროს ჩართულია ორგანიზმის სხვადასხვა რთული სისტემა: მათი ჩონჩხის კუნთები ამოძრავებს ძვლებს სცენარის ქორეოგრაფიის შესაბამისად; შეგრძნების ორგანოებით აღიქვამენ მუსიკას, ხედავენ ერთმანეთსა და სცენას; სისხლის მიმოქცევისა და სასუნთქი სისტემები კუნთებს გაძლიერებულად ამარაგებს ჟანგბადითა და საკვები ნივთიერებებით. ამრიგად, მთელი სპექტაკლისა თუ კონცერტის განმავლობაში შეთანხმებულად მუშაობს სხვადასხვა ორგანო და ორგანიზმი მოქმედებს, როგორც ერთი მთლიანი სისტემა.

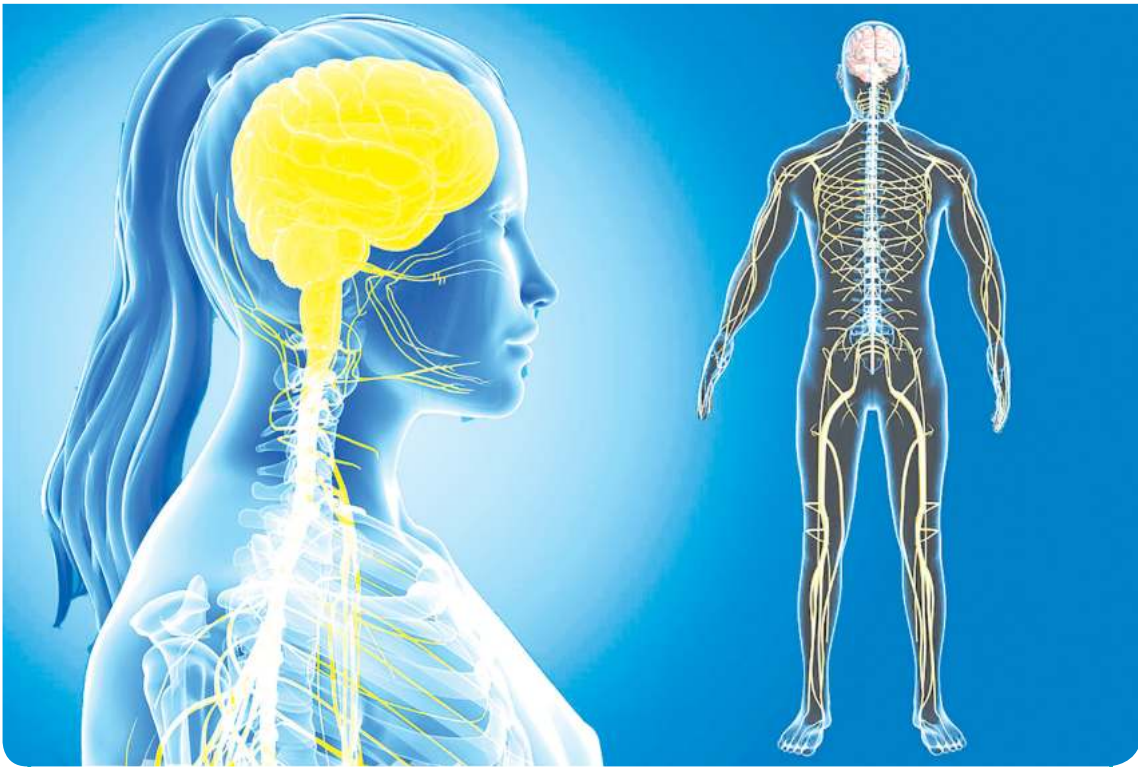
რა უზრუნველყოფს ორგანიზმში სხვადასხვა ორგანოსა და ორგანოთა სისტემის შეთანხმებულ მოქმედებას?

ყველა ცოცხალ ორგანიზმს აქვს უნარი, გარემოში მომხდარი ცვლილებებისა და საკუთარი მოთხოვნილებების შესაბამისად შეცვალოს სხვადასხვა ფიზიოლოგიური პროცესი. ეს შეუძლებელი იქნებოდა სპეციალური მარეგულირებელი მექანიზმების გარეშე. უმაღლეს ცხოველურ ორგანიზმებში (მათ შორის, ადამიანში) მარეგულირებელ სისტემას ქმნის ნერვული და ენდოკრინული სისტემები.

თემის შესწავლის დროს მოგიწევს შემდეგ საკვანძო კითხვებზე პასუხის გაცემა:

- როგორ ხორციელდება ორგანიზმის სხვადასხვა სისტემის შეთანხმებული მოქმედება?
- რა შედეგები შეიძლება მოჰყვეს ორგანიზმის მარეგულირებელი სისტემების დარღვევებს?
- რა ბიოლოგიური მნიშვნელობა აქვს უპირობო და პირობით რეფლექსებს?
- რა მნიშვნელობა აქვთ შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლებს ჰომეოსტაზის შენარჩუნებაში?
- რა გავლენას ახდენს ფსიქოაქტიური ნივთიერებები მოზარდის ნერვულ სისტემაზე?

ნერვული სისტემა



წარმოიდგინე, რომ ზაფხულის მშვენიერი დღეა, იმყოფები შენთვის საყვარელ ადგილას (სანაპიროზე, პარკში, ტყეში ან შენს ეზოში) და კითხულობ ძალიან საინტერესო წიგნს. უცებ მხარზე იგრძენი ჩხვლეტა. შენ სწრაფად დადე წიგნი და ცდილობ დაარტყა კოლოს, სანამ გაფრინდება.

რა მოხდა? ახლახან შენ კოლოსთან „ბრძოლაში“ ჩაერთე; კოლო, გაფრინდა. მაგრამ როგორ მიხვდი, რომ კოლომ გიკბინა? როგორ იმოქმედა შენმა ორგანიზმმა სწრაფად და მოახდინა რეაგირება იქამდე, სანამ კოლო გაფრინდებოდა? ამ თავში იპოვი პასუხებს ამ კითხვებზე. შენ გაიგებ, თუ ადამიანის ერთ-ერთი ორგანოთა სისტემა – ნერვული სისტემა – გარემოს ცვლად პირობებზე როგორ რეაგირებს და ანალიზებს მას, აკონტროლებს და არეგულირებს შესაბამის ფიზიოლოგიურ პროცესებს ძალიან მცირე დროის განმავლობაში.



როგორ ხორციელდება ფიზიოლოგიური პროცესების რეგულაცია?



• სასიცოცხლო თვისებები:

ჰომეოსტაზი, ფიზიოლოგიური პროცესების რეგულაციის მექანიზმები — ნერვული იმპულსი, ნერვული რეგულაცია, ენდოკრინული რეგულაცია.

- **სტრუქტურა და ფუნქცია:** ორგანოთა სისტემა — ნერვული სისტემის ფუნქციები; ორგანო — თავის ტვინი, ზურგის ტვინი, ნერვები, ნერვული კვანძები; ნივთიერება — ჰორმონი, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება*.



დაასახელე მრავალუჯრედიანი ორგანიზმების ორგანიზაციის დონეები.

- რა არის ჰომეოსტაზი?
- რა მნიშვნელობა აქვს ორგანიზმისთვის ჰომეოსტაზის შენარჩუნებას?

მიუხედავად იმისა, რომ მრავალუჯრედიანი ორგანიზმი მრავალი უჯრედისგან, სხვადასხვა ტიპის ქსოვილისა და განსხვავებული ფუნქციის ორგანოსგან შედგება, იგი ფუნქციონირებს, როგორც ერთი მთლიანი სისტემა. უჯრედები, ქსოვილები, ორგანოები გარეგანი და შინაგანი გარემოს ცვლილების საპასუხოდ შეთანხმებულად მოქმედებენ და ორგანიზმისათვის საჭირო ფუნქციას ახორციელებენ.

ადამიანის ორგანიზმში სხვადასხვა სტრუქტურული კომპონენტის შეთანხმებული მოქმედება და ფიზიოლოგიური პროცესების რეგულაცია ხორციელდება რეგულაციის ორი ფორმით: ნერვული და ჰუმორული. **ნერვული რეგულაცია** ხდება ელექტრული ბუნების ნერვული იმპულსების საშუალებით. ნერვული რეგულაცია იძლევა გარემოში მომხდარ ცვლილებაზე — **გამლიზიანებელზე** — სწრაფი რეაგირების საშუალებას. გამლიზიანებლის ზემოქმედების ადგილიდან ინფორმაცია

ძალიან სწრაფად გადაეცემა სხეულის იმ უბანში, სადაც ხდება ინფორმაციის გაანალიზება, აღქმა და შესაბამისი პასუხის გაცემა. ნერვულ რეგულაციას ნერვული სისტემა ახორციელებს.

ჰუმორული რეგულაცია („ჰუმორ“ ლათინური სიტყვაა და სიტხეს ნიშნავს) ხორციელდება ქიმიური ნივთიერებებით, რომლებიც სხვადასხვა ქსოვილიდან და ორგანოდან სისხლში გამოიყოფა და მთელ სხეულში ვრცელდება. ხშირად ამ ფუნქციას ასრულებს ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება **ჰორმონი**. ჰორმონების დიდი უმრავლესობა წარმოიქმნება სპეციალურ ჯირკვლებში, რომელთაც შინაგანი სეკრეციის — **ენდოკრინული ჯირკვლები** — ეწოდება და ისინი ქმნიან **ენდოკრინულ სისტემას** (დანვრილებით ამ საკითხს შემდეგ გაეცნობი).

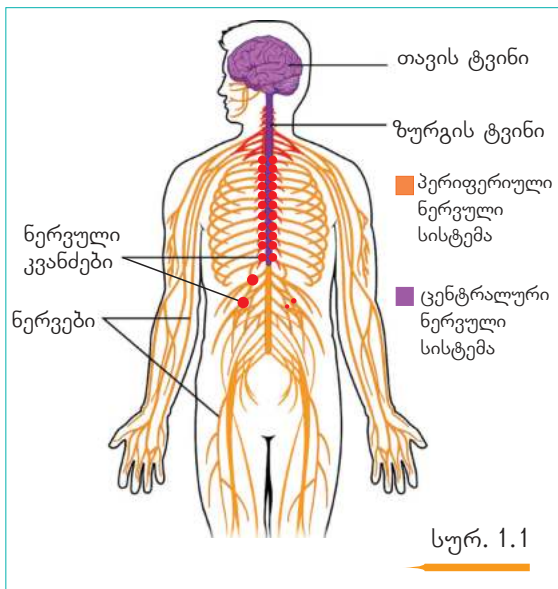
ნერვული და ენდოკრინული სისტემები ერთმანეთთან მჭიდროდაა დაკავშირებული. ერთი მხრივ, ნერვული სისტემის მოქმედებაზე გავლენას ახდენს სისხლით მიტანილი ჰორმონი, მეორე მხრივ, ჰორმონის წარმოქმნასა და სისხლში გამოყოფას აკონტროლებს ნერვული სისტემა. ენდოკრინული სისტემა ნერვულ სისტემასთან ერთად არეგულირებს ზრდასა და განვითარებას, ორგანიზმის რეაგირებას გარეგანი და შინაგანი გარემოს ცვლილებაზე. რეგულაციის ეს ფორმები უმნიშვნელოვანეს როლს ასრულებენ ჰომეოსტაზში. შეგახსენებთ, რომ ჰომეოსტაზი არის ორგანიზმის თვისება, გარემოს ცვლად პირობებში შეინარჩუნოს შინაგანი გარემოს შეფარდებითი მუდმივობა. ჰომეოსტაზის შენარჩუნებას უზრუნველყოფს ორგანიზმში მიმდინარე რთული პროცესების ერთობლიობა, რომლებსაც არეგულირებს ნერვული და ენდოკრინული სისტემები.



XVIII საუკუნის 80-იან წლებში იტალიელმა მეცნიერმა ლუიჯი გალვანმა აღმოაჩინა, რომ ნერვული ქსოვილი ავლენს ელექტრულ აქტივობას. ეს ელექტრული აქტივობა გამოიხატებოდა ნერვული იმპულსის სახით, რომელიც ვრცელდება ნერვული უჯრედის მემბრანის გასწვრივ.



რა ქმნის ადამიანის ნერვულ სისტემას და რა ფუნქციებს ასრულებს იგი?

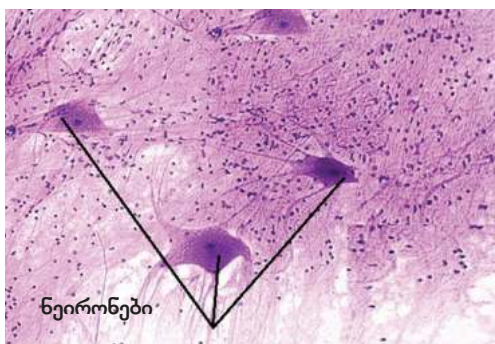


ადამიანის ნერვული სისტემა შედგება **ცენტრალური ნერვული სისტემისგან** (ცნს) და **პერიფერიული ნერვული სისტემისგან** (პნს). ცნს-ს ქმნის თავისა და ზურგის ტვინი. ცნს – ეს არის ადგილი, სადაც გაანალიზდება შესული ინფორმაცია და მიიღება გადაწყვეტილება, თუ რა სახის მოქმედებით უნდა უპასუხოთ ორგანიზმმა მიღებულ ინფორმაციას. პნს-ს ქმნის ნერვები და ნერვული კვანძები (სურ.1.1). პნს უზრუნველყოფს ნერვული იმპულსების საშუალებით ინფორმაციის გატარებას ცნს-სა და სხეულის დანარჩენ ნაწილებს შორის ორივე მიმართულებით.

ნერვული სისტემის ფუნქციები:

- არეგულირებს თითოეული ორგანოსა და ქსოვილის ფუნქციონირებას;
- უზრუნველყოფს სხვადასხვა ქსოვილის, ორგანოსა და ორგანოთა სისტემის შეთანხმებულ მოქმედებას;
- ორგანიზმს აკავშირებს გარემოსთან;
- მისი მოქმედება უდევს საფუძვლად ძილს, მეხსიერებას, მეტყველებას, აზროვნებასა და სხვა ფსიქიკურ პროცესებს.

ნერვულ სისტემას ქმნის ნერვული ქსოვილი (სურ.1.2). ნერვულ ქსოვილში არის ორი ტიპის უჯრედები: ნერვული უჯრედები – **ნეირონები** და **გლიური უჯრედები**. გლიური უჯრედები ნეირონებზე 10-ჯერ მეტია, ისინი გარს აკრავს ნეირონებს და ხელს უწყობს ფუნქციის შესრულებაში.



1. აღწერე მსგავსება და განსხვავება ნერვულ და ჰუმორულ რეგულაციებს შორის.
2. რა სტრუქტურები ქმნის ადამიანის ნერვულ სისტემას?
3. რა ფუნქციებს ასრულებს ნერვული სისტემა?
4. რას ნიშნავს ფუნქციათა რეგულაცია?
5. განასხვავე ერთმანეთისგან ცნს-ისა და პნს-ის სტრუქტურა და ფუნქციები.



- ნერვული სისტემა აკონტროლებს და არეგულირებს ადამიანის ორგანიზმის ყველა ფუნქციას;
- ფუნქციათა რეგულაცია ნიშნავს იმას, რომ გარეგან და შინაგან გარემოში მომხდარი ცვლილებების, ორგანიზმის მოთხოვნილების მიხედვით, შესაბამისი ორგანოს/ორგანოების მოქმედება აქტიურდება ან შენელებად;
- ნერვული სისტემა ნერვული იმპულსის სახით იღებს და გადასცემს ინფორმაციას ორგანიზმში მიმდინარე პროცესების შესახებ, რეაგირებს გარეგან და შინაგან ცვლილებებზე;
- ადამიანის ნერვული სისტემა შედგება ცენტრალური ნერვული სისტემისგან (თავის ტვინი და ზურგის ტვინი) და პერიფერიული ნერვული სისტემისგან (ნერვები და ნერვული კვანძები).

რა არის ნერვული სისტემის სტრუქტურული და ფუნქციური ერთეული?



• სტრუქტურა და ფუნქცია:

უჯრედი – სენსორული, მოტორული და ჩართული ნეირონები, ნეირონის სტრუქტურა (სხეული, დენდრიტი, აქსონი) და მათი ფუნქციები;

- **სასიცოცხლო თვისებები:** გალიზიანებადობა – ნერვული იმპულსის წარმოქმნა და გავრცელება, აღზნება, აღზნებადობა.

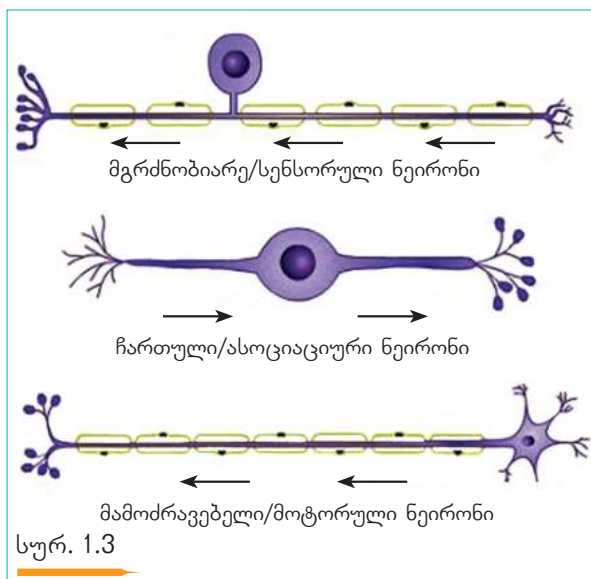


• რა ქმნის ცენტრალურ ნერვულ სისტემას? პერიფერიულ ნერვულ სისტემას?

- რა ფუნქციებს ასრულებს ნერვული სისტემა?

ნერვული სისტემა უზრუნველყოფს ორგანიზმის სწრაფ და ზუსტ რეაგირებას გარეგანი და შინაგანი გარემოს ცვლილებებზე.

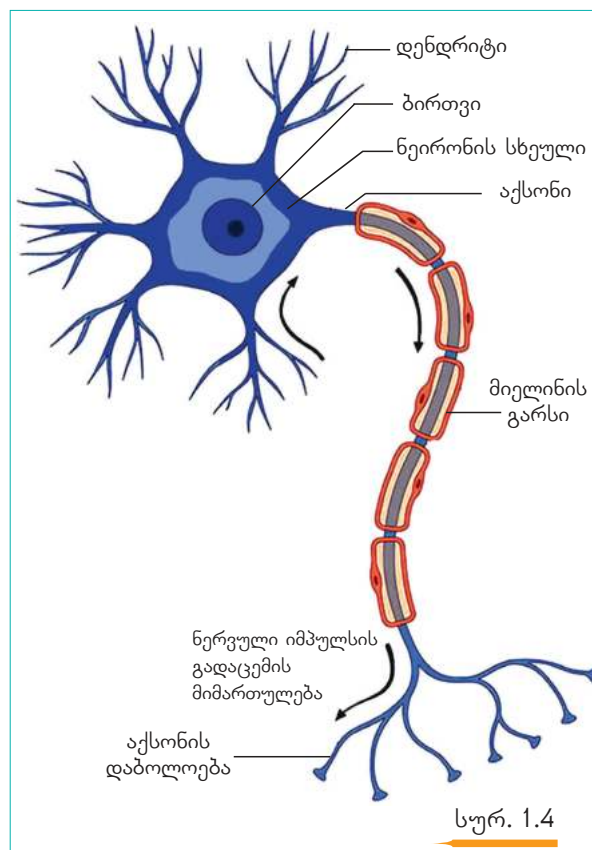
შენ უკვე იცი, რომ ყველა ორგანიზმისთვის დამახასიათებელი ერთ-ერთი სასიცოცხლო თვისებაა **გალიზიანებადობა** – ორგანიზმის საპასუხო რეაქცია გამლიზიანებელზე. ნერვულ, კუნთოვან და ჯირკვლოვან ეპითელურ უჯრედებში გამლიზიანებლის საპასუხოდ მიმდინარეობს ისეთი ფიზიკურ-ქიმიური ცვლილებები, რაც იწვევს ნერვული იმპულსის წარმოქმნასა და მეზობელ უბნებზე გავრცელებას. ამ პროცესს **აღზნება** ეწოდება, ხოლო უჯრედის თვისებას, გამლიზიანე-



ბელის ზემოქმედებას უპასუხოს აღზნებით – **აღზნებადობა**.

ნერვული სისტემის ფუნქციები დაკავშირებულია ნეირონების სტრუქტურასა და თვისებებთან. ნეირონებში გამლიზიანებლის საპასუხოდ წარმოიქმნება ელექტრული ბუნების ნერვული იმპულსი, რომელიც ვრცელდება და გადაეცემა სხვა ნეირონს. ამრიგად, **ნეირონი ნერვული სისტემის ძირითადი სტრუქტურული და ფუნქციური ერთეულია**.

ნეირონების კლასიფიკაცია შეიძლება სამ ტიპად იმის მიხედვით, თუ რა მიმართულებით გადასცემენ ინფორმაციას ნერვული იმპულსის სახით: მგრძნობიარე/სენსორული, მამოძრავებელი/მოტორული და ჩართული/ასოციაციური ნეირონები (სურ.1.3). **მგრძნობიარე ნეირონები** ინფორმაციას გადასცემენ პერიფერიიდან (მაგ., შეგრძნების ორგანოებიდან) ცნს-ს, **მამოძრავებელი** – ცნს-დან პერიფერიისკენ რომელიმე ორგანოს (მაგ.,



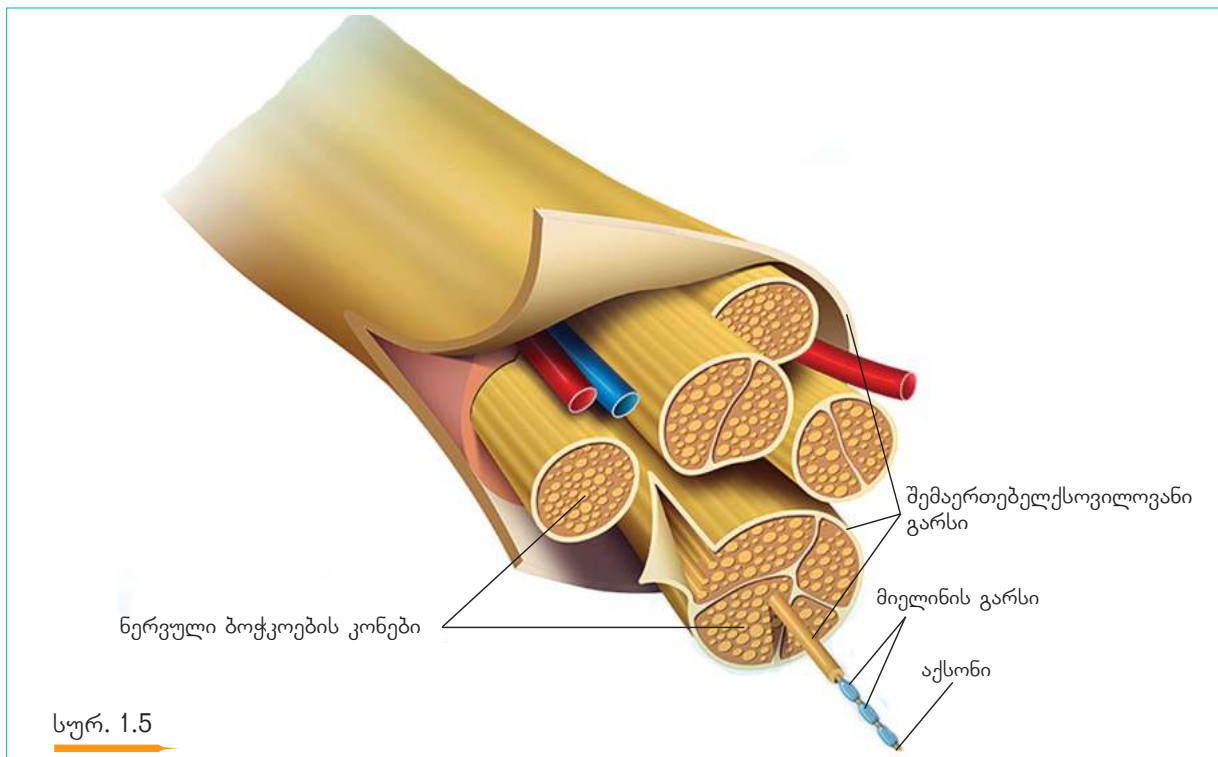
ჩონჩხის კუნთებსა და შინაგან ორგანოებს), ხოლო **ჩართული ნეირონები** ნერვულ იმპულსს მგრძნობიარე ნეირონიდან გადასცემენ მამოძრავებელ ნეირონს.

მიუხედავად იმისა, რომ ნეირონები ფორმითა და ზომით მრავალფეროვანია, შეიძ-

ლება საერთო სტრუქტურების გამოყოფა (სურ.1.4). ნეირონს ხშირად აქვს ათეულობით მოკლე მორჩი – **დენდრიტი**, მაგრამ გრძელი მორჩი – **აქსონი**, უმეტეს წილად, ერთი აქვს. ნეირონის სტრუქტურები და მათი ფუნქციები მოცემულია ცხრილში.

ნეირონის სტრუქტურა	აგებულების თავისებურება	ფუნქციები
ნეირონის სხეული	ნეირონის ყველაზე დიდი ნაწილი, რომელშიც არის ბირთვი და ციტოპლაზმის დიდი მოცულობა; მას არ აქვს მიელინის გარსი. სხეულების გროვები ცნს-ში წარმოქმნის რუხ ნივთიერებას ან ბირთვებს, ხოლო ცენტრალური ნერვული სისტემის გარეთ – ნერვულ კვანძებს.	აკონტროლებს ნეირონის ფუნქციონირებას, მისი დაზიანებით ნეირონი კვდება
დენდრიტები	ნეირონის დატოტვილი მორჩებია, რომლებიც შეიძლება ერთ ნეირონს რამდენიმე ჰქონდეს, მათ არ აქვთ მიელინის გარსი. ნეირონის სხეულებთან ერთად ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში რუხ ნივთიერებას წარმოქმნიან.	მათი მეშვეობით ნერვული იმპულსები გადაეცემა ნეირონის სხეულს
აქსონი	გრძელი, მცირედ დატოტვილი მორჩია. აქსონებს ხშირად გარს აკრავს თეთრი ფერის მიელინის გარსი; აქსონების ერთობლიობა ცნს-ში თეთრ ნივთიერებას წარმოქმნის, ცნს-ის გარეთ კი – ნერვებს.	მათი მეშვეობით ნერვული იმპულსები ნეირონის სხეულიდან გამოდის; მიელინის გარსი იზოლაციის როლს ასრულებს; მიელინის ბოჭკოებში ნერვული იმპულსი სწრაფად ვრცელდება, ვიდრე უმიელინო ბოჭკოში

რა ქმნის ნერვებს?



ნერვებს ქმნის ნეირონების გრძელი ბოჭკოების – აქსონების – ერთობლიობა, რომელიც კონებადაა შეკრული და დაფარულია შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით (სურ.1.5). ნერვები სამი სახისაა: მგრძნობიარე/სენსორული, მამოძრავებელი/მოტორული და შერეული.

მგრძნობიარე ნერვი შედგება მგრძნობიარე ნეირონების აქსონებისგან და ნერვულ იმპულსებს გადასცემენ პერიფერიიდან ცენტრალურ ნერვულ სისტემას (მაგალითად, ყნოსვის, მხედველობის, სმენის ნერვები).

მამოძრავებელი ნერვი შედგება მამოძრავებელი ნეირონების აქსონებისგან და ნერვულ იმპულსებს ატარებს ორივე მიმართულებით – ორგანოებიდან ცენტრისაკენ და ცენტრიდან ორგანოებისაკენ (მაგალითად, სამწვერა, სახის, ენა-ხახის, ცთომილი ნერვები, ზურგის ტვინის ნერვები).

შერეული ნერვი შედგება როგორც მგრძნობიარე, ისე მამოძრავებელი ნეირონების აქსონებისგან, ამიტომ შერეული ნერვი ნერვულ იმპულსებს ატარებს ორივე მიმართულებით – ორგანოებიდან ცენტრისაკენ და ცენტრიდან ორგანოებისაკენ (მაგალითად, სამწვერა, სახის, ენა-ხახის, ცთომილი ნერვები, ზურგის ტვინის ნერვები).

შერეული ნერვი შედგება როგორც მგრძნობიარე, ისე მამოძრავებელი ნეირონების აქსონებისგან, ამიტომ შერეული ნერვი ნერვულ იმპულსებს ატარებს ორივე მიმართულებით – ორგანოებიდან ცენტრისაკენ და ცენტრიდან ორგანოებისაკენ (მაგალითად, სამწვერა, სახის, ენა-ხახის, ცთომილი ნერვები, ზურგის ტვინის ნერვები).



1. ახსენი, ნეირონის სტრუქტურა როგორაა დაკავშირებული მის ფუნქციასთან.
2. აღწერე განსხვავება მამოძრავებელ, მგრძნობიარე და ჩართული ნეირონების ფუნქციებს შორის.
3. რას ქმნის ნეირონების სხეულებისა და დენდრიტების გროვები ცნს-ში? ცნს-ის გარეთ?
4. რას ქმნის მიელინის აქსონების გროვები ცნს-ში? ცნს-ის გარეთ?
5. რით განსხვავდება ნერვი ნერვული ბოჭკოსგან?
6. აღწერე მამოძრავებელი, მგრძნობიარე და შერეული ნერვის სტრუქტურა მათ ფუნქციებთან დაკავშირებით.



- ნეირონის სტრუქტურა შეესაბამება მის ფუნქციებს;
- ნეირონები ფუნქციის მიხედვით არის სამი ტიპის: მგრძნობიარე, მამოძრავებელი და ჩართული;
- ნერვები ნეირონების გრძელი ბოჭკოების – აქსონების – შემაერთებელი გარსით დაფარული ერთობლიობაა;
- ნერვები სტრუქტურისა და ფუნქციის მიხედვით არის სამი სახის: მგრძნობიარე, მამოძრავებელი და შერეული.

როგორ ვრცელდება ინფორმაცია ნერვული სისტემის მეშვეობით?



• სტრუქტურა და ფუნქცია:

უჯრედი – ნეირონი, რეცეპტორი, რეფლექსური რკალი და მისი სტრუქტურები; მათი ფუნქციები;

• **სასიცოცხლო თვისებები:** გალიზიანებადობა – რეფლექსი.



• დასახელებული ნეირონის კომპონენტები და მათი ფუნქციები.



სურ. 1.6

ნეირონები, რომლებიც ნერვული სისტემის სტრუქტურული და ფუნქციური ერთეულია, ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად არ მოქმედებენ, ისინი ერთიანდებიან და რთულ საკომუნიკაციო ქსელს წარმოქმნიან (სურ.1.6). გამლიზიანებლის საპასუხოდ ორგანიზმის მიერ განხორციელებულ მოქმედებაში (რეაქციაში) მრავალი ნეირონი და ნერვული სისტემის სხვადასხვა სტრუქტურაა ჩართული.

ნეირონები ერთმანეთს უკავშირდებიან აქსონებითა და დენდრიტებით და ქმნიან **ფუნქციურ დაჯგუფებას**, რომელიც რაიმე კონკრეტულ ფუნქციას ასრულებს. მაგალითად, ნეირონების გარკვეული დაჯგუფება პასუხისმგებელია მეხსიერებაზე, სხვა დაჯგუფებები საშუალებას გვაძლევს ვილაპარაკოთ და გავიგოთ სხვისი საუბარი, ვამოძრაოთ კიდურები, აღვიქვათ გარემოს გამლიზიანებლები (გემო, სუნი, ბგერა, შეხება, გარშემო მყოფი საგნები) და სხვ. რადგან ნერვულ სისტემას ბევრი სხვადასხვა ფუნქცია აკისრია, ცხადია, ნეირონების ფუნქციური დაჯგუფებებიც მრავალია.

როგორ მუშაობს ნერვული სისტემა?

სანამ გავეცნობით გამლიზიანებელზე ორგანიზმის საპასუხო მოქმედების განხორციელებაში ჩართულ კომპონენტებსა და მათ ფუნქციებს, იქამდე განვიხილოთ რეცეპტორის რაობა. **რეცეპტორი** არის სტრუქტურა, რომელიც პირველი აღიქვამს გამლიზიანებელს და გარდაქმნის ნერვულ იმპულსად. რეცეპტორის როლი შეიძლება შეასრულოს სპეციალიზებულმა უჯრედმა ან მგრძნობიარე ნეირონის აქსონის დაბოლოებამ. რეცეპტორები განთავსებულია შეგრძნების ორგანოებში, კანში, კუნთებსა და მყესებში, შინაგანი ღრუიანი ორგანოების კედლებში და სხვ.

თუ როგორ მოქმედებს ნეირონთა ფუნქციური დაჯგუფება, განვიხილოთ კონკრეტულ მაგალითზე, კერძოდ, გამლიზიანებელზე ორგანიზმის საპასუხო რეაქციაში

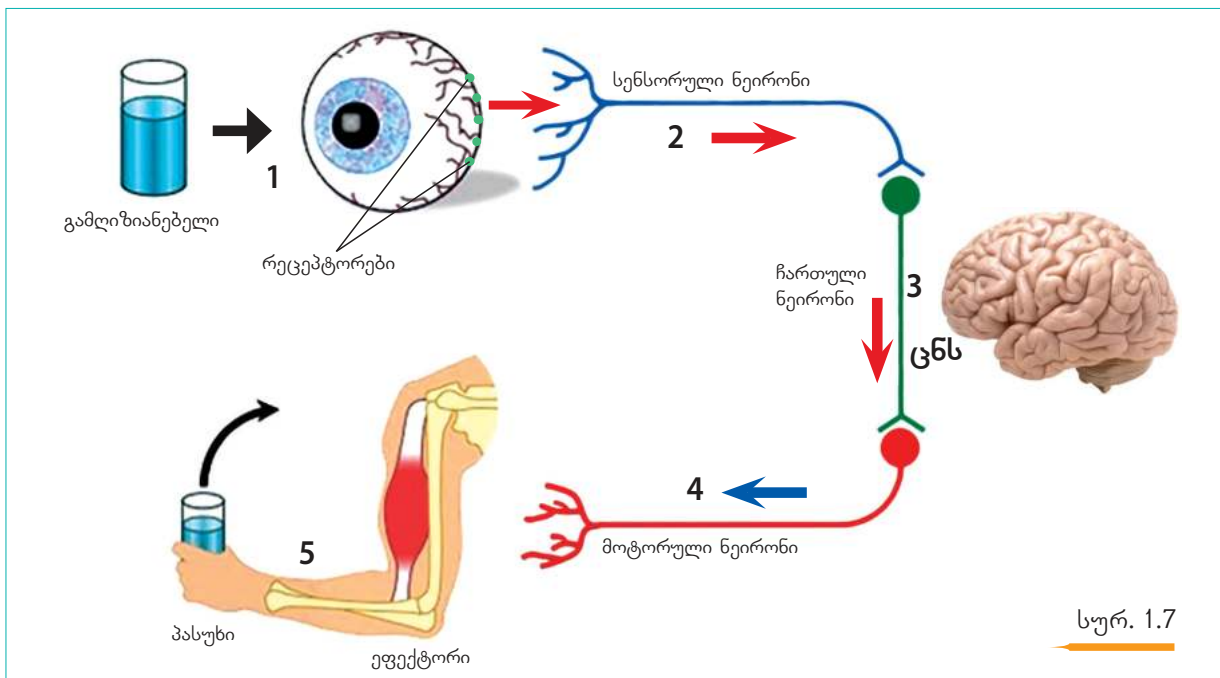
ჩართული სტრუქტურები და მათი ფუნქციები (სურ.1.7):

1. რეცეპტორები გარემოდან იღებს გამლიზიანებელს. რეცეპტორი გამლიზიანებლის საპასუხოდ წარმოქმნის ნერვულ იმპულსს და გადასცემს სენსორულ ნეირონს.

2. სენსორული ნეირონის მეშვეობით ინფორმაცია შედის ცნს-ში.

3. ცნს აანალიზებს მიღებულ ინფორმაციას, იღებს გადაწყვეტილებას, როგორ უპასუხოთ ამ ინფორმაციას.

4. ცნს-ში მიღებული გადაწყვეტილების შესახებ ინფორმაცია (ნერვული იმპულსის სახით) მოტორული ნეირონით გადაეცემა შემსრულებელ – **ეფექტორ** – ორგანოს. საპასუხოდ ამ ორგანოს მოქმედება გაძლიერდება ან შესუსტდება (შესაძლებელია, მისი მოქმედება საერთოდ შეკავდეს).

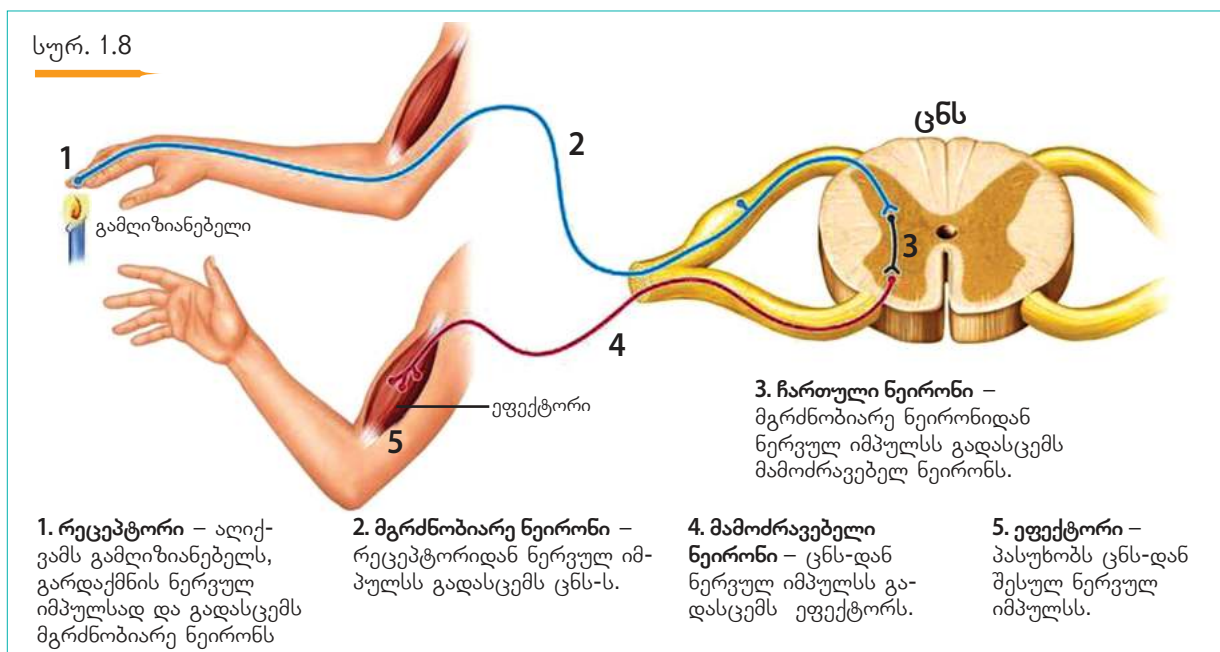


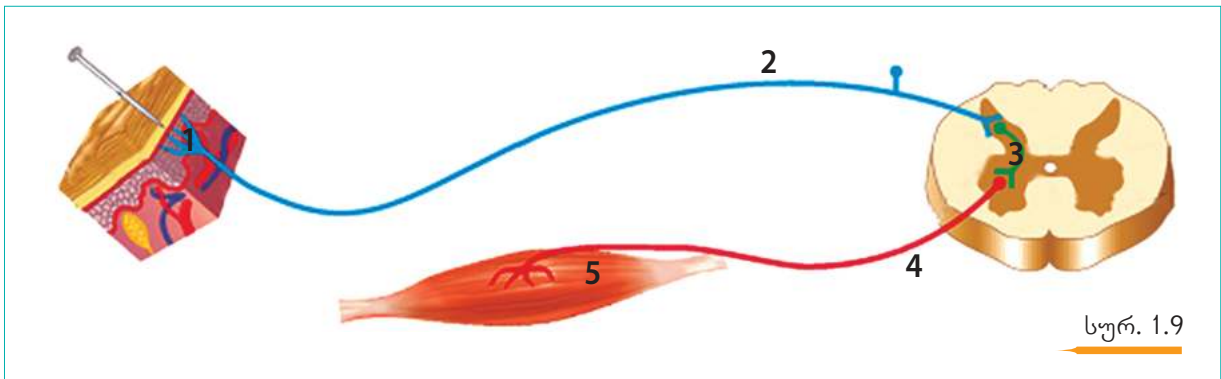
5. შემსრულებელი ორგანო შეიძლება იყოს კუნთი ან ჯირკვალი. კუნთი მასში შესული ნერვული იმპულსის გავლენით იკუმშება, რაც მოძრაობას იწვევს, ხოლო ჯირკვალი გამოყოფს სეკრეტს.

ნერვული სისტემის მოქმედების ერთ-ერთი გამოვლინებაა რეფლექსი. ორგანიზმის პასუხს გამლიზიანებელზე, რომელსაც ცენტრალური ნერვული სისტემა აკონტროლებს და ახორციელებს, **რეფლექსი** ეწოდება. გზას, რომელსაც ნერვული იმპულსი გაივლის რეცეპტორიდან შემ-

სრულებელ ორგანომდე (ეფექტორამდე), **რეფლექსური რკალი** ეწოდება. სურათზე 1.7-ზე გამოსახულია რეფლექსური რკალი, რომელიც შედგება შემდეგი სტრუქტურებისგან: რეცეპტორი, სენსორული ნეირონი, ცნს-ის უბანი, მოტორული ნეირონი და ეფექტორი (ამ შემთხვევაში კუნთი).

ისეთ მარტივ რეფლექსშიც კი, როგორიცაა ხელის გამოწევა ცხელი საგნიდან, ჩართულია რამდენიმე ნეირონი. სურათზე (სურ.1.8) ეს პროცესი ძალიან გამარტივებული სახითაა წარმოდგენილი.





1. დაასახელე რეფლექსური რკალის ძირითადი კომპონენტები და ახსენი თითოეულის ფუნქცია.
2. სურათ 1.9-ის მიხედვით: 1) დაასახელე რიცხვებით აღნიშნული სტრუქტურები; 2) აღწერე, ნერვული იმპულსი რა მიმართულებით გაივლის მოცემულ რეფლექსურ რკალში; 3) ახსენი, რა მოხდება, თუ რიცხვი 2-ით აღნიშნული სტრუქტურა დაზიანდა. არგუმენტირებული მსჯელობით დაასაბუთე შენი პასუხი.



- ნერვული სისტემის მოქმედების ძირითადი გამოვლენაა რეფლექსი;
- ნებისმიერი რეფლექსი წარმოადგენს ორგანიზმის საპასუხო რეაქციას გარემოში;
- რეფლექსის განხორციელების დროს ნერვული იმპულსი გაივლის რეფლექსურ რკალში;
- რეფლექსური რკალის რომელიმე კომპონენტის დაზიანებისას ირღვევა შესაბამისი რეფლექსი.



როგორია ზურგის ტვინის სტრუქტურა და ფუნქცია?



• სტრუქტურა და ფუნქცია:

ორგანო – ზურგის ტვინი (თეთრი და რუხი ნივთიერება, წინა და უკანა ფესვები); ზურგის ტვინის გამტარი და რეფლექსური ფუნქციები;

- **სასიცოცხლო თვისებები:** ზურგის ტვინის რეფლექსებით სხვადასხვა ორგანოთა სისტემის რეგულაცია.
- **ჯანმრთელობა და დაავადება:** ზურგის ტვინის დაზიანებითა და ინფექციური დაავადებებით გამოწვეული დარღვევები.

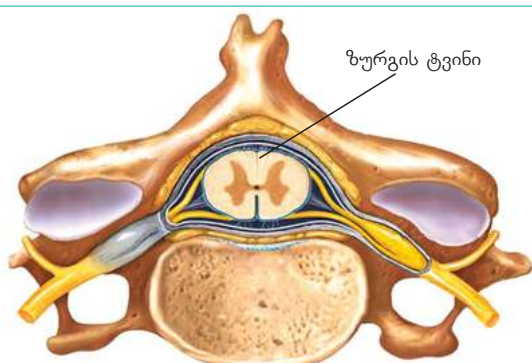


- რა ქმნის ცენტრალურ ნერვულ სისტემას? პერიფერიულ ნერვულ სისტემას?

- რა ქმნის ცნს-ში რუხ ნივთიერებას? თეთრ ნივთიერებას?

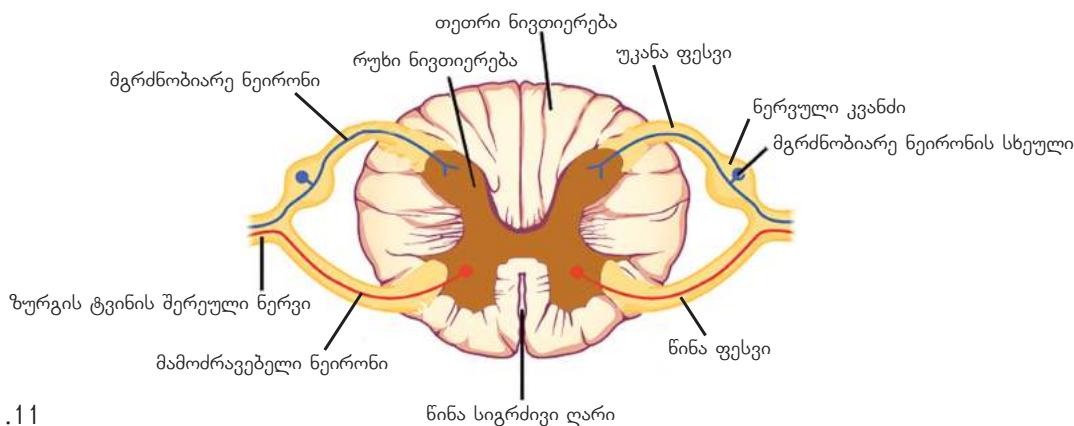
- რა არის რეფლექსი? რა სტრუქტურებისგან შედგება რეფლექსური რკალი?

- რა ქმნის ნერვებს? დაასახელე ნერვის ტიპები და მათთან დაკავშირებული ფუნქციები.

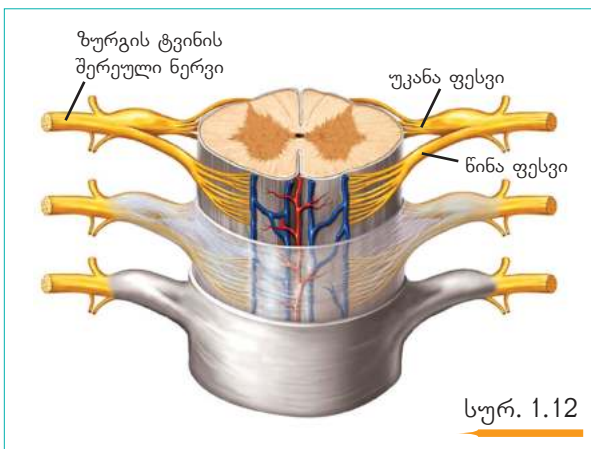


სურ. 1.10

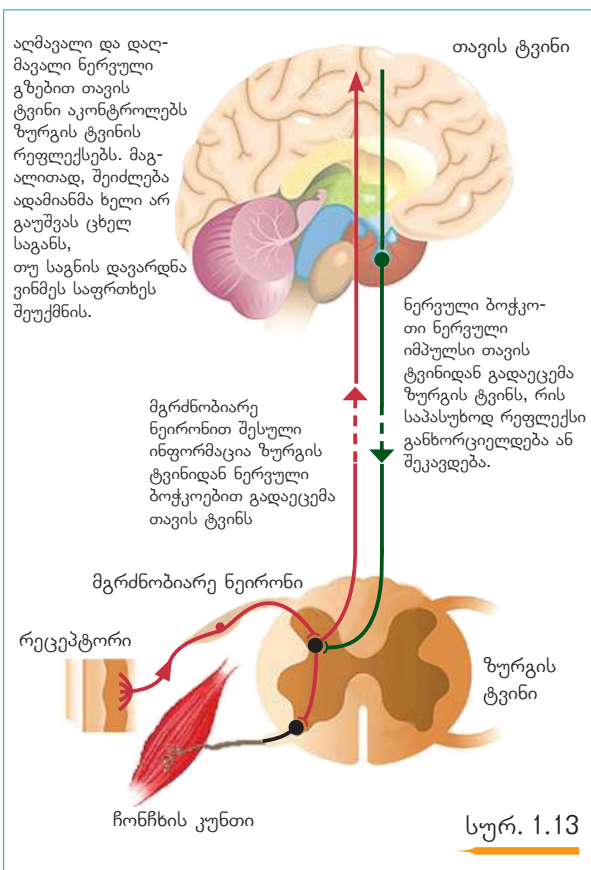
ზურგის ტვინი, რომელიც მოთავსებულია ხერხემლის ძვლოვან არხში (სურ.1.10) და გრძელდება ხერხემლის წელის განყოფილების შუა დონემდე, წარმოადგენს 40-45 სმ სიგრძისა და, დაახლოებით, 35 გ მასის თეთრი შეფერილობის ზონარს. ზურგის ტვინი დაკავშირებულია თავის ტვინთან. ზურგის ტვინის განივ განაკვეთზე (სურ.1.11) ჩანს, რომ მას წინა და უკანა ლარი მარჯვენა და მარცხენა ნახევრადყოფს. ზურგის ტვინის ცენტრალურ ნაწილში რუხი ნივთიერებაა, რომელსაც ჩართული და მამოძრავებელი ნეირონების სხეულები და დენდრიტები ქმნის. რუხი ნივთიერების ირგვლივ კი თეთრი ნივთიერებაა. მას ნეირონების აქსონები წარმოქმნის. ზურგის ტვინის თეთრ ნივთიერებაში გადის აღმავალი და დაღმავალი გზები, რითაც მყარდება ნერვული კავშირი თავისა და ზურგის ტვინის შორის. ზურგის ტვინიდან გამოდის 31 წყვილი შერეული ნერვი (სურ.1.12), რომლებიც უკანა და წინა ფესვით იწყება. უკანა ფესვს ქმნის მგრძნობიარე ნეირონების აქსონები, ამ ნეირონთა სხეულების გროვები ნერვულ კვანძებს წარმოქმნის. წინა ფესვს ქმნის მამოძრავებელი ნეირონების აქსონები. უკანა ფესვი სენსორულ ინფორმაციას გადასცემს ზურგის ტვინს, ხოლო წინა ფესვი მოტორულ ინფორმაციას ზურგის ტვინიდან – ჩონჩხის კუნთებსა და შინაგან ორგანოებს.



სურ. 1.11



სურ. 1.12



სურ. 1.13

ზურგის ტვინი ასრულებს რეფლექსურ და გამტარ ფუნქციებს. ზურგის ტვინის **რეფლექსური ფუნქცია** გამოიხატება ჩონჩხის კუნთებისა (თავის კუნთების გარდა) და შინაგანი ორგანოების მოქმედების რეგულაციაში. **გამტარი ფუნქცია** დაკავშირებულია თეთრი ნივთიერების აქსონებთან, რომლებიც ზურგის ტვინის სხვადასხვა სეგმენტს და თავისა და ზურგის ტვინს ერთმანეთთან აკავშირებს. ზურგის ტვინის მოქმედებას თავის ტვინი აკონტროლებს (სურ.1.13). მამოძრავებელი რეფლექსი შეიძლება იყოს უნებლიე ან ნებელობითი. მაგალითად, მუხლის რეფლექსი (სურ. 1.14) არის უნებლიე (კვირისტავის ქვემოთ მყესზე ხელის ან სამედიცინო ჩაქუჩის დარტყმის შემდეგ ფეხი სწრაფად იწევა ზემოთ), მაგრამ შეგიძლია მუხლის სახსარი შენი სურვილითაც მოხარო ან გაშალო.



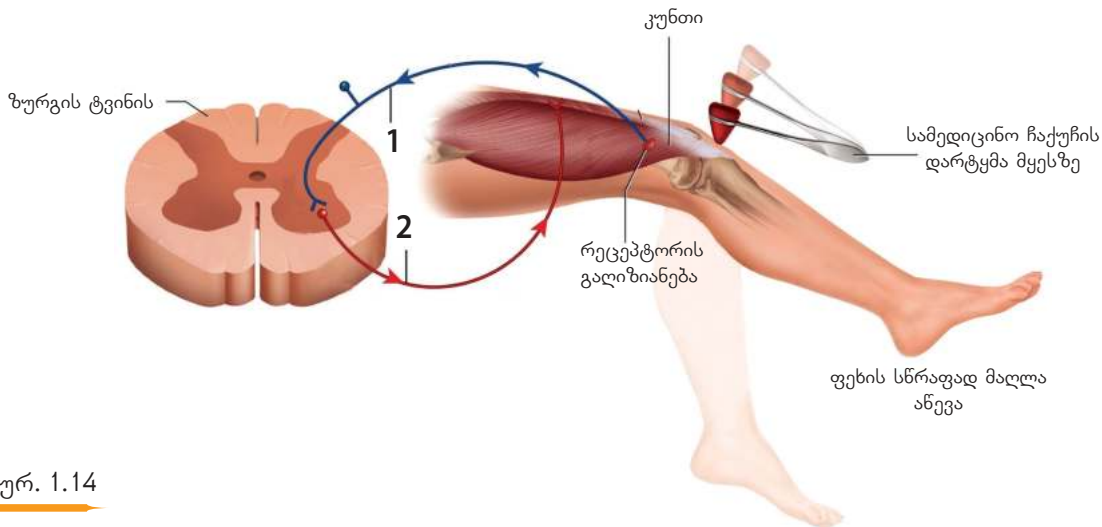
1. რა ქმნის ზურგის ტვინის რუხ და თეთრ ნივთიერებას?
2. ზურგის ტვინის ნერვებს რატომ მიაკუთვნებენ შერეულ ნერვებს?
3. სურათ 1.13-ზე მოცემული ინფორმაციის მიხედვით, ახსენი, რაში გამოიხატება ზურგის ტვინის რეფლექსებზე თავის ტვინის მაკონტროლებელი ფუნქცია.
4. მოიყვანე ნებელობითი მოძრაობის მაგალითები.
5. ხერხემლის ტრავმა რატომ იწვევს ხშირად სხვადასხვა ორგანოსა და ორგანოთა სისტემების მუშაობის დარღვევას?
6. როგორ შეიცვლება ჩონჩხის კუნთების მოქმედება ზურგის ტვინის წინა ფესვის დაზიანების შემდეგ?
7. როგორ ფიქრობ, ადამიანს თუ დაუზიანდება ზურგის ტვინი, შეინარჩუნებს იგი სიცოცხლეს და გონებრივი მუშაობის უნარს?



ნერვული სისტემის დაზიანება შეიძლება გამოიწვიოს ფიზიკურმა ზემოქმედებამ (მაგ., დაცემა, დარტყმა) ან ისეთი ბაქტერიული და ვირუსული ინფექციებით დაავადებამ, რომლებიც ნერვულ ქსოვილს აზიანებს. მედიკამენტებით მკურნალობითა და ნეიროქირურგიული ჩარევით ზოგიერთი დაზიანების აღდგენა შეიძლება.

ზურგის ტვინის ტრავმა არღვევს მის ფუნქციებს. ნერვული ცენტრები, რომლებიც დაზიანებული უბნის ქვემოთ მდებარეობს, წყვეტენ მათთვის დამახასიათებელი რეფლექსების განხორციელებას. ზოგჯერ მძიმე დაზიანების დროს თავის ტვინი სამუდამოდ კარგავს ამ ცენტრებზე კონტროლს.

პოლიომიელიტი მწვავე ვირუსული დაავადებაა, რომელიც ხასიათდება ზურგის ტვინის რუხი ნივთიერების დაზიანებით, რაც იწვევს კიდურებისა და სხეულის სხვა კუნთების დამბლის განვითარებას. ამ დაავადების პრევენციულ ღონისძიებებს შორის გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება დროულად ჩატარებულ ვაქცინაციას (იმუნიზაციას).



სურ. 1.14



8. სურათ 1.14-ის მიხედვით – 1) აღწერე მუხლის რეფლექსის რეფლექსური რკალი; 2) განსაზღვრე, რომელი ნეირონებია აღნიშნული 1 და 2 რიცხვებით. 3) რა არის ამ რეფლექსში გამლიზიანების მიმღები და რა – შემსრულებელი ორგანო? 4) წარმოიდგინე, რომ მანძილი კუნთსა და ზურგის ტვინს შორის არის 40 სმ. ვივარაუდოთ, რომ ნერვული იმპულსი ვრცელდება 100 მ/წმ სიჩქარით. რა დრო იქნება საჭირო მუხლის რეფლექსურ რკალში იმპულსის გატარებისთვის? 5) რეალური გაზომვა აჩვენებს, რომ იმპულსის გატარებისთვის საჭირო ფაქტობრივი დრო 2-3-ჯერ აჭარბებს შენი გამოთვლებით მიღებულ მნიშვნელობას. ახსენი, რატომ?
9. ზოგიერთი დაავადების დროს ირღვევა თავის ტვინიდან ზურგის ტვინში ნერვული იმპულსის გატარება. ამ შემთხვევაში – 1) შეინარჩუნებს თუ არა ადამიანი მუხლის რეფლექს? 2) შეიგრძნობს თუ არა ტკივილს ფეხზე ნემსის ჩხვლეტისას?
10. სურათზე ნაჩვენებია ასურული ბარელიეფის – „მეფე ასურბანიფალის ნადირობა ლომებზე“ – ფრაგმენტი „დაჭრილი ლომი“. დაუკვირდი ამ ფოტოს, ლომი ისრებით არის დაჭრილი და მიიღო სხეულის სერიოზული დაზიანება. გააანალიზე სურათზე მოცემული ინფორმაცია და უპასუხე კითხვებს: 1) რამდენი ისარი აქვს მოხვედრილი ლომს და რა ადგილებში? 2) შუა ისრის მოხვედრამ გამოიწვია უკანა კიდურების დამბლა. შენი აზრით, ამ ისარმა რა დაუზიანა ლომს?



- ზურგის ტვინი – ცენტრალური ნერვული სისტემის ორგანოა, რომელიც ხერხემლის არხშია განთავსებული;
- ზურგის ტვინის ცენტრში რუხი ნივთიერებაა, რომელსაც ჩართული და მამოძრავებელი ნეირონის სხეულები და დენდრიტები ქმნის;
- ნეირონების გრძელი ბოჭკოები რუხი ნივთიერების გარშემო თეთრ ნივთიერებას ქმნის;
- ზურგის ტვინი რეფლექსურ და გამტარ ფუნქციებს ასრულებს;
- ზურგის ტვინის მოქმედებას თავის ტვინი აკონტროლებს.



როგორია თავის ტვინის სტრუქტურა და ფუნქცია?



● **სტრუქტურა და ფუნქცია:** ორგანო – თავის ტვინის განყოფილებები (მოგრძო ტვინი, ხიდი, შუა ტვინი, ნათხემი, შუამდებარე ტვინი, დიდი ნახევარსფეროები) და მათი ფუნქციები;

● **სასიცოცხლო თვისებები:** თავის ტვინის მიერ ფუნქციათა რეგულაცია;

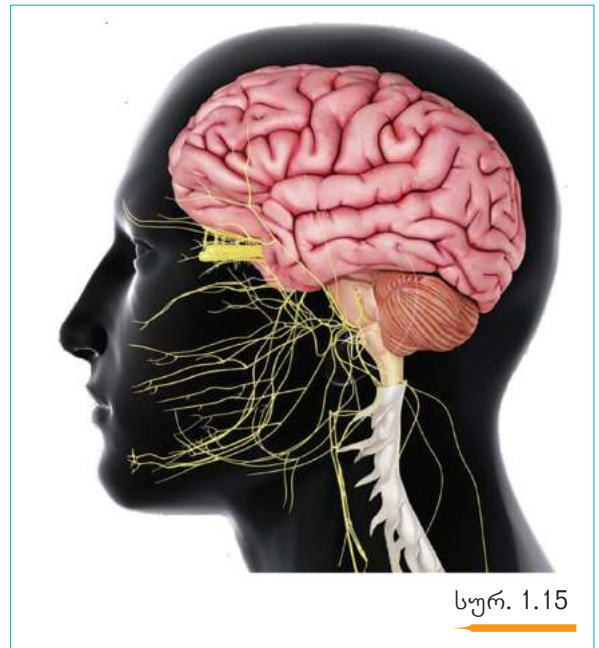
● **კვლევა:** მონაცემების შეგროვება, ანალიზი და დასკვნა (რეაქციის სისწრაფის გაზომვა).



• რა ფუნქციებს ასრულებს ცენტრალური ნერვული სისტემა?

ცენტრალური ნერვული სისტემა (თავისა და ზურგის ტვინი) აერთიანებს რეცეპტორებისა და შემსრულებელი ორგანოების მუშაობას, რათა ორგანიზმმა განახორციელოს გამლიზიანებელზე შესაბამისი საპასუხო რეაქცია. თავის ტვინი ინფორმირებულია ყველა რეფლექსის შესახებ. **თავის ტვინი ნერვული სისტემისათვის პროცესორის როლს ასრულებს:** მას შეუძლია ინფორმაციის ძალიან სწრაფი დამუშავება და შენახვა (მეხსიერება). მასთანაა დაკავშირებული აზროვნება, ემოციები. თავის ტვინი რეფლექსებს აკონტროლებს ზურგის ტვინის გავლით ან უშუალოდ თავის ტვინის ნერვებით (სურ.1.15).

ზრდასრული ადამიანის ტვინი, რომელიც მდებარეობს ქალას ღრუში, დაახლოებით, 1,4 კგ მასისაა. იგი მაღალორგანიზებული სტრუქტურაა და რამდენიმე განყოფილებას განაშთავს (სურ.1.16). თავის ტვინის განყოფილებებს ასე აჯგუფებენ: **უკანა ტვინი** (მოგრძო ტვინი, ხიდი და ნათხემი), **შუა ტვინი** (შუა ტვინი) და **წინა ტვინი** (შუამდებარე ტვინი და დიდი ნახევარსფეროები (ჰემისფეროები).



სურ. 1.15

ბი). მოგრძო ტვინს, ხიდსა და შუა ტვინს, ასევე, უწოდებენ **ტვინის ღეროს**. თავის ტვინი შედგება როგორც თეთრი, ისე რუხი ნივთიერებისგან. თეთრი ნივთიერება ქმნის გამტარ გზებს, რომლებიც აკავშირებს ერთმანეთთან ცენტრალური ნერვული სისტემის სხვადასხვა განყოფილებას. რუხი ნივთიერება განთავსებულია თეთრ ნივთიერებაში ნეირონების სხეულებისა და დენდრიტების გროვების – ბირთვების – სახით. გარდა ამისა, რუხი ნივთიერების თხელი შრე – **ქერქი** – ფარავს ზემოდან ნათხემსა და ჰემისფეროებს. ტვინის ღეროში განთავსებული ბირთვებიდან გამოდის თავის ტვინის ნერვები, რომლებიც უკავშირდებიან შეგრძნების ორგანოებს, თავის, კისრის კუნთებს, გულმკერდისა და მუცლის ღრუს ორგანოებს.



რა მნიშვნელობა აქვს ძილს ადამიანისთვის?

ტვინის ღეროში არის ნეირონების ჯგუფი, რომელთანაც დაკავშირებულია სიფხიზლე, ძილი და ძილის დროს მოძრაობითი შეკავება. სიფხიზლისა და ძილის მონაცვლეობა რეგულირდება ენდოკრინული სისტემითაც (გვ.44). შემდეგ გვერდზე მოცემულ ცხრილში აღწერი-

ლია ძილის ხელშემწყობი და ხელშემშლელი ფაქტორები. ძილის დროს ორგანიზმში სასიცოცხლო პროცესები შენელებულია. შესაბამისად, ცენტრალური ნერვული სისტემა ამ დროს ისვენებს.

ძილს ხელს უშლის	ძილს ხელს უწყობს
გარეგანი სიგნალები (კაშკაშა სინათლე, ხმაური); შინაგანი სიგნალები (შიმშილის გრძნობა, სავსე შარდის ბუშტი, გადავსებული კუჭი და სხვ.).	ღამისა და დღის მონაცვლეობასთან შეგუება; დღის რეჟიმი (გალვიძების, ძილის დრო); გარეგანი ზემოქმედება (მონოტონურობა, სითბო, საძინებლის ნორმალური პირობები); შინაგანი ზემოქმედება (დაღლილობა, მონყენილობა).

შუამდებარე ტვინი

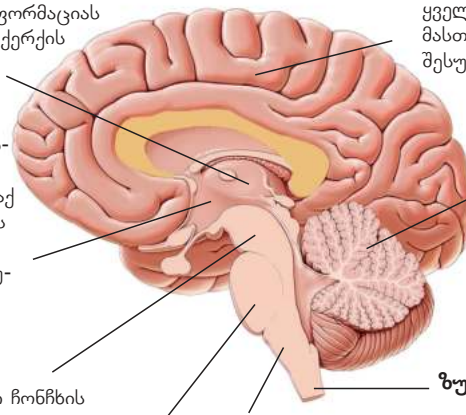
თალამუსი – სენსორული ინფორმაციის გამანალიზებელი სადგურის როლს ასრულებს: შეგრძნების ორგანოებიდან შესულ ინფორმაციას აგზავნის ჰემისფეროების ქერქის შესაბამის უბანში.

ჰიპოთალამუსი – სხვადასხვა შინაგანი ორგანოს მოქმედებას ათანხმებს ერთმანეთთან. არეგულირებს რთულ მამოძრავებელ რეფლექსებს; აქ არის შიშხილის, წყურვილის, სხეულის ტემპერატურის მარეგულირებელი ცენტრები; არეგულირებს ენდოკრინული სისტემის მოქმედებას; მასთან არის დაკავშირებული ემოციები.

შუა ტვინი – შუა ტვინის ბირთვები ჩონჩხის კუნთებისაკენ განუწყვეტლოვ გაზავნიან ნერვულ იმპულსებს და მათ ტონუსს უზარჩუნებენ; აქ გადის მხედველობით და ბგერით გამლიზიანებლებზე საორიენტაციო რეფლექსების რეფლექსური რკალები.

დიდი ნახევარსფერო – ცნს-ის უმაღლესი და ყველაზე განვითარებული განყოფილებაა, მასთან დაკავშირებულია რეცეპტორებიდან შესული ინფორმაციის ანალიზი.

ნათხემი – არეგულირებს მოძრაობით აქტებს, შეთანხმებულ მოძრაობასა და სხეულის წონასწორობას.



ზურგის ტვინი

ხიდი და მოგრძო ტვინი – ასრულებს გამტარ და რეფლექსურ ფუნქციებს; მოგრძო ტვინში არის კვების, სუნთქვის, გულ-სისხლძარღვთა ცენტრები და იგი არეგულირებს საჭმლის მონელებას, სუნთქვას, გულის მუშაობას, ღეჭვას, ყლაპვას, ნოვას, დამცველობით რეფლექსებს – ლეზინებას, ცემინებას, ხველას.

სურ. 1.16



- რა ქმნის თავის ტვინის თეთრ ნივთიერებას და რა ფუნქციას ასრულებს იგი?
- სად გვხვდება რუხი ნივთიერება თავის ტვინში?
- გაეცანი სურათ 1.16-ზე მოცემულ ინფორმაციას და უპასუხე კითხვებს: 1) მოგრძო ტვინის ზემოთ თავის ტვინის გადაჭრის დროს ცხოველში შენარჩუნებულია გულისცემა და სუნთქვა, ხოლო მოგრძო ტვინის ქვემოთ გადაჭრისას კი ცხოველი კვდება. ახსენი, რატომ? 2) დაასახელე თავის ტვინის ნაწილი, რომლის დაზიანებისას ადამიანს დარღვეული აქვს მოძრაობის კოორდინაცია და მთერალი ადამიანივით ბარბაცით მოძრაობს. 3) აღწერე შუამდებარე ტვინის ფუნქციები. 4) თავის ტვინის რომელი განყოფილება ასრულებს სენსორული ინფორმაციის გამანალიზებელი სადგურის როლს?
- იმსჯელე, რა გავლენას მოახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე ძილის რეჟიმის ხშირი დარღვევა.



რეაქციის სისწრაფის გაზომვა

საკვლევი კითხვა: როგორ შეიძლება რეაქციის სისწრაფის გაზომვა? რა ფაქტორები ახდენენ გავლენას რეაქციის სისწრაფეზე?

საჭირო მასალა (ცდისპირთა ერთ წყვილზე): 50 სმ სიგრძის სახაზავი, ბიოლოგიის სახელმძღვანელო.

პროცედურა:

1. რეეულში გადაიტანე ქვემოთ მოცემული მონაცემების ცხრილის ნიმუში.

ცდების სერია	ცდის შედეგები – სახაზავის ის ნიშნული, რომლითაც იჭერს ცდისპირი (სმ)	
	ყურადღების გამფანტავი ფაქტორის გარეშე	ყურადღების გამფანტავი ფაქტორით
1	×	×
2	×	×
3	×	×
4	×	×
5	×	×
საშუალო სიდიდე	×	×

2. ცდისპირს ხელი მაგიდაზე აქვს დადებული ისე, რომ ხელის მტევანი მაგიდის გარეთაა. ცერა თითსა და სხვა თითებს შორის თავისუფალი სივრცეა, რომ სახაზავი სიბრტყით თავისუფლად მოთავსდეს – ხელი მზად უნდა იყოს ცერა და საჩვენებელი თითებით სახაზავის დასაჭერად;

3. ცდის მეორე მონაწილეს სახაზავის ზედა ბოლო თითებით უჭირავს. სახაზავის ქვედა ბოლო ცდისპირის ცერა თითის დონეზეა, მაგრამ მას არ ეხება;

4. ცდის მეორე მონაწილე სახაზავს გაფრთხილების გარეშე უშვებს ხელს. ცდისპირის ყურადღება მობილიზებულია იმაზე, რომ სახაზავი რაც შეიძლება სწრაფად დაიჭიროს;

5. სახაზავის ის ნიშნული – რიცხვი სმ-ებში გამოხატული, რომლითაც ცდისპირი მას დაიჭერს, შეგაქვს მონაცემების ცხრილში;

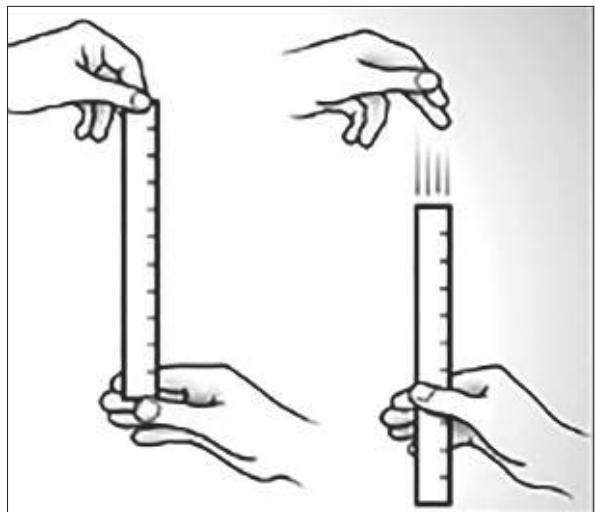
6. 2-5 ნაბიჯი გაიმეორე კიდევ 4-ჯერ;

7. გამოთვალე რეაქციის საშუალო სისწრაფე.

8. იმავე ცდისპირზე გამოიკვლიე, რეაქციის სიჩქარეზე რა გავლენას ახდენს ყურადღების გამფანტავი ფაქტორი; ამისთვის ბიოლოგიის სახელმძღვანელოში შეარჩიე რომელიმე თემა, რომელიც შენმა კლასმა უკვე შეისწავლა;

9. გაიმეორე 1-6 ნაბიჯები, მაგრამ პარალელურად ცდისპირს, რომელსაც ევალება სახაზავის დაჭერა, სახელმძღვანელოს შერჩეული თემიდან დაუსვინო კითხვა და მოსთხოვე მასზე პასუხი.

10. გაცვალეთ როლები და გაიმეორეთ 1-9 ნაბიჯები.



დაკვირვება

1. აღწერე ყველა ის ცვლილება, რომლებიც შენიშნე ყურადღების გამფანტავი ფაქტორის გარეშე და ყურადღების გამფანტავი ფაქტორის გამოყენების შემთხვევაში მიღებულ შედეგებს შორის;
2. აღწერე ყველა ის ცვლილება, რომლებიც გამოძულავნდა შენს პარტნიორთან როლების გაცვლის შედეგად ორივე შემთხვევისათვის;
3. შეადარე თქვენი წყვილის შედეგები კლასის მოსწავლეთა სხვა წყვილების შედეგებს.

ანალიზი და დასკვნა

1. რატომ შეიძლება სახაზავის დაჭერის დროს მასზე დაფიქსირებული რიცხვით გავზომოთ რეაქციის სისწრაფე?
 2. რატომ არის აუცილებელი, რომ თითოეულმა ცდისპირმა რამდენჯერმე გაიმეოროს ცდა?
 3. ახსენი რეაქციის სისწრაფეს შორის განსხვავების მიზეზი ყურადღების გაფანტვისა და ყურადღების მობილიზების დროს.
 4. რა გავლენა მოახდინა ყურადღების მიქცევის ფაქტორმა შენს რეაქციის სისწრაფეზე?
 5. ახსენი, შენი რეაქციის სისწრაფესა და შენი პარტნიორის რეაქციის სისწრაფეს შორის შესაძლო განსხვავების მიზეზი.
- დაწერე კვლევის ანგარიში და წარადგინე კლასის წინაშე. კვლევის ანგარიშში აღწერე ცდის ეტაპები, შედეგები და დასკვნა.

კვლევის ანგარიშის პრეზენტაციისას საზგასმით წარმოაჩინე:

- რაში მდგომარეობს ნერვული სისტემის აგებულებისა და ფუნქციის თავისებურება?
- ადამიანში რა სახით გამოძულავნდება გარემოს გამლიზიანების საპასუხოდ გალიზიანებადობა?
- რა არის რეფლექსური რკალი და მისი კომპონენტების სტრუქტურა როგორ შეესაბამება მათ ფუნქციებს?
- თავის ტვინის სპეციფიკური ფუნქცია როგორ განაპირობებს ნერვული სისტემის, როგორც ერთი მთლიანის, მოქმედებას?
- რა მნიშვნელობა აქვს გამოყენებულ კვლევით მიდგომას გამლიზიანებელზე საპასუხო რეაქციის სისწრაფის შესასწავლად?
- რომელი საზომი ერთეული გამოიყენე კომპლექსურ დავალებაზე მუშაობის პროცესში?
- ჩატარებულმა კვლევამ რა გიჩვენა საპასუხო რეაქციის სისწრაფეზე ყურადღების კონცენტრაციის გავლენის შესახებ?
- რეაქციის სისწრაფესა და მასზე მოქმედი ფაქტორების შესახებ კვლევის გზით შეძენილ ცოდნას როგორ გამოიყენებ ყოველდღიურ ცხოვრებაში?



- თავის ტვინი შედგება დიდი ჰემისფეროების, შუამდებარე ტვინის, ნათხემისა და ტვინის ღეროსგან. ტვინის ღეროს ქმნის: მოგრძო ტვინი, ხიდი და შუა ტვინი;
- მოგრძო ტვინი პასუხისმგებელია ორგანიზმის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვან ფუნქციებზე (სუნთქვა, გულის მუშაობა, საჭმლის მონელება);
- შუა ტვინი უზრუნველყოფს მხედველობით და სმენით საორიენტაციო რეფლექსებს (გამლიზიანებისკენ სხეულისა და თავის შებრუნებით ვლინდება);
- შუამდებარე ტვინის უმნიშვნელოვანესი ფუნქციაა შინაგანი ორგანოების შეთანხმებული მოქმედება, ნივთიერებათა ცვლის რეგულაცია, მასთანაა დაკავშირებული ემოციები;
- ნათხემი არეგულირებს ორგანიზმის წონასწორობას. უზრუნველყოფს მოძრაობაში მონაწილე ყველა კუნთის შეთანხმებულ მუშაობას.

1.6.

თავის ტვინის ჰემისფეროები



როგორია ჰემისფეროების სტრუქტურა და ფუნქცია?



- **სტრუქტურა და ფუნქცია:** ქსოვილი – ჰემისფეროების ქერქი, თეთრი ნივთიერება, ბირთვები, წილები და მათი ფუნქციები;
- **კვლევა:** თავის ტვინის კვლევისა და მკურნალობის თანამედროვე მეთოდები (მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია); პროფესიები – ნევროლოგი, ნეიროფსიქოლოგი, ნეიროქირურგი; მონაცემების მიხედვით დიაგნოზის დასმა;
- **ჯანმრთელობა და დაავადება:** დაავადება, სიმპტომები – თავის ტვინის დაზიანებით გამოწვეული დაავადებები.



- რა განყოფილებებისგან შედგება თავის ტვინი და რა ფუნქციებია მათთან დაკავშირებული?
- რა ქმნის წინა ტვინს?

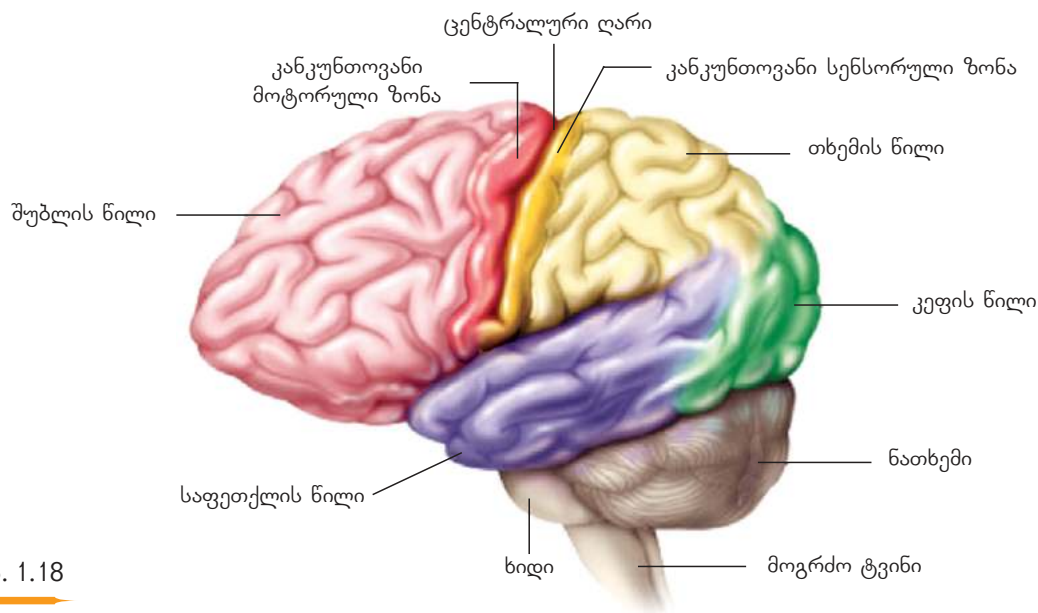
წარმოიდგინე, რომ შენ უყურებ ტელევიზორს და გასურს ხმის აწევა. ეკრანიდან თვალის მოუშორებლად ცდილობ, მაგიდიდან აიღო დისტანციური მართვის პულტი. როდესაც შენ შეეხები წყლის ჭიქას ან წიგნს, მათ არ იღებ, რადგან ხვდები, რომ არცერთი არ ჰგავს პულტს. შენი ტვინი შეხების შედეგად მიღებულ ინფორმაციას აანალიზებს. თუ არ გექნებოდა თითოეული გამლიზიანებლის გარჩევისა და ანალიზის უნარი, მაშინ მაგიდაზე მდებარე ყველა საგანს აიღებდი, სანამ პულტს იპოვიდი. ეს დაკავშირებულია ნახევარსფეროებთან, რომლებიც პასუხისმგებელია სხეულის ყველა ნებელობით (გააზრებულ) მოქმედებაზე. აქ არის დასწავლასა და აზროვნებასთან დაკავშირებული უბნები.



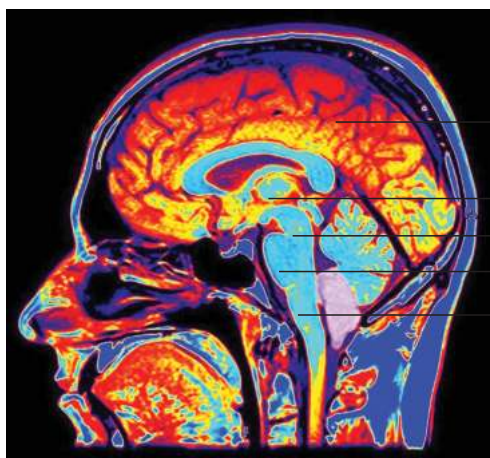
ტვინის ქალაში ჰემისფეროები ყველაზე დიდ სივრცეს იკავებს. იგი ღრმა ნაპრალით ორ ნაწილადაა გაყოფილი – მარჯვენა და მარცხენა ჰემისფეროებად (სურ.1.17). ჰემისფეროების ზედაპირი დაფარულია ქერქით, რომელიც დანაოჭებულია. ნაოჭები ზრდის ქერქის ზედაპირის ფართობს, რაც განაპირობებს დიდი რაოდენობით ნეირონების შემცველობას. მეცნიერებმა გამოკვლევებით აღმოაჩინეს, რომ სხეულის მარცხენა ნახევარი თავის ინფორმაციას აგზავნის მარჯვენა ჰემისფეროში, ხოლო სხეულის მარჯვენა ნახევარი – მარცხენა ჰემისფეროში. შესაბამისად, მარცხენა ჰემისფერო აკონტროლებს სხეულის მარჯვენა ნახევრის კუნთებს, ხოლო მარჯვენა ნახევარსფერო – სხეულის მარცხენა ნახევრის კუნთებს.

ყოველ ჰემისფეროში ოთხ წილს არჩევენ: შუბლის, თხემის, საფეთქლისა და კეფის (სურ.1.18). ჰემისფეროების ქერქის სხვადასხვა უბანი სხვადასხვა ტიპის ინფორმაციას გადაამუშავებს (იხ. ცხრილი).

ჰემისფეროს წილი	ფუნქცია
შუბლის წილი	ზეპირი და წერიტი მეტყველება, აზროვნება, მსჯელობა, ემოციების მართვა, ნებელობითი მოძრაობის მართვა (რაც დაკავშირებულია ცენტრალური ღარის წინ მოთავსებულ კანკუნთოვან მოტორულ ზონასთან)
თხემის წილი	სომატოცენსორული ინფორმაციის მიღება შეხებაზე, ტკივილზე, წნევაზე, ტემპერატურაზე (რაც დაკავშირებულია ცენტრალური ღარის უკან მოთავსებულ სენსორულ ზონასთან)
საფეთქლის წილი	აქ მუშავდება სმენითი ინფორმაცია, მასთან არის დაკავშირებული ზეპირი მეტყველება
კეფის წილი	აქ მუშავდება მხედველობითი ინფორმაცია



სურ. 1.18



მრგ

ზოგიერთი ტექნოლოგია იძლევა ადამიანის სხეულში „ჩახედვის“ საშუალებას. სულ ცოტა ხნის წინ, 1970-იან წლებში, ექიმებსა და მეცნიერებს არ ჰქონდათ შესაძლებლობა, ქირურგიული ჩარევის გარეშე „ჩაეხედათ“ სხეულის შიგნით. დღეს მეცნიერები და სხვა სპეციალისტები იყენებენ მაგნიტურ და კომპიუტერულ ტექნოლოგიებს, როგორიცაა, მაგ., მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია (მრტ), რომ შეისწავლონ ადამიანის შინაგანი ორგანოები.

მრტ – ეს არის მეთოდი, რომელსაც მეცნიერები და ექიმები იყენებენ სხეულის, მათ შორის ტვინის, მაგნი-

ტურ-რეზონანსული გამოსახულების (მრგ) მისაღებად. როდესაც ტვინს ზემოდან უყურებ, ხედავ მხოლოდ ჰემისფეროებს, მრგ-ზე კი ჩანს ტვინის ყველა განყოფილება. ეს მეთოდი ექიმებს ეხმარება თავის ტვინის დაზიანებული უბნების, დაავადების გამოვლენასა და კონკრეტული მკურნალობის თავის ტვინზე გავლენის შესწავლაში. მეცნიერები კი მრგ-ს იყენებენ სხვადასხვა გამლიზიანებელზე ტვინის აქტივობის გამოსავლენად და თავის ტვინის სხვადასხვა ნაწილის ფუნქციების შესასწავლად.

თავისა და ზურგის ტვინის დაზიანება, მექანიკური ზემოქმედების გარდა, შეიძლება გამოწვეული იყოს სისხლძარღვის გასკდომის შედეგად ტვინში სისხლჩაქცევით, სისხლძარღვში თრომბის წარმოქმნით, რაც აფერხებს სისხლით მომარაგებას და იწვევს ტვინის ნერვული უჯრედების დაზიანებას. ცნს-ის სხვადასხვა უბნის დაზიანება განსხვავებულ შედეგს იწვევს. ცნს-ის დაზიანებამ შეიძლება გამოიწვიოს მეტყველების, სმენის ან სხვა მგრძნობელობის უნარის დაკარგვა, ან გონებრივი შესაძლებლობის, ან ინდივიდუალობის/პიროვნების ცვლილება.

ტვინის ფუნქციებს იკვლევენ ფიზიოლოგები და ნეიროფსიქოლოგები, ხოლო საჭიროების შემთხვევაში ქირურგიულ ჩარევას ნეიროქირურგი ახორციელებს.

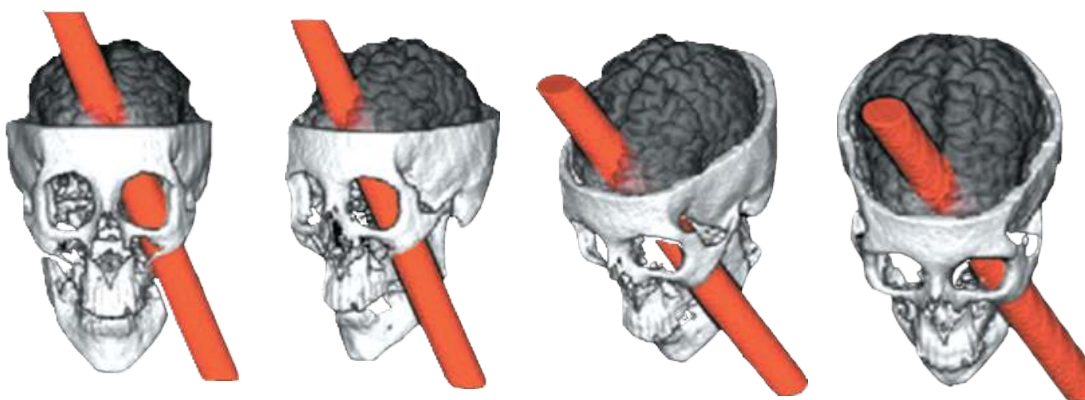


დასკვი დიაგნოზი

შემთხვევა 1.

1848 წელს, ამერიკის შეერთებულ შტატებში, რკინიგზის ხაზის გაყვანაზე მუშაობდა ფინეას გეიჯი (შეგიძლია ეს ამბავი ინტერნეტშიც წაიკითხო: გამოიყენე საძიებელი სიტყვა **Phineas Gage**. არსებობს ფილმიც ფინეას გეიჯზე **YouTube**-ზე). გეიჯი კარგ მუშად იყო ცნობილი. ის ყოველთვის გულმოდგინედ ასრულებდა სამუშაოს, ხელმძღვანელობდა მუშების ჯგუფს და ყველაფერს დროულად და თანმიმდევრულად აკეთებდა, ქცევითაც დამყოლი და განონასწორებული იყო.

ერთ დღეს ფინეასი კლდეს აფეთქებდა, რათა გზა გაეხსნა მატარებლის ლიანდაგის დასაგებად. კლდეში გაკეთებულ ხვრელში გეიჯი ძალაყინით ტკეპნიდა დენთს. ფინეასმა შემთხვევით ძალაყინი კლდეს მოახვედრა, რის გამოც ნაპერწკალი გაჩნდა და დენთი აფეთქდა. აფეთქებამ ძალაყინი ხვრელიდან ამოისროლა და მან ფინეასს თავში გაუარა, დაუზიანა ქალა და თავის ტვინის გარკვეული ნაწილი (იხ. სურათი).



საბედნიეროდ, ფინეასი გადარჩა, მაგრამ მას მკვეთრად შეეცვალა ქცევა: ის გახდა ძალიან ჭირვეული, უმნიშვნელო მიზეზის გამო ბრაზდებოდა და წონასწორობიდან გამოდიოდა, ხან კი უმიზეზოდ სიცილი აუტყდებოდა.

გაეცანი გეიჯის ზემოთ აღწერილ ისტორიას, დააკვირდი სურათს (რომელიც ფინეასის ნამდვილი ქალას მიხედვით არის შექმნილი), წარმოიდგინე, რომ ხარ მისი ნეიროფსიქოლოგი და დაწერე გეიჯის **ავადმყოფობის ისტორია***. ისტორია უნდა მოიცავდეს ანამნეზსა* და დიაგნოზს* (იხ. დანართი 1).

ანამნეზის აღსაწერად გამოიყენე ქვემოთ მოცემული ცხრილი:

გეიჯის ჭყვავა ტრავმის მიღებაამდე	გეიჯის ჭყვავა ტრავმის მიღების შემდეგ	ჰემისფეროს დაზიანებული წილი
✗	✗	✗

ავადმყოფობის ისტორიის პრეზენტაციისას საზგასმით წარმოაჩინე:

- რაში გამოიხატება ჰემისფეროების სტრუქტურისა და ფუნქციის თავისებურება?
- რა სიმპტომები ახასიათებს გეიჯის დაავადებას და რითაა გამოწვეული?
- მონაცემების ანალიზის საფუძველზე ფინეას გეიჯს რა დიაგნოზს დაუსვამ და როგორ დაასაბუთებ მას? რა შედეგი მოჰყვებოდა, თუ ფინეასს ძალაყინი მოგრძო ტვინს დაუზიანებდა?
- რა გავლენა მოახდინა გეიჯის ავადმყოფობამ მის შრომისუნარიანობაზე?
- ნერვული სისტემის კვლევის რა თანამედროვე მეთოდებს იყენებენ და რა მნიშვნელობა აქვთ მათ?

შემთხვევა 2.

გაეცანი ანრი მოლეზონის ისტორიას (ამ ისტორიის მოძებნა შეგიძლია ინტერნეტშიც საძიებელი სიტყვით **Henri Molaison**): ანრის დაზიანებული ჰქონდა საფეთქლის წილი, რის გამოც ხშირად ემართებოდა გულყრა და ცნობიერებას კარგავდა. ამის გამო ანრი იძულებული იყო, სახლში მჯდარიყო და არ

ემუშავა. მეურნალობის მიზნით ანრის ამოკვეთეს საფეთქლის წილის გარკვეული უბანი. ოპერაციის შემდეგ გულყრის გამოვლინება შესუსტდა, ანრიმ უკეთ იგრძნო თავი და მუშაობაც კი დაიწყო. მაგრამ, თუ ის ოპერაციამდე არ უჩიოდა მესხიერებას, ოპერაციის შემდეგ იგი გაუარესდა. ანრის ახსოვდა ბავშვობის ამბები, საკუთარი სახელი და გვარი, ადრეული ცხოვრებისეული ეპიზოდები, მაგრამ ვერ იხსენებდა და იმახსოვრებდა ახალ ინფორმაციას. იგი თავის მდგომარეობას ახასიათებდა, როგორც „სიარულს სიზმარში“, როდესაც ყოველი დღე ახალია და არანაირი კავშირი არ აქვს სხვა დღეებთან.

ქვემოთ მოცემული ცხრილის მიხედვით შეადგინე ანრის ანამნეზი ოპერაციამდე და ოპერაციის შემდეგ.

როგორი იყო ანრის გონებრივი უნარი ოპერაციამდე	როგორი გახდა ეს უნარი ოპერაციის შემდეგ	ჰემისფეროს წილი, რომელზედაც ჩატარდა ოპერაცია
×	×	×

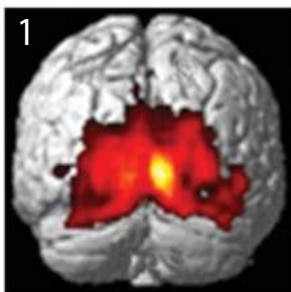
ანამნეზის ანალიზი:

- არის რაიმე ცვლილება ანრის ქცევაში?
- ანრის გონებრივი შესაძლებლობის რა სფეროს შეეხო ცვლილება?
- ოპერაციის შედეგად ჰემისფეროს რომელი წილის უბანი ამოკვეთეს?

დასკვნა: ჰემისფეროს ეს წილი, შენთვის ცნობილი ფუნქციის გარდა, კიდევ რა ფუნქციას ასრულებს?



1. რის ხარჯზე აქვს ჰემისფეროების ქერქს ზედაპირის დიდი ფართობი?
2. ორგანიზმის რა ფუნქციებია დაკავშირებული ჰემისფეროებთან?
3. რით განსხვავდება ჰემისფეროები თავის ტვინის სხვა განყოფილებებისგან?
4. რატომაა, რომ თავის ტვინის ზოგიერთი ტრავმის დროს პაციენტს ესმის სხვისი საუბარი, მაგრამ თვითონ არ შეუძლია მეტყველება?
5. ერთ-ერთი თანამედროვე მეთოდია **მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფიის (მრტ)** მეთოდი. როგორც სხეულის სხვა ორგანო, ასევე თავის ტვინის ის უბანი მარადგება უფრო მეტი სისხლით, რომელიც აქტიურად ერთვება რაიმე ფუნქციის შესრულებაში. მრტ აპარატს შეუძლია დაადგინოს, თუ რომელ უბანში მიედინება მეტი სისხლი და ეს უბანი ასახოს მონიტორზე კაშკაშა ფერების (წითელი, ყვითელი) სახით. მოცემული სურათების მიხედვით განსაზღვრე: 1) თითოეული შემთხვევისთვის ჰემისფეროს რომელი წილის უბანია გააქტიურებული; 2) თითოეული უბანი როგორი ტიპის ინფორმაციას ამუშავებს.



აპარატს შეუძლია დაადგინოს, თუ რომელ უბანში მიედინება მეტი სისხლი და ეს უბანი ასახოს მონიტორზე კაშკაშა ფერების (წითელი, ყვითელი) სახით. მოცემული სურათების მიხედვით განსაზღვრე: 1) თითოეული შემთხვევისთვის ჰემისფეროს რომელი წილის უბანია გააქტიურებული; 2) თითოეული უბანი როგორი ტიპის ინფორმაციას ამუშავებს.



- ჰემისფეროს რუხი ნივთიერება მის ზედაპირზე ქერქს ქმნის, ხოლო თეთრ ნივთიერებაში – ბირთვებს;
- ღარები ნახევარსფეროს ქერქს ყოფს შუბლის, საფეთქლის, თხემისა და კეფის წილებად, რომელთაგანაც თითოეული თავის სპეციფიკურ ფუნქციას ასრულებს;
- მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია არის ცნს-ის კვლევის უახლესი და ერთ-ერთი ყველაზე ეფექტური მეთოდი.

რა განსხვავებაა სომატურ და ავტონომიურ ნერვულ სისტემებს შორის?



● **სტრუქტურა და ფუნქცია:** ორგანოთა სისტემა – პერიფერიული ნერვული სისტემის ნაწილები: სომატური და ავტონომიური ნერვული სისტემები (სიმპათიკური და პარასიმპათიკური), მათი ფუნქციები;

● **კვლევა:** დეტექტივის როლის შესრულება.



● რა განსხვავებაა ცნს-სა და პნს-ის ფუნქციებს შორის?

ცენტრალური ნერვული სისტემის ფუნქციები, როგორც ზემოთაც აღვნიშნეთ, კომპიუტერის პროცესორის მსგავსია. ცნს ამუშავებს შესულ ინფორმაციას, ადარებს სხვა შესულ ინფორმაციასთან და აანალიზებს, ინახავს მას, სხეულის სხვადასხვა ნაწილს გადასცემს ინფორმაციას. მაგრამ ცნს უშუალო კონტაქტში არ შედის გარემოსთან, სხეულის სხვადასხვა ნაწილთან. ამ სამუშაოს ასრულებს ნერვული სისტემის სხვა მთავარი განყოფილება – პერიფერიული ნერვული სისტემა (პნს). პნს-ში შედის თავის ტვინისა და ზურგის ტვინის ყველა ნერვი და ნერვული კვანძი.

პნს-ს ყოფენ **სომატურ** და **ვეგეტატიურ, ანუ ავტონომიურ ნერვულ სისტემებად**. სომატური ნერვული სისტემის ფუნქციაა ჩონჩხის კუნთების მოქმედების რეგულაცია. სომატური

ნერვული სისტემის მოქმედება ნებელობითია – ემორჩილება ადამიანის ნება-სურვილს. ანუ ადამიანს შეუძლია თავისი მოძრაობის მართვა.

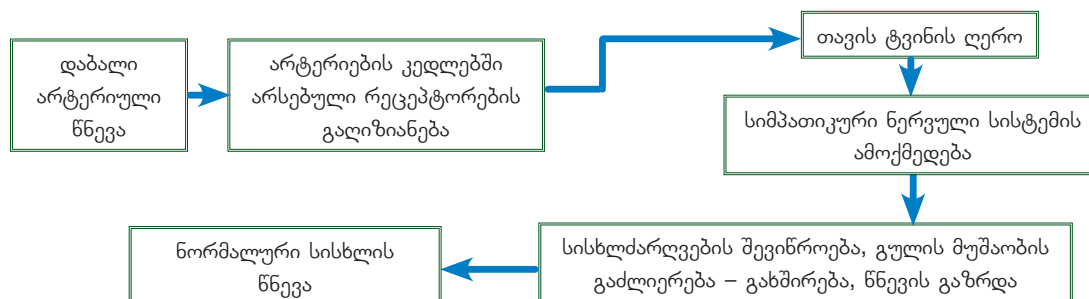
ვეგეტატიური, ანუ ავტონომიური ნერვული სისტემა არეგულირებს შინაგანი ორგანოებისა და ჯირკვლების მოქმედებას. იგი არ ემორჩილება ადამიანის ნებას. მაგალითად, არ შეიძლება შენი ნება-სურვილით გულის მუშაობა გააძლიერო ან შეანელო, დააჩქარო საჭმლის მონელება, შეამცირო ოფლის გამოყოფა და ა.შ.

ავტონომიურ ნერვულ სისტემაში განასხვავებენ ორ ნაწილს – **სიმპათიკურსა** და **პარასიმპათიკურს**. სიმპათიკური ნერვები ზურგის ტვინიდან გამოდის, ხოლო პარასიმპათიკური – თავის ტვინის ღეროდან და ზურგის ტვინიდან. შინაგანი ორგანოების დიდ ნაწილში ორივე ტიპის ნერვები შედის და ხშირ შემთხვევაში ორგანოზე ურთიერთსაწინააღმდეგოდ მოქმედებენ. სხვადასხვა ორგანოზე პარასიმპათიკური და სიმპათიკური ნერვული სისტემების გავლენის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია სურათზე (სურ.1.19).

სიმპათიკური ნერვული სისტემა ამოქმედდება როგორც ფიზიკური, ისე ემოციური დატვირთვის დროს. მაგალითად, როდესაც ძალიან შფოთავ (ნერვიულობ), შეშინდი ან გაბრაზდი. ამ დროსაც ორგანიზმს ესაჭიროება მობილიზაცია, რათა ჯეროვანი პასუხი გასცე ამ ემოციების გამომწვევ მიზეზს.



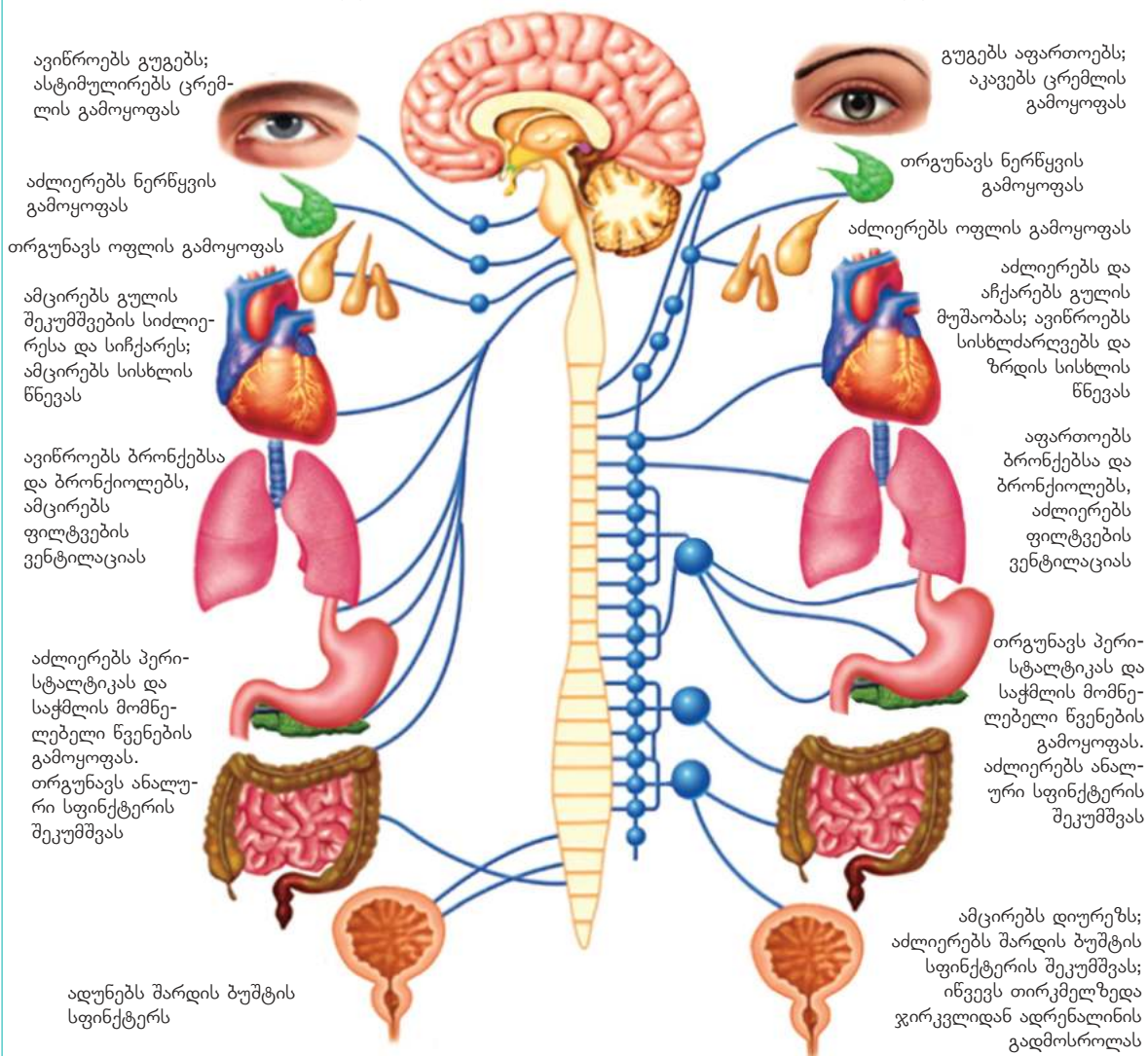
1. სქემის მიხედვით აღწერე არტერიული წნევის რეგულაციის მექანიზმი. 1) მაღალი არტერიული წნევის დროს ავტონომიური ნერვული სისტემის რომელი ნაწილი გააქტიურდება? რატომ? 2) თუ დაკარგა ადამიანმა წნევის თვითრეგულაციის უნარი, რა დაავადებები შეიძლება განვითარდეს?



ავტონომიური/ვეგეტატიური ნერვული სისტემა

პარასიმპათიკური

სიმპათიკური



სურ. 1.19



2. გაეცანი სურათ 1.19-ზე მოცემულ ინფორმაციას და უპასუხე კითხვებს:

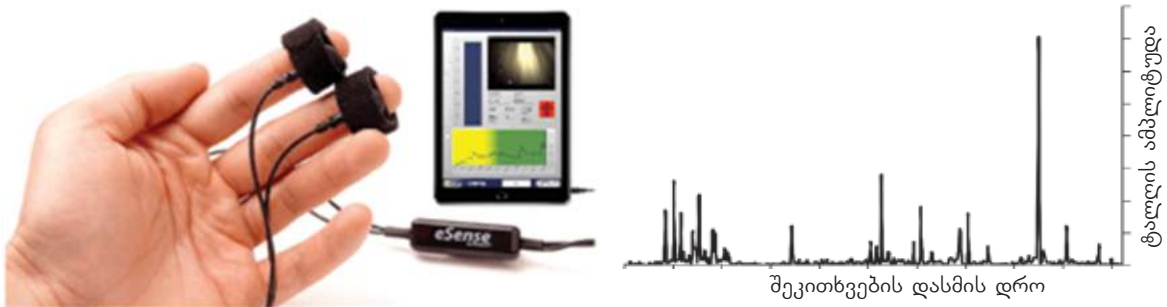
1) გაიხსენე, ფიზიკური აქტივობის დროს როგორ იცვლება გულ-სისხლძარღვთა და სუნთქვის ორგანოთა სისტემების მოქმედება. რომელი ნერვული სისტემა – სიმპათიკური თუ პარასიმპათიკური – არის ამ დროს გააქტიურებული? 2) როგორ ფიქრობ, სიმპათიკური ნერვული სისტემა კუნთების აქტიური მუშაობის დროს გულსა და კუნთებში შემავალ არტერიოლებს გააფართოებს თუ შეავიწროებს? ახსენი შენი პასუხი. 3) ავტონომიური ნერვული სისტემის რომელი ნაწილია გააქტიურებული საჭმლის მომნელების დროს? 4) რატომ უშრებათ ხოლმე პირი მოსწავლეებს გამოცდის ან პრეზენტაციის წინ? 5) ზოგჯერ ძლიერ შეშინებული ადამიანი ამბობს: „ცივმა ოფლმა დამასხა“. ახსენი, რა მოხდა ამ დროს მის ორგანიზმში.



სიცრუის დეტექტორი

როგორ მუშაობს სიცრუის დეტექტორი?

კანი, ისევე როგორც ნებისმიერი ქსოვილი, ელექტრობის გამტარია. ელექტროგამტარობას ზრდის კანის ზედაპირზე გამოყოფილი ოფლის უმცირესი წვეთიც კი. კანის ელექტრული გამტარობის ცვლილებას ადვილად აღრიცხავს ხელსაწყო, რომელიც კანთან, მაგალითად თითებთან, არის მიერთებული.



ოფლის გამოყოფის საპასუხოდ კანის გამტარობის ცვლილება ხელსაწყოს მონიტორზე ჩანს სწორი ხაზიდან გადახრის – ტალღის სახით. ის მით უფრო მაღალია, რაც მეტი ოფლი გამოყოფას კანიდან. ამიტომ ამ ტალღის სიმაღლის მიხედვით დაკითხვის დროს გამომძიებლები მსჯელობენ, სავარაუდოდ, ტყუის თუ არა დანაშაულში ეჭვმიტანილი. აპარატით მიღებულ შედეგს სასამართლო განიხილავს, როგორც ირიბ მტკიცებულებას.

ხელსაწყო მიერ სავარაუდო ტყუილის აღმოჩენის ლოგიკა ასეთია:

1. ხელსაწყო აღრიცხავს კანის ელექტროგამტარობის ცვლილებას.
2. ელექტროგამტარობა მით უფრო მეტია, რაც მეტი ოფლი გამოყოფას კანის ზედაპირზე.
3. რაც მეტი ოფლი გამოყოფას, უფრო მაღალი იქნება ტალღა, რომელიც ხელსაწყოზე ჩნდება კანის ელექტროგამტარობის ცვლილების გამო.
4. თუ დასმული კითხვა ეჭვმიტანილისთვის შემაფოთებელია, ის ემოციურად იძაბება, რათა მოიფიქროს ტყუილი. ემოციური დაძაბვის საპასუხოდ ტალღის სიმაღლე დაუყოვნებლივ გაიზრდება.

5. ამიტომ ეჭვმიტანილმა რომც იცრუოს, ტალღა უჩვენებს, რომ ის ემოციურად დაიძაბა, რაც, სავარაუდოდ, მიუთითებს, რომ ეჭვმიტანილი ცრუობს.

ამ ლოგიკურ ჯაჭვს აკლია ერთი მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილი. ასახსნელია, რატომ იზრდება ტალღის სიმაღლე ეჭვმიტანილის ემოციური დაძაბულობის საპასუხოდ. გამოიყენე შენი ცოდნა ავტონომიური ნერვული სისტემის მიერ ორგანოთა რეგულაციის შესახებ და შეავსე ჯაჭვი. დაგჭირდება მე-4 პუნქტის შევსება.



- ავტონომიური ნერვული სისტემა არეგულირებს ჯირკვლებისა და შინაგანი ორგანოების მუშაობას;
- ავტონომიური ნერვული სისტემა შედგება სიმპათიკური და პარასიმპათიკური ნერვული სისტემებისგან;
- სიმპათიკური ნერვული სისტემა ორგანიზმს ამზადებს ინტენსიური მოქმედებისთვის;
- პარასიმპათიკური ნერვული სისტემა, ზოგადად, ამცირებს ნერვული სისტემის აქტივობის დონეს, რაც ეხმარება დახარჯული ენერგიის აღდგენაში.



რა განსხვავებაა უპირობო და პირობითი რეფლექსებს შორის?



● **სტრუქტურა და ფუნქცია:** უფრედი – უპირობო რეფლექსების რეფლექსური რკალის კომპონენტები;

პირობითი რეფლექსების რეფლექსური რკალის კომპონენტები;

● **სასიცოცხლო თვისებები:** ჰომეოსტაზი, ადაპტაცია (უპირობო და პირობითი რეფლექსების როლი სასიცოცხლო პროცესების რეგულაციაში);

● **კვლევა:** პირობითი რეფლექსების ხელოვნურად გამომუშავების პავლოვისეული მეთოდი; პირობითი რეფლექსის გამომუშავების მიზნით ექსპერიმენტის დაგეგმვა.



● დაახასიათე რეფლექსური რკალის კომპონენტები და აღწერე თითოეული კომპონენტის ფუნქცია.

ნერვული სისტემის მოქმედების ერთ-ერთი გამოვლენაა რეფლექსი. შენ უკვე გაეცანი ზოგიერთ რეფლექსსა და მის რეფლექსურ რკალს. არჩევენ უპირობო და პირობითი რეფლექსებს. როდესაც საკვები ხვდება პირის ღრუში, ის აღიზიანებს პირის ღრუში არსებულ რეცეპტორებს. რეცეპტორებიდან ინფორმაცია სენსორული გზით მიდის მოგრძო ტვინში ნერწყვის გამოყოფის მარეგულირებელ ცენტრში, აქედან კი მოტორული ნეირონებით ინფორმაცია გადაეცემა სანერწყვე ჯირკვალს, რაც იწვევს ნერწყვის გამოყოფას. ნერწყვის გამოყოფის რეფლექსი პასუხია გამღიზიანებელზე – პირის ღრუში საკვების მოხ-

ვედრაზე. ეს **უპირობო რეფლექსია**. უპირობო რეფლექსის გამომწვევ გამღიზიანებელს კი **უპირობო გამღიზიანებელი** ეწოდება.

უპირობო რეფლექსები მემკვიდრეობითია და ორგანიზმი ინარჩუნებს მთელი სიცოცხლის განმავლობაში, თუ არ დაზიანდა რეფლექსში მონაწილე ნერვული სისტემის რომელიმე ნაწილი. ცნობილია კვებითი უპირობო რეფლექსები – პირის ღრუს რეცეპტორების გაღიზიანების საპასუხოდ საჭმლის მომნელებელი წვენების გამოყოფა, ყლაპვა, ახალშობილის წოვითი მოძრაობა; დამცველობითი რეფლექსები – ხველება, ცემინება, თვალის დახამხამება, ხელის განწევა ცხელ საგანთან შეხებისას და სხვ.; საორიენტაციო რეფლექსები – თავის, სხეულის შებრუნება უცხო გამღიზიანებლისკენ; გამრავლებასთან დაკავშირებული რეფლექსები და ა.შ. **უპირობო რეფლექსების წყალობით ორგანიზმი ინარჩუნებს შინაგანი გარემოს მუდმივობას.**

მაგრამ ნერწყვი გამოიყოფა მაშინაც, როდესაც ადამიანი ხედავს საკვებს ან შეიგრძნობს მის სუნს. მაგალითად, როდესაც შეიგრძნობ შენთვის ნაცნობი საკვების სუნს (მით უმეტეს, თუ მშვიდი ხარ), ნერწყვი გამოგეყოფა, მიუხედავად იმისა, რომ ჯერ მხოლოდ საკვების სუნს შეიგრძნობ და ის პირის ღრუს არ გაჰკარებია. ეს **პირობითი რეფლექსია**. აღწერილ შემთხვევაში ნერწყვის პირობით რეფლექსურ გამოყოფას წინ უძღვის რაღაც **გარკვეული პირობა**: ადამიანმა შეიგრძნო საკვების სუნი, აღიქვა, რომ ეს ის ნაცნობი საკვებია, რომელიც უყვარს და საპასუხოდ გამოეყო ნერწყვი.



როგორ მუშაობს ნერვული სისტემა პირობითი რეფლექსების შემთხვევაში?

რუსმა ფიზიოლოგმა ივან პავლოვმა ცხოველებზე შეიმუშავა პირობითი რეფლექსე-

ბის ხელოვნურად გამომუშავების მეთოდი და ახსნა მათი წარმოქმნის მექანიზმი. იგი ცდებს ძალზე ატარებდა (სურ.1.20).



1. რა პირობაა საჭირო პირობითი რეფლექსის მიზანმიმართულად გამომუშავებისთვის?
2. 1) სურათ 1.20-ის მიხედვით შექმენი ნერწყვის გამოყოფის უპირობო და პირობითი რეფლექსების რეფლექსური რკალი; 2) აღწერე არსებითი განსხვავება უპირობო და პირობითი რეფლექსების რეფლექსურ რკალებს შორის. 3) დაასახელე პირობითი რეფლექსური რკალის კომპონენტები და აღწერე მათი ფუნქციები.

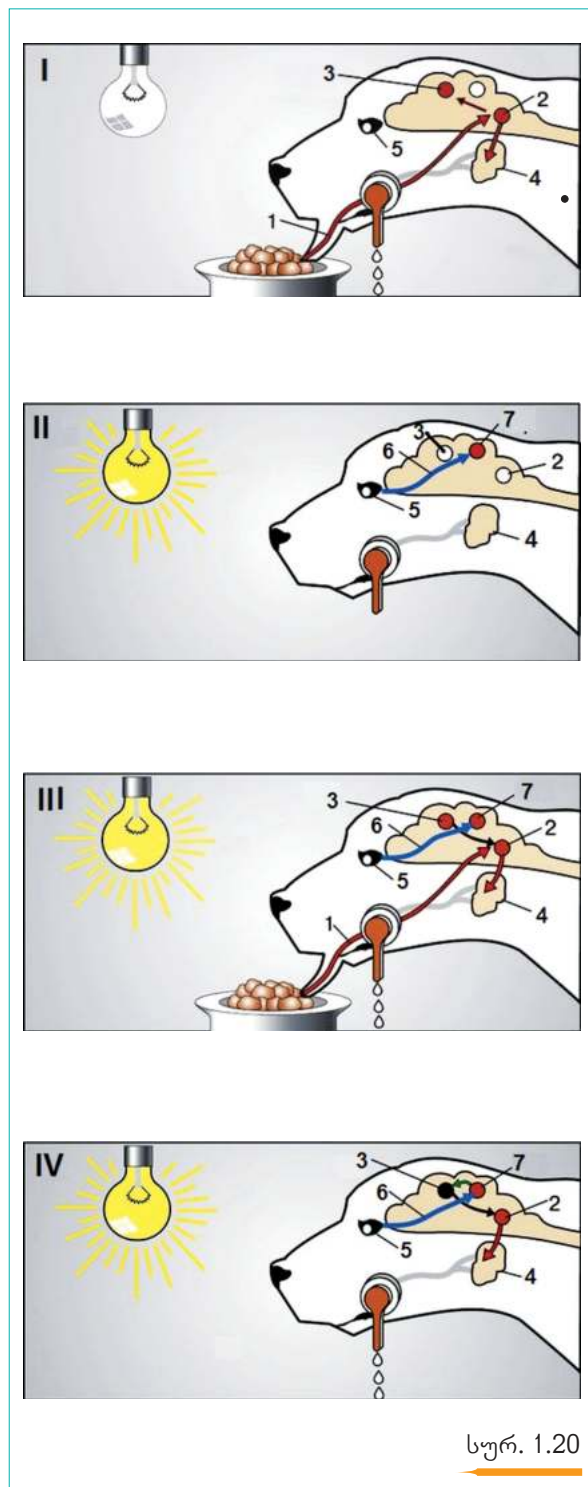
I. ძალს აჭმევენ საკვებს – აძლევენ უპირობო გამლიზიანებელს, რომელიც ალიზიანებს პირის ღრუში რეცეპტორებს; აქედან სენსორული გზით (1) გადაეცემა ინფორმაცია მოგრძო ტვინში ნერწყვის გამომყოფ ცენტრს (2), მოგრძო ტვინიდან აღმავალი გამტარი გზებით ინფორმაცია გადაეცემა ჰემისფეროების კვების ზონასაც (3), მოტორული გზით ნერვული იმპულსი შედის სანერწყვე ჯირკვალში (4) და საპასუხოდ ნერწყვი გამოიყოფა. ეს უპირობო რეფლექსია.

II. ანთებენ ნათურას, საპასუხოდ ღიზიანდება მხედველობის რეცეპტორები (5), სენსორული გზით (6) ინფორმაცია გადაეცემა ჰემისფეროების ქერქის კეფის წილში მხედველობის ზონას (7) და ხორციელდება საორიენტაციო უპირობო რეფლექსი; ამ შემთხვევაში ნერწყვი არ გამოიყოფა. ამრიგად, ამ ეტაპზე ნათურა ნერწყვის გამოყოფის რეფლექსისთვის განურჩეველი გამლიზიანებელია.

III. ჯერ ანთებენ ნათურას, შემდეგ აძლევენ საკვებს და კვების მთელი პერიოდის განმავლობაში ნათურა ანთებულია – ახდენენ უპირობო და განურჩეველი გამლიზიანებლის შეუღლებას. ნერწყვი გამოიყოფა უპირობო რეფლექსის გზით (1-2-4).

IV. ნათურის კვებასთან მრავალჯერი შეუღლების შემდეგ, მხოლოდ ნათურის ანთებაზე ძალს გამოეყოფა ნერწყვი (5-6-7-3-2-4), რადგან ჰემისფეროების ქერქის მხედველობისა (7) და კვების ზონებს (3) შორის მყარდება დროებითი ნერვული კავშირი. ნათურის ანთება გახდა საკვების მიცემის პირობითი გამლიზიანებელი და ძალს გამოუმუშავდა ნერწყვის გამოყოფის პირობითი რეფლექსი.

ორგანიზმის მიერ სიცოცხლის განმავლობაში შეძენილ რეფლექსებს, რომლებიც წარმოიქმნება განურჩეველი და უპირობო გამლიზიანებლების შეუღლებით, პავლოვმა პირობითი რეფლექსები უწოდა. პირობითი რეფლექსები ინდივიდუალურია, რადგან ერთი სახეობის სხვადასხვა ინდივიდს განსხ-



ვავებული ცხოვრებისეული გამოცდილება აქვს (უპირობო რეფლექსები კი ერთი სახეობის ყველა ინდივიდს ერთნაირი ახასიათებს). პავლოვის მიხედვით, უპირობო და პირობითი გამლიზიანებლების შეუღლებისას დიდი ნახევარსფეროების ქერქში ჩნდება აგზნების ორი უბანი: განხილული მაგალითის მიხედვით,

ერთ-ერთი მათგანია კვების ზონა, ხოლო მეორე – მხედველობის ზონა, რომელთა შორის წარმოიქმნება დროებითი ნერვული კავშირი. ამრიგად, პირობითი რეფლექსების რეფლექსური რკალები დიდი ჰემისფერების ქერქში გადის, უპირობო რეფლექსების განსახორციელებლად კი ჰემისფერების ქერქის მონაწილეობა აუცილებელი არ არის. თუ პირობითი გამღიზიანებელი არ განმტკიცდა უპირობო გამღიზიანებლით,

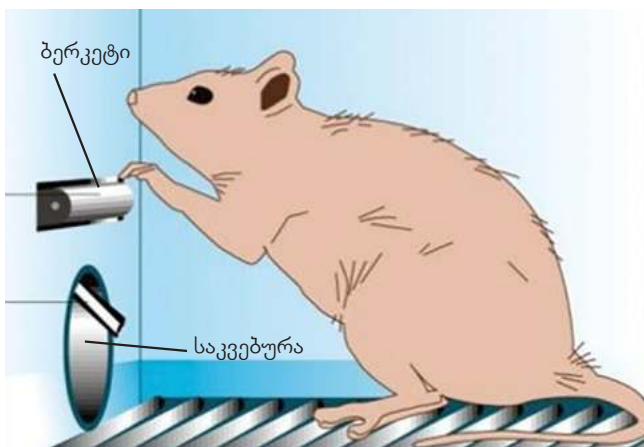
საპასუხო რეაქცია თანდათან სუსტდება და შემდეგ შეკავდება. ანუ პირობითი რეფლექსები ცვალებადია. რადგან პირობითი რეფლექსები ცვალებადია, იგი ხელს უწყობს ორგანიზმის შეგუებას გარემოს ცვალებად პირობებთან.

ადამიანს, ისევე როგორც ცხოველებს, ცხოვრების განმავლობაში ბუნებრივად მრავალფეროვანი პირობითი რეფლექსი გამოუმუშავდება.



პავლოვის მიერ შესწავლილ რეფლექსებს ერთი თავისებურება აქვს. მაგალითად, სინათლის ანთებაზე ძალს ნერწყვი გამოეყოფა, რადგან ის მიეჩნია, რომ სინათლის ანთებისას საკვებს აძლევენ, მაგრამ ძალის არაფერს აკეთებს იმისათვის, რომ საკვები მიიღოს.

ასევე არსებობს სხვა სახის რეფლექსები, რომლებიც შეისწავლა ამერიკელმა ფსიქოლოგმა, ფრედერიკ სკინერმა და ოპერანტული უწოდა. ოპერანტული აღნიშნავს, რომ ცხოველმა სასურველი შედეგის მისაღებად რაღაც მოქმედება უნდა განახორციელოს. მაგალითად, გალიაში მყოფმა ვირთაგვამ თათი უნდა დააჭიროს ბერკეტი, რათა საკვებურაში ჩამოიყაროს საკვები. ვირთაგვა ძალიან სწრაფად ითვისებს ამ ქცევას და ასრულებს მას საკვების მიღების მიზნით.



ოპერანტულ ქცევას ჩვენ ყოველდღე ვახორციელებთ სასურველი შედეგის მისაღებად. წარმოიდგინე, რამდენჯერ აჭერ თითს კომპიუტერის კლავიატურის სხვადასხვა ღილაკს იმისათვის, რომ პროცესორმა შენთვის სასურველი მოქმედება შეასრულოს. ოპერანტულ ქცევაზე დამყარებულია ცხოველების წვრთნა. მაგალითად, მწვრთნელი ასწავლის ცხოველს თუ როგორ უნდა მოიქცეს, რა გააკეთოს იმისათვის, რომ საკვები მიიღოს. ბავშვებს ვასწავლით სათანადოდ მოქცევას. სწორად მოქცევის საპასუხოდ მათ ვაქებთ, საჩუქარს ვაძლევთ.

პავლოვსა და სკინერთან ერთად ჩვენს თანამემამულეს, ფიზიოლოგ ივანე ბერიტაშვილსაც დიდი წვლილი მიუძღვის რეფლექსების შესწავლაში.



3. როგორ შეიძლება პირობითი რეფლექსების შესახებ ცოდნა გამოიყენო სწორი დღის რეჟიმის გამოსამუშავებლად? რა მნიშვნელობა ექნება დღის რეჟიმის დაცვას ორგანიზმისთვის?
4. ყურადღებით გაეცანი პარაგრაფის ტექსტში მოცემული უპირობო და პირობითი რეფლექსების მახასიათებლებს, შეადარე ერთმანეთს და შედარების მონაცემები წარმოადგინე შენთვის მოსახერხებელი სქემის სახით.
5. გამოთქვი ვარაუდი: რა პრობლემები შეექმნება ადამიანს, თუ პირობითი რეფლექსები არ იქნება ცვალებადი?



ექსპერიმენტის დაგეგმვა

მეცნიერებმა დაადგინეს, რომ პირობითი რეფლექსის გამომუშავება შეიძლება სხვადასხვა გამლიზიანებელზე.

პირობითი რეფლექსების ხელოვნურად გამომუშავების პავლოვისეული მეთოდის მიხედვით დაგეგმე ექსპერიმენტი, რომლის დროსაც ძაღლს გამოუმუშავდება ზარზე კვებითი პირობითი რეფლექსი. ექსპერიმენტის გეგმაში ასახე:



- ექსპერიმენტის მიზანი;
- ვარაუდი: თითოეულ გამლიზიანებელზე რა ტიპის რეაქციას გამოამჟღავნებს ძაღლი ექსპერიმენტის სხვადასხვა ეტაპზე;
- ექსპერიმენტისათვის საჭირო რესურსი;
- ექსპერიმენტის ეტაპების აღწერილობა.

ექსპერიმენტის გეგმის პრეზენტაციისას ხაზგასმით წარმოაჩინე:

- რა როლი აქვს უპირობო რეფლექსებს ორგანიზმის ჰომეოსტაზის შენარჩუნებაში?
- რა როლი აქვს პირობით რეფლექსებს გარემოს ცვლად პირობებთან ადაპტაციაში?
- რამდენად დაგეგმარა პირობითი რეფლექსის ხელოვნურად გამომუშავების ექსპერიმენტის დაგეგმვაში პავლოვისეული მიდგომა?
- რა იყო ექსპერიმენტის თითოეული ეტაპისთვის უპირობო, განურჩეველი და პირობითი გამლიზიანებელი?
- პავლოვის მეცნიერულმა აღმოჩენამ რა გავლენა მოახდინა მეცნიერების სხვა დარგების განვითარებაზე?



- ნერვული სისტემის მოქმედებას რეფლექსური ხასიათი აქვს. არჩევენ უპირობო და პირობით რეფლექსებს;
- უპირობო რეფლექსები, რომლებიც ხელს უწყობენ ჰომეოსტაზის შენარჩუნებასა და ორგანიზმის სტაბილურობას, ფორმირდება დაბადების მომენტიდან;
- პირობითი რეფლექსების რეფლექსური რკალი დიდი ნახევარსფეროების ქერქში გადის;
- პირობითი რეფლექსები ცვალებადია და მემკვიდრეობით არ გადაეცემა;
- პირობითი რეფლექსები ორგანიზმს ეხმარება გარემოს ცვლად პირობებთან შეგუებაში.



რა გავლენას ახდენს ფსიქოაქტიური ნივთიერებები ნერვულ სისტემაზე?



• ჯანმრთელობა და დაავადება:

დამოკიდებულება/ადიქცია, ფსიქიკური და ქიმიური დამოკიდებულება, ფსიქოაქტიური ნივთიერება, ნარკოტიკი, ნარკომანია, წამალდამოკიდებული;

• **კვლევა:** საკვლევი კითხვა, მონაცემების შეგროვება, ანალიზი, დასკვნა.



• დაასახელე მანვე ჩვევების მაგალითები;

• რა არის დამოკიდებულება? მოიყვანე ქცევითი დამოკიდებულების მაგალითები;

• რა ემოციებს აღძრავს შენში სურათი 1.21-ზე გამოსახული ინფორმაცია?

ფსიქოაქტიური, ნარკოტიკული და მათთან გათანაბრებული მედიკამენტების არამიზნობრივი, სპეციალისტის დანიშნულების გარეშე მოხმარება მსოფლიოს მრავალი ქვეყნის ერთ-ერთი ძირითადი პრობლემაა და, მათ შორის, ჩვენი ქვეყნისთვისაც. **ფსიქოაქტიური ნივთიერება** ქიმიური ნაერთია, რომელიც მოქმედებს ცენტრალურ ნერვულ სისტე-

მაზე: ცვლის ადამიანის გუნება-განწყობას, გრძნობებს, აღქმასა და ქცევებს. ფსიქოაქტიურ ნივთიერებას, რომელიც ინვევს მიჩვევას და დამოკიდებულების ჩამოყალიბებას, **ნარკოტიკს** უწოდებენ. **წამალდამოკიდებულება** არის დაავადება, რომელიც გამონეწეულია ნარკოტიკული ნივთიერების ხანგრძლივი სისტემატური მოხმარებით.

შენ უკვე იცი, რომ დამოკიდებულება შეიძლება იყოს ფსიქიკური და ფიზიკური/ქიმიური. ფსიქიკურია დამოკიდებულება, როდესაც ადამიანი შეეყვარება ნარკოტიკზე ფიქრით და სხვა ინტერესები აღარ აქვს; ამ ნივთიერების მიღებას უკავშირებს კომფორტს, სიამოვნებას ან სტრესთან გამკლავებას. სიამოვნების განმეორებითი განცდის ცდუნება ადამიანს ნარკოტიკული ნივთიერების რეგულარული მოხმარებისა და დოზის გაზრდისკენ უბიძგებს, ყალიბდება ფიზიკური დამოკიდებულება. ფიზიკური (ქიმიური დამოკიდებულება/წამალდამოკიდებულება) ყალიბდება რაიმე ნივთიერების რეგულარული მიღების შედეგად. ორგანიზმი ეგუება უცხო ნივთიერებას



სურ. 1.21

და ადამიანს უზრუნველყოფს ნარკოტიკის მუდმივად მიღების მოთხოვნილება შესაბამისი ეფექტის მიღების ან ნარკოტიკის მოხმარების უეცარი შეწყვეტით გამოწვეული დისკომფორტის (მთქნარება, სურდო, ოფლიანობა, მოუსვენრობა, უძილობა, ფაღარათი, სახსრებისა და კუნთების ტკივილი) დაძლევის მიზნით.

არალეგალური ნარკოტიკია, რომლის მოხმარება, შენახვა და გავრცელება კანონით

ისჯება, ხოლო **ლეგალური ნარკოტიკია**, რომლის მოხმარება, შენახვა და შეძენა კანონით ნებადართულია (მაგალითად, თამბაქო, ალკოჰოლისა და კოფეინის შემცველი სასმელები და ზოგიერთი მედიკამენტი).

ფსიქოაქტიურ ნივთიერებებს ნერვულ სისტემაზე მოქმედებისა და გამოწვეული ეფექტის მიხედვით ყოფენ ჯგუფებად, რომლებიც წარმოდგენილია ცხრილში.

ჯგუფის დასახელება	ეფექტი	დამოკიდებულება	
		ფსიქიკური	ფიზიკური
ოპიატები მორფინი ჰეროინი კოდეინი	ორგანიზმი განიცდის სიამოვნებას და ეუფლება ეიფორია*, ზურგის ტვინზე ზემოქმედებით ტკივილის ბლოკირებას ახდენენ; ზედოზირება იწვევს არტერიული წნევის დაქვეითებას, სუნთქვის შენელებას, ცნობიერების დაკარგვას. ხანგრძლივი, სისტემატური მოხმარება იწვევს მესხიერებისა და აზროვნების დაქვეითებას, ღვიძლის ციროზს, ორგანიზმის გამოფიტვას და სხვ.	მაღალი მაღალი ზომიერი	მაღალი მაღალი ზომიერი
ჰალუცინოგენები კანაბისი (მარიხუანა, „პლანი“)	მის მოხმარებას ზოგჯერ ახლავს გულისრევის შეგრძნება, ღებინება, ძლიერი შიში, შფოთვა, ილუზიები, ჰალუცინაციები* და დეპრესია; ხანგრძლივი მოხმარება არღვევს თავის ტვინში მიმდინარე პროცესებს (იწვევს აზროვნების შენელებასა და ქცევების თვითკონტროლის დარღვევას, უმნიშვნელო მიზეზის გამო გაღიზიანებას), აქვეითებს იმუნურ სისტემას და უარყოფითად მოქმედებს გამრავლების ორგანოთა სისტემის ფუნქციებზე.	მსუბუქი ზომიერი	არ არის ცნობილი
დეპრესანტები ალკოჰოლი	გონებრივ და ფიზიკურ აქტივობას თრგუნავს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში ნერვული იმპულსების გადაცემის შეკავებით ან შემცირებით; ეს განსაკუთრებით აისახება ნათხემისა და შუბლის წილის ნეირონებზე; სისტემატური მოხმარება იწვევს ათეროსკლეროზისა და ჰიპერტონიის განვითარებას, რაც თავის ტვინის ინსულტის მიზეზი ხდება.	ზომიერი	ზომიერი
სტიმულატორები კოკაინი ნიკოტინი კოფეინი	მოჭარბებული ენერგია და ჰიპერაქტიურობა, მომატებული თავდაჯერება, ეიფორიასთან მიახლოებული გუნება-განწყობა; კოკაინის ინტენსიურ მოხმარებლებს შეიძლება განუვითარდეთ ბოღვითი აშლილობა: სმენითი ჰალუცინაციების დროს შეიძლება ესმოდეს ხმაური, მუსიკა, ხმები (ლანძღვა-გინება), შეპყრობილია შიშის გძნობით და ებრძვის წარმოსახვით მტრებს; ნიკოტინს შეუძლია, ცნს-ის როგორც სტიმულირება, ასევე დათრგუნვა. თამბაქოს დამწყებ მწვეფლს შეიძლება ჰქონდეს თავბრუსხვევა, ღებინება; თამბაქოს აქტიურ მოხმარებლებში მაღალია სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის ორგანოთა სისტემების სხვადასხვა დაავადების განვითარების რისკი.	მაღალი მაღალი არ არის ცნობილი	მაღალი მაღალი ზომიერი



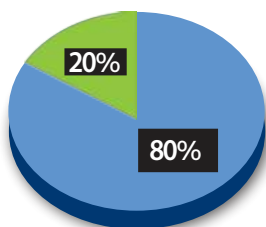
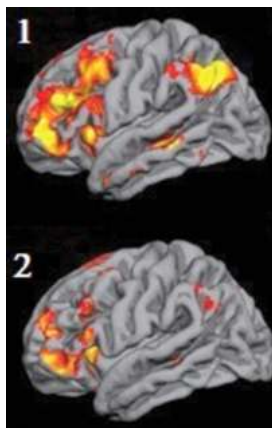
1. მასწავლებელთან ერთად გაეცანი ცხრილში მოცემულ ინფორმაციას და უპასუხე კითხვებს:
 - 1) დაასახელე ნარკოტიკული ნივთიერებები, რომელთა რეგულარული მოხმარება იწვევს როგორც ფსიქიკური, ისე ფიზიკური მაღალი დონის დამოკიდებულებას; 2) ოპიატების ჯგუფის ნივთიერებებს მედიცინაში იყენებენ, როგორც ტკივილგამაყუჩებელს. ასხენი, რატომ? 3) მორფინის დიდი დოზით მიღებამ შეიძლება სუნთქვის შეჩერება გამოიწვიოს. ასხენი, რატომ? 4) რატომ უჭირს მთვრალ ადამიანს წონასწორობის შენარჩუნება სიარულის დროს? 5) რატომ არის, რომ ზოგჯერ მთვრალი ადამიანი ვერ აკონტროლებს საკუთარ ქცევას?



მონაცემების ანალიზი

კვლევა 1.

სურათზე ნაჩვენებია მრტ-ით მიღებული კვლევაში მონაწილე ორი სხვადასხვა ადამიანის თავის ტვინის მაგნიტურ-რეზონანსული გამოსახულება (მრგ). მრგ1 ეკუთვნის ადამიანს, რომელიც მარიხუანას არ მოიხმარს, ხოლო მრგ 2 კი – ადამიანს, რომელიც მარიხუანას მოიხმარს. კვლევაში მონაწილე პირებს აძლევდნენ დავალებას, რომლის შესრულება ყურადღების კონცენტრირებას საჭიროებდა.



მონაცემების ანალიზი:

1. განსაზღვრე საკვლევი კითხვა, დამოუკიდებელი და დამოკიდებული ცვლადები ამ კვლევისთვის;
2. რა განსხვავებაა მარიხუანის მომხმარებლისა და არამომხმარებლის მრგ-ებს შორის? კერძოდ, ჰემისფეროს რომელი ნილების აქტიულობაშია განსხვავება?
3. როგორ შეაფასებ ამ ადამიანების ყურადღების კონცენტრაციის დონეს? პასუხი დაასაბუთე არგუმენტირებული მსჯელობით.
4. რომელი ადამიანი დაუშვებდა მეტ შეცდომას დავალების შესრულების დროს? დაასაბუთე შენი პასუხი.
5. ახსენი, რას აღწერს წრიული დიაგრამა

ზემოთ აღწერილ კვლევასთან მიმართებით. როგორ მიესადაგება დიაგრამაზე გამოსახული მონაცემი შენს მოსაზრებას: ამტკიცებს თუ უარყოფს.

დასკვნა: რა გავლენას ახდენს მარიხუანა მომხმარებელზე?

კვლევა 2

რეფლექსს აქვს თავისი რეაქციის დრო. ვგულისხმობთ დროს, რომელიც გადის რეცეპტორის გაღიზიანებიდან შემსრულებელი ორგანოს პასუხამდე. ეს დრო დამოკიდებულია რეფლექსურ რკალში წერტილი იმპულსის გატარების სისწრაფეზე.

ცხრილში მოცემულია ერთ-ერთი კვლევის შედეგები. გაეცანი კვლევის მონაცემებს და გააანალიზე.

ადამიანის მიერ ალკოჰოლის მოხმარების თავისებურება	მუხლის რეფლექსის დრო მილიწამში (მწ)
ადამიანი, რომელიც ალკოჰოლს საერთოდ არ მოიხმარს	15-20
ადამიანი, რომელიც ალკოჰოლს მცირე დოზებით და იშვიათად მოიხმარს	15-25
ალკოჰოლზე დამოკიდებული ადამიანი, რომელიც ალკოჰოლს დიდი დოზებით და ხშირად მოიხმარს	32-35
ადამიანი, რომელიც არ არის ალკოჰოლზე დამოკიდებული, მაგრამ მუხლის რეფლექსის სისწრაფე გაუზომეს მაშინ, როდესაც იმყოფებოდა ალკოჰოლის ძლიერი ზემოქმედების ქვეშ.	28-30

ანალიზი:

1. ჩამოაყალიბე საკვლევი კითხვა ამ კვლევისთვის;
2. განსაზღვრე დამოუკიდებელი და დამოკიდებული ცვლადები;
3. მონაცემების მიხედვით, რა დამოკიდებულება იკვეთება ცვლადებს შორის?

დასკვნა: რა გავლენას ახდენს ალკოჰოლი რეფლექსურ რკალში წერტილი იმპულსის გატარების სისწრაფეზე?



რჩევების წიგნის შუამნა

დავლების პირობა: ხშირად, ადვილად ვეთანხმებით სხვებს და ვაკეთებთ იმას, რისი გაკეთებაც არ გვინდა. ასე იმიტომ ვიქცევით, რომ არ გვინდა, დაგვცინონ ან ვინმეს ვაწყენინოთ. ამ დროს კი, ზოგჯერ, უარის თქმა საჭირო. წამოიდგინე, რომ შენი მეგობარი ნარკოტიკებს მოიხმარს და შენც შემოგთავაზა მისი გასინჯვა, რაზედაც უთხარი, რომ დაფიქრდებოდი. გინდა, ისე უთხრა უარი, რომ არ იყოს მეგობრისთვის შეურაცხყოფელი და, თანაც, შენი უარი დამაჯერებელი და მტკიცე იყოს. ამ მიზნით, შენ გაეცანი დამატებით სამეცნიერო მასალას მოზარდის ჯანმრთელობაზე ნარკოტიკული ნივთიერებების გავლენის შესახებ (რომ უფრო მტკიცე და დამაჯერებელი ყოფილიყო შენი პასუხი), არასასურველ შემთავაზებაზე უარის თქმის სხვადასხვა ფორმის შესახებ რჩევა ჰკითხე უფროსი თაობის ადამიანებსა და ფსიქოლოგს. შედეგად, მეგობარს ისე უთხარი უარი შემთავაზებაზე, რომ არც ნაწყენი დარჩა და შენი გადაწყვეტილების სიმტკიცეშიც დარწმუნდა.

შექმენი „რჩევების წიგნი“ და სხვებსაც გაუზიარე ამ კუთხით მიღებული შენი გამოცდილება. „რჩევების წიგნში“ ჩანერგე: 1) ნარკოტიკებზე დამოკიდებულების განვითარებისა და მისი მოზარდის ჯანმრთელობაზე უარყოფითი გავლენის შესახებ; 2) არასასურველ შემთავაზებაზე უარის თქმის ისეთი ვარიანტები, რომლებიც არ იქნება არც სხვისი და არც საკუთარი ინტერესების შემლახავი.

რჩევების წიგნის პრეზენტაციისას საზგასმით წარმოაჩინე -

- რა არის ნარკოტიკული ნივთიერება?
- რა განსხვავებაა ფსიქიკურ და ქიმიურ დამოკიდებულებას შორის?
- ნარკოტიკულმა ნივთიერებებმა რა გავლენა შეიძლება მოახდინოს ჰომეოსტაზსა და იმუნიტეტზე? შრომისუნარიანობაზე?



2. წამალდამოკიდებულებაში ხშირია ღვიძლის ფუნქციების დარღვევა. ახსენი, რატომ?
3. რა განსხვავებაა ლეგალურ და არალეგალურ ნარკოტიკულ ნივთიერებებს შორის?
4. ივარაუდე, ნარკოტიკული ნივთიერებების აქტიურ მომხმარებელს რა ტიპის პრობლემები შეიძლება შეექმნას შემდეგი მიმართულებით: 1) ჯანმრთელობის, 2) სოციალური (საზოგადოებასა და ოჯახთან), 3) ფინანსური.
5. ფურცელზე დაწერე „როგორი მინდა ვიყო და რას მინდა მივაღწიო მომავალში“ და პუნქტებად ჩამოწერე შენი მომავალი ცხოვრების გეგმა, შემდეგ დაფიქრდი 5 წუთი და გეგმის თითოეული პუნქტის გასწვრივ დაწერე, რა დაბრკოლებას შეუქმნის ამ გეგმის განხორციელებას ნარკოტიკის მოხმარება და რატომ.



ნარკოტიკული ნივთიერებების ხანგრძლივ მოხმარებას შეიძლება მოჰყვეს შემდეგი გართულებები:

- ყველა ნარკოტიკი სერიოზულ ზიანს აყენებს ადამიანს. განსაკუთრებულ საფრთხეს კი უქმნის მოზარდის ჯანმრთელობას, აფერხებს მოზარდის ფიზიკურ და გონებრივ განვითარებას;
- ყველაზე ხშირად ნარკოტიკების მომხმარებლის სიცოცხლეს საფრთხეს უქმნის ზედოზირება, ანუ ნარკოტიკის დიდი დოზით გამოწვეული მწვავე მონამვლა; ზოგიერთი ნარკოტიკული ნივთიერების ერთჯერადი მიღებაც კი დიდ საფრთხეს უქმნის მის სიცოცხლეს;
- ნარკოტიკების ინიექციური მოხმარება მნიშვნელოვნად ზრდის ვირუსული ჰეპატიტითა (B,C) და აივ-ით დაინფიცირების ალბათობას; ნარკოტიკების მომხმარებლები დაქვეითებული იმუნიტეტის გამო ხშირად ავადდებიან ტუბერკულოზით;
- ალკოჰოლისა და სხვა ნარკოტიკის მოხმარების შედეგად იზრდება უბედური შემთხვევების ალბათობა, იმატებს აგრესიულობა და თავშეუკავებლობა;
- ნარკოტიკის მოხმარების შედეგად ადამიანი კარგავს ჯერ თავისუფლებას, შემდეგ ჯანმრთელობას, დაბოლოს – სიცოცხლეს.

ენდოკრინული სისტემა



ექსტრიმის* მოყვარული ადამიანი შიშისა და აგზნების მოზღვავებული შეგრძნების მისაღებად ექსტრემალური სპორტისა და ატრაქციონების სხვადასხვა სახეობას მიმართავს. ეს საშუალებები ასტიმულირებს სისხლში ჰორმონ ადრენალინის გადმოსროლას, რომელიც ადამიანს იმდენად დიდ კმაყოფილებას ანიჭებს, რომ ისინი სპორტის ასეთ სახეობებში წლობით ვარჯიშობენ და ხვეწენ ტექნიკას, ზედმინევით ასრულებენ ინსტრუქციებს და იცავენ უსაფრთხოების წესებს.

ნერვული სისტემის როლის შესწავლის პროცესში შენ დარწმუნდი, რომ სხვადასხვა ორგანო ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად არ მოქმედებს, არამედ ისინი კოორდინირებულად მოქმედებენ, რათა ორგანიზმმა დროულად უპასუხოს გარეგან თუ შინაგან გარემოში მომხდარ ცვლილებებს. ნერვულ სისტემასთან ერთად ორგანოთა შეთანხმებულ მოქმედებაში დიდ როლს ასრულებს ენდოკრინული სისტემა სისხლში საჭირო ჰორმონების დონის ცვლილების საშუალებით.

ამ თავში შენ გაეცნობი, თუ, ნერვულ სისტემასთან ერთად, ენდოკრინული სისტემა როგორ არეგულირებს ჰომეოსტაზს არა მარტო შინაგანი გარემოს ცვლილების საპასუხოდ, არამედ გარეგანი გარემოს ცვლად, ზოგჯერ ექსტრემალურ პირობებთან ორგანიზმის შეგუებას; იმსჯელებ იმის შესახებ, თუ:

- როგორ ახორციელებს ენდოკრინული სისტემა თავის ფუნქციებს?
- როგორ რეგულირდება სისხლში ჰორმონების დონე?
- რა შედეგები შეიძლება მოჰყვეს ენდოკრინული სისტემის მოქმედების დარღვევებს?

1.10.

ენდოკრინული სისტემა და მისი მოქმედების მექანიზმი

როგორ ახორციელებს ენდოკრინული სისტემა თავის ფუნქციებს?



- **სტრუქტურა და ფუნქცია:** ორგანო – შინაგანი სეკრეციის, გარეგანი და შერეული სეკრეციის ჯირკვლების სტრუქტურა და ფუნქციები;
- **სასიცოცხლო თვისებები:** ენდოკრინული სისტემის მოქმედების მექანიზმი.

ნებისმიერ ორგანიზმში მუდმივად რეგულირდება ფიზიოლოგიური პროცესები, რადგან მას მუდმივად ცვალებად პირობებში უხდება ცხოვრება. როგორც უკვე იცი, ამ ცვლილებებთან ორგანიზმი შეგუებას ახერხებს ჰომეოსტაზის საშუალებით, რომელიც რეგულირდება ორი სახის მექანიზმით: ნერვული და ენდოკრინული რეგულაციებით.



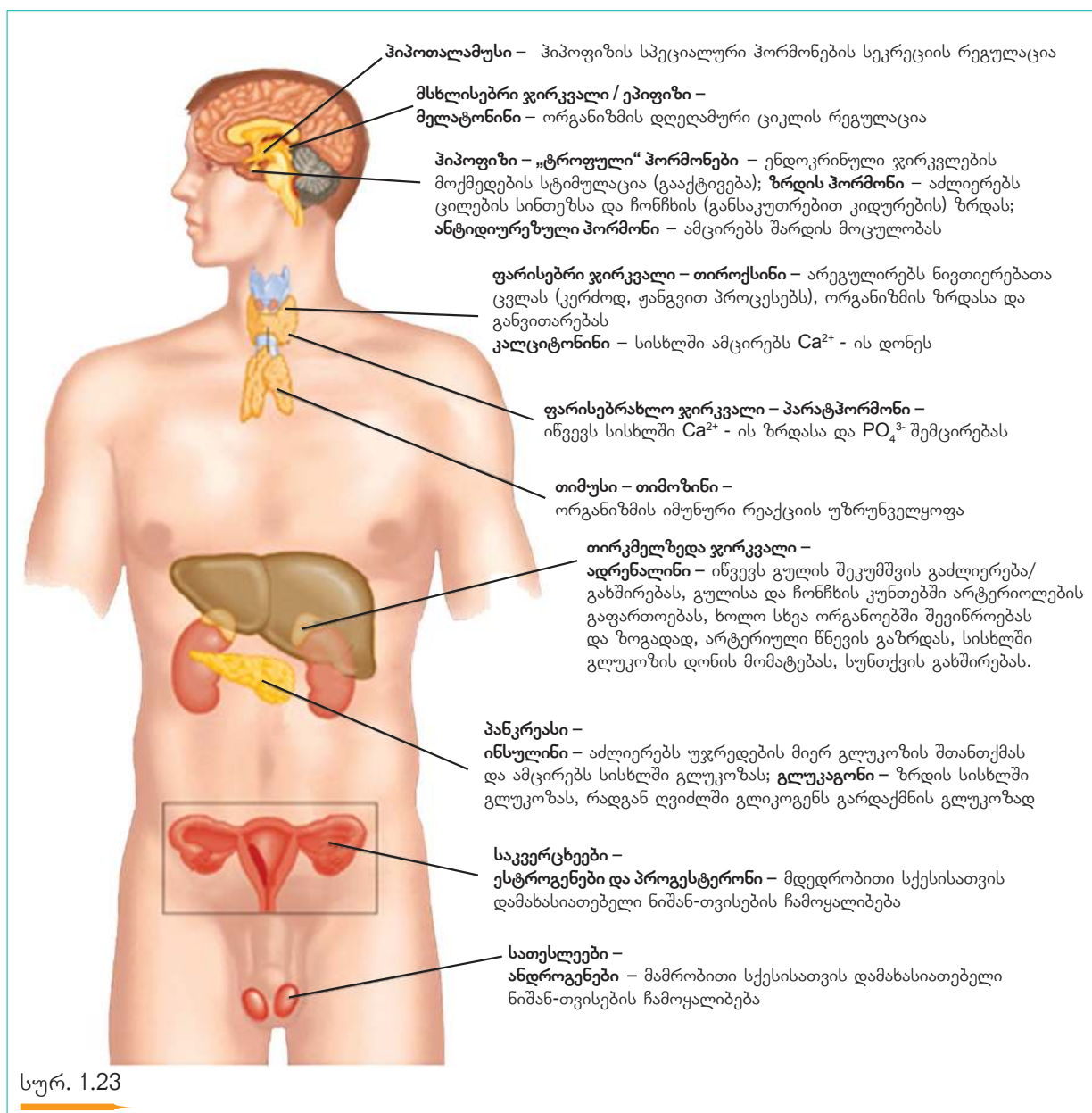
1. სურათ 1.22-ზე მოცემული ინფორმაციის საფუძველზე უპასუხე კითხვებს: 1) რომელი ორგანოთა სისტემებია ჩართული ფიზიკური აქტივობის დროს? 2) აღწერე ნერვული სისტემის როლი სხვადასხვა ორგანოთა სისტემის კოორდინირებულ მოქმედებაში; 3) ავტონომიური ნერვული სისტემის რომელი ნაწილია ამ დროს გააქტიურებული? 4) აღწერე, როგორ იკვლება სხეულის ტემპერატურა ფიზიკური აქტივობის დროს და როგორ რეგულირდება ეს პროცესი; 5) ჩამოთვალე წყლის ბალანსის რეგულაციაში მონაწილე ორგანოები და აღწერე მათი როლი; 6) ივარაუდე, როგორ შეიცვლება ფიზიკური აქტივობის დროს სისხლში გლუკოზის დონე და რა როლი შეიძლება ჰქონდეს გლუკოზის რეგულაციაში პანკრეასს?

ჩვენს ორგანიზმში ბევრი ფიზიოლოგიური პროცესი ჰორმონებით („ჰორმონო“ ბერძნული სიტყვაა და აღზნებას ნიშნავს) რეგულირდება. უკვე იცი, რომ ჰორმონი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებაა. ზოგიერთი ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება სპეციალურ ორგანოებში – სეკრეციის ჯირკვლებში გამოიშვება. სეკრეციის ჯირკვლები სამი ტიპისაა: გარეგანი, შინაგანი და შერეული ტიპის სეკრეციის ჯირკვლები.

გარეგანი სეკრეციის – ეგზოკრინულ ჯირკვალში გამომუშავებული სეკრეტი გამოიტანება სადინარით, რომელიც სხეულის ღრუში ან სხეულის ზედაპირზე იხსნება

(მაგ., სანერწყვე, საცრემლე, საოფლე, ცხიმოვანი ჯირკვლები, კუჭის ჯირკვლები და სხვ.). **შინაგანი სეკრეციის – ენდოკრინულ ჯირკვლებს** სადინარი არ გააჩნიათ და გამომუშავებულ სეკრეტს (ამ შემთხვევაში ჰორმონებს) სისხლში გამოყოფენ (სურ.1.23: მაგ., ჰიპოფიზი, ფარისებრი ჯირკვალი, თირკმელზედა ჯირკვლები და სხვ.). **შერეული ტიპის სეკრეციის ჯირკვლები** ერთდროულად ასრულებენ როგორც გარეგანი, ისე შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების ფუნქციებს (მაგ., კუჭქვეშა ჯირკვალი, ანუ პანკრეასი და სასქესო ჯირკვლები).

ჰორმონები ქიმიური ბუნებით ცილებია ან



სურ. 1.23

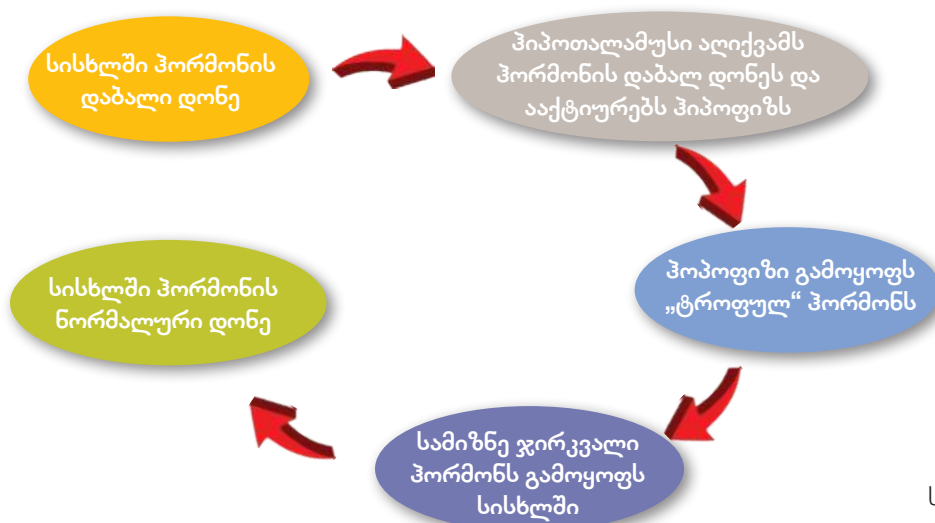
ლიბიდები. ჰორმონები სისხლით მთელ ორგანიზმში ვრცელდება, მაგრამ კონკრეტული ჰორმონი მხოლოდ გარკვეული ორგანოს ან რამდენიმე ორგანოს უფრედებსა და ქსოვილებზე მოქმედებს. ამ ორგანოს **სამიზნე ორგანო** ეწოდება. მაგალითად, თირკმელზედა ჯირკვლის ჰორმონ ადრენალინს რამდენიმე სამიზნე ორგანო აქვს: გული, სისხლძარღვები, ღვიძლი, სუნთქვის ორგანოები. ადრენალინის გამოყოფა სისხლში ძლიერდება კრიტიკულ/სტრესულ სიტუაციაში. კრიტიკული სიტუაცია შეიძლება გამოიწვიოს სხვადასხვა მიზეზმა: სკოლის გამოცდამ, დაძაბულმა სპორტულმა შეჯიბრებამ, ექსტრემალურმა ატრაქციონმა და ა. შ. ყველა შემთხვევაში ორგანიზმს ესაჩიროება ძალების მაქსიმალური მობილიზება. ასეთ სიტუაციაში ჰიპოთალამუსში აღიძვრება სათანადო ემოცია. ჰიპოთალამუსი მოახდენს ენდოკრინული და ავტონომიური ნერვული სისტემების გააქტიურებას. მაგალითად, ჰიპოთალამუსის ზეგავლენით ჰიპოფიზი გააქტიურებს თირკმელზედა ჯირკვალს და სისხლში გაიზრდება ადრენალინის დონე. ადრენალინი შეავიწროებს სისხლძარღვებს კანში, ხოლო გააფართოებს მათ გულის კუნთსა და ჩონჩხის კუნთებში, ააჩქარებს და გააძლიერებს გულის მუშაობას, გაახშირებს სუნთქვას. ამგვარად, ჩონჩხისა და გულის კუნთების უფრედებს მეტი ჟანგბადი და საკვები მიეწოდება, შესაბამისად, ორგანიზმი მზადაა სწრაფი და

დაძაბული მუშაობისთვის. ამიტომაც, რომ ადრენალინს „სტრესის ჰორმონს“ უწოდებენ.

ენდოკრინული რეგულაცია ნელა მოქმედებს, რადგან დრო სჭირდება ჰორმონის გამოყოფას, სისხლში გადასვლასა და ორგანიზმში გადატანას, სამიზნე ორგანოს უფრედებამდე მისვლასა და მათზე მოქმედებას. ენდოკრინული რეგულაციის მოქმედების შედეგი ზოგჯერ დაყოვნებით, გარკვეული ხნის შემდეგ მჟღავნდება. მაგალითად, ზრდის ჰორმონის შედეგის გამომჟღავნებას თვეები და წლები სჭირდება. დიდხანს გრძელდება ორგანოზე ენდოკრინული რეგულაციის ზემოქმედება – სანამ ჰორმონი არ დაიშლება ან მისი კონცენტრაცია ძალიან არ შემცირდება.

სისხლში ამა თუ იმ ჰორმონის დონე იცვლება გარემოში მომხდარი ცვლილებების საპასუხოდ, ე.ი. იცვლება შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების აქტივობა. როგორც უკვე იცი, ჰიპოთალამუსის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფუნქციაა ენდოკრინული ჯირკვლების მოქმედების კონტროლი, რასაც, ძირითადად, ახორციელებს ჰიპოფიზზე ზეგავლენის მეშვეობით: ჰიპოთალამუსი იწვევს ჰიპოფიზის ამოქმედებას, რომელიც, თავის მხრივ, არეგულირებს სხვა ენდოკრინული ჯირკვლების მოქმედებას ეგრეთ წოდებული „ტროფული“ ჰორმონების მეშვეობით (სურ.1.24). მაგალითად, თირეოტროფული ჰორმონი (თტჰ) არეგულირებს ფარისებრი ჯირკვლის აქტივობას.

სისხლში ჰორმონის რეგულაციის მექანიზმი



სურ. 1.24

2. შეადარე ნერვული და ენდოკრინული რეგულაციები: 1) მონაცემები წარმოადგინე შენთვის სასურველი სქემის მიხედვით; 2) რა ნაკლი აქვს ენდოკრინულ რეგულაციას? 3) რა უპირატესობა აქვს ნერვულ რეგულაციას?
3. გაეცანი სურათ 1.23-ზე მოცემული ენდოკრინული ჯირკვლების ფუნქციებს და უპასუხე კითხვებს: 1) ზოგიერთი სხვადასხვა ჰორმონი ურთიერთსაინააღმდეგო მოქმედებას ამჟღავნებს და მათ ანტაგონისტ ჰორმონებს უწოდებენ. დაასახელე ასეთი ჰორმონების წყვილები; დაასაბუთე შენი პასუხი; 2) ჰორმონ ადრენალინს უწოდებენ „სტრესის ჰორმონს“. ახსენი, რატომ? ადრენალინი თავისი მოქმედებით ავტონომიური ნერვული სისტემის რომელ ნაწილს ჰგავს? დაასაბუთე შენი პასუხი.
4. სურათ 1.24-ზე მოცემული სქემის მიხედვით აღწერე სისხლში ჰორმონის რეგულაციის მექანიზმი.
5. დაუბრუნდი კითხვა 1-ს, რას დაამატებდი შენს პასუხს?
6. არგუმენტირებული მსჯელობით დაასაბუთე, რომ ფიზიკური ვარჯიშის დროს ორგანიზმში ფიზიოლოგიური პროცესების ცვლილება ჰომეოსტაზის გამოხატულებაა.



- ენდოკრინულ სისტემას ქმნის შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები;
- შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები თავიანთ ფუნქციებს ჰორმონების საშუალებით ახორციელებენ;
- თითოეულ ჰორმონს აქვს ერთი ან რამდენიმე სამიზნე ორგანო;
- სისხლში ჰორმონების დონის რეგულაციას ახორციელებს ჰიპოთალამუსი ჰიპოფიზის ტროფული ჰორმონების გავლენით.



რა შეიძლება გამოიწვიოს სისხლში ჰიპოფიზის ჰორმონების დონის დარღვევამ?

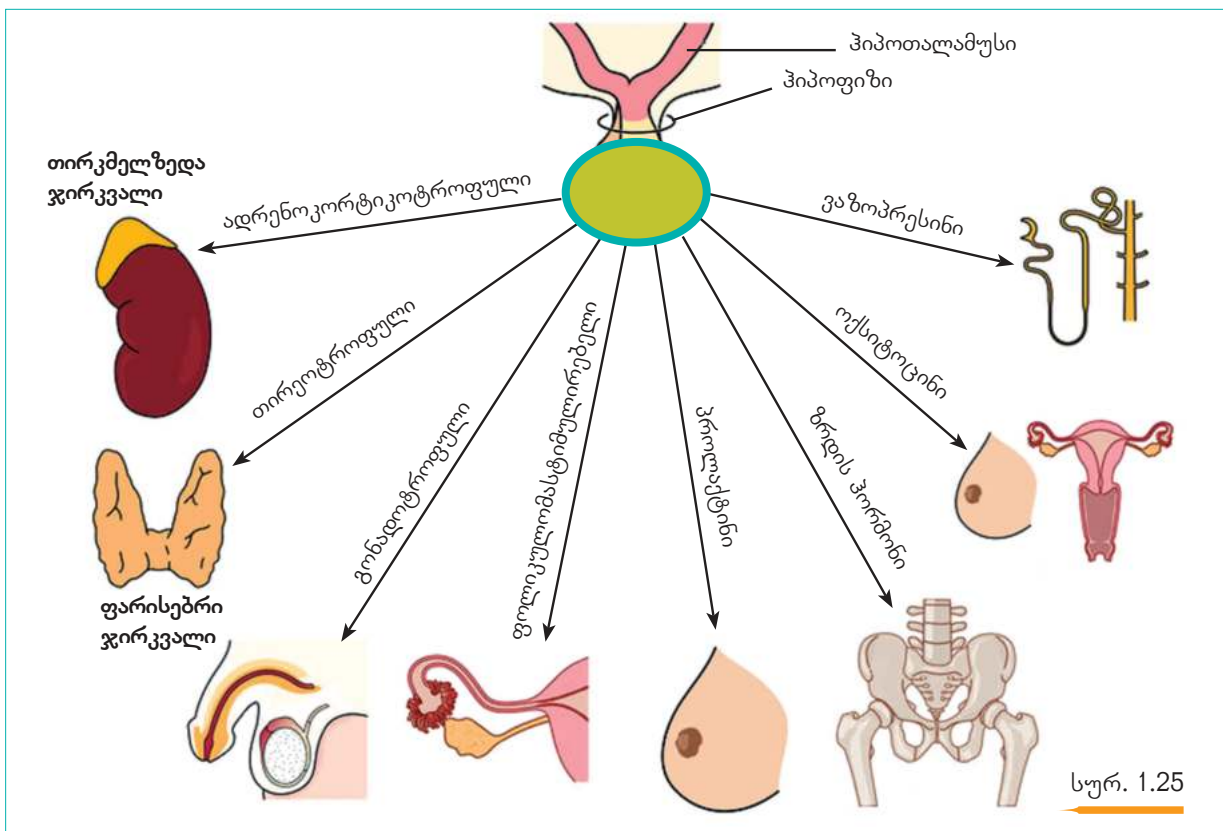


- **სტრუქტურა და ფუნქცია:** ნივთიერება – ჰიპოფიზის ჰორმონები (ზრდის ჰორმონი, ანტიდიურეზული ჰორმონი);
- **ჯანმრთელობა და დაავადება:** დაავადება, სიმპტომები, გამომწვევი მიზეზები – ჰიპოფიზის ფუნქციის დარღვევა (ჰიპოფიზური ჯუჯობა, გიგანტიზმი, აკრომეგალია), ძილის რეჟიმის დარღვევის გავლენა ზრდის ჰორმონის გამოყოფაზე.
- **კვლევა:** სოციოლოგიური კვლევა – მონაცემების შეგროვება, ანალიზი, დასკვნა.



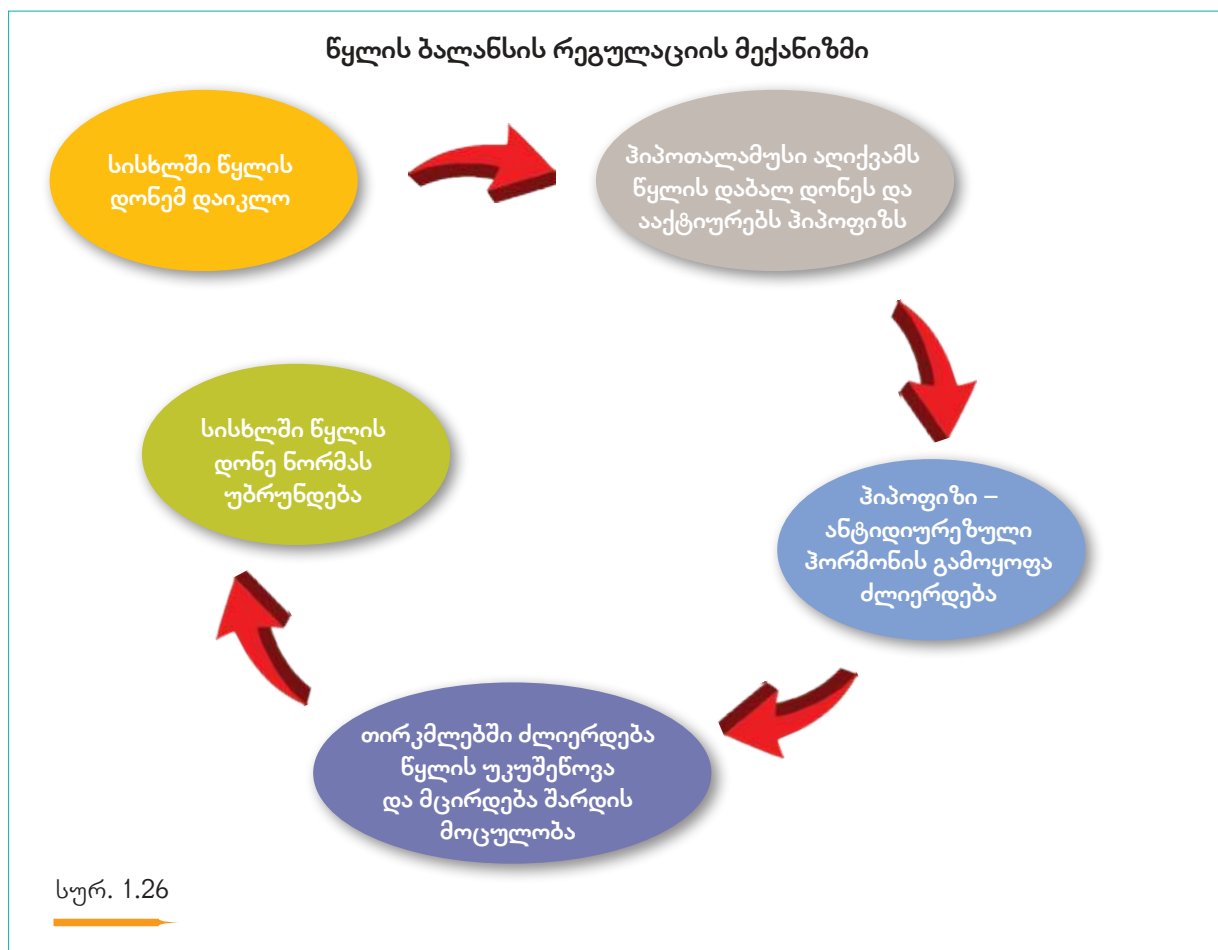
- ახსენი, როგორ განსხვავდებიან ერთმანეთისგან აგებულებითა და სტრუქტურით ჰიპოფიზი, საოფლე და სანერწყვე ჯირკვლები;
- როგორ რეგულირდება ენდოკრინული ჯირკვლების მოქმედება? აღწერე ამ პროცესში ჰიპოფიზის როლი.

ჰიპოფიზი შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალია, რომელიც თავის ტვინში მდებარეობს და პირდაპირ სისხლის ნაკადში ახდენს ჰორმონების სეკრეციას. მიუხედავად იმისა, რომ მისი მასა მხოლოდ 0,5 გ-ია, იგი მრავალი სახის ჰორმონს გამოყოფს და ამიტომაც მას ხშირად „მთავარ ჯირკვალს“ უწოდებენ (სურ. 1.25). იგი ჰიპოთალამუსის ქვეშაა განთავსებული და უშუალოდ უკავშირდება მას. უკვე იცი, რომ ჰიპოთალამუსი ჰიპოფიზის საშუალებით არეგულირებს ენდოკრინული ჯირკვლების მოქმედებას. ე.წ. ტროფული ჰორმონებით ჰიპოფიზი არეგულირებს ფარისებრი, თირკმელზედა და სასქესო ჯირკვლების მოქმედებას, გარდა ამისა, გამოყოფს ჰორმონებს, რომლებიც უშუალოდ მოქმედებს სხვადასხვა ორგანოზე და ორგანოთა სისტემაზე (ჰიპოფიზის ჰორმონების დასახელების დამახსოვრება არ გევალება).



მე-8 კლასის მასალიდან იცი, რომ ორგანიზმში წყლის ბალანსის დაცვაში ყველაზე მნიშვნელოვან როლს თირკმლები ასრულებენ. შეგახსენებთ, რომ შარდის წარმოქმნას ორი ძირითადი პროცესი – ფილტრაცია და უკუშეწოვა – განაპირობებს. უკუშეწოვის პროცესში ორგანიზმისათვის სხვა საჭირო ნივთიერებებთან ერთად თირკმლის დაკლაკ-

ნილი მილაკები უკუშეიწოვენ წყალსაც. შეწოვილი წყლის რაოდენობა და გამოყოფილი შარდის მოცულობა დამოკიდებულია იმაზე, თუ როგორია წყლის დონე სისხლში. წყლის უკუშეწოვის პროცესს აძლიერებს ჰიპოფიზის ანტიდიურეზული ჰორმონი (ვაზოპრესინი), რომლის დონეს სისხლში არეგულირებს ჰიპოთალამუსი (სურ.1.26).



რა შეიძლება გამოიწვიოს სისხლში ზრდის ჰორმონის დონის დარღვევამ?

ზრდის ჰორმონი აძლიერებს ცილების სინთეზსა და ჩონჩხის (განსაკუთრებით კიდურების) ზრდას. ზრდის ჰორმონის გამოყოფა განსაკუთრებით ძლიერდება გარდატეხის ასაკში. ზოგჯერ ირღვევა სისხლში ზრდის ჰორმონის დონე. როდესაც მოზარდში მისი დონე ნორმის ფარგლებშია, სხეული პროპორციულად ნორმის ფარგლებში იზრდება, მაგრამ თუ მცირე რაოდენობით გამოიყოფა (ჰიპოფუნქციის დროს), ადა-

მიანის ზრდა ფერხდება და **ჰიპოფიზური ჯუჯობა** ვითარდება (სხვა ტიპის ჯუჯობის მიზეზს მე-5 თემაში გაეცნობი). სურათ 1.27-ზე ნაჩვენებია ეგვიპტელი მდიდარი და წარჩინებული ჯუჯა სენებასა და მისი ოჯახის სკულპტურა, რომელიც ძველ ეგვიპტეში ცხოვრობდა ჩვენს წელთაღრიცხვამდე.

ზრდის პროცესში თუ ქარბად გამოიყოფა ზრდის ჰორმონი, იზრდება **გოლიათი** – 2 მ და მეტი (სურ.1.28: გოლიათი და ჯუჯა

ქალი). მაგალითად, ცნობილია ირლანდიელი ჩარლზ ბირნი, რომლის სიმაღლე 2 მ და 49 სმ იყო. მისი ჩონჩხი ინგლისის ერთ-ერთ მუზეუმშია დაცული (ინტერნეტში საძიებო სიტყვა: **Charles Byrne**). ადამიანის ჩონჩხი ზრდას ამთავრებს დაახლოებით 25 წლი-

სათვის. ამ პერიოდის შემდეგ ჰიპოფიზის ჰორმონის გაძლიერებული გამოყოფა იწვევს სხეულის ცალკეული ნაწილების, მაგალითად, მტევნის, ყბის, ცხვირის, ყვრიმალის ძვლების არაპროპორციულ გაზრდას. ამ დაავადებას **აკრომეგალია** ეწოდება.



სურ. 1.27



სურ. 1.28



1. ფარისებრი ჯირკვლის ჰორმონი თიროქსინი ორგანიზმში არეგულირებს ორგანული ნივთიერებების ჟანგვით პროცესებს. როგორ ფიქრობ, თირეოტროფული ჰორმონის გამოყოფა როდის გაძლიერდება – როდესაც ორგანიზმი მოსვენებულ მდგომარეობაშია თუ როდესაც ფიზიკურად აქტიურია. დაასაბუთე შენი პასუხი.
2. ალკოჰოლი თრგუნავს ანტიდიურეზული ჰორმონის გამოყოფას. რვეულში დახაზე სქემა, რომლითაც უჩვენებ, თუ როგორ შეიცვლება წყლის ბალანსის რეგულაციის სქემა იმ შემთხვევაში, როდესაც ადამიანს მიღებული აქვს ალკოჰოლი.
3. გაეცანი პარაგრაფის ტექსტში აღწერილ ეგვიპტელი სენებას ოჯახის სოციალურ მდგომარეობას, სურათ 1.27-ზე მოცემულ სკულპტურაზე დააკვირდი სენებას ცოლის პოზას და შეაფასე ძველი ეგვიპტელების დამოკიდებულება ფიზიკური განვითარების პრობლემების მქონე ადამიანებისადმი.



სოციოლოგიური კვლევა

ზრდის ჰორმონი, ძირითადად, ძილის დროს გამოიყოფა. ამიტომ სრულფასოვანი ძილი მნიშვნელოვანია. შენი ასაკის ადამიანს 8-9 საათი უნდა ეძინოს. თუ მოზარდს ძილი აკლია, ეს აფერხებს ზრდის ჰორმონის გამოყოფას და, შესაბამისად, ორგანიზმის ნორმალურ განვითარებას.

შეადგინე კითხვარი (იხ. დანართი 2), გამოჰკითხე შენს თანატოლებს, რითაც დაადგენ: 1) რამდენად სრულფასოვნად სძინავთ და 2) რა არის მათთვის სრულფასოვანი ძილის ხელშემშლელი ფაქტორები.

კვლევის მონაცემების მიხედვით ააგე დიაგრამა, **გაანალიზე** შენი კვლევის მონაცემები და გამოიტანე **დასკვნა**: 1. გამოკითხულთა რამდენ პროცენტს სძინავს არასრულფასოვნად, 2. ძირითადად, სრულფასოვანი ძილის ხელშემშლელი რა სახის ფაქტორი გამოიკვეთა.



მონაცემების ანალიზი

ცხრილი ასახავს ჰიპოთეკური კვლევის მონაცემებს. ამ მონაცემების მიხედვით:

- 1) ჩამოაყალიბე საკვლევი კითხვა;
- 2) განსაზღვრე დამოუკიდებელი და დამოკიდებული ცვლადები;
- 3) ცხრილში მოცემული მონაცემების მიხედვით ააგე დიაგრამა.

ზრდის ჰორმონის კონცენტრაცია (%)	შპრედების ჯგუფის ზომა 24 სთ.-ის განმავლობაში (მმ)
0	3
25	4
50	8
75	9
100	10



- ჰიპოთალამუსი ჰიპოფიზის ჰორმონების საშუალებით არეგულირებს ზოგიერთი ენდოკრინული ჯირკვლის აქტივობას;
- სისხლში ჰიპოფიზის ჰორმონების დონის ცვლილება ორგანიზმში იწვევს სხვადასხვა ტიპის, მაგალითად, ორგანიზმის ზრდის რეგულაციის, დარღვევას.

რას იწვევს ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციონირების დარღვევა?



● **სტრუქტურა და ფუნქცია:** ნივთიერება – ფარისებრი ჯირკვლის ჰორმონები (თიროქსინი, კალციტონინი) და მათი ფუნქციები;

● **ჯანმრთელობა და დაავადება:** დაავადების სიმპტომები; გამოწვევი მიზეზები – ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციების დარღვევით გამოწვეული დაავადებები: ბაზედოვის დაავადება, მიქსედემა, კრეტინიზმი, ენდემური ჩიყვი;

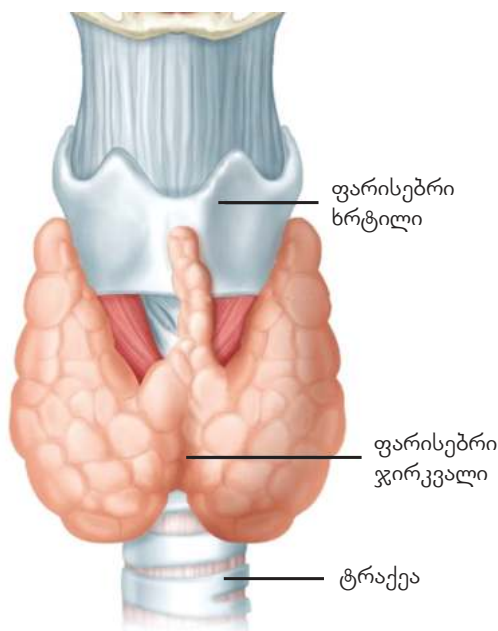
● **კვლევა:** მონაცემების ანალიზი.



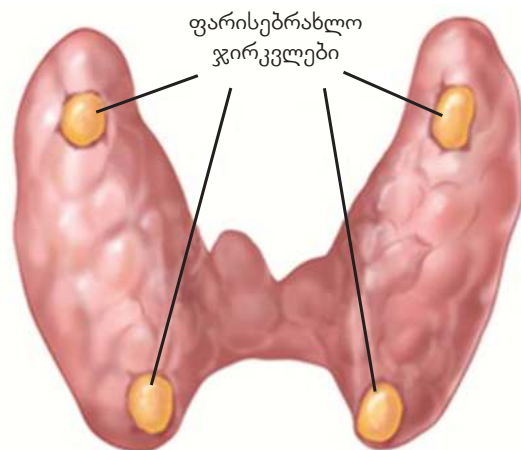
● რა დანიშნულება აქვს კვებას ორგანიზმისთვის?

● რა არის სუნთქვა და რა მნიშვნელობა აქვს მას ორგანიზმისთვის?

ორგანიზმში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლის პროცესებში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ფარისებრი ჯირკვალი. იგი ფარისებრი ხრტილის ქვემოთ, ტრაქეის წინა ზედაპირზე მდებარე პეპლის ფორმის ენდოკრინული ჯირკვალია (სურ.1.29). ფარისებრი ჯირკვალში წარმოიქმნება ჰორმონი თიროქსინი. თიროქსინის მოლეკულის შენებაში მონაწილეობს ამინომჟავა თიროზინი და მასთან ქიმიური ბმებით დაკავშირებული იოდის ატომები. რადგანაც თიროქსინის წარმოსაქმნელად აუცილებელია იოდი, იგი უნდა შედიოდეს ადამიანის კვებით რაციონში. თევზი და ზღვის სხვა პროდუქტები იოდის კარგი წყაროა, მაგრამ თუ არ გვიყვარს ზღვის პროდუქტები ან არ არის ხელმისაწვდომი, იოდის ყოველდღიური დოზის მიღება შეიძლება იოდიზებული სუფრის მარილის გამოყენებით.



ფარისებრი ჯირკვალი უკანა მხრიდან



სურ. 1.29

თიროქსინი სხეულის თითქმის ყველა უჯრედზე მოქმედებს და არეგულირებს მათში ნივთიერებათა ცვლას. თიროქსინის მაღალი დონე უჯრედებში აძლიერებს გლუკოზის დაჟანგვას/უჯრედულ სუნთქვას, რაც იმას ნიშნავს, რომ უჯრედებში უფრო

მეტი ენერგია გამოიშავდება და უფრო აქტიურდება. თიროქსინის დონის შემცირება კი ამცირებს უჯრედებში უჯრედულ სუნთქვას, უჯრედები ცოტა ენერგიას გამოიმუშავენ და, შესაბამისად, ნაკლებ აქტიურები არიან.

თუ ორგანიზმს იოდი აკლია, თიროქსინის მოლეკულა სტრუქტურულად იცვლება და თავის ფუნქციას ვეღარ ასრულებს: ვითარდება **იოდდეფიციტური** დაავადება — ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლის პროცესები ქვეითდება. ამ დროს ჰიპოფიზი განაგრძობს ფარისებრი ჯირკვლის სტიმულირებას თირეოტროფული ჰორმონით. შედეგად, ფარისებრი ჯირკვლის ზომები იზრდება, რათა მან შეძლოს მეტი ჰორმონის გამოყოფა. ფარისებრი ჯირკვალი ხანდახან იმდენად იზრდება, რომ გარეგნულადაც მკვეთრად ჩანს და ვითარდება **ჩიყვი** (სურ.1.30). შესაძლებელია, ჩიყვის განვითარება გენეტიკური ფაქტორით იყოს განპირობებული, მაგრამ შეიძლება განსაზღვრულ გეოგრაფიულ არეალთან და გარემო პირობებთანაც იყოს დაკავშირებული. ამ შემთხვევაში საუბრობენ **ენდემური ჩიყვის** შესახებ. ენდემური ჩიყვი საქართველოშიცაა



სურ. 1.30

თუ ფარისებრი ჯირკვალი ვერ გამოიმუშავებს საკმარისი რაოდენობის თიროქსინს, ვითარდება მდგომარეობა, რომელსაც ჰიპოთირეოიდიზმი ეწოდება. იგი იწვევს უჯრედებში ჟანგვითი პროცესების შენელებას, პულსის გაიშვიათებას, სხეულის ტემპერატურის, არტერიული წნევისა და ნერვული აგზნებადობის შემცირებას, წონაში მომატებას, ფრჩხილები და თმები მსხვრევადია. ზრდასრულ ადამიანში ვითარდება დაავადება მიქსედმა. ჰიპოთირეოიდიზმის მკურნალობა უსაფრთხოდ შეიძლება თიროქსინის მზა პრეპარატების მიღებით.

განსაკუთრებით საშიშია ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციონირების შემცირება (ჰიპოფუნქცია) ბავშვებისთვის. ფარისებრი ჯირკვლის ჰიპოფუნქცია გავლენას ახდენს ბავშვის

გავრცელებული, განსაკუთრებით მთიან რეგიონებში, სადაც ატმოსფეროსა და წყლებში ცოტა იოდი.

თუ ფარისებრი ჯირკვალი ჭარბად გამოიმუშავებს თიროქსინს, ვითარდება მდგომარეობა, რომელსაც **ჰიპერთირეოიდიზმი** ეწოდება. იგი იწვევს უჯრედებში ჟანგვითი პროცესების გაძლიერებას, პულსის გახშირებას, სხეულის ტემპერატურის, არტერიული წნევისა და ნერვული აგზნებადობის მომატებას, წონაში კლებას, თვალის კაკლის წინ წამოწევას. ვითარდება **ბაზედოვის** დაავადება (სურ.1.31). ხშირ შემთხვევაში, ბაზედოვის დაავადება ჩიყვთან არის დაკავშირებული. ჰიპერთირეოიდიზმის მკურნალობა შეიძლება ქირურგიული გზით – ფარისებრი ჯირკვლის ნაწილობრივ ამოკვეთით, ან ისეთი პრეპარატის მიღებით, რომელიც თრგუნავს თიროქსინის გამოყოფას ან მის მოქმედებას.



სურ. 1.31

ნერვული სისტემისა და საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის ნორმალურ განვითარებაზე (თუ გავიხსენებთ, რომ ფარისებრი ჯირკვალი გამოიმუშავებს, აგრეთვე, ჰორმონ კალციტონინს, რომელიც სისხლში კალციუმის დონეს არეგულირებს). მძიმე შემთხვევაში ვითარდება კრეტინიზმი, რომლისთვისაც დამახასიათებელია ჯუჯობა და გონებრივი ჩამორჩენილობა. ფარისებრი ჯირკვლის ჰიპოფუნქციის დროული აღმოჩენითა და თიროქსინით მკურნალობით შესაძლებელია დაავადების სერიოზული გართულების თავიდან აცილება.

ზემოთ აღწერილ შემთხვევებში ორგანიზმში სერიოზული ცვლილებები ხდება, ამიტომ ადამიანი საჭიროებს ენდოკრინოლოგთან* ვიზიტსა და გადაუდებელ სამედიცინო ჩარევას.

როგორც უკვე იცო (სურ. 1.23-ზე მოცემული ინფორმაცია), სისხლში კალციუმის დონეს კალციტონინის გარდა არეგულირებს ფარისებრძოლი ჯირკვლის ჰორმონი პარათჰორმონი. კალციტონინი ხელს უწყობს

სისხლიდან ძვლებში კალციუმის გადასვლას, პარათჰორმონი კი, პირიქით, კალციუმის ძვლებიდან სისხლში გამოდევნას განაპირობებს.



დასვი დიაგნოზი

ცხრილში მოცემულია 30 წლის სამი პაციენტის კვლევის მონაცემები. გააანალიზე მონაცემები და განსაზღვრე, რომელია მათ შორის ჯანმრთელი, რომელი ჰიპოთირეოდიზმით დაავადებული და რომელი – ჰიპერთირეოდიზმით. არგუმენტირებული მსჯელობით დაასაბუთე შენი მოსაზრება.

კვლევის მონაცემები	პაციენტი 1	პაციენტი 2	პაციენტი 3
პულსის სიხშირე წუთში	66	72	80
არტერიული წნევა	100/60	120/80	140/90
სხეულის ტემპერატურა	35,5	36,4	37,5
სხეულის მასა	ჭარბი წონა	ნორმალური წონა	ნაკლები წონა



1. ახსენი, რატომ იზრდება ფარისებრი ჯირკვალის იოდის ნაკლებობის დროს.
2. ახსენი, როგორ შეიძლება ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციის დარღვევა დაკავშირებული იყოს თირეოტროფული ჰორმონის სეკრეციასთან.
3. რატომაა მნიშვნელოვანი ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციების დარღვევის დროული აღმოჩენა, განსაკუთრებით კი ბავშვებში?
4. წარმოიდგინე, რომ ორგანიზმი ფიზიკურად დატვირთულია, ივარაუდე, როგორ შეიცვლება ჰიპოფიზისა და ფარისებრი ჯირკვლების ენდოკრინული ფუნქცია; შეადგინე შესაბამისი კოგნიტური სქემა.
5. დაფუძნა, რომ ადამიანი ვერ იღებს საკვებთან ერთად საკმარის რაოდენობა კალციუმს. რა გავლენას მოახდენს ეს ფაქტი ფარისებრძოლი ჯირკვლის აქტივობაზე და ძვლების რა ტიპის დაზიანება შეიძლება გამოიწვიოს.



- ფარისებრი ჯირკვლის ჰორმონი თიროქსინი არეგულირებს უჯრედში მიმდინარე ნივთიერებათა ცვლას, ხოლო კალციტონინი ფარისებრძოლი ჯირკვლის ჰორმონ პარათჰორმონთან ერთად – სისხლში კალციუმის დონეს;
- ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციების დარღვევა იწვევს დაავადებებს;
- დიდი მნიშვნელობა აქვს ადამიანის ჯანმრთელობისთვის ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციების დარღვევის დროულ აღმოჩენასა და მკურნალობას.



რომელი ჰორმონები მონაწილეობენ გლუკოზის დონის რეგულაციაში?



- **სტრუქტურა და ფუნქცია:** ნივთიერება – პანკრეასის ჰორმონები – ინსულინი და გლუკაგონი, თირკმელზედა ჯირკვლის ჰორმონი ადრენალინი და მათი ფუნქციები;
- **ჯანმრთელობა და დაავადება:** დაავადების სიმპტომები, გამომწვევი მიზეზები – პანკრეასის ენდოკრინული ფუნქციის დარღვევა – დიაბეტი და მისი განვითარების პრევენციული ღონისძიებები;
- **კვლევა:** მონაცემების ანალიზი.



- როგორ იცვლება სისხლში გლუკოზის დონე ჭამის შემდეგ?
- რა როლს ასრულებს ღვიძლი სისხლში გლუკოზის დონის რეგულაციაში?

ნახშირწყლოვანი საკვების მიღების შემდეგ სისხლში იმატებს გლუკოზის დონე. როგორც იცი, ეს ცვლილება ჯანმრთელ ორგანიზმში დიდხანს არ გრძელდება და სისხლში მისი შემცველობა შედარებით მუდმივია ნერვული და ენდოკრინული რეგულაციების ერთობლივი მოქმედებით. სისხლში გლუკოზის ნორმალური დონე ასეთი თანაფარდობითაა: 100 მლ

სისხლში – 80-100 მგ გლუკოზა. ჯანმრთელ ადამიანში საკვების მიღების შემდეგ გლუკოზის დონე, დაახლოებით, ასე იცვლება: 100 მლ სისხლში – 140 მგ გლუკოზა. ეს ცვლილება სწრაფად აღმოიფხვრება, რადგან გლუკოზის ნაწილს უჯრედები შეითვისებენ, ნაწილი კი, როგორც უკვე იცი წინა კლასის მასალიდან, ღვიძლში რთულ ნახშირწყლად – გლიკოგენად – გარდაიქმნება. ამ პარაგრაფში შენ გაეცნობი, თუ რომელი ჯირკვლის ჰორმონები არეგულირებენ სისხლში გლუკოზის დონეს და რა დაავადებას იწვევს შესაბამისი ჯირკვლის ფუნქციის დარღვევა. გლუკოზის დონეს სისხლში არეგულირებს პანკრეასის ჰორმონები – ინსულინი და გლუკაგონი, ასევე, თირკმელზედა ჯირკვლის ჰორმონი – ადრენალინი. ინსულინი იწვევს სისხლში გლუკოზის დონის შემცირებას, რადგან იგი აძლიერებს უჯრედების მიერ გლუკოზის შეთვისებას და ხელს უწყობს ღვიძლში გლუკოზის გლიკოგენად გარდაქმნას, რომელიც სამარაგოდ ღვიძლსა და ჩონჩხის კუნთებში გროვდება. გლუკაგონი და ადრენალინი კი სისხლში გლუკოზის დონეს ზრდის, რადგან ეს ჰორმონები ხელს უწყობს ღვიძლში გლიკოგენის გლუკოზად გარდაქმნას (სურ.1.32).



რა დაავადებას იწვევს პანკრეასის ენდოკრინული ფუნქციის დარღვევა?

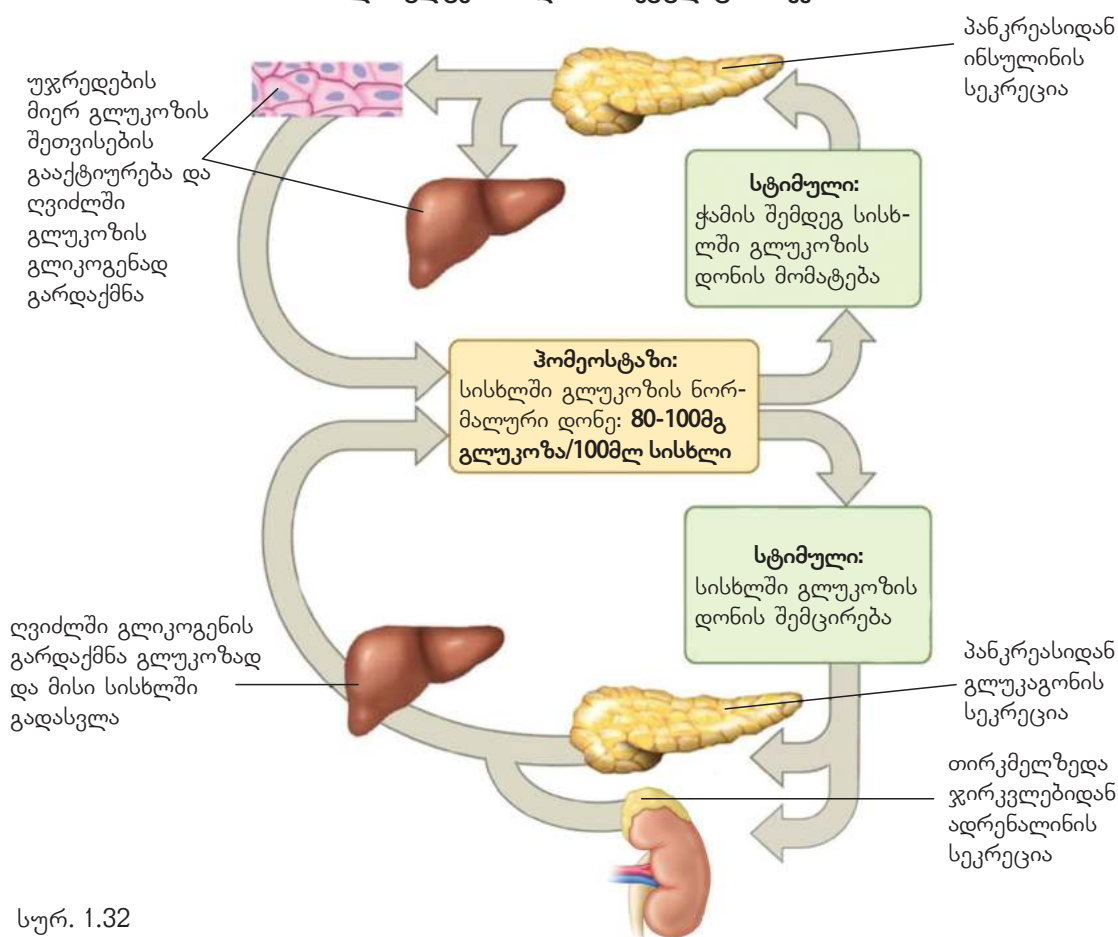
მაშინ, როდესაც პანკრეასში ინსულინის გამოყოფა მცირდება, წყდება (დიაბეტის ტიპი 1) ან ჰორმონი თავის ფუნქციას ნორმალურად ვეღარ ასრულებს (დიაბეტის ტიპი 2: უჯრედებს არ შეუძლიათ სათანადოდ უპასუხონ გამომუშავებულ ინსულინს), ვითარდება დაავადება – შაქრიანი დიაბეტი. ამ დროს სისხლში გაზრდილია გლუკოზის დონე, რადგან უჯრედები ვეღარ ითვისებენ სისხლიდან გლუკოზას და ჭარბი გლუკოზა ღვიძლში ვერ გარდაიქმნება გლიკოგენად.

დიაბეტი შეიძლება იყოს მემკვიდრული ან შეძენილი (მაგალითად, ნერვული სტრესით გამოწვეული). დიაბეტის შორს წასული ფორმა

აზიანებს სისხლძარღვებს, აქვეითებს მხედველობას და ა.შ.

რა სიმპტომები ახასიათებს შაქრიან დიაბეტს? როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, სისხლში მომატებულია გლუკოზის დონე. ორგანიზმი ცდილობს შინაგანი გარემოს ჰომეოსტაზის შენარჩუნებას და გლუკოზა თირკმლებით შარდთან ერთად გამოიყოფა. გლუკოზის გამოყოფასთან ერთად იზრდება წყლის გამოყოფაც, რაც პაციენტში გამოიხატება ხშირი შარდვით. წყლის დიდი რაოდენობით დაკარგვა იწვევს პირის სიმშრალესა და გაძლიერებულ წყურვილს.

სისხლში გლუკოზის დონის რეგულაციის მექანიზმი



სურ. 1.32



საინფორმაციო ბუკლეტის შექმნა

დიაბეტის მქონე ადამიანების რაოდენობა სისტემატურად იმატებს. ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონაცემებით, მთელი მსოფლიოს მასშტაბით 422 მილიონი ადამიანია დიაბეტით დაავადებული. ეს 40 წლის წინანდელ მაჩვენებელზე დაახლოებით ოთხჯერ მეტია. მიუხედავად იმ სერიოზული საფრთხისა, რომელსაც დიაბეტი ჯანმრთელობისთვის წარმოადგენს, დიაბეტით დაავადებულების ნახევარს თავის დაავადებაზე წარმოდგენაც კი არ აქვს. მაშინ, როდესაც, ხშირად, შაქრიანი დიაბეტის გართულების ასარიდებლად, საკმარისია საკუთარი ჩვევების შეცვლა და ცხოვრების წესის კორექტირება.

სახელმძღვანელოში მოცემული და მოძიებული ინფორმაციის (ინტერნეტში ჩანერე საძიებო სიტყვა „შაქრიანი დიაბეტი“) საფუძველზე მოამზადე **საინფორმაციო ბუკლეტი**, რომელსაც სკოლის საზოგადოებაში და/ან საცხოვრებელ უბანში გაავრცელებ.

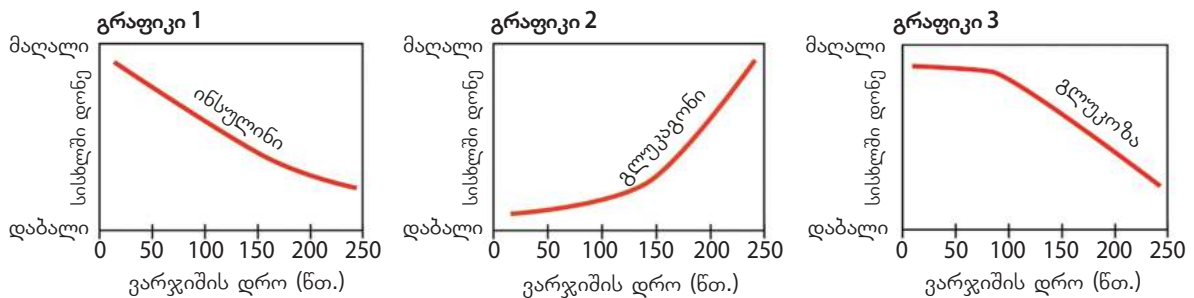
საინფორმაციო ბუკლეტში ხაზგასმით წარმოაჩინე:

- რატომ არის მნიშვნელოვანი სისხლის შემადგენლობის მუდმივობის შენარჩუნება ჯანმრთელობისათვის და რა როლს ასრულებს მარეგულირებელი სისტემა ამ პროცესში?
- როგორია შაქრიანი დიაბეტისთვის დამახასიათებელი სიმპტომები და რა არის მისი გამომწვევი მიზეზები?
- როგორ ირღვევა ჰომეოსტაზი შაქრიანი დიაბეტის დროს?
- რა გავლენას მოახდენს გლუკოზის ჰომეოსტაზის დარღვევა შრომისუნარიანობაზე?
- რა მნიშვნელობა აქვს ჯანსაღ კვებას შაქრიანი დიაბეტით დაავადებულთათვის?



მონაცემების ანალიზი

როდესაც შეისწავლიან ორ ცვლადს შორის დამოკიდებულებას და აღმოაჩენენ, რომ ერთი ცვლილება იწვევს მეორის შეცვლას, ამბობენ, რომ ამ ცვლადებს შორის არის კორელაცია. გრაფიკები (განსაკუთრებით, ხაზოვანი) მოსახერხებელია ორ ცვლადს შორის კავშირის საჩვენებლად. თუ ერთი ცვლადის გაზრდა დაკავშირებულია მეორე ცვლადის მნიშვნელობის გაზრდასთან, მაშინ ამ ცვლადებს შორის **დადებითი/პოზიტიური კორელაცია** არსებობს. თუ ერთი ცვლადის მნიშვნელობის გაზრდა დაკავშირებულია მეორე ცვლადის მნიშვნელობის შემცირებასთან, მათ შორის არის **ნეგატიური კორელაცია**. თუ ერთი ცვლადის შეცვლა არ იწვევს მეორე ცვლადის ცვლილებას, მაშინ ამბობენ, რომ მათ შორის **კორელაცია არ არსებობს**.



წარმოადგინე გრაფიკებზე მოცემული **კვლევის მონაცემების ანალიზი**, რომელშიც თითოეული გრაფიკის მონაცემების მიხედვით ასახული იქნება: 1) საკვლევი კითხვა, 2) დამოკიდებული და დამოუკიდებელი ცვლადები, 3) კორელაციის ფორმა ცვლადებს შორის, 4) კორელაციის ფორმა გლუკაგონსა და სხვა ცვლადებს – ინსულინსა და გლუკოზს – შორის.

მონაცემების ანალიზის პრეზენტაციისას საზგასმით წარმოაჩინე:

- თითოეულ გრაფიკზე გამოსახულ ცვლადებს შორის დამოკიდებულების ფიზიოლოგიური მექანიზმის ახსნა;
- იმ ფიზიოლოგიური პროცესების აღწერა, რომლებიც იცვლება ინტენსიური ფიზიკური დატვირთვის შედეგად;
- ჰორმონების ჩამონათვალი, რომელთა სეკრეციაც ძლიერდება ფიზიკური დატვირთვის დროს, შენი პასუხის დასაბუთება;
- ფიზიკური დატვირთვის დროს ჰომეოსტაზის შენარჩუნების პროცესში მარეგულირებელი სისტემების (ნერვული და ენდოკრინული) მნიშვნელობის შეფასება.



შაქრიანი დიაბეტი (ლათ. **diabetes mellitus**), როგორც დაავადება, აღწერილია ჯერ კიდევ ანტიკურ ხანაში. დაავადების პირველი აღწერილობა გვხვდება ეგვიპტურ პაპირუსებში. ტერმინი „დიაბეტი“ (ბერძ. **Diabetes** – „სითხის გადინება“) შემოიტანა ახ.წ. 150 წელს ბერძენმა ექიმმა არეტეუსმა, რომელმაც დიაბეტი აღწერა, როგორც „სხეულისა და კიდურების დნობა შარდში“. ტერმინი **mellitus** – კი ნიშნავს „ტკბილ გემოს“. უძველეს ინდურ ხელნაწერებში აღწერილია, რომ დიაბეტიანი ადამიანების შარდს აქვს ტკბილი გემო.



- სისხლში გლუკოზის დონეს არეგულირებს პანკრეასის ჰორმონები და თირკმელზედა ჯირკვლის ჰორმონი – ადრენალინი;
- ინსულინი და გლუკაგონი ანტაგონისტი ჰორმონებია, რადგან ინსულინი სისხლში ამცირებს გლუკოზის დონეს, ხოლო გლუკაგონი – ზრდის;
- პანკრეასის ენდოკრინული ფუნქციის დარღვევა იწვევს ჰომეოსტაზის დარღვევას და ვითარდება დაავადება – დიაბეტი.

თემა 1-ის შეჯამება

თემის მიმოხილვა

მთავარი იდეები

- ნერვული და ენდოკრინული სისტემები აკონტროლებენ და არეგულირებენ ორგანიზმში მიმდინარე პროცესებს, უზრუნველყოფენ ორგანიზმის შეგუებას გარემოს ცვლად პირობებთან;
- ნერვული და ენდოკრინული სისტემები უზრუნველყოფენ ორგანიზმის შინაგანი გარემოს მუდმივობას (ჰომეოსტაზს);
- ნერვულ სისტემას შეადგენს ცენტრალური ნერვული სისტემა (თავის ტვინი და ზურგის ტვინი) და პერიფერიული ნერვული სისტემა (ნერვები და ნერვული კვანძები);
- ნერვული სისტემის ფუნქციური ერთეულია ნეირონი;
- ორგანიზმის პასუხი გაღიზიანებაზე ხორციელდება რეფლექსის საშუალებით;
- რეფლექსები შეიძლება იყოს პირობითი (შეძენილი) და უპირობო (თანდაყოლილი);
- ენდოკრინულ სისტემას ქმნის შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლები, რომლებიც თავიანთ ფუნქციებს ახორციელებენ ჰორმონების საშუალებით;
- შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების ფუნქციის დარღვევის შედეგად შეიძლება განვითარდეს მძიმე დაავადებები;
- მავნე ნივთიერებები უარყოფით გავლენას ახდენს მარეგულირებელი სისტემების ფუნქციონირებაზე.

დავალებები თვითშეფასებისთვის

ტესტური დავალებები

1. რომელი ტიპის ნეირონია პასუხისმგებელი ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე იმპულსის გადაცემაზე:
ა. სენსორული; ბ. მოტორული; გ. ჩართული.
2. ცენტრალურ ნერვულ სისტემას ქმნის:
ა. სომატური ნერვული სისტემა და ვეგეტატიური ნერვული სისტემა;
ბ. თავისა და ზურგის ტვინი;
გ. თავის ტვინი, ნათხემი და მოგრძო ტვინი;
დ. ზურგის ტვინი და პერიფერიული ნერვები.
3. მოძრაობის კოორდინაციას, ძირითადად, ახორციელებს:
ა. ზურგის ტვინი; ბ. მოგრძო ტვინი; გ. ნათხემი; დ. შუა ტვინი.
4. ვეგეტატიური/ავტონომიური ნერვული სისტემა არეგულირებს:
ა. აზროვნებას; ბ. სიარულს; გ. კვებას; დ. სმენას.
5. ჰიპოფიზის მიერ ანტიდიურეზული ჰორმონის გამოყოფა ძლიერდება:
ა. სისხლში ანტიდიურეზული ჰორმონის მომატებისას;
ბ. ორგანიზმის მიერ დიდი რაოდენობით სითხის მიღებისას;
გ. ვარჯიშისას ძლიერი ოფლიანობის დროს;
დ. არტერიული წნევის მომატებისას.
6. დაადგინეთ შესაბამისობა სეკრეციის ჯირკვლების ტიპსა და სეკრეციის ჯირკვლებს შორის:

სეკრეციის ჯირკვლების ტიპები

- ა. გარეგანი სეკრეციის ჯირკვალი
- ბ. შინაგანი სეკრეციის ჯირკვალი
- გ. შერეული სეკრეციის ჯირკვალი

სეკრეციის ჯირკვლები

- 1. ფარისებრი 2. თირკმელზედა 3. საცრემლე
- 4. ეპიფიზი 5. ჰიპოფიზი 6. სანერწყვე 7. საკვერცხე
- 8. ცხიმოვანი 9. ფარისებრახლო 10. საოფლე
- 11. სათესლე 12. თიმუსი 13. პანკრეასი 14. სარძევე

პასუხი:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ა	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ბ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
გ	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

- 7. ჰორმონების ფუნქციაა:
 - ა. ფერმენტების წარმოქმნა;
 - ბ. ქიმიური რეაქციების დაჩქარება;
 - გ. ორგანიზმის ენერგიით უზრუნველყოფა;
 - დ. ნივთიერებათა ცვლის რეგულაცია.
- 8. ორგანიზმის ჰომეოსტაზის მაგალითია:
 - ა. დაბნეულ ოთახში გულისცემის გაზრდა;
 - ბ. თავის მობრუნება მკვეთრ ხმაზე;
 - გ. ძაღლის უეცარ ყეფაზე რეაქცია;
 - დ. საყვარელი კერძის სუნზე ნერწყვის გამოყოფა.
- 9. ინსულინი ხელს უწყობს უჯრედების მიერ გლუკოზის შეთვისებას. სწორი თანმიმდევრობით დაალაგე ქვემოთ მოცემული პროცესების ჩამონათვალი:
 - 1. გლუკოზის უჯრედების მიერ შეთვისება,
 - 2. ინსულინის სეკრეცია,
 - 3. საკვების მიღება,
 - 4. სისხლში გლუკოზის დონის გაზრდა.

ა. 2,4,1,3; ბ. 3,4,2,1; გ. 4,2,3,4; დ. 1,3,2,4.
- 10. გამოიყენე პანკრეასის მახასიათებლები:
 - ა. მონაწილეობს იმუნურ რეაქციებში;
 - ბ. წარმოქმნის სისხლის უჯრედებს;
 - გ. წარმოადგენს შერეული ტიპის სეკრეციის ჯირკვალს;
 - დ. წარმოქმნის ჰორმონებს;
 - ე. გამოყოფს ნაღველს;
 - ვ. გამოყოფს საჭმლის მომნელებელ ფერმენტებს.

×	×	×
---	---	---

- 11. ჭარბი რაოდენობის წყლის მიღებისას ადამიანის ორგანიზმში ჰომეოსტაზის შენარჩუნებას უზრუნველყოფს შემდეგი პროცესი:
 - ა. ვაზოპრესინის გამოყოფა გაიზრდება, ხოლო შარდში გამოყოფილი წყლის მოცულობა შემცირდება;
 - ბ. ვაზოპრესინის გამოყოფა შემცირდება, შარდში გამოყოფილი წყლის მოცულობა კი გაიზრდება;
 - გ. ვაზოპრესინის გამოყოფა შემცირდება და შარდში გამოყოფილი წყლის მოცულობაც შემცირდება;

დ. ვაზოპრესინის რაოდენობა უცვლელი დარჩება, მიღებული წყლის მოცულობა არ აისახება შარდის წარმოქმნაზე.

12. ბავშვს აქვს შემდეგი სიმპტომები: გონებრივად ჩამორჩენილია, ზრდა შენელებულია, ახასიათებს სიმსუქნე, აქვს დაბალი ტემპერატურა და გულის შეკუმშვათა დაბალი რიტმი, შემცირებული აქვს ნერვული სისტემის აგზნებადობა. ეს სიმპტომები გამოწვეულია:

- ა. თირკმელზედა ჯირკვლის ჰიპოფუნქციით;
- ბ. კუჭქვეშა ჯირკვლის ჰიპერფუნქციით;
- გ. ფარისებრძოლ ჯირკვლის ჰიპერფუნქციით;
- დ. ფარისებრი ჯირკვლის ჰიპოფუნქციით.

13. პაციენტს აქვს შემდეგი სიმპტომები: წინ წამოწეული თვალები, გულისცემა გახშირებული, ტემპერატურა მომატებული, წონა დაკლებული, ხშირად უმიზეზოდ ტირის და ჩხუბობს. რა დაავადება აქვს მას?

- ა. აკრომეგალია;
- ბ. კრეტინიზმი;
- გ. ბაზედოვის დაავადება;
- დ. მიქსედემა.

14. დაადგინე შესაბამისობა ქვემოთ ჩამოთვლილ ჰორმონებსა და მათ ბიოლოგიურ როლს შორის –

ჰორმონები:

1. თიროქსინი 2. ადრენალინი 3. ინსულინი 4. პარატჰორმონი 5. ვაზოპრესინი
6. კალციტონინი 7. გლუკაგონი 8. ზრდის ჰორმონი

ბიოლოგიური როლი:

- ა. აძლიერებს ცილების სინთეზსა და ძვლების ზრდას;
- ბ. ამცირებს შარდის მოცულობას;
- გ. აჩქარებს ჟანგვით პროცესებს;
- დ. სისხლში ამცირებს Ca^{2+} -ის დონეს;
- ე. სისხლში ზრდის Ca^{2+} -ის დონეს და ამცირებს PO_4^{3+} -ს;
- ვ. გულის შეკუმშვებს აძლიერებს, ახშირებს, სისხლში ზრდის გლუკოზის დონეს;
- ზ. აძლიერებს უჯრედების მიერ გლუკოზის შთანთქმას და სისხლში ამცირებს გლუკოზის დონეს;
- თ. ზრდის სისხლში გლუკოზის დონეს.

პასუხი:

	ა	ბ	გ	დ	ე	ვ	ზ	თ
1	×	×	×	×	×	×	×	×
2	×	×	×	×	×	×	×	×
3	×	×	×	×	×	×	×	×
4	×	×	×	×	×	×	×	×
5	×	×	×	×	×	×	×	×
6	×	×	×	×	×	×	×	×
7	×	×	×	×	×	×	×	×
8	×	×	×	×	×	×	×	×

15. სისხლში წყლის დონის რეგულაციის პროცესში მონაწილე სტრუქტურები დაალაგე ისეთი თანმიმდევრობით, რომ სწორად ასახავდეს ამ პროცესს:

1. თირკმელი 2. სისხლი 3. პიპოთალამუსი 4. პიპოფიზი
ა. 3,4,2,1; ბ. 1,2,3,4; გ. 2,3,4,1; დ. 4,3,1,2.

16. რომელ სისტემებს შორის კავშირს გამოხატავს ქვემოთ მოცემული სქემა?
შუამდებარე ტვინი – ჰიპოთალამუსი – ჰიპოფიზი – ვაზოპრესინი – სისხლი – თირკმელი.
- ენდოკრინული და ნერვული;
 - ენდოკრინული და გამომყოფი;
 - ნერვული და გამომყოფი;
 - ყველა პასუხი სწორია.
17. ორგანოთა სისტემებიდან ორგანიზმის თბორეგულაციაში მონაწილეობს:
- მხოლოდ გამომყოფი, კუნთოვანი და ენდოკრინული;
 - მხოლოდ ენდოკრინული, კუნთოვანი და ნერვული;
 - გულ-სისხლძარღვთა, ენდოკრინული, გამომყოფი, ნერვული, სუნთქვისა და კუნთოვანი;
 - მხოლოდ გულ-სისხლძარღვთა, მფარავი და გამომყოფი.
18. როდესაც რაიმე მოქმედება ასრულებთ, შეიძლება ერთდროულად რამდენიმე ორგანოთა სისტემა იყოს აქტიურად ჩართული. რომელი ორგანოთა სისტემებია ჩართული გარკვეულ დისტანციაზე სირბილის დროს?
- საყრდენ-მამოძრავებელი
 - გულ-სისხლძარღვთა
 - სუნთქვის
 - საჭმლის მომნელებელი
 - გრძნობათა ორგანოების
 - ნერვული
 - ენდოკრინული
 - გამრავლების
 - გამომყოფი.
- პასუხი:** ა. 1,2,4,5,6,7,9; ბ. 1,2,3,5,6,7,9. გ. 2,3,5,6,7,8,9; დ. 2,4,5,6,7,8,9.
19. უპირობო რეფლექსი არის:
- თანდაყოლილი, სახეობრივი;
 - შეძენილი, სახეობრივი;
 - თანდაყოლილი, ინდივიდუალური;
 - შეძენილი, ინდივიდუალური.
20. პირობითი რეფლექსი არის:
- თანდაყოლილი, სახეობრივი;
 - შეძენილი, სახეობრივი;
 - თანდაყოლილი, ინდივიდუალური;
 - შეძენილი, ინდივიდუალური.

დავალებები კრიტიკული და შემოქმედებითი აზროვნებისთვის

- ახსენი, რაში სჭირდება შენს ორგანიზმს მარეგულირებელი სისტემა?
 - გამოთქვი ვარაუდი: თრომბოზი დახშული სისხლძარღვი რა გავლენას მოახდენს ნერვული და ენდოკრინული სისტემების მიერ სიგნალის გადაცემაზე?
 - თუ წვეტიან ქვას დააბიჯებ შიშველ ფეხს, შენი ფეხი მომენტალურად იწევა ზემოთ და იმწამსვე გრძნობ ტკივილს ტერფში. გამოიყენე ტერმინები – მოტორული ნეირონი, სენსორული ნეირონი და ჩართული ნეირონი, რომ ახსნა, თუ რა მოხდა.
 - ახსენი, რა კავშირია რეცეპტორსა და შემსრულებელ ორგანოს შორის?
 - თუ გაკვეთილზე გაგიჩნდა კითხვა, შენ ხელს იწევი, რომ დასვა კითხვა. ამ შემთხვევაში როგორ მუშაობს შენი ცნს და პნს, რომ შეძლო ხელის აწევა.
 - ვირტუალური ქალაქის რუკის შედგენა:
ქვემოთ მოცემული ორი დავალების ნიმუშიდან შეარჩიე ერთი რომელიმე და შეასრულე:
- დავალება 1:** იმის საფუძველზე, რაც თემის შინაარსიდან გაიგე, შეადგინე წარმოსახვითი „არანარკომანთა ქალაქის“ გეგმა, მოიფიქრე ქუჩებისა და მოედნების, სხვადასხვა ობიექტის დასახელება. შექმენი ლეგენდა ამ ქალაქზე;
- დავალება 2:** იმის საფუძველზე, რაც თემის შინაარსიდან გაიგე, შეადგინე წარმოსახვითი „ნარკომანთა ქალაქის“ გეგმა, მოიფიქრე ქუჩებისა და მოედნების, სხვადასხვა ობიექტის დასახელება. შექმენი ლეგენდა ამ ქალაქზე;
- ნამუშევარი წარადგინე კლასის წინაშე.

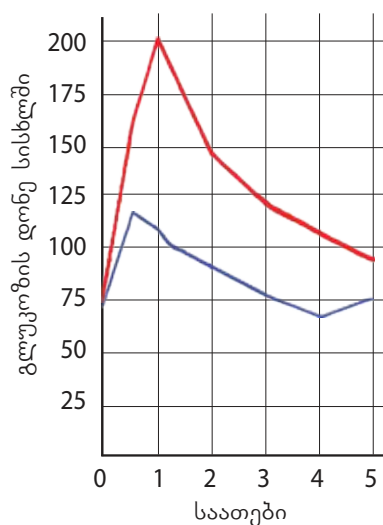
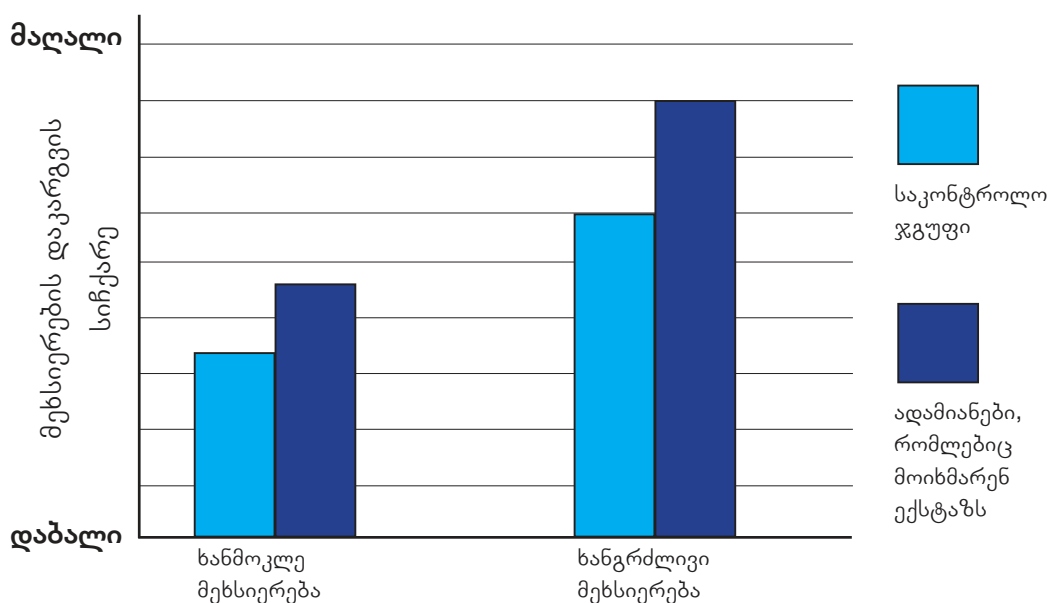
პრეზენტაციისას ხაზგასმით წარმოაჩინე:

- ქალაქის, მისი ქუჩების, მოედნებისა და სხვადასხვა ობიექტის შერჩეული დასახელების ახსნა;
- ამ ქალაქში მცხოვრები მოქალაქეების ჯანმრთელობის, ემოციური მდგომარეობისა და სოციალური ურთიერთობების აღწერა;
- ადამიანის ჯანმრთელობისა და ნორმალური სოციალური მდგომარეობისთვის ჯანსაღი ცხოვრების მნიშვნელობის შეფასება.

მონაცემების განსჯა (ანალიზი და დასკვნა)

- მეცნიერები შეისწავლიდნენ იმ ადამიანების ხანგრძლივ და ხანმოკლე მეხსიერებას, რომლებიც რეგულარულად მოიხმარდნენ აკრძალულ ნარკოტიკ ექსტაზს. მათი კვლევის შედეგები მოცემულია გრაფიკზე. გაანალიზე გრაფიკზე მოცემული მონაცემები და გამოიტანე დასკვნა: 1) არის თუ არა კორელაცია ექსტაზის მოხმარებასა და მეხსიერებას შორის; 2) თუ არის კორელაცია, ახსენი, რა ტიპის.

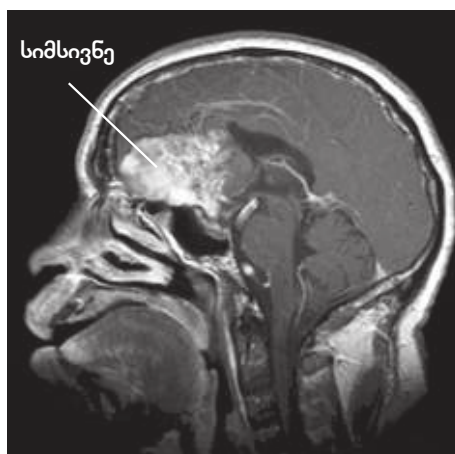
გრაფიკი: ექსტაზი და მეხსიერება



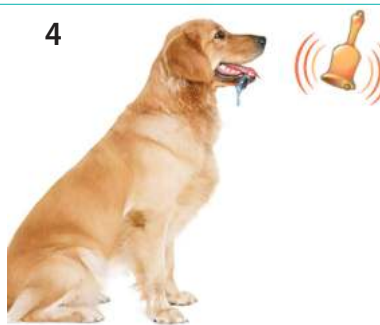
- გრაფიკი უჩვენებს ორი სხვადასხვა ადამიანის გლუკოზის დონეს სისხლში საკვების მიღებიდან 5 საათის განმავლობაში. განსაზღვრე, რომელ გრაფიკზეა ასახული ჯანმრთელი ადამიანის მონაცემები და რომელზე შაქრიანი დიაბეტით დაავადებული ადამიანისა. დაასაბუთე შენი პასუხი არგუმენტირებული მსჯელობით.

1. კლინიკაში შემოვიდა პაციენტი, რომელსაც შეუძლია გაიგოს რას ეუბნებიან, მაგრამ არ შეუძლია პასუხის გაცემა. დასვი დიაგნოზი: ჰემისფეროს რომელი წილი აქვს დაზიანებული?

პაციენტს ჩაუტარდა მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფიული გამოკვლევა. მრგ-მ გამოავლინა სიმსივნე პაციენტის თავის ტვინში (იხ. სურათი). დააკვირდი სურათს, განსაზღვრე ტვინის ჰემისფეროს რომელი უბანია დაზიანებული. ქცევის რა პრობლემა შეიძლება აღმოაჩნდეს პაციენტს?



2. ძაღლს გამოეყოფა ნერწყვი, რაც ჩანს ორივე სურათზე, რომელთაგან ერთი ასახავს ნერწყვის გამოყოფის უპირობო რეფლექსს და მეორე – პირობით რეფლექსს. განსაზღვრე, რომელი სურათი ასახავს ნერწყვის გამოყოფას უპირობო რეფლექსური გზით და რომელი – პირობით რეფლექსური გზით. დაასაბუთე შენი პასუხი.



3. სურათზე მოცემული ინფორმაციის საფუძველზე –

- 1) აღწერე ექსპერიმენტის ოთხივე ეტაპი;
- 2) განსაზღვრე უპირობო და პირობითი გამღიზიანებლები;
- 3) რომელ ეტაპზეა ერთ-ერთი გამღიზიანებელი განურჩეველი და რატომ?
- 4) შექმენი პირობითი რეფლექსის რეფლექსური რკალი.

ტერმინებს შორის დამოკიდებულება

1. ქვემოთ მოცემულ ტერმინების ყოველ ნაკრებში სამი ერთმანეთთანაა დაკავშირებული, ერთი კი არ მიეკუთვნება მათ. განსაზღვრე: 1) რა აქვს საერთო სამ ტერმინს. 2) ტერმინი, რომელსაც მათთან კავშირი არ აქვს.
 - 1) დენდრიტი, აქსონი, უჯრედული კედელი, სხეული
 - 2) მოგრძო ტვინი, ხიდი, ზურგის ტვინი, შუა ტვინი
 - 3) თავის ტვინი, თავის ტვინის ნერვები, ზურგის ტვინის ნერვები, ნერვული კვანძები
 - 4) შუბლის წილი, კეფის წილი, ნეირონი, თხემის წილი
 - 5) ჰიპოფიზი, სანერწყვე ჯირკვალი, თირკმელზედა ჯირკვალი, ფარისებრი ჯირკვალი
 - 6) ბაზედოვის დაავადება, აკრომეგალია, მიქსედემა, კრეტინიზმი
 - 7) ფარისებრი ჯირკვალი, საცრემლე ჯირკვალი, საოფლე ჯირკვალი, სანერწყვე ჯირკვალი
 - 8) ზრდის ჰორმონი, ინსულინი, გლუკაგონი, ადრენალინი
 - 9) ზრდის ჰორმონი, ადრენოტროფული ჰორმონი, ვაზოპრესინი, ინსულინი
2. ქვემოთ მოცემული ტერმინების ყოველი წყვილისთვის დაწერე წინადადება, რომელიც ასახავს ამ ორ ტერმინს შორის კავშირს. მაგალითად, ჩასუნთქვის დროს გულმკერდის ღრუ ფართოვდება, ხოლო ამოსუნთქვისას – ვიწროვდება.
 - 1) ნეირონი, ნერვული იმპულსი
 - 2) ენდოკრინული ჯირკვალი, ჰორმონი
 - 3) რუხი ნივთიერება, თეთრი ნივთიერება
 - 4) ნარკოტიკული ნივთიერება, წამალდამოკიდებულება

სწორია თუ მცდარი?

განსაზღვრე ყოველი დებულება/მტკიცებულება სწორია თუ მცდარი. თუ სწორია, დაწერე „სწორია“, თუ მცდარია, გახაზული სიტყვა შეცვალე ისეთი სიტყვით ან სიტყვებით, რომ მტკიცებულება სწორი იყოს!

- 1) ელექტრული ბუნების ნერვული იმპულსი ნერვული ბოჭკოს გასწვრივ ვრცელდება.
- 2) ცენტრალური ნერვული სისტემა და სიმპათიკური ნერვული სისტემა ადამიანის ნერვული სისტემის ორი ძირითადი განყოფილებაა.
- 3) თავის ტვინის ყველაზე დიდი და შესამჩნევი ნაწილი ნათხემია.
- 4) ტვინის ღერო ზურგის ტვინს აკავშირებს თავის ტვინთან.
- 5) ენდოკრინულ რეგულაციაში მონაწილეობენ გარეგანი სეკრეციის ჯირკვლები.
- 6) სისხლში თიროქსინის ნაკლებობა იწვევს ბაზედოვის დაავადებას.
- 7) ადრენალინი გულის მუშაობას ანელებს და ასუსტებს.
- 8) კალციტონინს გამოყოფს ფარისებრი ჯირკვალი.
- 9) ინსულინი და გლუკაგონი ღვიძლში წარმოიქმნება.
- 10) ჰიპოთალამუსი თავის ტვინის ნაწილია, რომელიც ჰიპოფიზის ჰორმონების გამოყოფას არეგულირებს.
- 11) ოქსიტოცინი წარმოიქმნება ფარისებრახლო ჯირკვალში.
- 12) ვაზოპრესინის გამოყოფა ძლიერდება ორგანიზმის მიერ დიდი რაოდენობის სითხის მოხმარების დროს.

ანალოგია

ანალოგია ორ სიტყვას ან ფრაზას შორის დამოკიდებულებაა, რომელიც ასეთი ფორმით იწერება: ა : ბ :: გ : დ. სიმბოლო „:“ იკითხება როგორც „არის“, ხოლო „::“ – როგორც „ისე“. მაგალითად, გულიდან : არტერია :: გულში : ვენა, იკითხება: „გულიდან სისხლი გამოაქვს არტერიას ისევე, როგორც გულში სისხლი ჩააქვს ვენას.“

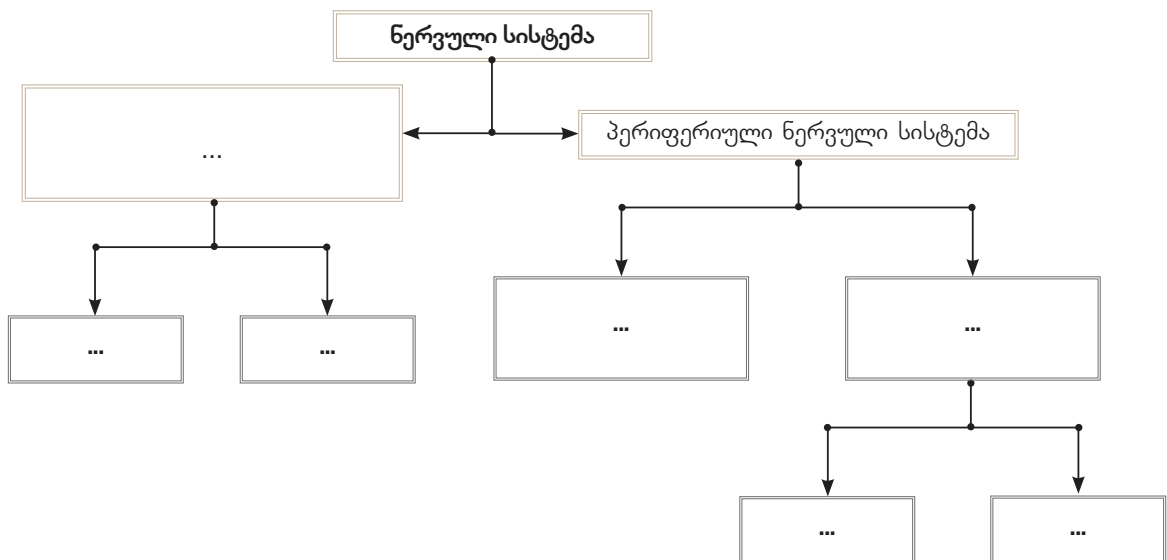
დაასრულე ქვემოთ მოცემული ყოველი ანალოგია, ამისთვის ჩასვი შესაბამისი სიტყვა ან ფრაზა:

- 1) რეცეპტორი : მგრძნობიარე ნეირონი :: მამოძრავებელი ნეირონი:
- 2) ინტელექტი : ნახევარსფეროების ქერქი :: სუნთქვა :
- 3) უპირობო რეფლექსი : უპირობო გამღიზიანებელი ::პირობითი რეფლექსი :
- 4) თავის ტვინი : ცნს :: ნერვები :
- 5) ფარისებრი ჯირკვალი: თიროქსინი :: თირკმელზედა ჯირკვალი :

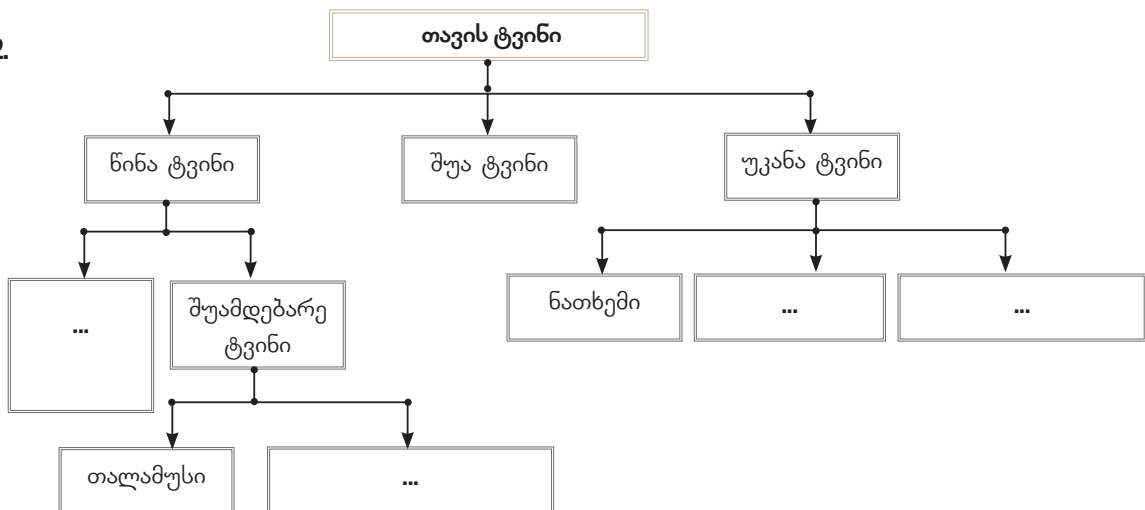
მონაცემების ორგანიზება სქემებში

ქვემოთ მოცემული სქემები გადაიტანე რვეულში და დაასრულე.

1.



2.



თემა 2. შეგრძნების ორგანოები



შეგრძნების ორგანოებით შენ შეგიძლია სამყაროს სხვადასხვა მოვლენისა და ობიექტის აღქმა. მაგალითად, სიამოვნებას განიჭებს ყვავილების სურნელი ან აყვავებული მინდვრის სილამაზე, მუსიკალურ ფესტივალზე დასწრებით გესმის მსოფლიოს სხვადასხვა ხალხის მუსიკალური ენა, კულტურა.

როგორც წინა თემიდან შეიტყვე, სენსორული ნეირონები ცენტრალურ ნერვულ სისტემას ამარაგებენ ინფორმაციით შინაგანი და გარეგანი გარემოს შესახებ. შინაგან და გარეგან გარემოში მომხდარ ცვლილებებს კი პირველი აღიქვამს რეცეპტორი. როგორც კი გაღიზიანებლის ზემოქმედებით რეცეპტორები გაღიზიანდება, ისინი საპასუხოდ წარმოქმნიან ნერვულ იმპულსებს, რომლებიც გადაეცემა სენსორული ნეირონების აქსონებს და, საბოლოო ჯამში, ეს იმპულსები აღწევენ ცენტრალური ნერვული სისტემის შესაბამის უბნამდე, სადაც გაანალიზდება შესული ნერვული იმპულსი და განხორციელდება შესაბამისი საპასუხო რეაქცია. შენ ამ თემაში გაეცნობი, თუ რა კავშირია შეგრძნების ორგანოებსა და ნერვულ სისტემას შორის.

თემის შესწავლის დროს მოგიწევს შემდეგ საკვანძო კითხვებზე პასუხის გაცემა:

- რომელი შეგრძნების ორგანოები გეხმარება სამყაროს აღქმასა და გარემოში ორიენტაციაში?
- რატომ კარგავს ადამიანი მხედველობას/სმენას თავის ტვინის დაზიანების დროს?
- როგორ ახერხებს თვალი მკაფიოდ დაინახოს შორს და ახლომდებარე საგანი?
- რატომ ვერ ვარჩევთ ფერებს სიბნელეში?
- სათვალის შერჩევისას რა უნდა ვიცოდეთ?
- რატომ არის საზიანო მხედველობის ორგანოსათვის სინათლის ეფექტებით გაჯერებულ გარემოში ხანგრძლივად ყოფნა?
- რატომ ვიფარებთ ყურებზე ხელებს ძლიერი ხმაურის დროს?

2.1.

შეგრძნების ორგანოები და მათი მნიშვნელობა

რა კავშირია შეგრძნების ორგანოებსა და ნერვული სისტემას შორის?



- **სასიცოცხლო თვისებები:** ადამიანისთვის შეგრძნების ორგანოების მნიშვნელობა; ჰომეოსტაზი;

- **კვლევა:** მონაცემები, ანალიზი, დასკვნა (შეგრძნების ორგანოების მნიშვნელობის დასაბუთება).



- დასახელებული რეფლექსური რეაქციის შემადგენელი კომპონენტები და აღწერა თითოეულის ფუნქცია;

- რა არის რეცეპტორი და მისი ფუნქცია?
- დასახელებული შეგრძნების ორგანოები და აღწერა მათი როლი ადამიანისთვის.
- რა არის ჰომეოსტაზი?

ადამიანებს აქვთ სპეციალური შეგრძნების ორგანოები, რომლებიც გარეგანი გამღიზიანებლით ლიზიანდებიან. ინფორმაცია, რომელსაც ეს ორგანოები აგროვებენ, გვეხმარება შემდეგი შეგრძნების აღქმაში: მხედველობის, სმენის, შეხების, გემოვნებისა და ყნოსვის, სხეულის წონასწორობისა და მდებარეობის. სხვადასხვა ტიპის რეცეპტორი ეხმარება ადამიანს განსხვავებული გამღიზიანებლის აღქმაში: ფოტორეცეპტორები აღიქვამენ სინათლეს; მექანორეცეპტორები რეაგირებენ მოძრაობაზე და შეხებაზე; თერმორეცეპტორებისთვის ბუნებრივი გამღიზიანებელია ტემპერატურის ცვლილება; ქემორეცეპტორები წყალში ხსნად ქიმიურ ნივთიერებებზე რეაგირებენ.



შეგრძნების ორგანოების მნიშვნელობის კვლევა

საკვლევი კითხვა: რა მნიშვნელობა აქვს შეგრძნების ორგანოებს?

საჭირო მასალა: მუყაოს პატარა ყუთი, რაიმე საგანი, დოლბანდი თვალის ასახვევად.



პროცედურა:

1. შეარჩიე საგანი, რომელიც ცდისპირმა უნდა ამოიცნოს და ჩადე მუყაოს ყუთში;
2. ცდისპირს თვალები აუხვიე და სთხოვე, ყუთიდან საგანი ამოიღოს;
3. ცდისპირმა 5 წუთის განმავლობაში უნდა გამოიცნოს საგანი;
4. სთხოვე ცდისპირს: 1) აღწეროს, რა აქტივობები გამოიყენა საგნის ამოსაცნობად; 2) დაასახელოს შეგრძნების ორგანოები, რომელიც დაეხმარა პრობლემის გადაჭრაში.

დასკვნა: იმსჯელე შეგრძნების ორგანოების მნიშვნელობაზე.

შენ შეიძლება იფიქრო, რომ გესმის ყურით, ხედავ თვალით, სუნს შეიგრძნობ ცხვირით, გემოს – ენით, მაგრამ ეს არასწორია. შენი შეგრძნების ორგანოებში არსებული შესაბამისი რეცეპტორები მხოლოდ აგროვებენ ინფორმაციას, გარდაქმნიან ნერვულ იმპულსებად და აგზავნიან მას ნერვებით თავის ტვინში. შენი ჰემისფეროების ქერქის შესაბამისი უბანი აანალიზებს ამ ინფორმაციას; შენი შეგრძნების ორგანოებისა და თავის

ტვინის ერთობლივი მუშაობით არჩევ სხვადასხვა ბგერას, სხეულის ფორმას, სუნს, გემოს და სხვ. ამრიგად, 1) რეცეპტორები, 2) გამტარი გზები, რომლებითაც ნერვული იმპულსები გადაეცემა ცნს-ს და 3) ჰემისფეროების ქერქის შესაბამისი უბნები ქმნიან ერთიან სისტემას – **ანალიზატორს**, რომელიც უზრუნველყოფს გარემოდან მიღებული გამღიზიანებლის გარჩევასა და შეგრძნების წარმოქმნას.



როგორ გვეხმარება შეგრძნების ორგანოები ჰომეოსტაზის შენარჩუნებაში?

შეგრძნების ორგანოები ადამიანს ეხმარება გარესამყაროს შესახებ ინფორმაციის შეკ-

რებაში. შეგრძნების ორგანოებიდან ცნს-ში შესულ ინფორმაციაზე ზოგიერთი საპასუხო

რეაქცია ხელს უწყობს ჰომეოსტაზის შენარჩუნებას. მაგალითად, თუ გარემოში ტემპერატურა შემცირდა, კანის თერმორეცეპტორებში წარმოქმნილი ნერვული იმპულსი ნერვით გადაეცემა ცნს-ს და საპასუხოდ გეწყება კანკალი – ჩონჩხის კუნთების უნებური შეკუმშვები, რის შედეგადაც გამოყოფილი სითბო გეხმარება შინაგანი ტემპერატურის შენარჩუნებაში; საკვების არასასიამოვნო გემოს და/ან სუნის შეგრძნებისას არ მიიღებ მას და შენი ორგანიზმი დაცულია კვებითი მონამვლისგან.

შეგრძნების ორგანოები გავლენას ახდენენ შენს ქცევაზეც, რაც გეხმარება სხვადასხვა ტრავმის თავიდან აცილებაში. ამრიგად, ჰომეოსტაზის მოქმედება მუდამ ახდენს ამ შემთხვევაშიც და ქცევაც ჰომეოსტაზის შენარჩუნების ერთ-ერთი მექანიზმია. მაგალითად,

წარმოიდგინე, რომ ემზადები ქუჩაში გადასასვლელად და ორივე მხარეს იყურები, რათა დარწმუნდე უსაფრთხოებაში. ავტომობილიდან არეკლილი სინათლის სხივები ხვდება შენს თვალში, ფოტორეცეპტორები ღიზიანდება და წარმოქმნის ნერვულ იმპულსს. ნერვული იმპულსები მხედველობის ნერვით გადაეცემა თავის ტვინის შესაბამის უბანს, სადაც გაანალიზდება და აღიქვამ, რომ სავალ გზაზე მოძრაობს ავტომობილი. საპასუხოდ, შენ დაელოდები ავტომობილის გავლას და შემდეგ გადაკვეთ ქუჩას.

შეგრძნების ორგანოები გავლენას ახდენს სხვა ტიპის ქცევებზეც. მაგალითად, თუ სიცხეში კანკალმა არ გაგათბო, შენ იცვამ უფრო თბილ ტანსაცმელს; თუ მზე ძალიან კაშკაშაა, შენ იკეთებ მზის სათვალეს; თუ ოთახში ძალიან ბნელა, ანთებ ნათურას და ა.შ.



- რომელი ორგანოების საშუალებით ამყარებს კავშირს ადამიანი გარემომცველ სამყაროსთან?
- რა ძირითადი თვისებები აქვს რეცეპტორებს?
- დაადგინე შესაბამისობა სურათზე გამოსახულ შეგრძნების ორგანოებსა და რეცეპტორების ტიპს შორის: ა. ფოტორეცეპტორები, ბ. მექანორეცეპტორები, გ. ქემორეცეპტორები, დ. თერმორეცეპტორები. შეეცადე, ახსნა შენი პასუხი.
- ახსენი, გემოვნებისა და ყნოსვის ორგანოები როგორ მონაწილეობენ ჰომეოსტაზის შენარჩუნებაში.
- ახსენი, რა კავშირია შეგრძნების ორგანოებსა და ნერვულ სისტემას შორის.
- რა მნიშვნელობა აქვს შეგრძნების ორგანოებს ადამიანისთვის?
- ივარაუდე, რა მოხდება, თუ დაზიანდა: 1) შეგრძნების ორგანო და მისი რეცეპტორები, 2) მგრძნობიარე ნეირონები, 3) ჰემისფეროს ქერქის შესაბამისი უბანი. არგუმენტირებული მსჯელობით დაასაბუთე შენი პასუხი.



- ადამიანი გარემოდან ინფორმაციას იღებს შეგრძნების ორგანოებით;
- შეგრძნების ორგანოებში თავმოყრილია რეცეპტორები, რომლებიც სპეციფიკური გამღიზიანებელით ღიზიანდებიან;
- გარეგანი გამღიზიანებლის აღქმა და შეგრძნების წარმოქმნა შეგრძნების ორგანოებისა და ნერვული სისტემის ერთობლივი მუშაობის შედეგია;
- შეგრძნების ორგანოები ხელს უწყობენ ჰომეოსტაზის შენარჩუნებას.

2.2.

მხედველობის ორგანოს აგებულება და მნიშვნელობა



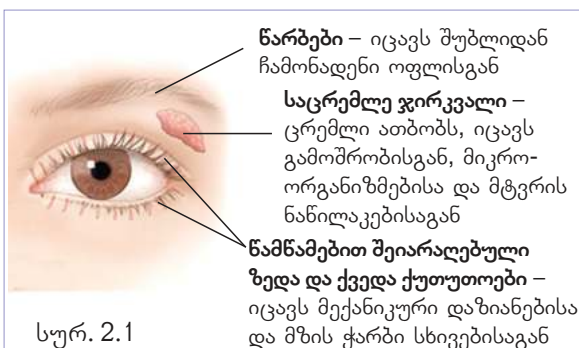
რა სტრუქტურებისგან შედგება თვალი და რა ფუნქციას ასრულებს თითოეული სტრუქტურა?



- **სტრუქტურა და ფუნქცია:** ორგანო – თვალის სტრუქტურული კომპონენტები – ცილოვანი გარსი, რქოვანა, სისხლძარღვოვანი გარსი, ფერადი გარსი, გუგა, ბროლი, მინისებრი სხეული, ბადურა; უჯრედი – კოლები, ჩხირები – და მათი ფუნქციები;
- **სასიცოცხლო თვისებები:** გალიზიანებადობა (მხედველობის ორგანოს მნიშვნელობა);
- **კვლევა:** თვალის სტრუქტურების ფუნქციის კვლევა.



- ჰემისფეროს რომელ წილში გაანალიზდება მხედველობის ორგანოდან შესული ინფორმაცია?

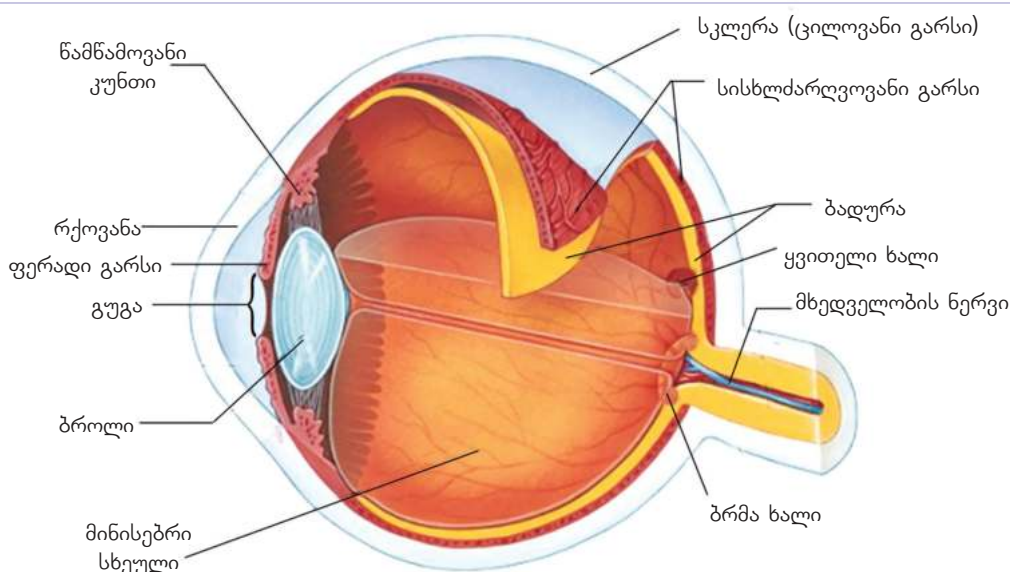


სურ. 2.1

ადამიანი ყველაზე მეტად ენდობა მხედველობას, ვიდრე სხვა რომელიმე შეგრძნების ორგანოს. ფაქტობრივად, თვალში არის მთელ სხეულში არსებული რეცეპტორების, დაახლოებით, 70%. მხედველობა ადამიანს ეხმარება არა მარტო გარემოს აღქმასა და გარემოში ორიენტირებაში, არამედ მას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს ყველა სახის შრომითი საქმიანობისთვის, მათ შორის, სასწავლო პროცესთან დაკავშირებული აქტივობების განხორციელებისთვის.

თვალი მოთავსებულია ქალას თვალბუდეში და გარს აკრავს სხვადასხვა დამცველობითი ორგანო (სურ.2.1). თვალის კაკალი ოვალური ფორმისაა, რომლის ნაწილს ფარავს თვალბუდე, ნაწილს კი – ქუთუთოები. მასზე მიმაგრებული კუნთები თვალს ამოძრავებს თვალბუდეში. თვალი სხვადასხვა სტრუქტურული კომპონენტისგან შედგება (სურ.2.2). თითოეული სტრუქტურის ფუნქციები აღწერილია ცხრილში (გვ.69).

როდისმე ყოფილხარ სრულიად ჩაბნელებულ ოთახში? თუ ასეა, შეგეძლო გარშემო არსებული საგნების დანახვა? თუ მართლაც ოთახში აბსოლუტური სიბნელე იყო, შენი პა-



სურ. 2.2

სუხი იქნება „არა“. ჩვენ მხოლოდ მაშინ ვხე-
დავთ ობიექტს, როდესაც მისგან არეკლილი
სინათლის სხივი მოხვდება ჩვენს თვალში.

თვალი ძალიან მგრძნობიარეა სინათლისად-
მი, ამიტომ მცირე განათებაზეც კი საგნების
დანახვა შეგვიძლია.

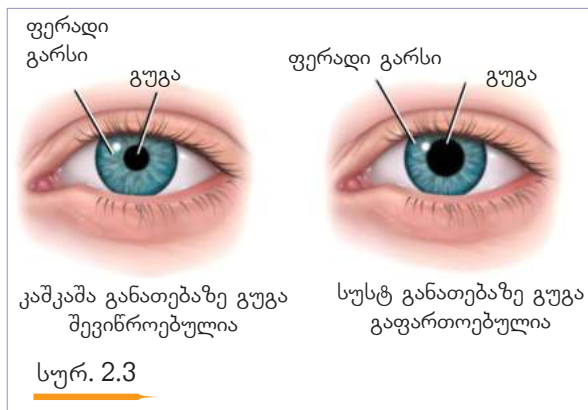
თვალის სხვადასხვა სტრუქტურა და მათი ფუნქციები	
სტრუქტურა	ფუნქცია
სკლერა (ცილოვანი გარსი) – თეთრი შეფერილო- ბის მკვერივი გარსი	თვალის კაკალს იცავს თვალბუდეში
რქოვანა – ცილოვანი გარსის წინა გამჭვირვალე ნაწილი	ატარებს სინათლის სხივებს
სისხლძარღვოვანი გარსი – ცილოვანი გარსის შემ- დეგ მოთავსებულია სისხლძარღვებითა და შავი პიგმენტით მდიდარი გარსი	• სისხლძარღვები თვალის კაკალს ამარაგებს საკვებითა და ჟანგბადით; • შავი პიგმენტები სინათლის სხივებს შთან- თქავს
ფერადი გარსი – სისხლძარღვოვანი გარსი თვა- ლის წინა ნაწილში გადადის ფერად გარსში, რომე- ლიც პიგმენტებითა და კუნთოვანი ბოჭკოებითაა მდიდარი	განაპირობებს თვალის შეფერილობას
გუგა – ფერადი გარსის შუაში არსებული ხვრელი	ატარებს საგნებიდან არეკლილ სინათლის სხი- ვებს
ბროლი – გამჭვირვალე, ორმხრივამოზნექილი ლინზა	სხივებს ისე გარდატეხს, რომ მათი ფოკუსირება ხდება ბადურაზე
ნამწამოვანი კუნთი – მიმაგრებულია ბროლზე	ცვლის ბროლის სიმრუდეს
ბადურა – თვალის კაკლის შიგნითაა გარსი, სადაც ფოტორეცეპტორები – ჩხირები და კოლბებია გან- ლაგებული	• ჩხირები სუსტი განათებით ღიზიანდება და საგნების შავ-თეთრში აღქმას განაპირობებს; • კოლბები კაშკაშა სინათლით ღიზიანდება და საგნების ფერად აღქმას განაპირობებს
მხედველობის ნერვი – მგრძნობიარე ნერვი	ნერვულ იმპულსებს მხედველობის რეცეპტორე- ბიდან თავის ტვინს გადასცემს
ყვითელი ხალი – უბანი ბადურაზე, რომელიც კოლ- ბებითაა მდიდარი	ეს ბადურის ყველაზე მგრძნობიარე უბანია, აქ იყრის თავს სინათლის სხივების დიდი ნაწილი
ბრმა ხალი – ბადურის უბანი, საიდანაც მხედვე- ლობის ნერვი გამოდის	ეს უბანი სინათლეზე არ რეაგირებს, რადგან აქ ფოტორეცეპტორები არ არის განლაგებული
მინისებრი სხეული – შეიცავს დიდი რაოდენობით გამჭვირვალე სითხეს	თვალის კაკალს ფორმას უნარჩუნებს, ატარებს სინათლის სხივებს

რატომ ვერ აღვიქვამთ სიბნელეში ფერებს?

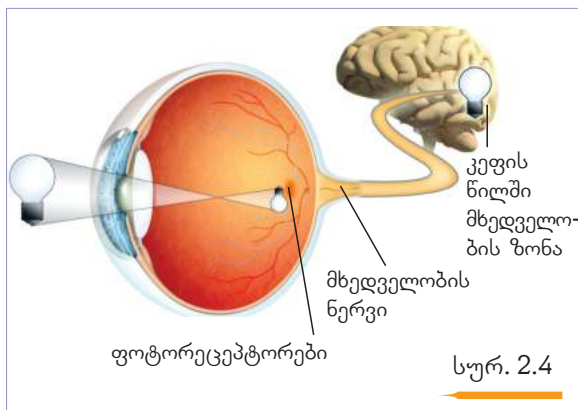
მხედველობის ორგანოში განთავსე-
ბულ რეცეპტორებს ფოტორეცეპტორები
ენოდება, რადგან მათი ბუნებრივი გამლი-
ზიანებელია სინათლე. ფოტორეცეპტორები
განთავსებულია თვალის კაკლის შიგნითა
გარსზე, რომელსაც **ბადურა** ეწოდება. სპე-

ციალიზებული უჯრედები, ე.წ. ჩხირები და
კოლბები, ფოტორეცეპტორებს წარმოად-
გენენ. კოლბების ფუნქციონირებისათვის
საჭიროა კაშკაშა სინათლის სხივები და
ამიტომ მათთან დაკავშირებულია ფერადი
მხედველობა, ხოლო ჩხირები ღიზიანდება

სინათლის მცირე ინტენსივობით და მათთან შავ-თეთრი მხედველობა დაკავშირებული. ამიტომაც, რომ სიბნელეში ძნელია ფერების აღქმა. კოლბების დიდი რაოდენობა განთავსებულია ყვითელ ხალში, რომელიც ბადურაზე გუგის პირდაპირ მდებარეობს, ხოლო ჩხირები ბადურის გვერდებზე უფრო მეტია.



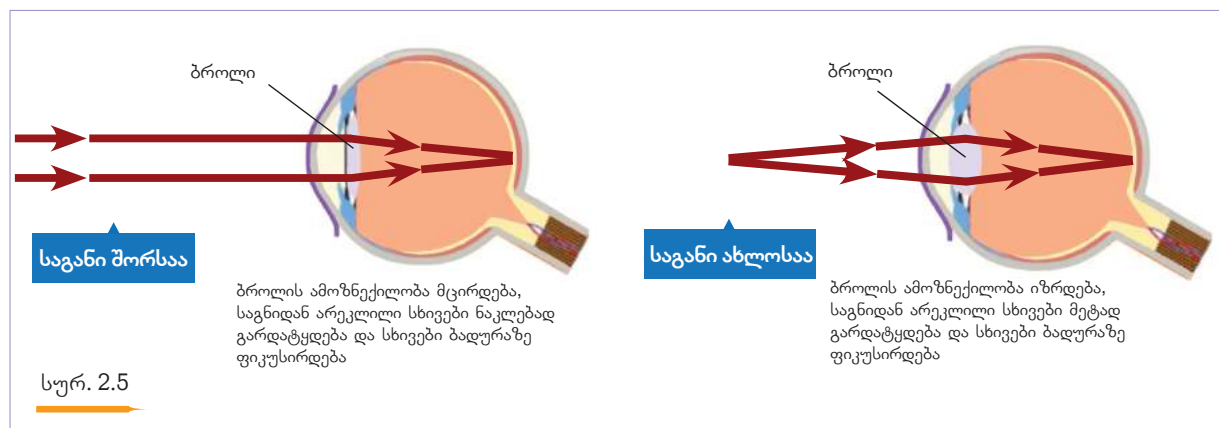
რამდენადაც მხედველობა დამოკიდებულია განათების ინტენსივობაზე, თვალს შეუძლია აკონტროლოს სინათლის საჭირო ინტენსივობის გატარება გუგის შევინროება/გაფართოების საშუალებით (სურ. 2.3.). გუგის შევინროება იცავს ბადურას კაშკაშა მზის სხივების დამაზიანებელი მოქმედებისგან.



სანამ მხედველობის რეცეპტორებამდე მიაღწევს საგნიდან არეკლილი სინათლის სხივი, იქამდე მან უნდა გაიაროს თვალის სტრუქტურები. სინათლის სხივი პირველად ხვდება გამჭვირვალე გარსზე – რქოვანაზე – და გაივლის გუგის ხვრელს, შემდეგ ორმხრივ ამოზნექილ გამჭვირვალე ლინზას – **ბროლს**, რომელიც ახდენს სინათლის სხივის ფოკუსირებას ბადურაზე. სინათლის სხივებს აღიქვამენ ფოტორეცეპტორები და მას გარდაქმნიან ნერვულ იმპულსად, იმპულსები მხედველობის ნერვით გადაეცემა თავის ტვინს, კერძოდ, ჰემისფერების კეფის წილს (სურ.2.4), სადაც გაირჩევა საგნების ფორმა, შეფერილობა, სიდიდე და სხვა მაჩვენებლები.

ბი.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, საგნიდან არეკლილი სხივები თანმიმდევრობით გაივლის გამჭვირვალე რქოვანას, ბროლს, მინისებურ სხეულს. ყველგან სხივი გარდატყდება და ბოლოს ფოკუსირდება ბადურაზე. საგანს მხოლოდ მაშინ ვხედავთ მკვეთრად, როდესაც სინათლის სხივები ბადურაზე მოხვდება. იმისათვის, რომ სხივები ზუსტად ბადურაზე ფოკუსირდეს, წამწამოვანი კუნთების შეკუმშვა/მოდუნებით იცვლება ბროლის სიმრუდე ისე, რომ თვალი მკვეთრად ხედავს როგორც ახლოს, ისე შორს მდებარე საგნებს (სურ.2.5). ბროლის სიმრუდის ცვლილებას **აკომოდაცია** ეწოდება.





ბრმა ხალის გამოკვლევა

საჭირო მასალა: თაბახის თეთრი ფურცელი, შავი ფანქარი/მარკერი, სახაზავი.

პროცედურა:

1. ფურცელზე 10 სანტიმეტრის დაშორებით დახატე წერტილი და ჯვარი ისე, როგორც სურათზეა ნაჩვენები;



2. სახის წინ ქალღმერთი დაიჭირე 30 სმ-ის დაშორებით; დაიფარე ხელით მარცხენა თვალი, მარჯვენა თვალით უყურე ჯვარს და ფურცელი ნელ-ნელა ამოძრავე შენკენ;

3. რა მოხდა? წერტილი გაქრა იმის შემდეგ, რაც ქალღმერთი აღმოჩნდა შენი თვალიდან გარკვეულ მანძილზე? ახსენი, რატომ ვერ შეძელი წერტილის დანახვა ასეთ მანძილზე;

4. დაიფარე ხელით მარჯვენა თვალი და მარცხენა თვალით უყურე ჯვარს და ფურცელი ნელ-ნელა ამოძრავე შენკენ იქამდე, სანამ ჯვარს ვეღარ დაინახავ;

5. ახსენი, რატომ ვერ შეძელი ჯვრის დანახვა, რაც უფრო ახლოს იყო ქალღმერთი თვალთან; წერტილს რატომ ხედავ კვლავ, როდესაც ქალღმერთი ჯერ კიდევ თვალთან ახლოსაა?

დაგეგმე კვლევა, რომლითაც დაადგენ გუგის ცვლილებას სინათლის ინტენსივობაზე დამოკიდებულებით. ექსპერიმენტის გეგმაში ასახე: საკვლევი კითხვა, ცვლადები, საჭირო რესურსი, კვლევის ეტაპები (იხ. დანართი 3).

უპასუხე კითხვებს: 1) თუ ექსპერიმენტს ცდისპირის მხოლოდ ერთ თვალზე ატარებ, გუგის სიმრუდის ცვლილება მხოლოდ ერთ თვალში შეიმჩნევა თუ ორივეში? 2) გუგის რეფლექსი უპირობო რეფლექსის მაგალითია თუ პირობითის? 3) გუგის რეფლექსი ნებელობითი რეფლექსის მაგალითია თუ უნებლიე რეფლექსის? დაასაბუთე შენი პასუხები.



1. რატომ არ შეგვიძლია საგნების დანახვა ძალიან ბნელ ოთახში?
2. როდესაც სხვას ვუყურებთ თვალებში და აღვნიშნავთ მის თვალის ფერს, თვალის რა სტრუქტურას აღვწერთ ამ დროს?
3. სად მდებარეობს გუგა და რა ფუნქცია აქვს მას?
4. რა ფუნქციები აქვს ბადურაზე განლაგებულ ფოტორეცეპტორებს?
5. რა მოხდება, თუ მხედველობის ანალიზატორის სამი კომპონენტიდან – თვალი, მხედველობის ნერვი, მხედველობის ზონა – ერთი რომელიმე დაზიანდა? არგუმენტირებული მსჯელობით ახსენი შენი პასუხი.
6. სურათ 2.5-ის მიხედვით ახსენი, რატომ ხედავს ადამიანი მკვეთრად როგორც ახლომდებარე, ისე შორს მდებარე საგანს?
7. რატომ არის რთული სიბნელეში იმ საგნების დანახვა, რომლებიც გუგის პირდაპირ არის მოთავსებული?



- ფოტორეცეპტორები აღიქვამენ სინათლეს;
- გარემოს მხედველობითი აღქმა დამოკიდებულია მხედველობის ანალიზატორის სამ კომპონენტზე: თვალი, მხედველობის ნერვი და ჰემისფეროების ქერქის მხედველობის ზონა;
- გუგის რეფლექსი არის თვალის ადაპტაცია სინათლის სხივების ინტენსივობისადმი;
- აკომოდაცია არის ბროლის სიმრუდის ცვლილება, რომელიც ხელს უწყობს სხვადასხვა მანძილზე მდებარე საგნების გარჩევას.

➡ მხედველობის დარღვევის რა ტიპის ფორმებია გავრცელებული?



• ჯანმრთელობა და დაავადება:

დაავადება, სიმპტომები (ახლომხედველობა, შორსმხედველობა, კატარაქტა, დალტონიზმი); პირველადი სამედიცინო დახმარება;

- **კვლევა:** დაკვირვება, მონაცემების შეგროვება და ანალიზი, დასკვნა (შემღვრეული ბროლის მოდელის შექმნა და კატარაქტით გამოწვეულ პრობლემებზე მსჯელობა); პროფესია – ექიმი-ოფთალმოლოგი;

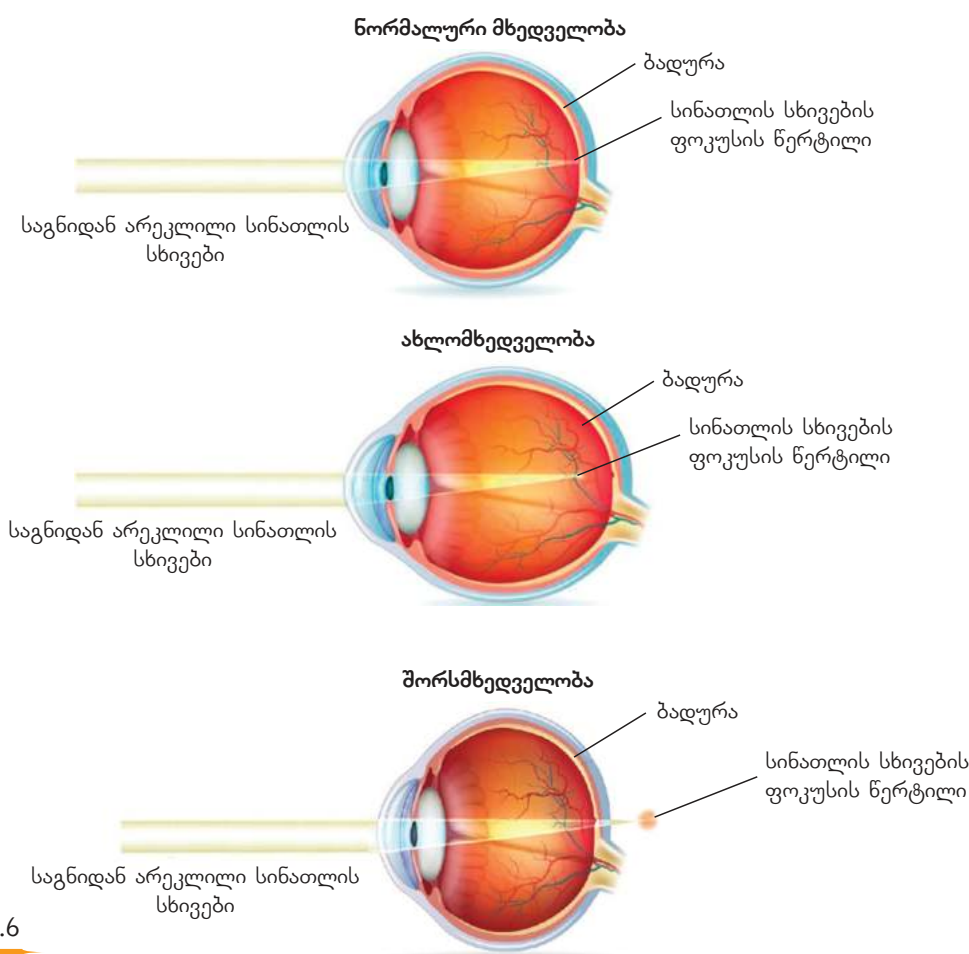


• რა ფუნქცია აქვს თვალის ერთ-ერთ სტრუქტურას – ბროლს?

- რა არის თვალის აკომოდაცია და რა მნიშვნელობა აქვს მას მხედველობისთვის?

გარესამყაროდან მიღებული ინფორმაციის უდიდესი ნაწილი, როგორც უკვე შენთვის ცნობილია, მხედველობის მიერ აღიქმება და სწორედ ამიტომ მიეკუთვნება მხედველობის დარღვევა სტრესის გამომწვევ ერთ-ერთ ყველაზე მძლავრ ფაქტორს. მსოფლიოში დღეს თვალის – ოფთალმოლოგიური – სხვადასხვა პრობლემის მქონე 200 მილიონზე მეტი ადამიანი ცხოვრობს.

მხედველობის დარღვევის ერთ-ერთი გავრცელებული ფორმაა ახლომხედველობა და შორსმხედველობა, რომელიც შესაძლოა იყოს მემკვიდრული (თვალის კაკლის დამოკლება/დაგრძელება) ან შეძენილი (გამოწვეული, მაგალითად, მოძრავ ტრანსპორტში კითხვით, ან ტელევიზორის და მონიტორის

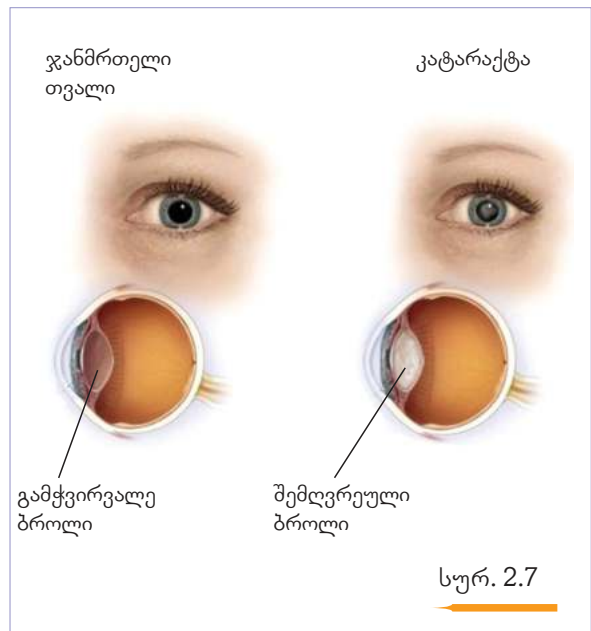


სურ. 2.6

ახლოდან ყურებით და ა.შ.). შორსმხედველობა ფართოდაა გავრცელებული 50 წლის ზემოთ ასაკში მყოფ პაციენტებში, რადგან, ხშირად, ასაკის მომატებასთან ერთად, ბროლის სიმრუდის შეცვლის უნარი მცირდება.

სურათ 2.16-ზე ნათლად ჩანს, რომ ახლომხედველ ადამიანს აქვს წაგრძელებული ფორმის თვალის კაკალი და ნორმალურზე მეტად გაზრდილია ბროლის სიმრუდე, ხოლო შორსმხედველს – დამოკლებული თვალის კაკალი და ბროლის სიმრუდე შემცირებული, ანუ ნორმალურთან შედარებით ბროლს შებრტყელებული ფორმა აქვს. ახლომხედველს უჭირს შორს მდებარე საგნების მკვეთრად დანახვა, ხოლო შორსმხედველს – ახლომდებარე საგნების.

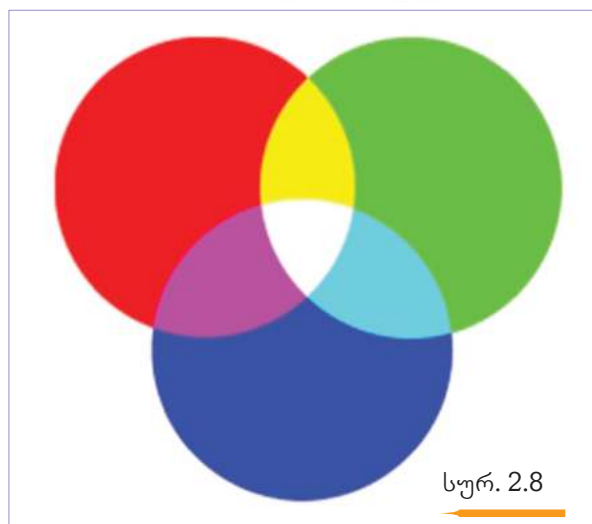
მხედველობითი პრობლემების, მათ შორის მხედველობის დაკარგვის შემთხვევათა დიდი ნაწილი დაკავშირებულია დაავადება კატარაქტასთან, რომელიც თვალის ბროლის შემღვრევის შედეგად ვითარდება და მხედვე-



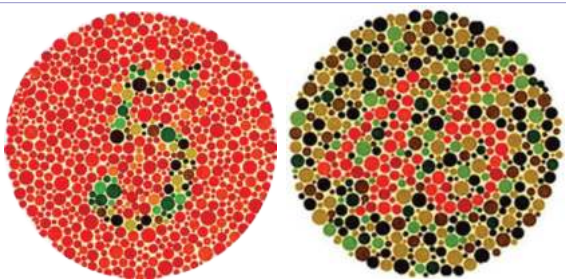
ლობის სხვადასხვა სიმძიმის დაქვეითებით ვლინდება (სურ.2.7). ბროლის შემღვრევას იწვევს მასში ცილების შენეება.

რა არის ფერითი სიბრმავე?

ნორმალური მხედველობის დარღვევის კიდევ ერთი ფორმაა ფერითი სიბრმავე, მაგრამ სანამ მას შევხებით, იქამდე ავხსნათ, თუ სამყაროს რატომ აღვიქვამთ ფერადად. შენ იცი, რომ ფერადი მხედველობა დაკავშირებულია კოლბებთან. გამოკვლევებმა აჩვენეს, რომ ბადურაზე განთავსებულია კოლბების სამი განსხვავებული სახეობა. ისინი ღიზიანდებიან სინათლის ძირითადი ფერებით: წითელი, მწვანე და ლურჯი ფერის სხივებით. ყოველი ფერის სინათლის სხივი თვალში აღიზიანებს შესაბამისი სახეობის კოლბებს. სამივე ტიპის კოლბების ერთდროულად ერთნაირი ინტენსივობის სხივებით გაღიზიანება იწვევს თეთრი ფერის აღქმის შეგრძნებას. თუ შესაბამისი სახეობის კოლბები ღიზიანდებიან მხოლოდ წითელი და მწვანე სინათლის სხივებით, ჩვენ ვხედავთ ყვითელ ფერს, ამრიგად, სამი ძირითადი ფერის სხივების სხვადასხვა კომბინაციით კოლბების გაღიზიანებით ადამიანი ხედავს სხვადასხვა ფერს (სურ.2.8). ადამიანის თვალს ფერის 150 ინტენსივობის გარჩევა შეუძლია.



ზოგიერთ ადამიანს შეიძლება დაზიანებული ან საერთოდ არ ჰქონდეს ერთი ან ორი ძირითადი ფერის აღმქმელი კოლბები. ეს იწვევს ფერითი მხედველობის დარღვევას, ანუ ფერით სიბრმავეს – **დალტონიზმს**, რომელიც პირველად აღწერა ინგლისელმა ფიზიკოსმა და ქიმიკოსმა დალტონმა (დალტონიზმი მემკვიდრეობითია, რომლის შესახებ მეტს ზედა კლასებში შეიტყობ).



სურ. 2.9

მხედველობითი ტესტის საშუალებით შეიძლება დადგენა, ადამიანი არჩევს თუ არა, მაგალითად, წითელ და მწვანე ფერებს. ის, რომელიც ვერ არჩევს ამ ფერებს, რიცხვებს ვერ დაინახავს ტესტის სურათებზე (სურ. 2.9). ზოგიერთი პროფესიისთვის ასეთი ტესტის ჩატარება აუცილებელია, მაგალითად, მატარებლების მემანქანებისთვის, მემანქანებისთვის, მძღოლებისთვის.



კატარაქტის მოდელის შექმნა

კვლევა 1

საჭირო მასალა: უმი კვერცხის ცილა, ბამბის ბურთულა.

პროცედურა:

1. კვერცხის შიგთავსი ჭიქაში ჩაასხი. ბამბით აილე ცოტა კვერცხის ცილა და ფანჯრის მინის ერთ ადგილას, დაახლოებით, 5 სმ დიამეტრის წრეზე წაუსვი;
2. გაიხედე ოთახიდან ფანჯარაში მინის სუფთა ადგილიდან („ჯანმრთელი, გამჭვირვალე ბროლის“ მოდელი), დააკვირდი, როგორი სიმკვეთრით ხედავ სხვადასხვა საგანს;
3. გაიხედე ოთახიდან ფანჯარაში მინის ცილით დასვრილი ადგილიდან (კატარაქტის მოდელი: ფანჯრის მინის ცილით დასვრილი უბანი - „შემღვრეული ბროლი“) და დააკვირდი, როგორ შეიცვლება ხედვის ხარისხი.

კვლევა 2

საჭირო მასალა: ლუპა, მაგიდის სანათი, სუფთა თაბახის ფურცელი, უმი კვერცხის ცილა, ბამბის ბურთულა.

პროცედურა:

- ანთე მაგიდის სანათი (სინათლის სხივების წყარო), მის ქვეშ მაგიდაზე, ნათურიდან 20-30 სმ მანძილზე, მოათავსე თაბახის ფურცელი („ბადურა“);
- ლუპა (ლუპის ლინზა - „ბროლი“) მოათავსე ნათურასა და თაბახის ფურცელს შორის და ლუპა ამოძრავე ვერტიკალურად ისე, რომ ფურცელზე მიიღო ნათელი ოვალური წერტილის მკაფიო გამოსახულება (ბროლის მიერ სხივების გარდატეხისა და სხივების ბადურაზე დაცემის მოდელი);
- ამის შემდეგ ბამბის ბურთულით კვერცხის ცილა წაუსვი ლუპის ლინზას (ცილით დასვრილი ლინზა - „შემღვრეული ბროლი“);
- კვლავ ამოძრავე ლინზა ვერტიკალურად ისე რომ ქალაქზე მიიღო ნათელი ოვალური წერტილის მკაფიო გამოსახულება. დააკვირდი, რამდენად შესაძლებელია ეს.

უპასუხე კითხვებს:

1. დაუკავშირე პირველ და მეორე კვლევაში მიღებული შედეგი ბროლის ფუნქციის დარღვევას კატარაქტის დროს.
2. რამდენად დაგეხმარა კატარაქტის მოდელის შექმნა ამ დაავადებით გამოწვეული მხედველობის დარღვევის აღქმაში?



1. როგორც იცი, მკვეთრი გამოსახულების მისაღებად საჭიროა, რომ საგნიდან არეკლილი სინათლის სხივები აუცილებლად ფოკუსირდეს ბადურაზე. დააკვირდი სურათ 2.6-ს და უპასუხე კითხვებს: 1) სად ფოკუსირდა სინათლის სხივები ახლომხედველში? 2) სად ფოკუსირდა სინათლის სხივები შორსმხედველში? 3) ახსენი, ეს ფაქტები რა გავლენას მოახდენს მხედველობაზე და რატომ.



მხედველობის დაქვეითება ან დაკარგვა შეიძლება დაკავშირებული იყოს თვალის რაიმე ტიპის ფიზიკურ ტრავმასთან. უბედური შემთხვევის დროს უნდა შეგეძლოს პირველადი სამედიცინო დახმარების აღმოჩენა.

მაგალითად, ბასრ საგნებთან გაუფრთხილებელმა მოპყრობამ შეიძლება თვალზე ჭრილობა გამოიწვიოს. ასეთ შემთხვევაში ინფექციის შეჭრის საშიშროებაც არის, ამიტომ ხელები წინასწარ უნდა დაიბანო და დაზარალებულს სტერილური სახვევით შეუხვო თვალი. თვალში ტუტის, მჟავის ან შხამიანი ნივთიერების მოხვედრისას იგი უნდა ამოირეცხოს გამდინარე სუფთა წყლით 15-20 წუთის განმავლობაში. ორივე შემთხვევაში დაზარალებული სასწრაფოდ უნდა გადაიყვანოთ თვალის კლინიკაში.



კოგნიტური სქემის შექმნა

დავლების პირობა: ფეხბურთის მეკარის წარმატება დიდად არის დამოკიდებული მის თვალის სიმახვილეზე (რამდენად კარგად ხედავს მოედანზე ფეხბურთელებისა და ბურთის მოძრაობას) და მხედველობით გამლიზიანებელზე მის სწრაფ რეაქციაზე. წარმოიდგინე, რომ მოწინააღმდეგე მეკარის მიმართულებით ძლიერად დაარტყა ბურთი, მაგრამ მეკარემ შეასრულა ზუსტი ნახტომი და ბურთი დაიჭირა.

შექმენი **კოგნიტური სქემა***, რომლითაც აღწერ იმ პროცესებში ჩართულ კომპონენტებსა და მათ ფუნქციებს, რომლებიც ხორციელდება ორგანიზმზე გამლიზიანებლის (ბურთის) ზემოქმედებიდან დაწყებული გამლიზიანებელზე საპასუხო რეაქციის (მეკარის ნახტომი ბურთისკენ) ჩათვლით. შექმნილი კოგნიტური სქემა წარმოადგინე ფლიპჩარტზე ან ელექტრონული ფორმატით.

კოგნიტური სქემის პრეზენტაციისას საზგასმით წარმოაჩინე:

- ბურთიდან არეკლილი სინათლის სხივი ბადურამდე თვალის რა სტრუქტურებს გაივლის, როგორია ამ სტრუქტურების აგებულება და ფუნქციები?
- თვალში წარმოქმნილი ნერვული იმპულსი მხედველობის ზონამდე რა სტრუქტურებს გაივლის? როგორია ამ სტრუქტურების აგებულება და ფუნქციები?
- რა როლს ასრულებს მხედველობის ორგანო და ნერვული სისტემა მხედველობითი შეგრძნების ჩამოყალიბებაში?
- რატომ არის მოსახერხებელი თვალით უხილავი პროცესების მოდელის, მაგალითად, კოგნიტური სქემის სახით წარმოდგენა?
- რა შეზღუდვები აქვს შენ მიერ შექმნილ კოგნიტურ სქემას?



2. ცენტრალური ნერვული სისტემის რომელი უბნის დაზიანება გამოიწვევს მხედველობის დაკარგვას და რატომ?
3. შეაფასე ადამიანის საქმიანობისთვის მხედველობის მნიშვნელობა.



- ხშირია მხედველობის დარღვევის ისეთი ფორმები, როგორიცაა: ახლომხედველობა და შორსმხედველობა, კატარაქტა, ფერიტი სიბრმავე;
- მხედველობის დარღვევა შეიძლება იყოს მემკვიდრეობითი ან შეძენილი;
- მხედველობის დაქვეითება მნიშვნელოვნად ცვლის ადამიანის ცხოვრებას.

**რა ფაქტორებმა შეიძლება გამოიწვიოს მხედველობის დაქვეითება?**

- **ჯანმრთელობა და დაავადება:** დაავადების გამომწვევი მიზეზები და პრევენცია (მხედველობის დამაზიანებელ ფაქტორებზე მსჯელობა);
- **კვლევა:** პროფესია – ექიმი-ოფთალმოლოგი, მკურნალობის თანამედროვე მეთოდები (ლაზერით მკურნალობა, ხელოვნური ბროლი).



- რა პრობლემას შეუქმნის ადამიანს მხედველობის დაქვეითება?

შენ წინა პარაგრაფში გაეცანი მხედველობის დაქვეითების მაგალითებს, რომლებიც თვალის სხვადასხვა სტრუქტურის დაზიანებასთან არის დაკავშირებული. ძალიან მნიშვნელოვანია გაეცნო იმ ფაქტორებს, რომლებიც თვალის დაზიანებას იწვევს, რადგან, ხატოვნად თუ ვიტყვით, „ჩვენი თვალები სამყაროს ხედვის სარკმელია“.

ფაქტორები, რომლებიც უარყოფით გავლენას ახდენს მხედველობაზე:

- ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორი, რომელიც მხედველობაზე ახდენს გავლენას, **ძალიან კაშკაშა ან სუსტი განათებაა**. ამან შეიძლება თვალის გადაძაბვა გამოიწვიოს, რადგან: 1) კაშკაშა სინათლე უნდა ეცემოდეს სამუშაო ზონას და არ უნდა ხვდებოდეს პირდაპირ თვალში; 2) კითხვის ან წერის დროს ჩრდილი არ უნდა იყოს სამუშაო მაგიდაზე – თუ მემარჯვენე ხარ, სინათლე უნდა ეცემოდეს მარცხენა მხრიდან, ხოლო თუ მემარცხენე – მარჯვნიდან; 3) კითხვა ან წერა სუსტ განათებაზე, რადგან სუსტ განათებაზე გუგა მუდმივად გაფართოებულია; 4) ტელევიზორის ან კომპიუტერის ეკრანის

ყურება ჩაბნელებულ ოთახში ქმნის ძალიან დიდ კონტრასტს სიბნელესა და სინათლეს შორის, რაც თვალს აზიანებს; 5) რუჯის მოყვარულმა ადამიანებმა უნდა იცოდნენ, რომ მზის ულტრაიისფერი სხივები მხედველობის რეცეპტორებს აზიანებს.

- **ნამონოლილი და/ან თვალთან ძალიან ახლოს მყოფი ნაბეჭდი ტექსტის კითხვა**, რაც თვალის დაძაბვასა და ახლომხედველობას იწვევს (სასურველია, წიგნი, რვეული თვალთან 30-35 სმ დაშორებით იყოს).

- **მოძრავ ტრანსპორტში კითხვა**, რადგან ამ დროს წიგნიც განიცდის ვიბრაციას და მოძრაობს (თვალთან დაახლოება და დაშორება), შესაბამისად, ბროლის სიმრუდეც განუწყვეტლივ იცვლება, რის შედეგად მხედველობა უარესდება.

- **კომპიუტერთან დიდი ხნით ჯდომა**, რადგან ეკრანის გამოსხივება თვალისთვის ძალიან დამლული და დამაზიანებელია.

- **თვალის მოსრესა** საკმაოდ გავრცელებული მავნე ჩვევაა, რადგან ამ დროს დაზიანებული ხელით თვალში ინფექციის გამომწვევი მიკროორგანიზმების შეტანის რისკი იზრდება.

- **თამბაქოს სიგარეტის ბოლში** არსებული შხამიანი ნივთიერებები აზიანებს თვალს; თამბაქოსა და ალკოჰოლის მომხმარებლებში კატარაქტით დაავადების რისკი იზრდება.

- მხედველობის ხარისხზე გავლენას ახდენს **არაჯანსაღი კვება**, როდესაც კვების რაციონი ღარიბია თვალის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის საჭირო ვიტამინებით.

- თვალის დაზიანება შეიძლება გამოიწვიოს **ეკოლოგიურად არაჯანსაღი, ალერგიის გამომწვევი თვალის კოსმეტიკური საშუალებების** გამოყენებამ.



1. იცი, რომ A ვიტამინის ნაკლებობა, სხვა დარღვევებთან ერთად, მხედველობას ასუსტებს; შეიძლება განვითარდეს ე.წ. „ქათმის სიბრმავე“ – ადამიანს სუსტ განათებაზე უჭირს საგნების აღქმა. როგორ ფიქრობ, A ვიტამინი ფოტორეცეპტორების რომელი სახეობის ნორმალური მოქმედებისათვის არის აუცილებელი? არგუმენტირებული მსჯელობით დაასაბუთე შენი პასუხი.



როგორია თვალის პრობლემების მკურნალობის თანამედროვე მეთოდები?



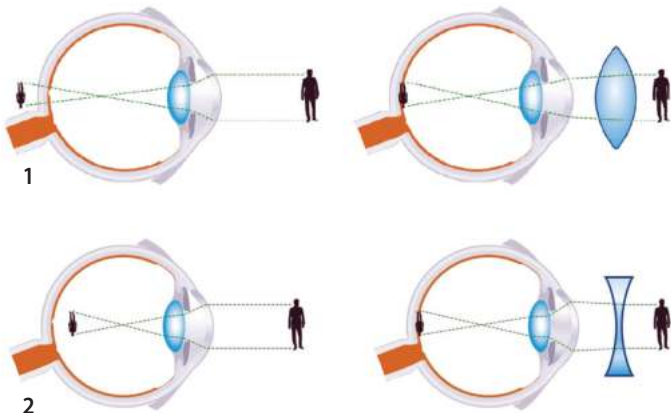
სათვალე მხედველობის კორექციის ძალზე პოპულარული საშუალებაა, თუმცა ბოლო წლებში 18-დან 35-წლამდე ასაკის ადამიანები უფრო ხშირად მოიხმარენ კონტაქტურ ლინზებს. მას იმიტომ ირჩევენ, რომ იგი ხელს არ უშლის ადამიანის ფიზიკურ აქტივობას არც სპორტში, არც მოგზაურობასა და სხვადასხვა ტიპის პროფესიულ საქმიანობაში. კონტაქტური ლინზებისა და სათვალის ლინზის სხვადასხვა ტიპი არსებობს და მისი შერჩევა დამოკიდებულია ბროლის ფორმის პრობლემაზე. სათვალე ან კონტაქტური ლინზა საჭიროების შემთხვევაში პაციენტს ენიშნება მხოლოდ ექიმ-ოფთალმოლოგის მიერ.

შორსმხედველი და ახლომხედველი პაციენტებისათვის იყენებენ ლაზერულ კორექციასაც. ხშირად მკურნალობის ამ გზას ირჩევენ ის, ვისაც არ სურს სათვალის ტარება, ვერ ეგუება კონტაქტურ ლინზებს ან დაბალი მხედველობის გამო შეზღუდულია პროფესიის არჩევაში.

ახალი ქიმიური ნივთიერებების სინთეზმა მედიცინის მრავალ დარგს მისცა ახლებურად განვითარების საშუალება და არც ოფთალმოლოგია დარჩენილა ამ სიახლეების გარეშე. კერძოდ, უმაღლეს დონეზე დამუშავებული ხელოვნური ბროლის დამზადების თანამედროვე ტექნოლოგიები. ხელოვნურ ბროლს იყენებენ კატარაქტის ქირურგიული მკურნალობის მიზნით.



- რატომ არის საზიანო მხედველობის ორგანოსთვის სინათლის ეფექტებით გაჯერებულ გარემოში ხანგრძლივად ყოფნა?
- სურათის მიხედვით განსაზღვრე: 1) რომელი სურათი ასახავს ახლომხედველის თვალს და რომელი – შორსმხედველის, დაასაბუთე შენი პასუხი; 2) თითოეული შემთხვევისთვის მხედველობის კორექციისთვის როგორი ტიპის ლინზებია საჭირო და რატომ.
- გაეცანი პარაგრაფის ტექსტში მოცემულ ინფორმაციას მხედველობის დამაზიანებელი ფაქტორების შესახებ და რვეულში ან ფლიპჩარტზე შექმენი მხედველობის ჰიგიენური წესების ჩამონათვალი, ახსენი თითოეულის დაცვის აუცილებლობა.





საინფორმაციო ბუკლეტის შექმნა და გავრცელება

დავალების პირობა: ფართოდ გავრცელებული მოსაზრება, რომ მხედველობის პრობლემები მხოლოდ ასაკოვან ადამიანებს აწუხებთ, მცდარია, რადგან დაუფიქრებელი საქციელით ჩვენი მხედველობა ცხოვრების ნებისმიერ ეტაპზე შეიძლება გაუარესდეს. ახალგაზრდა ასაკში თვალსა და მის ფუნქციასთან დაკავშირებულმა უსიამოვნებებმა საგრძნობლად იმატა, რადგან ბავშვები, ნაცვლად იმისა, რომ თავისუფალ დროს დაკავდნენ სპორტული და ეზოს თამაშებით, საკმაოდ დიდ დროს ატარებენ კომპიუტერისა და ტელეფონის ეკრანებთან, რის გამოც მუდმივად რისკის წინაშე დგას მათი მხედველობის სიმსხვილე.

სამყარო ზედმეტად საინტერესოა საიმისოდ, რომ ახალი შთაბეჭდილებებისა და გამოცდილების მიღების სურვილი დავკარგოთ და საკუთარ მხედველობას არ მოვეუფრთხილდეთ. იმისათვის, რომ შენს თანატოლებსა და შენი სკოლის უმცროსკლასელებს აუხსნა, რამდენად მნიშვნელოვანია მხედველობის ჰიგიენური წესების დაცვა, სახელმძღვანელოში მოცემული ინფორმაციისა და თვალის ექიმის რეკომენდაციების (ინტერნეტში ჩანწერე საძიებო სიტყვა „მხედველობის დარღვევა და ექიმის კონსულტაცია“) საფუძველზე მოამზადე **ბუკლეტი** და გავრცელე მათ შორის.

ბუკლეტში საზგასმით წარმოაჩინე:

- მხედველობის დაქვეითების რა სახეებია გავრცელებული და რა სიმპტომებია დამახასიათებელი?
- მხედველობის დაქვეითება რა გავლენას ახდენს ორგანიზმის ჰომეოსტაზსა და შრომისუნარიანობაზე?
- რა არის მხედველობის დაქვეითების გამომწვევი მიზეზები?
- აღწერე მხედველობის დაქვეითების პრევენციის გზები.
- მხედველობითი პრობლემების მკურნალობის რა თანამედროვე მეთოდები არსებობს?

შენიშვნა: იზრუნე შენი ბუკლეტის ვიზუალური მასალით გამდიდრებაზე.



- თვალი ძალიან მგრძნობიარე და ნაზი ორგანოა, ამიტომ აუცილებელია თვალის ჰიგიენური წესების დაცვა;
- მხედველობის პრობლემის შემჩნევის შემთხვევაში აუცილებლად უნდა მივმართოთ ექიმ-ოფთალმოლოგს.

2.5.

სმენის ორგანოს აგებულება და ფუნქციები

როგორ აღიქმება ბგერითი გამღიზიანებელი?



● **სტრუქტურა და ფუნქცია:** ორგანო – სმენის ორგანოს სტრუქტურული კომპონენტები (ყურის ნიჟარა, გარეთა სასმენი მილი, დაფის აპკი, ევსტაქის მილი, ლოკოკინა, სმენის რეცეპტორები) და მათი ფუნქციები;

● **სასიცოცხლო თვისებები:** გაღიზიანებადობა, სმენითი შეგრძნება (სმენის ორგანოს მნიშვნელობა);

● **კვლევა:** მხედველობითი და სმენითი მეხსიერების კვლევა.

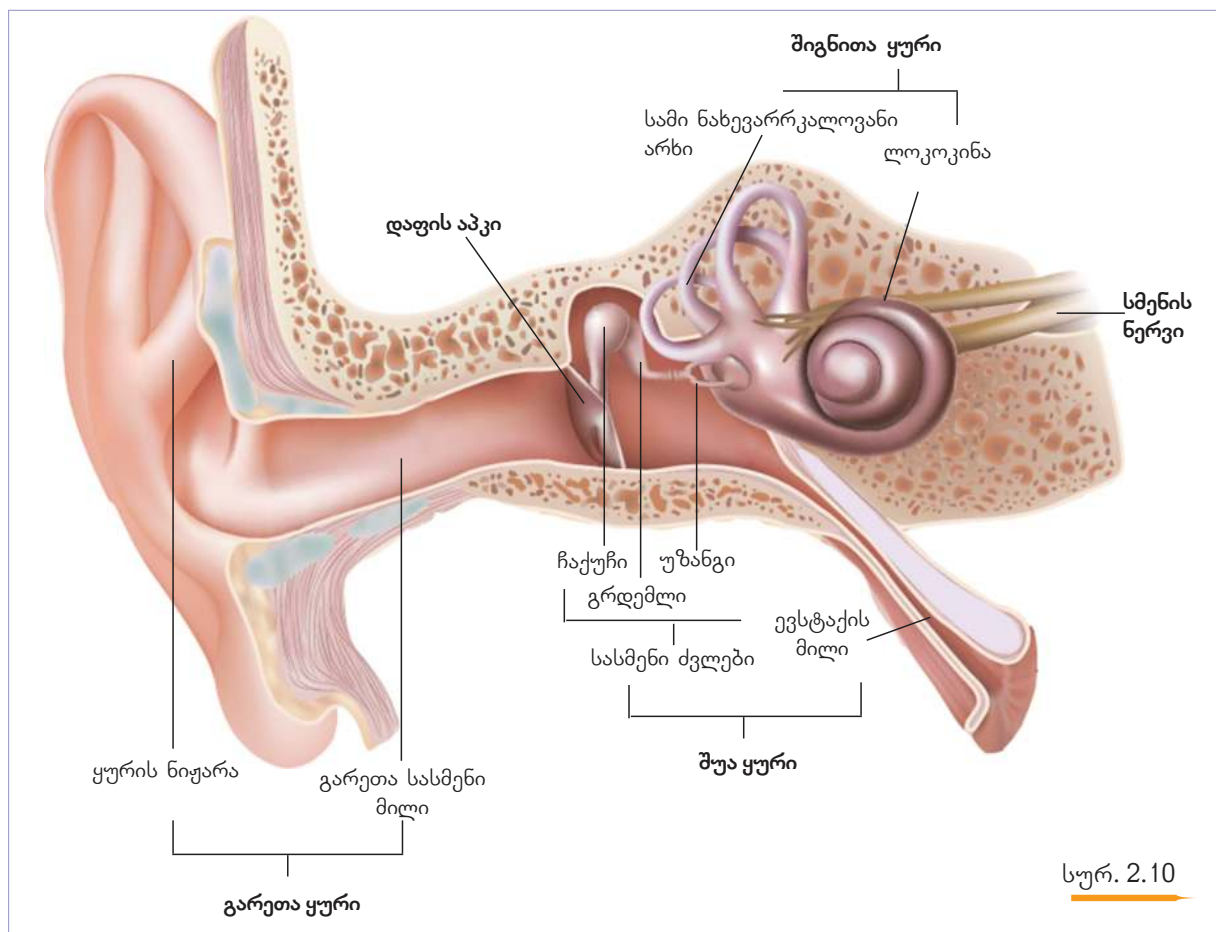


● ჰემისფეროს რომელ წილში გაანალიზდება სმენის ორგანოდან შესული ინფორმაცია?

სმენითი შეგრძნება – ადამიანის სიცოცხლისთვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი შეგ-

რძნებაა. საზოგადოებაში ადამიანთა ურთიერთობის ძირითადი საშუალებაა სმენა და მეტყველება ერთად. სმენისა და მხედველობის საშუალებით სამყაროს აღქმა უფრო ნათელი და მდიდარია.

ბგერა გარემოში ვრცელდება ჰაერის რხევითი ტალღების საშუალებით ბგერის წყაროდან ყველა მიმართულებით. ბგერის წყარო შეიძლება იყოს ნებისმიერი რხევადი სხეული და რასაკვირველია, მათ შორის, ჩვენი ბგერი იოგებიც. ჩვენი სმენის ორგანო – ყური – იჭერს ჰაერის რხევით ტალღებს, აძლიერებს მათ და გარდაქმნის ნერვულ იმპულსებად, რომლებიც თავის ტვინის მიერ აღიქმება, როგორც ბგერა. ყურს რთული აგებულება აქვს და იგი შედგება გარეთა, შუა და შიგნითა ყურისგან (სურ.2.10).



სურ. 2.10



როგორია ბგერის ალქმის მექანიზმი?

1. ბგერით ტალღებს კრებს გარეთა ყურის ხრტილოვანი ნიჟარა და მიმართავს გარეთა სასმენი მილისკენ. ბგერითი ტალღები ელასტიკური დაფის აპკის რხევით მოძრაობას იწვევს.

2. დაფის აპკიდან რხევა გადაეცემა შუა ყურში თანმიმდევრულად განთავსებულ სამ სასმენ ძვალს (ჩაქუჩი, გრდემლი და უზანგი). სასმენი ძვლები აძლიერებენ რხევის ტალღებს.

3. გაძლიერებული რხევითი ტალღები გადაეცემა შიგნითა ყურში მოთავსებულ ლოკოკინას, სადაც მექანორეცეპტორები – სმენის რეცეპტორებია. სმენის რეცეპტორები რხევითი ტალღებით ლიზიანდება და წარმოქმნილი ნერვული იმპულსები ყურიდან გამოაქვს სმენის ნერვს.

4. სმენის ნერვით ინფორმაცია გადაეცემა ჰემისფეროების ქერქის საფეთქლის წილს, სადაც ანალიზდება შესული ინფორმაცია და ალიქმება ბგერა. აქ გაირჩევა ბგერის სიძლიერე, სიმაღლე და ხასიათი, სივრცეში ბგერის წყაროს ადგილმდებარეობა.

შიგნითა ყურში არის აგრეთვე წონასწორობის აპარატი, რომელიც წარმოდგენილია სითხით სავსე სამი ურთიერთპერპენდიკულარულად განლაგებული ნახევარკალოვანი არხის სახით. აქ წარმოქმნილი ნერვული იმპულსები გადაეცემა იმ სტრუქტურებს, რომლებიც სხეულის წონასწორობასა და მოძრაობის კოორდინაციას აკონტროლებენ (ნათხემი, შუამდებარე ტვინი, ჰემისფეროების ქერქის კანკუნთოვანი სენსორული და მოტორული ზონები)



რა მნიშვნელობა აქვს შუა ყურში წნევის გათანაბრებას გარეთა ატმოსფერულ წნევასთან?

შიგნითა სასმენი მილი/ეგსტაქის მილი შუა ყურს აკავშირებს ცხვირ-ხახასთან, რაც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს დაფის აპკის ორივე მხარეს ჰაერის წნევის გათანაბრებაში. წნევის დარღვევისას შეიგრძნობ ყურში შუილს, მაგალითად, თვითმფრინავით მგზავრობისას დაშვების ან აფრენის დროს, თუნდაც მთაში მოგზაურობის დროს. რაც უფრო სიმაღლეზე აღიხარ, ატმოსფეროს ჰაერის წნევა მცირდება, ამიტომ დასაწყისში შუა ყურში უფრო მაღალი იქნება ჰაერის წნევა, ვიდრე გარეთა ყურში, რის შედეგადაც დაფის

აპკი გარეთ გამოიზნიქება. ეგსტაქის მილით ჰაერი გამოდის შუა ყურიდან და დაფის აპკის ორივე მხარეს წნევა გათანაბრდება, რის შედეგადაც დაფის აპკი საწყის მდგომარეობას უბრუნდება. სიმაღლიდან დაშვებისას დაფის აპკის გარეთა მხარეს იზრდება წნევა და დაფის აპკი შიგნით ჩაიზნიქება. ეგსტაქის მილის საშუალებით ჰაერი შედის შუა ყურში და კვლავ თანაბრდება წნევა დაფის აპკის ორივე მხარეს. ეს მექანიზმი იცავს დაფის აპკს წნევის ზემოქმედებით გამოწვეული დაზიანებისგან და ადამიანს – დაყრუებისგან.



1. პარაგრაფის ტექსტში გაეცანი ბგერის ალქმის მექანიზმს და სქემატურად გამოხატე იგი; აღწერე მასში ჩართული თითოეული სტრუქტურის ფუნქცია.
2. რა მოხდება, თუ სმენის ანალიზატორის სამი კომპონენტიდან – ყური, სმენის ნერვი, სმენის ზონა – ერთი რომელიმე დაზიანდა? არგუმენტირებული მსჯელობით ახსენი შენი პასუხი.
3. რა არის ეგსტაქის მილის ფუნქცია?
4. რამდენად საშიშია დაფის აპკის სხვადასხვა მხარეს არათანაბარი წნევა?
5. როცა თვითმფრინავებში ჯერ კიდევ არ იყო ჰერმეტიკულად დახურული კაბინები, ხშირი იყო პილოტებში დაფის აპკის გასკდომის შემთხვევები სწრაფი აფრენისა და დაშვების დროს. 1) ახსენი, რატომ? 2) როგორ შეიძლებოდა ამისგან პილოტს თავი დაეცვა?
6. ყურის რომელი ნაწილი ასრულებს წონასწორობის ორგანოს როლს?



მხედველობითი და სმენითი მეხსიერების კვლევა

ადამიანს აქვს უნარი, აღიქვას, დაიმახსოვროს და საჭიროების შემთხვევაში აღიდგინოს/გაიხსენოს გარკვეული ინფორმაცია ან გამოცდილება. ამ უნარს **მეხსიერება** ეწოდება და ცნობილია, რომ ადამიანის მეხსიერება თავის ტვინის მიერ კონტროლდება, თუმცა ჯერ კიდევ ბუნდოვანია, თუ რა მექანიზმები უდევს საფუძვლად მას. ის კი ცნობილია, რომ თავის ტვინთან ერთად ინფორმაციის აღქმასა და დამახსოვრებაში დიდ როლს ასრულებს მხედველობა და სმენა. ზოგიერთი ადამიანი უფრო ადვილად იმახსოვრებს მხედველობით აღქმულ ინფორმაციას, ზოგი კი – სმენით აღქმულს. გამოიკვლიე, შენში როგორი მეხსიერება ქარბობს – სმენითი თუ მხედველობითი.

საჭირო მასალა: თაბახის ფურცელზე ჩამოწერილი რიცხვები (არათანმიმდევრულად) ან სიტყვები, სუფთა/ცარიელი თაბახის ფურცლები.

შენიშვნა: კვლევა ჩაატარე მეწყვილის/პარტნიორის დახმარებით, რომელიც წინასწარ ფურცელზე ჩამოწერს რიცხვებს ან სიტყვებს (მინიმუმ 5 და მაქსიმუმ 10) თანაბარი რაოდენობით (შენთვის მისი შინაარსი წინასწარ არ უნდა იყოს ცნობილი).

პროცედურა:

1. წაკითხე მეწყვილის მიერ შემოთავაზებული ფურცელზე ჩამოწერილი რიცხვები/სიტყვები, შეეცადე, დაიმახსოვრო რიცხვები/სიტყვები;
2. 30 წუთის შემდეგ ცარიელ თაბახის ფურცელზე დაწერე ის, რაც დაგამახსოვრდა; ჩაინიშნე რამდენი რიცხვი/სიტყვა დაიმახსოვრე სწორად;
3. შემდეგ მოუსმინე შენი მეწყვილის მიერ წაკითხულ რიცხვებს/სიტყვებს (იგულისხმება წინა შემთხვევისგან განსხვავებული);
4. 30 წუთის შემდეგ ცარიელ თაბახის ფურცელზე დაწერე ის, რაც დაგამახსოვრდა, ჩაინიშნე რამდენი რიცხვი/სიტყვა დაიმახსოვრე სწორად.

ანალიზი: შეადარე ერთმანეთს წაკითხულით და მოსმენილით სწორად დამახსოვრებული რიცხვები/სიტყვების რაოდენობა.

დასკვნა: როგორი ტიპის მეხსიერება – მხედველობითი თუ სმენითი – ქარბობს შენში?



- ბგერა მაშინ წარმოიქმნება, როდესაც საგანი ირხევა;
- ყური იჭერს რხევით ტალღებს – ბგერით ტალღებს – ჰაერიდან, აძლიერებს მათ და გარდაქმნის ნერვულ იმპულსებად, რომლებიც თავის ტვინის მიერ აღიქმება, როგორც ბგერა;
- ევსტაქის მილი შუა ყურს აკავშირებს ცხვირ-ხახასთან და უმნიშვნელოვანეს როლს ასრულებს დაფის აპკის ორივე მხარეს ჰაერის წნევის გათანაბრებაში.

რა ფაქტორები იწვევს სმენის დაქვეითებას?



- **ჯანმრთელობა და დაავადება:** დაავადება, სიმპტომები, გამომწვევი მიზეზები, პრევენცია (სმენის დამაზიანებელ ფაქტორებზე მსჯელობა);
- **კვლევა:** პროფესია – ექიმი-ოტო-რინო-ლარინგოლოგი, მკურნალობის თანამედროვე მეთოდები (სმენის აპარატი, ხელოვნური სასმენი ძვლები); მონაცემების შეგროვება, ანალიზი, დასკვნა (სოციოლოგიური კვლევა).



- რა პრობლემას შეუქმნის ადამიანს სმენის დაქვეითება?



სურ. 2.11



სურ. 2.12

ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციის გამოთვლით, მსოფლიოში 250 მილიონზე მეტ ადამიანს სმენა ორივე ყურში ზომიერად ან ძლიერ აქვს დაქვეითებული, ხოლო მსუბუქად ან მხოლოდ ცალ ყურში – კიდევ უფრო მეტს. ასაკის მატებასთან ერთად სმენის დაქვეითება ხშირია, მაგრამ ბოლო ხანს სულ უფრო გაიზარდა სმენის დაქვეითების შემთხვევები ახალგაზრდა ასაკში. სმენის მკვეთრი დაქვეითება, მით უმეტეს სიყრუე, მკვეთრად არღვევს ადამიანის ცხოვრების ხარისხს, ხელს უშლის სწავლაში, პროფესიული საქმიანობის შესრულებაში და შესაძლებელია, სიცოცხლესაც შეუქმნას საფრთხე.

სმენის დაქვეითების რა და რა სახეს განარჩევენ?

სმენის დაქვეითების ორ სახეს განასხვავებენ: 1) ბგერითი რხევების გადაცემის დარღვევა – ბგერითი რხევების გამტარი გზების დაზიანება (დაფის აპკის დაზიანება, შუა ყურის პრობლემები) და 2) ბგერის აღქმითი – ნეიროსენსორული სტრუქტურების დაზიანება (ლოკოკინის, სმენითი რეცეპტორების, სმენის ნერვის ან ჰემისფეროების ქერქში სმენითი ზონის დაზიანება).

რამ შეიძლება გამოიწვიოს სმენის დაქვეითება?

• მემკვიდრეობითი/გენეტიკური ფაქტორი – თუ რომელიმე მშობელი, ორივე მშობელი ან სისხლით ნათესავი დაბადებიდან ყრუა, ასეთ ოჯახში სმენადაქვეითებული ან ყრუ ბავშვის დაბადების რისკი მაღალია. ასევე, ასაკთან ერთად სმენის დაქვეითება შეიძლება გენეტიკური განწყობით იყოს გამოწვეული.

• გარეთა ყურში უცხო სხეულის მოხვედრა ან გოგირდის დაგროვება – გოგირდი გამოიყოფა გარეთა სასმენი მილის ჯირკვლებიდან და ასრულებს დამცველობით ფუნქციას: იგი აკავებს გარეთა სასმენ მილში გარემოდან შესულ მტვერსა და მიკრობებს. ექიმს ადვილად შეუძლია გოგირდის საცობის მოცილება გარეთა ყურის თბილი წყლით გამორეცხვის შედეგად.

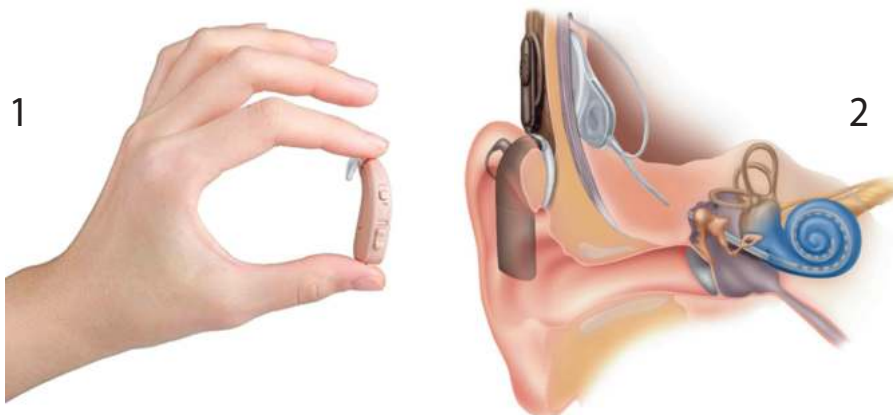
- დაფის აპკის გახეთქვა/პერფორაცია – მოულოდნელმა დიდმა ხმამ (ძლიერმა ჰაერის ტალღამ), მაგალითად, აფეთქებამ, შეიძლება დაფის აპკის გახეთქვა გამოიწვიოს. ხშირად დაფის აპკის დაზიანებას იწვევს ყურის სანმენ-დი ჩხირის არასწორი გამოყენება: როდესაც ყურის ჩხირს იყენებენ გარეთა ყურის ღრმად გასანმენდად გოგირდის მოცილების მიზნით, რაც ყოვლად დაუშვებელია (სურ.2.12). დაფის აპკის დაზიანების მიზეზი შეიძლება იყოს სპორტის ისეთი სახეობით დაკავება, რომლის შედეგადაც ყური წნევის ძლიერ ცვალებადობას განიცდის (მაგალითად, ყვინთვა, პარაშუტით ხტომა, სიმძიმეების აწევა და სხვ.). თუ დაფის აპკი ბუნებრივად შეხორცდება, სმენა შეიძლება დაუბრუნდეს ადამიანს, თუმცა ზოგჯერ საჭიროა ქირურგიული ჩარევა. თუ დაფის აპკი ნორმალურად არ შეხორცდა, შეიძლება დაზიანება შეუქცევადი იყოს.

- ხმაურის ზემოქმედება – დიდი ხმაურის ხანგრძლივი ყოველდღიური ზემოქმედება, მაგალითად, პნევმატური ბურღი ან ხმამალალი დისკოთეკა, ყურსასმენებით ხმამალალი მუსიკის ხშირი მოსმენა, დიდი ქალაქის ხმაური, დაფის აპკს ელასტიკურობას უკარგავს, აზიანებს ლოკოკინას რეცეპტორებსა და სმენის ნერვს.

- ყურის ინფექცია – ანგინის, გრიპის გამომწვევი მიკროორგანიზმები ცხვირ-ხახიდან შიგნითა სასმენი მილით შეიძლება მოხვდეს შუა ყურში და ანთება გამოიწვიოს (ოტიტი). შუა ყურის ანთების შორს წასული პროცესი (ჩირქოვანი ანთება) აზიანებს სასმენ ძვლებს (მაგალითად, მოძრაობის უნარს კარგავენ) და ირღვევა ბგერითი რხევების გადაცემა შიგნითა ყურისკენ. სასმენი ძვლების უძრავი შეერთება შეიძლება თანდაყოლილიც იყოს. თუ ანთება შიგნითა ყურზეც გავრცელდა, შეიძლება სმენის რეცეპტორები და სმენის ნერვიც დაზიანდეს.



სმენის გამოკვლევის თანამედროვე მეთოდები საშუალებას იძლევა, მაღალი სიზუსტით დაისვას დიაგნოზი სმენის დარღვევის შესახებ და განისაზღვროს გამომწვევი მიზეზი. არსებობს სასმენი აპარატები, რომლებითაც შეიძლება სმენის კორექცია ბგერების გაძლიერების გზით. თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით შექმნილია ციფრული სმენის აპარატი, რომლის სიგრძე 3,7 სმ-ია, ხოლო მასა ელემენტთან ერთად მხოლოდ 5 გ (სურ.1). სმენის აპარატის შერჩევა თვითნებურად არ შეიძლება, მისი მოხმარება მხოლოდ ყელ-ყურ-ცხვირის ექიმის (ექიმი-ოტო-რინო-ლარინგოლოგის) რეკომენდაციითაა დაშვებული.



ზოგჯერ საჭიროა ქირურგიული ჩარევა. მაგალითად, სასმენი ძვლების პათოლოგიის შემთხვევაში მაღალტექნოლოგიური მასალით დამზადებული ხელოვნური უზანგით ჩანაცვლება შესაძლებელი. შუა ყურისა და ლოკოკინის დაზიანების შემთხვევაში მიმართავენ სმენის აღდგენის ქირურგიულ მეთოდს – ე.წ. კოქლეარულ იმპლანტაციას (სურ.2). კოქლეარული იმპლანტი ლოკოკინას გვერდის ავლით აწვდის იმპულსებს სმენის ნერვს.

სმენადაქვეითებულთათვის საქართველოში მოქმედებს სხვადასხვა სახელმწიფო პროგრამა.



სოციოლოგიური კვლევა

სმენის დაქვეითება ხშირია ასაკოვან ადამიანებში, მაგრამ ბოლო წლებში საგრძნობლად მოიმატა სმენითი პრობლემების შემთხვევებმა მოზარდებში. .

შეადგინე კითხვარი და თანატოლებში ჩაატარე გამოკითხვა, რომლითაც დაადგენ, თუ – 1) რა სიხშირით ხმარობენ ყურსასმენებს ხმამაღალი მუსიკის მოსასმენად, 2) რამდენად ხშირად დადიან დისკოთეკებზე, 3) რა იციან სმენის დაქვეითების მიზეზების შესახებ.

სახელმძღვანელოში მოცემული ინფორმაციისა და ყელ-ყურ-ცხვირის ექიმის რეკომენდაციების (ინტერნეტში ჩაწერე საძიებო სიტყვა „სმენის პრობლემა და ექიმის კონსულტაცია“) გაცნობის საფუძველზე მოამზადე **საჯარო ლექციის** (იხ. დანართი 4) შინაარსი, რომლითაც წარდგები შენი სკოლის მოსწავლეების წინაშე. საჯარო ლექციაში ჩართე შენი კვლევის შედეგები, რომლებიც მეტ აქტუალობას შესძენს ლექციის თემას.

საჯარო ლექციაში ხაზგასმით წარმოაჩინე:

- სმენის დაქვეითების რა სახეებია გავრცელებული და რა დამახასიათებელი სიმპტომებით გამოვლინდება?
- შენ მიერ ჩატარებული კვლევის მონაცემების ანალიზის საფუძველზე, რა შეიძლება იყოს მოზარდებში სმენის დაქვეითების მიზეზები?
- რატომ არის მნიშვნელოვანი ეთიკის ნორმების დაცვა კვლევის მაგ. ინტერვიუს ან გამოკითხვის დროს?
- რა გავლენას ახდენს სმენის დაქვეითება ორგანიზმის ჰომეოსტაზსა და ადამიანის შრომისუნარიანობაზე?
- რა არის სმენის დაქვეითების გამომწვევი მიზეზები და პრევენციის გზები?
- აღწერე სმენითი პრობლემების მკურნალობის თანამედროვე მეთოდები.

შენიშვნა: იზრუნე შენი საჯარო ლექციის ვიზუალური მასალით გამდიდრებაზე (შეიძლება ეს პოსტერზე იყოს წარმოდგენილი ან პრეზენტაციის ელექტრონული ფორმატის სახით).



- სმენის დაქვეითების შემთხვევებმა ბოლო წლებში მოიმატა ახალგაზრდებში;
- სიყრუე სმენის სრული დაკარგვაა, რომელიც შეიძლება იყოს თანდაყოლილი და შეძენილი;
- სმენის დაქვეითება, განსაკუთრებით კი სიყრუე, სხვადასხვა პრობლემას უქმნის ადამიანს;
- საჭიროა სმენის ჰიგიენური წესების დაცვა.

თემა 2-ის შეჯამება

თემის მიმოხილვა

მთავარი იდეები

- გარესამყაროს შესახებ ადამიანი ინფორმაციას იღებს შეგრძნების ორგანოებით;
- გარემოს მხედველობითი აღქმა დამოკიდებულია მხედველობის ანალიზატორის სამი კომპონენტის – თვალი, მხედველობის ნერვი, ჰემისფეროს კეფის წილის მხედველობის ზონა – ურთიერთქმედებაზე;
- შორსმხედველობა და ახლოსმხედველობა შეიძლება იყოს შეძენილი და თანდაყოლილი;
- არსებობს მხედველობის დაქვეითების დიაგნოსტიკისა და მკურნალობის თანამედროვე მეთოდები;
- ჰაერის რხევით ტალღა ადამიანის მიერ აღიქმება ბგერის სახით;
- ჰაერის რხევით ტალღებს აღიქვამს სმენის ორგანო – ყური, რომლის კომპონენტებია: გარეთა ყური, შუა ყური და შიგნითა ყური;
- ბგერითი შეგრძნების აღქმა დამოკიდებულია სმენის ანალიზატორის სამი კომპონენტის – ყური, სმენის ნერვი, ჰემისფეროს საფეთქლის წილის სმენის ზონა – ურთიერთქმედებაზე;
- ძლიერი გამღიზიანებლები (ბგერა, სინათლე) დამაზიანებლად მოქმედებენ შეგრძნების ორგანოებზე (ყურსა და თვალზე).

დავალებები თვითშეფასებისთვის

ტესტური დავალებები

1. შიგნითა ყურში მოთავსებულია: I – ლოკოკინა; II – სასმენი ძვლები; III – შიგნითა სასმენი ლულა.
ა. მხოლოდ I; ბ. მხოლოდ I და II; გ. მხოლოდ II და III; დ. I, II და III.
2. შეძენილი ახლოსმხედველობის ერთ-ერთი მიზეზია:
ა. ნახევარსფეროების ქერქის მხედველობითი ზონის დაზიანება;
ბ. მხედველობის ნერვის დაზიანება;
გ. ბროლის შემღვრევა;
დ. ბროლის ზედაპირის სიმრუდის გაზრდა.
3. ქვემოთ მოცემული ადამიანის ყურის შემადგენელი ნაწილების ჩამონათვალი დაალაგე მათში ჰაერის ტალღის გავრცელების მიმართულების მიხედვით: 1. გარეთა სასმენი მილი, 2. გრდემლი, 3. დაფის აპკი, 4. ლოკოკინა, 5. უზანგი, 6. ჩაქუჩი.
ა. 3,4,2,7,1,6,5; ბ. 1,3,6,2,5,4; გ. 4,5,1,2,3,7,6; დ. 5,4,2,7,1,6,3.
4. სუსტი განათების ზემოქმედებით თვალში ძირითადად ნერვული იმპულსი წარმოიქმნება:
ა. ბრმა ხალში ბ. ჩხირებში გ. კოლბებში დ. ბროლში
5. იპოვე მცდარი დებულება - ადამიანის თვალის კაკლის გარსებია:
ა. მინისებური სხეული; ბ. ცილოვანი გარსი; გ. ბადურა; დ. სისხლძარღვოვანი გარსი.
6. ადამიანის თვალის გუგა წარმოადგენს ხვრელს, რომელიც მდებარეობს:
ა. ბადურაში; ბ. ფერად გარსში; გ. რქოვანაში; დ. ცილოვან გარსში.

7. ადამიანის თვალის ბადურაზე:
 - ა. რეცოპტორები ღიზიანდება სინათლის სხივებით და გარდაიქმნიან ნერვულ იმპულსებად;
 - ბ. ხდება სხვადასხვა საგნის ფორმის, შეფერილობის, სიდიდის და მდებარეობის გარჩევა;
 - გ. ცენტრალური ნერვული სისტემიდან მიიღება სიგნალები;
 - დ. წარმოქმნილი ნერვული იმპულსები გატარდება ქერქის ყველა უბნისკენ.
8. ადამიანი ერთნაირად კარგად ხედავს საგნებს ახლო და შორ მანძილზე. ეს დაკავშირებულია:
 - ა. ბროლის თვისებასთან — შეიცვალოს სიმრუდე;
 - ბ. გუგის გაფართოება-შევიწროებასთან;
 - გ. თვალის კაკლის ფორმის ცვლილებასთან;
 - დ. ქერქის მხედველობის ზონის მარეგულირებელ გავლენასთან.
9. თანდაყოლილი შორსმხედველობის მიზეზია:
 - ა. დამოკლებული თვალის კაკალი;
 - ბ. წაგრძელებული თვალის კაკალი;
 - გ. ამღვრეული მინისებრი სხეული;
 - დ. რქოვანას დეგენერაცია.
10. შეძენილ შორსმხედველობას იწვევს:
 - ა. ბროლის ზედაპირის სიმრუდის გაზრდა;
 - ბ. ბროლის ზედაპირის სიმრუდის შემცირება;
 - გ. გუგის შევიწროება;
 - დ. გუგის გაფართოება.
11. ადამიანის გარეთა ყურში არჩევენ:
 - ა. ძვლოვან ლაბირინთს;
 - ბ. სასმენ ძვლებს;
 - გ. ყურის ნიჟარას და გარეთა სასმენ მილს;
 - დ. ლოკოკინას.
12. ადამიანის შიგნითა სასმენი მილი აკავშირებს:
 - ა. ნიჟარასა და დაფის აპკს;
 - ბ. შუა და შიგნითა ყურს;
 - გ. გარეთა და შიგნითა ყურს;
 - დ. შუა ყურს — ცხვირ-ხახასთან.
13. ამოირჩიე ცნების „მხედველობის აკომოდაციის“ სწორი დახასიათება:
 - ა. თვალის უნარი, ნათლად დაინახოს საგნები სხვადასხვა მანძილზე;
 - ბ. თვალის უნარი, ამოიცნოს ფერები სხვადასხვა განათების პირობებში;
 - გ. ბადურაზე საგნის შებრუნებული გამოსახულების მიღება;
 - დ. თვალის გუგის დიამეტრის ცვლილების უნარი განათების ინტენსივობის მიხედვით.
14. დაასახელე დალტონიზმის (ფერების გარჩევის დარღვევა) მიზეზი:
 - ა. ბადურაზე განსაზღვრული ტიპის ჩხირების არარსებობა;
 - ბ. ბადურაზე განსაზღვრული ტიპის კოლბების არარსებობა;
 - გ. მხედველობის აკომოდაციის უუნარობა;
 - დ. ბადურაზე პიგმენტური უჯრედების არარსებობა.

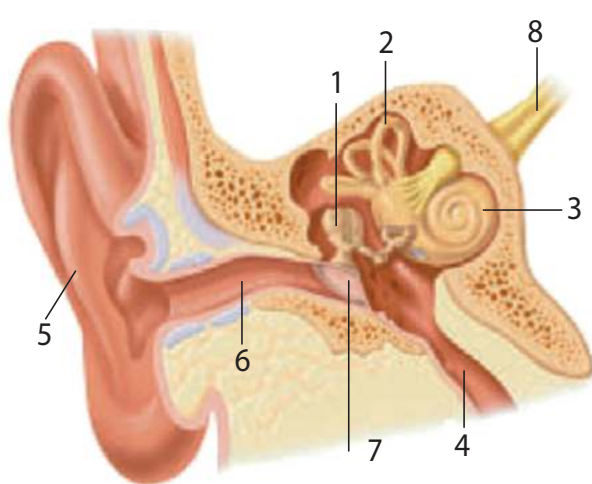
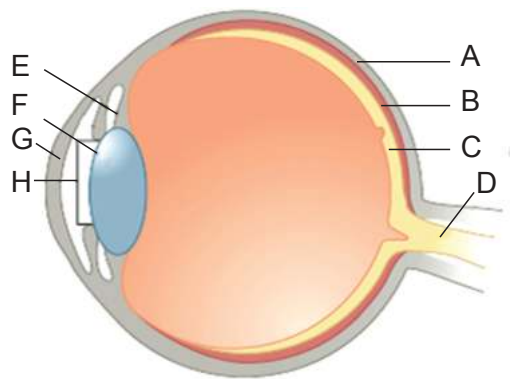
დავალებები კრიტიკული და შემოქმედებითი აზროვნებისთვის

1. წარმოიდგინე, რომ ღამით იღვიძებ და რთავ საწოლთან ახლოს მდებარე ნათურას. დასაწყისში სინათლე გეჩვენება ძალიან კამკაშა, მაგრამ მალე თვალი ეგუება ამ ინტენსივობის სინათლეს. აღწერე, თვალი და ტვინი როგორ ურთიერთქმედებენ იმისათვის, რომ შენი თვალი შეეგუოს სინათლის ამ ინტენსივობას.
2. თვალის დაავადება, რომელიც ცნობილია ყვითელი ხალის დეგენერაციის სახელით, აზიანებს თვალის ფოტორეცეპტორებს. გამოთქვი ვარაუდი, ეს დაავადება როგორ იმოქმედებს მხედველობით აღქმაზე.

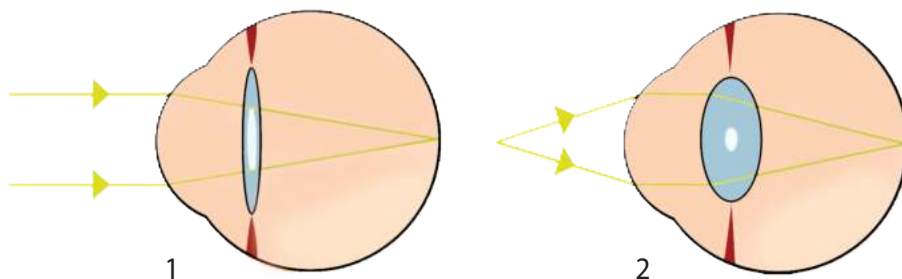
3. წარმოიდგინე, რომ ადამიანის თვალში ყოველ ფოტორეცეპტორ კოლბაზე მოდის 20 ფოტორეცეპტორი – ჩხირი. როგორ შეიცვლება ადამიანის მხედველობა, თუ ყოველ 20 კოლბაზე მოვიდოდა 1 ჩხირი?

ვიზუალური მასალის განსჯა

1. სურათზე მოცემულია თვალის აგებულება. 1) რეულში ჩაიხატე თვალის სტრუქტურა შესაბამისი აღნიშვნებით; 2) ჩამოწერე სურათზე აღნიშნული ასოები და გვერდზე მიუწერე თვალის შესაბამისი სტრუქტურის დასახელება; 3) შენ მიერ შესრულებულ ნახატზე მონიშნე ასო „X“-ით ბრმა ხალის მდებარეობა და ახსენი შენი გადაწყვეტილება; 4) რა ფუნქცია აქვს სტრუქტურა H-ს; 5) რომელი სტრუქტურა კვებავს თვალის კაკალს? 6) რა ფუნქცია აქვს D სტრუქტურას? 7) რა ტიპის სენსორული უჯრედებია განლაგებული C სტრუქტურაზე? 8) რომელი სტრუქტურის ფორმის ცვლილება იწვევს ახლომხედველობასა და შორსმხედველობას?



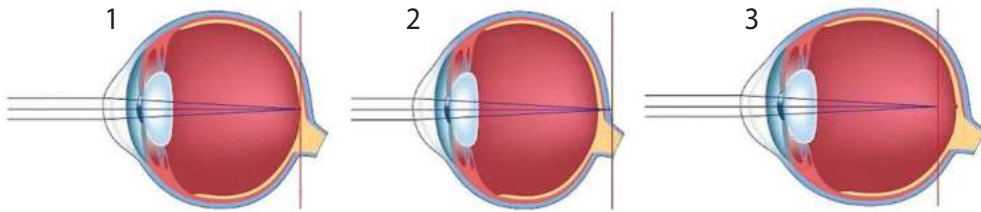
2. სურათზე მოცემულია სმენის ორგანოს – ყურის აგებულება. 1) რეულში ჩამოწერე სურათზე აღნიშნული რიცხვები და გვერდზე მიუწერე ყურის შესაბამისი სტრუქტურის დასახელება; 2) რიცხვებით აღნიშნე სტრუქტურა, რომლებშიც ნერვული იმპულსები წარმოიქმნება; 3) სტრუქტურა, რომელიც სმენის ორგანოს აკავშირებს თავის ტვინთან; 4) თანმიმდევრულად დანერე სურათზე მითითებული რიცხვები, რომლებიც სწორად ასახავს რხევის ტალღის გავრცელებას ყურში; 5) სტრუქტურა, რომელიც უზრუნველყოფს წნევის გათანაბრებას დაფის აპკის ორივე მხარეს.
3. სურათზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზის საფუძველზე უპასუხე კითხვებს: 1) რომელი სურათი ასახავს თვალის შეგუებას ახლოს მდებარე საგნის მკვეთრად აღქმაში? 2) რომელი სურათი ასახავს თვალის შეგუებას შორს მდებარე საგნის მკვეთრად აღქმაში? დაასაბუთე შენი პასუხები არგუმენტირებული მსჯელობით.





4. შენ არ შეგიძლია ერთდროულად მკვეთრად ხედავდე ახლოს მდებარე და შორს მდებარე საგნებსაც. სურათის მიხედვით: 1) ახსენი ამ მოვლენის მიზეზი; 2) რა ეწოდება ამ პროცესს; 3) თვალის რომელი სტრუქტურა მონაწილეობს ამ პროცესში?

5. განსაზღვრე, სურათებიდან რომელი ეკუთვნის ნორმალური მხედველობის ადამიანს, რომელი – ახლომხედველს და რომელი – შორსმხედველს. დაასაბუთე შენი პასუხი.



ტერმინებსა და ცნებებს შორის კავშირის დადგენა

ტერმინებს შორის დამოკიდებულება

- ქვემოთ მოცემულ ტერმინების ყოველ ნაკრებში სამი ერთმანეთთანაა დაკავშირებული, ერთი კი არ მიეკუთვნება მათ. განსაზღვრე: 1) რა აქვს საერთო სამ ტერმინს. 2) ტერმინი, რომელსაც მათთან კავშირი არ აქვს.
 - 1) სასმენი ძვლები, ტრაქეა, ლოკოკინა, დაფის აპკი
 - 2) ბადურა, ჯიბისებრი სარქველი, რქოვანა, ბროლი
 - 3) ბრმა ხალი, გუგა, გარეთა სასმენი მილი, ყვითელი ხალი
 - 4) ნახევარკალოვანი არხები, პლევრა, გარეთა სასმენი მილი, ევსტაქის მილი
 - 5) მინისებრი სხეული, ფოტორეცეპტორები, მხედველობის ნერვი, ჰემისფეროების კეფის წილი
- ქვემოთ მოცემული ტერმინების ყოველი წყვილისთვის დაწერე წინადადება, რომელიც ასახავს ამ ორ ტერმინს შორის კავშირს. მაგალითად, ჩასუნთქვის დროს გულმკერდის ღრუ ფართოვდება, ხოლო ამოსუნთქვისას – ვიწროვდება.
 - 1) სინათლის სხივი, ფოტორეცეპტორები
 - 2) ჰაერის რხევის ტალღა, ლოკოკინას რეცეპტორები
 - 3) მხედველობითი ინფორმაცია, მხედველობის ზონა
 - 4) ბგერითი ინფორმაცია, სმენის ზონა
 - 5) ფოტორეცეპტორები, მხედველობის ნერვი

საკვანძო სამეცნიერო ტერმინების გამოყენება

წაიკითხეთ ტექსტი და გამოტოვებულ ადგილზე მოცემული ჩამონათვალიდან ჩასვით შესაბამისი სიტყვა: 1. ბადურაზე, 2. ბროლი, 3. კოლბებია, 4. ფერადი გარსის, 5. ჩხირები. სინათლის სხივი გაივლის თვალის-ის ცენტრში მდებარე გუგას, გუგის უკან მდებარეობს, რომელშიც სხივი გარდატყდება, შემდეგ სხივი

გაივლის მინისებრ სხეულს და ფოკუსირდება-ზე, სადაც ორი სახის რეცეპტორებია: ერთი ალიგზნებიან ძლიერი განათებისას და კარგად არჩევენ ფერებს, ესენი -----, მეორე სახის რეცეპტორებს კი ეწოდებათ -----, ისინი ფერებს ვერ არჩევენ.

სწორია თუ მცდარი?

განსაზღვრე ყოველი დებულება / მტკიცებულება **სწორია თუ მცდარი**. თუ სწორია, დაწერე „სწორია“, თუ მცდარია, გახაზული სიტყვა შეცვალე ისეთი სიტყვით ან სიტყვებით, რომ მტკიცებულება სწორი იყოს!

- 1) ფერადი გარსი არის ცილოვანი გარსის წინა ნაწილი.
- 2) თვალის კაკალს კვებავს ცილოვანი გარსი.
- 3) ბადურაზე მოხვედრილი სინათლის სხივების რაოდენობას არეგულირებს მინისებრი სხეული.
- 4) სხვადასხვა მანძილზე მდებარე საგნების გასარჩევად იცვლება რქოვანას სიძრუდე.
- 5) ფოტორეცეპტორები განლაგებულია ბადურაზე.
- 6) სასმენი ძვლების ფუნქციაა რხევის ტალღების შესუსტება.
- 7) სმენის რეცეპტორები განთავსებულია შუა ყურში.
- 8) ლოკოკინა წონასწორობის ორგანოს როლს ასრულებს.
- 9) დაფის აპკი ერთმანეთისგან გამოყოფს შუა და შიგნითა ყურს.
- 10) კეფის ნილში მოთავსებულია სმენის ზონა.

ანალოგია

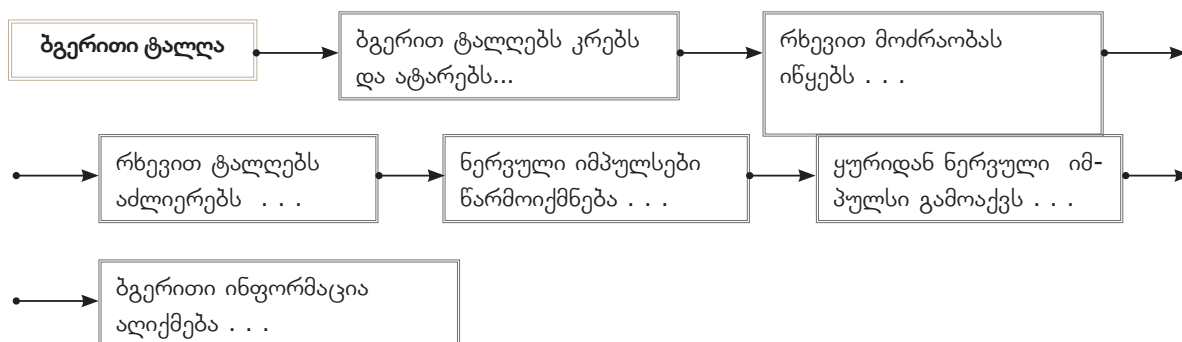
ანალოგია არის ორ სიტყვას ან ფრაზას შორის დამოკიდებულება, რომელიც ასეთი ფორმით იწერება: ა : ბ :: გ : დ. სიმბოლო „::“ იკითხება როგორც „არის“, ხოლო „::“ – როგორც „ისე“. მაგალითად, გულიდან : არტერია :: გულში : ვენა, იკითხება: „გულიდან სისხლი გამოაქვს არტერიას ისევე, როგორც გულში სისხლი ჩააქვს ვენას“.

დაასრულე ქვემოთ მოცემული ყოველი ანალოგია, ამისთვის ჩასვი შესაბამისი სიტყვა ან ფრაზა:

- 1) სასმენი ძვლები : შუა ყური :: ლოკოკინა :
- 2) ნახევარკალოვანი არხები : შიგნითა ყური :: გარეთა სასმენი მილი :
- 3) მხედველობითი ალქმა : კეფის ნილი :: ბგერითი ალქმა :
- 4) ყურის ნიჟარა : ჰაერის რხევის ტალღების შეკრება :: სასმენი ძვლები :
- 5) კოლბები : საგნების ფერადი ალქმა :: ჩხირები :

მონაცემების ორგანიზება სქემებში

რვეულში გადაიტანე და დაასრულე ქვემოთ მოცემული სქემა



თემა 3. რეპროდუქციული სისტემა და ჯანმრთელობა



ნელინადის დრო – გაზაფხული – ახალი სიცოცხლის დაბადების სინონიმია. გაზაფხულზე მცენარის თესლიდან განვითარებული მიწისზედა ორგანოები ნიადაგიდან ამოხეთქს, ხე-მცენარეები ყვავილობენ და ხელახლა იფოთლებიან; გრძელი, ცივი ზამთრის შემდეგ ისევ ჩაგვესმის სხვადასხვა ფრინველის ჟღერუტული, იკეთებენ ბუდეებს და დებენ კვერცხებს. სიმბოლიზში, რომელსაც ჩვენ ნელინადის ამ დროს ვანიჭებთ, დაკავშირებულია ცოცხალი არსებების გამრავლების/რეპროდუქციის მნიშვნელობასთან. დედამიწაზე ყოველ წამს სიბერით, ავადმყოფობით ან მტაცებლებისა და სხვა მიზეზით ორგანიზმების ასტრონომიული რიცხვი იღუპება. მხოლოდ ყველა ორგანიზმის უნივერსალური თვისების – რეპროდუქციის – გამო არ წყდება სიცოცხლე დედამიწაზე. რეპროდუქცია ახალი თაობის ფორმირების პროცესია. ყოველ წელს მილიონობით ახალი ადამიანი იბადება. როგორ ხდება ეს პროცესი ადამიანში? რომელი სისტემები მონაწილეობენ ახალი თაობის ფორმირებაში და როგორ გადაიქცევა ერთი უჯრედი ჩამოყალიბებულ ადამიანად? ამ თემიდან შენ შეძლებ, შეისწავლო ადამიანის რეპროდუქციული სისტემა და თუ როგორ ხდება ახალი სიცოცხლის ჩასახვა და დაბადება.

თემის შესწავლის დროს მოგიწევს პასუხის გაცემა ისეთ საკვანძო კითხვებზე, როგორებიცაა:

- რატომ არის ჩანასახი მოთავსებული სითხით სავსე ჩანასახოვან ბუშტში/გარსში?
- რატომ არის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ორსულის მიერ ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვა?
- რა არის ნაადრევი ორსულობა და რატომ ითვლება იგი რისკ-ფაქტორად როგორც დედის, ისე ნაყოფის ჯანმრთელობისთვის?
- რა სიმპტომებით შეიძლება სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებების აღმოჩენა და მათგან თავდაცვა?

რა მნიშვნელობა აქვს გამრავლებას?



- **სასიცოცხლო თვისებები:** გამრავლება, სასიცოცხლო ციკლი (გამრავლების მნიშვნელობა, სქესობრივი მომნიშვნელობა – პუბერტატული პერიოდი);
- **სტრუქტურა და ფუნქცია:** სტრუქტურული და ფიზიოლოგიური ცვლილებები პუბერტატის პერიოდში; ნივთიერება – ჰორმონები, რომლებიც გავლენას ახდენენ სქესობრივი სიმნიშვნის პერიოდზე;



- რა არის გამრავლება?
- დაასახელე გამრავლების ფორმები და აღწერე მათ შორის განსხვავება.
- რა არის სასიცოცხლო ციკლი? რა თავისებურებით ხასიათდება ადამიანის სასიცოცხლო ციკლი?
- რა არის გარდატეხის ასაკი და რა ცვლილებებით ხასიათდება იგი?

გამრავლება (თვითნარმოქმნა, ანუ რეპროდუქცია) – ყველა ცოცხალის ზოგადი თვისებაა, რომელიც ორგანიზმის მიერ შთამომავლობის წარმოქმნაში გამოიხატება. შთამომავალი (ახალი ინდივიდი/ინდივიდები), რომელიც მშობლის/მშობლების მსგავსი ან იდენტურია. რეპროდუქცია უზრუნველყოფს: 1) დედამიწაზე სიცოცხლის უწყვეტობას; 2) თაობათა შორის კავშირს – თაობიდან თაობაზე გენეტიკური/მემკვიდრეობითი ინფორმაციის გადაცემას; 3) სახეობაში ინდივიდების რიცხვის ზრდასა და ახალ ტერიტორიაზე განსახლებას.

უკვე იცი, რომ ორგანიზმები მრავლდებიან სქესობრივი და/ან უსქესო გამრავლების გზით. შეგახსენებთ, რომ სქესობრივ გამრავლებაში მონაწილეობენ სასქესო უჯრედები – გამეტები: მდედრობითი კვერცხუჯრედი და მამრობითი – სპერმატოზოიდი ან სპერმია (თესლოვან მცენარეებში). სქესობრივ გამრავლებაში ხშირად ორი მშობლიური ინდივიდი მონაწილეობს. უსქესო გამრავლებაში გამეტები არ მონაწილეობს და მხოლოდ ერთი მშობლიური ინდივიდისგან მიიღება ახალი თაობა.

სქესობრივი გამრავლების თვისებასთან დაკავშირებით ორგანიზმებს განუვითარდათ

გამრავლების/რეპროდუქციული, ანუ სასქესო ორგანოთა სისტემა. ქალის რეპროდუქციული ორგანოებია საკვერცხეები, საშვილოსნო და საშო, ხოლო მამაკაცის – სათესლეები და სასქესო ორგანო/ასო (ადამიანის რეპროდუქციული ორგანოების სტრუქტურასა და ფუნქციებზე უფრო მეტს შემდეგ პარაგრაფებში შეიტყობ).

როგორც უკვე იცი, ადამიანის სასიცოცხლო ციკლის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ეტაპია სქესობრივი მომნიშვნელობის/პუბერტატული პერიოდი, რომელსაც გარდატეხის ასაკსაც უწოდებენ. პუბერტატი არის სქესობრივი მომნიშვნელობის პერიოდი. მისი დაწყების მაუწყებელი გოგონებში პირველი მენსტრუაციაა, ხოლო ბიჭებში სპერმის გამოჩენის დაწყებისა და მისი გამოყოფის/ეაქულაციის უნარია. ამ პერიოდის დაწყებასა და მის მიმდინარეობას აკონტროლებს ჰიპოფიზის ჰორმონები. ეს ჰორმონები ასტიმულირებენ რეპროდუქციულ ორგანოებს და მათში ძლიერდება სასქესო ჰორმონების გამოყოფა. სასქესო ჰორმონები პასუხისმგებელი არიან რეპროდუქციული ორგანოებისა და მეორეული სასქესო ნიშნების განვითარებაზე. მამაკაცების სასქესო ჯირკვლებში (სათესლეებში) გამოიშავდება სასქესო ჰორმონები – **ანდროგენები** (რომელთაგან მნიშვნელოვანია ტესტოსტერონი), ხოლო ქალების სასქესო ჯირკვლებში (საკვერცხეებში) – **ესტროგენები**. ჰორმონების გამოიშავება და სისხლში გადასვლა გოგონებში დაახლოებით 9-10 წლის ასაკში იწყება, ხოლო ვაჟებში – 11-12 წლის ასაკში. ჰორმონების გავლენით პუბერტატულ პერიოდში მოზარდებში მიმდინარეობს სხვადასხვა ცვლილება.

ქალი და მამაკაცი ერთმანეთისგან განსხვავდებიან **პირველადი** და **მეორეული** სასქესო ნიშნებით. **პირველად სასქესო ნიშნებში** იგულისხმება ქალისა და მამაკაცის სასქესო ორგანოების ფორმირება. ეს ორგანოები ჩაისახება ემბრიონულ სტადიაზე და სრულ განვითარებას აღწევს სქესობრივი სიმნიშვნის პერიოდში. მეორეულ სასქესო ნიშნებში მოიაზრება

ქალსა და მამაკაცს შორის არსებული ყველა ის განსხვავება, რომლებიც გოგონებსა და ვაჟებში გამოვლინდება სქესობრივი მომნიშვნელობის პერიოდში. ცხრილში მოცემულია გოგონებსა და ვაჟებში მიმდინარე **ფიზიოლოგიური** და **ფიზიკური** ცვლილებები.

ახალგაზრდა ადამიანს, რომელიც მიაღწევს სქესობრივი სიმწიფის პერიოდს, უკვე განაყოფიერების უნარი აქვს. ცხრილში მოცემულია გარდატეხის ასაკისთვის დამახასიათებელი ზო-

გადი ნიშნები, მაგრამ ამ ნიშნების გამოხატვა ინდივიდუალურია: სქესობრივი მომნიშვნელობის პერიოდი იწყება სხვადასხვა ასაკში და განსხვავებული ნიშნებით გამოვლინდება. ამიტომ თუ ამ პერიოდისათვის დამახასიათებელი ცვლილებები ჯერ შენს ორგანიზმში არ გამოვლენილა, ეს იმას არ ნიშნავს, რომ რაღაც წესრიგში არ გაქვს. საჭიროების შემთხვევაში მიმართე მშობლებს და თუ საჭიროა, ისინი შესაბამისი დარგის ექიმთან წაგიყვანენ.

გოგონები	ვაჟები
სქესობრივი მომნიშვნელობა მიმდინარეობს 9-16 წლის ასაკში	სქესობრივი მომნიშვნელობა მიმდინარეობს 11-17 წლის ასაკში
სასქესო ჰორმონების – ესტროგენების – გამოყოფის გააქტიურება	სასქესო ჰორმონების – ანდროგენების – გამოყოფის გააქტიურება
მნიშვნელოვანი ზრდა სიმაღლეში სქესობრივი მომნიშვნელობის სანყის ეტაპზე	სიმაღლეში სწრაფი ზრდა
მკერდის ზრდა და განვითარება	მხრების გაფართოება, ფარისებრი ხრტილის ზრდა
ილიასა და ინტიმურ ადგილებში თმის ზრდა	სახეზე, ილიასა და ინტიმურ ადგილებში, ზოგჯერ მკერდზეც, თმის ზრდა
მენჯის გაფართოება, კანქვეშ ცხიმის დაგროვება და ქალისათვის დამახასიათებელი სხეულის მრგვალი ფორმის მიღება	კუნთის მასის ზრდა, ჩონჩხის გამსხვილება, პენისისა და სათესლეების ზომაში მომატება
მენსტრუალური ციკლის დაწყებამდე საშოდან მოთეთრო, უსუნო გამონაყოფი	ერექცია* უფრო ხშირად ხდება, განსაკუთრებით ემოციური და სექსუალური აღგზნების დროს, შესაძლებელია მას თან ახლდეს პენისიდან სპერმის გამოყოფა (თუ ეს პროცესი ძილის დროს ხდება, მას „პოლუციას“ უწოდებენ
საკვერცხეებში იწყება კვერცხუჯრედის მომნიშვნელობა და მენსტრუალური ციკლი	სათესლეებს უკვე შეუძლია სპერმის წარმოქმნა
ძლიერდება შესამჩნევად სპეციფიკური სუნის ოფლის გამოყოფა	ძლიერდება შესამჩნევად სპეციფიკური სუნის ოფლის გამოყოფა



1. ახსენი გამრავლების მნიშვნელობა.
2. რა არის სქესობრივი მომნიშვნელობა?
3. რომელი ჯირკვლების ჰორმონები აკონტროლებენ მომნიშვნელობის პერიოდს?
4. აღწერე ესტროგენების გავლენა გოგონას ორგანიზმზე?
5. აღწერე ანდროგენების გავლენა ბიჭის ორგანიზმზე.



- სქესობრივი მომნიშვნელობა – ადამიანის განვითარების მნიშვნელოვანი პერიოდია;
- ყველა გოგონა და ბიჭი ამ პერიოდში განიცდის ფიზიოლოგიურ, ფიზიკურ, ფსიქოემოციურ ცვლილებებს;
- ამ ცვლილებებთან დაკავშირებული პრობლემების შემთხვევაში მიმართე მშობლებს, მასწავლებლებს, ექიმს და/ან სკოლის ფსიქოლოგს.

რა სტრუქტურებისგან შედგება ადამიანის რეპროდუქციული სისტემა?



- **სტრუქტურა და ფუნქცია:** ორგანო – სათესლე ჯირკვალი, სათესლე დანამატი, სათესლე ბუშტუკები, წინამდებარე ჯირკვალი, თესლგამტარი, სპერმატოზოიდი, საკვერცხე, საშვილოსნოს მილი, საშვილოსნო, საშო და თითოეული ამ სტრუქტურის ფუნქცია; უფრედები – სპერმატოზოიდი, კვერცხუფრედი;
- **ჯანმრთელობა და დაავადება:** პირადი ჰიგიენის დაცვა.
- **კვლევა:** დაკვირვება, მიკროსკოპული კვლევა.



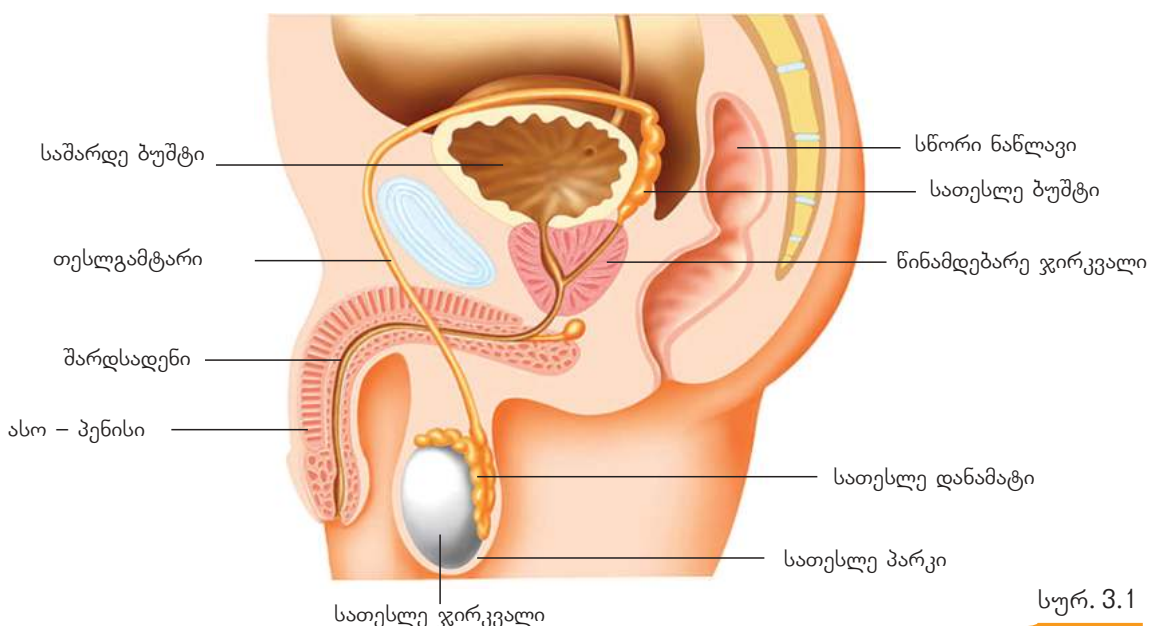
- რა ცვლილებებს განიცდის ვაჟის სხეული სქესობრივი მომწიფების პერიოდში?
- რა ცვლილებებს განიცდის გოგონას სხეული სქესობრივი მომწიფების პერიოდში?

მამაკაცის რეპროდუქციული სისტემის სტრუქტურებია ასო/პენისი და სათესლეები, რომლებიც სხეულის გარეგანი ორგანოებია (სურ.3.1). სათესლეები გამოიმუშავენ მამაკაცის სასქესო ჰორმონებსა და მამრობით სასქესო უფრედებს (სპერმატოზოიდებს). სა-

თესლეები სხეულის გარეთაა მოთავსებული, რადგან სპერმატოზოიდების წარმოქმნისთვის საუკეთესოა სხეულის ნორმალურ ტემპერატურაზე, დაახლოებით, $2-3^{\circ}\text{C}$ -ით ნაკლები.

მას შემდეგ, რაც სათესლე ჯირკვლებში გამოიმუშავდება სპერმატოზოიდები, ისინი გადაინაცვლებენ სათესლის დანამატში, სადაც იგი ინახება. სათესლის დანამატს აქვს სპირალურად დახვეული მილის სახე, საიდანაც იწყება თესლგამტარი. თესლგამტარი არის გრძელი მილი, რომლითაც სპერმატოზოიდები ტრანსპორტირდება სათესლე ბუშტუკებისა და წინამდებარე ჯირკვლისკენ (სურ.3.1). შემდეგ სპერმატოზოიდები შეერევა სათესლე ბუშტუკებისა და წინამდებარე ჯირკვლების სითხეს და წარმოიქმნება **სპერმა**. სპერმა გადადის პენისში და შარდსადენით ორგანიზმიდან გარეთ გამოიყოფა. სათესლე ბუშტუკები და წინამდებარე ჯირკვლები გამოყოფენ სქელ, ლორწოვან სითხეს, რომელიც სიცოცხლეს უნარჩუნებს სპერმატოზოიდებს, უზრუნველყოფს მათ საკვებით და იმ გარემოთი, რომელშიც ადვილად მოძრაობენ.

სპერმატოზოიდი – მამრობითი გამეტა – მიკროსკოპულია და ფორმით თავკომბალას

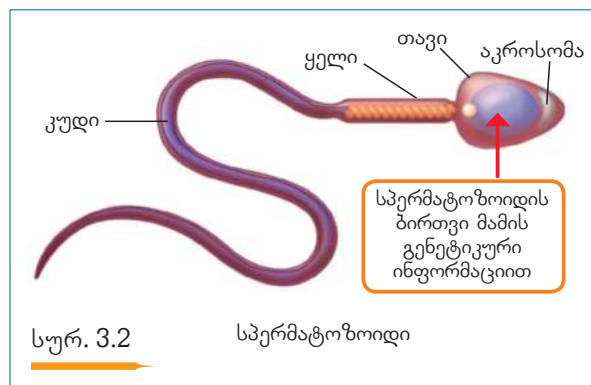
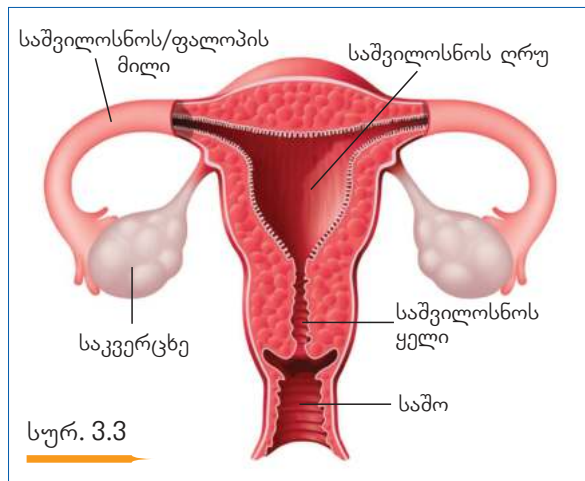


სურ. 3.1

ჰგავს. სურათ 3.2-ზე ნაჩვენებია, რომ იგი სამი ნაწილისგან შედგება: თავი, ყელი და კუდი. თავი შეიცავს გენეტიკურ ინფორმაციას, რომელიც შთამომავალს გადაეცემა მამის ხაზით. თავის ბოლოს არის ფერმენტებით მდიდარი უბანი – **აკროსომა**. ეს ფერმენტები შლის მდებარეობითი გამეტის მემბრანას განაყოფიერების დროს. კუდი სპერმატოზოიდს სწრაფ მოძრაობაში ეხმარება.

ქალის რეპროდუქციული სისტემა ორი საკვერცხისა და საშვილოსნოსგან შედგება. ქალის რეპროდუქციული ორგანოები მენჯის ღრუშია. როდესაც გოგონა იბადება, მისი **საკვერცხე** უკვე შეიცავს მრავალ მოუმწიფებელ კვერცხუჯრედს. სქესობრივი მომწიფების შემდეგ კი ყოველ 28 დღეში ერთი კვერცხუჯრედი მომწიფდება და საკვერცხიდან ხვდება კვერცხგამტარ მილში – საშვილოსნოს/ფალოპის მილში. საშვილოსნოს მილი ძაბრისებრი ფორმის სტრუქტურაა და 10 სმ სიგრძისაა. იგი გამოფენილია მიკროსკოპული წამწამებით, რომლებიც ნელა უბიძგებს კვერცხუჯრედს საშვილოსნოსკენ. **საშვილოსნო** წამოადგენს ღრუიან კუნთოვან ორგანოს, რომელშიც ჩანასახი ვითარდება.

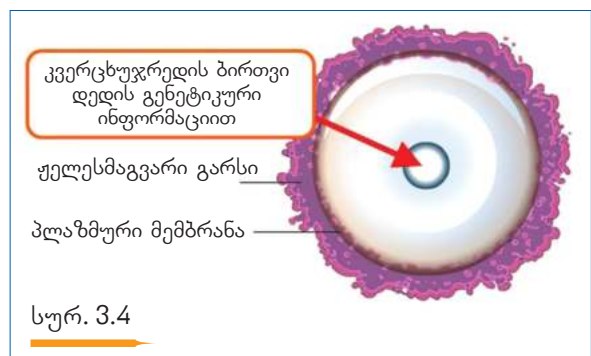
საშო იხსნება სასქესო ბაგეებს შორის. იგი ქალის გარეგან სასქესო ორგანოს წარმოადგენს. პირველ სქესობრივ კავშირამდე საშოს ხვრელი, ჩვეულებრივ, ნაწილობრივ დახშულია თხელი მემბრანით – **საქალწულო აპკით**. ახალგაზრდა ქალს, რომელსაც დაუზიანებელი საქალწულო აპკი აქვს, **ქალწულს** უწოდებენ. თუმცა საქალწულო აპკი შესაძლოა დაზიანდეს, თუ ქალი ეწევა ინტენსიურ ფიზიკურ აქტივობას, როგორიცაა მძლეოს-



ნობა, ველოსპორტით ან საცხენოსნო სპორტით დაკავება.

ადამიანის **კვერცხუჯრედი** – **მდედრობითი გამეტა**, დაახლოებით, 1 მილიმეტრი დიამეტრის სფეროს ფორმის უჯრედი. იგი ადამიანის სხეულის ყველაზე დიდი უჯრედი. როგორც ყველა უჯრედი, იგი შემოსაზღვრულია უჯრედის მემბრანით. გარდა ამისა, იგი დაფარულია მკვერივ გარსით (სურ.3.4). კვერცხუჯრედის ბირთვში არის გენეტიკური ინფორმაცია, რომელიც შთამომავალს მემკვიდრეობით გადაეცემა დედის ხაზით.

ძალიან მნიშვნელოვანია საკუთარ სხეულზე ზრუნვა და პირადი ჰიგიენის ნორმების დაცვა. ყოველდღიური შხაპის მიღება, სუფთა სხეული, მოვლილი კანი და თმა მიმზიდველობასა და თავდაჯერებულობას მატებს ადამიანს; ამასთან, პარტნიორის მიმართ პატივისცემასა და მის ჯანმრთელობაზე ზრუნვას გამოხატავს. მოუვლელ, ოფლიან, დაბინძურებულ კანსა და ინტიმურ ადგილებში მრავალი ბაქტერია მრავლდება, რაც იწვევს არასასიამოვნო სუნსა და ანთებით პროცესებს. ამით არა მხოლოდ საკუთარ თავს, არამედ პარტნიორსა და გარშემო მყოფ ადამიანებსაც ვუქმნით დისკომფორტსა და დასნებოვნების საფრთხეს.





დაკვირვება ადამიანის სასქესო უჯრედებზე

მიზანი: ქალისა და მამაკაცის გამეტების შედარება.

საჭირო მასალა: მამაკაცის სპერმატოზოიდების მზა მიკროპრეპარატი/სლაიდი, ქალის კვერცხუჯრედების მზა მიკროპრეპარატი/სლაიდი, მიკროსკოპი.

პროცედურა:

1. მიკროსკოპით განიხილე სპერმატოზოიდების სლაიდი ჯერ მცირე და შემდეგ დიდ გადიდებაზე, სამუშაო რეულში დახატე მიკროსკოპით დანახული სპერმატოზოიდი და გაუკეთე წარწერები მის სტრუქტურებს;
2. მიკროსკოპით განიხილე კვერცხუჯრედის სლაიდი ჯერ მცირე და შემდეგ დიდ გადიდებაზე, სამუშაო რეულში დახატე მიკროსკოპით დანახული კვერცხუჯრედი და გაუკეთე წარწერები მის სტრუქტურებს;

ანალიზი და დასკვნა:

- **გაანალიზე.** შოლტი რატომ ითვლება სპერმატოზოიდის მნიშვნელოვან სტრუქტურად?
- **გამოიტანე დასკვნა:** 1) კვერცხუჯრედი სტრუქტურულად რით განსხვავდება სპერმატოზოიდისგან; 2) რატომ არის კვერცხუჯრედი გაცილებით დიდი ზომის, ვიდრე სპერმატოზოიდი.



1. რა ეწოდება სათესლე ჯირკვლებში წარმოქმნილ უჯრედებს?
2. რატომაა სათესლე ჯირკვლები მოთავსებული სხეულის გარეთ, სათესლე პარკებში?
3. რა ფუნქცია აქვს სითხეს, რომელსაც სპერმა შეიცავს?
4. რა ფუნქციას ასრულებს აკროსომა?
5. სპერმატოზოიდში სად ინახება გენეტიკური ინფორმაცია?
6. რის საშუალებით მოძრაობს სპერმატოზოიდი?
7. ჩამოაყალიბე ადამიანის ქვემოთ ჩამოთვლილი რეპროდუქციული სტრუქტურების ფუნქციების მსგავსება: 1. საკვერცხე და სათესლე, 2. თესლგამტარი და კვერცხგამტარი, 3. სპერმატოზოიდი და კვერცხუჯრედი.
8. შეგახსენებ, რომ ყვავილოვანი მცენარეები მრავლდებიან სქესობრივად. მტვრიანები მტვრის მარცვლებს წარმოქმნიან, ხოლო ბუტკოში თესლკვირტია, სადაც კვერცხუჯრედი წარმოიქმნება. ახსენი, ეს სტრუქტურები როგორ შეესაბამება ადამიანის რეპროდუქციულ ორგანოებს.



- მამაკაცის რეპროდუქციულ ორგანოებს მიეკუთვნება სათესლეები, სათესლის დანამატები, თესლგამტარი და მამაკაცის ასო/პენისი;
- სქესობრივი სიმწიფის პერიოდში შესვლის შემდეგ სათესლეებში მუდმივად წარმოიქმნება დიდი რაოდენობის სპერმატოზოიდი;
- ქალის რეპროდუქციულ ორგანოებს მიეკუთვნება საკვერცხეები, საშვილოსნოს მილი და საშვილოსნო;
- სქესობრივი სიმწიფის პერიოდიდან ქალში ყოველ 28 დღეში ერთი კვერცხუჯრედი მწიფდება.



რა ფაზებისგან შედგება მენსტრუალური ციკლი და რა როლს ასრულებს თითოეული ფაზა?



- **სტრუქტურა და ფუნქცია:** მენსტრუალური ციკლის სხვადასხვა ფაზაზე საკვერცხეებსა და საშვილოსნოში მიმდინარე სტრუქტურულ-ფუნქციური ცვლილებები;
- **სასიცოცხლო თვისებები:** გამრავლება (ოვულაცია, ყვითელი სხეული, მენსტრუაცია).



- რა სტრუქტურები ქმნის ქალის რეპროდუქციულ სისტემას?
- სასქესო ჯირკვლები, გამეტების წარმოქმნის გარდა, კიდევ რა ფუნქციას ასრულებენ?
- რა ფიზიოლოგიური პროცესი მიუთითებს გოგონების სქესობრივი მომწიფების პერიოდში შესვლაზე?

მენსტრუალური ციკლი არის ქალის რეპროდუქციულ სისტემაში ყოველთვიური ცვლილებების სერია, რომელიც უზრუნველყოფს კვერცხუჯრედის წარმოქმნასა და საშვილოსნოს მომზადებას ჩანასახის მისაღებად.

გოგონაში მენსტრუალური ციკლი იწყება მაშინ, როდესაც იგი მიაღწევს სქესობრივ სიმწიფეს. იგი მიუთითებს იმაზე, რომ მას შეუძლია გამრავლება. მენსტრუალური ციკლის დროს ბევრი რამ იცვლება საკვერცხესა და საშვილოსნოში.

მენსტრუალური ციკლი იწყება საკვერცხის ფოლიკულში კვერცხუჯრედის მომწიფებიდან (სურ.3.5). მომწიფებული კვერცხუჯრედი საკვერცხიდან ხდება საშვილოსნოს მილში. ამ პროცესს **ოვულაცია** ეწოდება. საკვერცხის მიერ გამოყოფილი ჰორმონი ესტროგენის გავლენით საშვილოსნო ემზადება განაყოფიერებული კვერცხუჯრედის მისაღებად. კვერცხუჯრედი კი ნელა მოძრაობს საშვილოსნოს მილის წამწამების რხევის შედეგად საშვილოსნოსკენ.

გამსკდარი ფოლიკულისგან საკვერცხეში ვითარდება სტრუქტურა, რომელსაც **ყვითელ სხეულს** უწოდებენ. ოვულაციიდან დაახლოებით ერთი კვირის განმავლობაში ყვითელი სხეული გამოიმუშავებს ჰორმონ პროგესტერონს, რომელსაც ორი ეფექტი

აქვს: 1) მისი გავლენით საშვილოსნოს კედლის ლორწოვანი გარსი სქელდება, ღრუბლისებრი ხდება და მდიდრდება სისხლის კაპილარებით, რაც ხელს უწყობს მასში ჩანასახის ჩამაგრებასა (იმპლანტაციას) და მის დაცვას; 2) იგი ასტიმულირებს სარძევე ჯირკვლების გაზრდას და ამზადებს მას რძის გამოსამუშავებლად.

თუ კვერცხუჯრედი არ განაყოფიერდა, პროგესტერონის დონე თანდათან მცირდება, რაც აჩერებს სარძევე ჯირკვლების ზრდას და იწვევს საშვილოსნოს ლორწოვანი გარსის ჩამოშლას. სისხლი, ლორწო და გაუნაყოფიერებელი კვერცხუჯრედი საშოთი გამოიყოფა გარემოში მენსტრუაციის დროს (სურ.3.5).

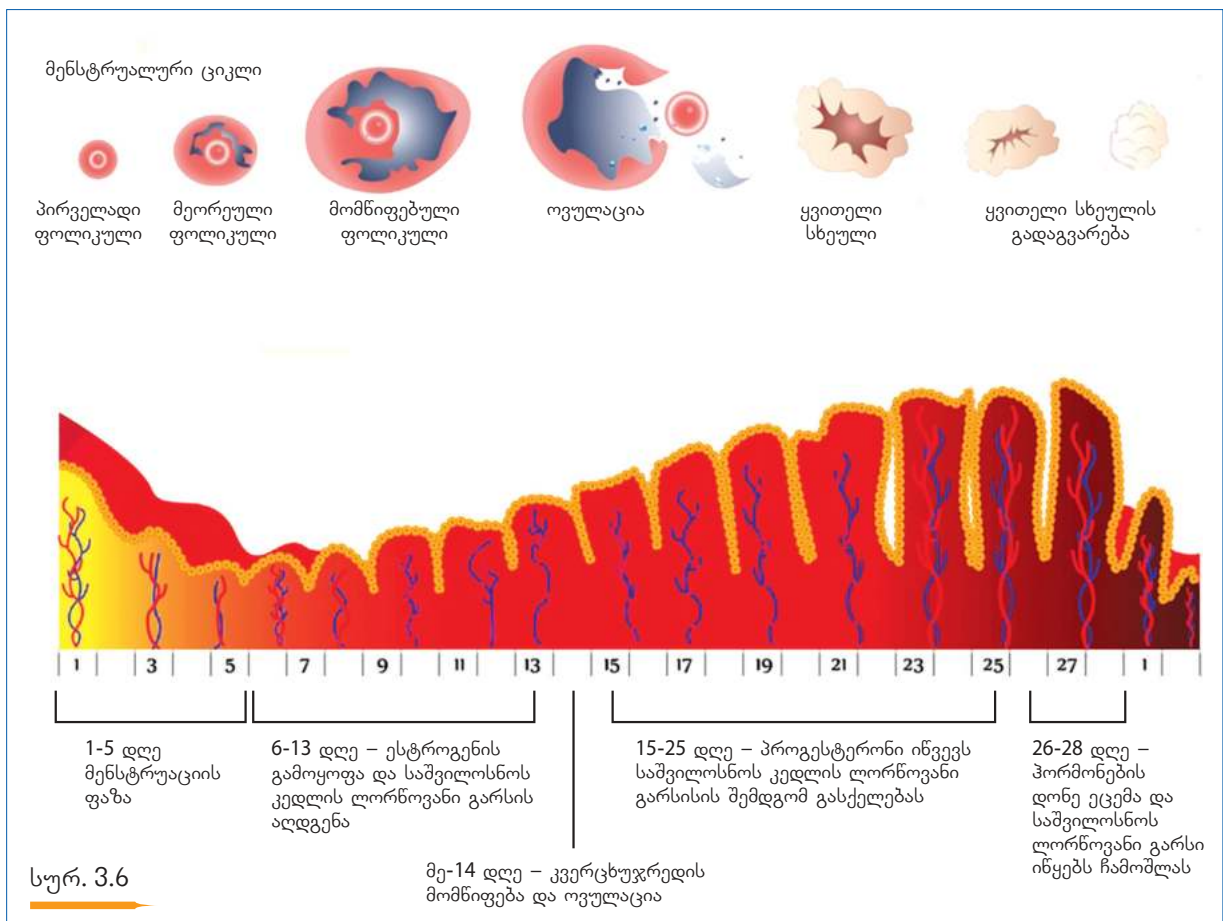
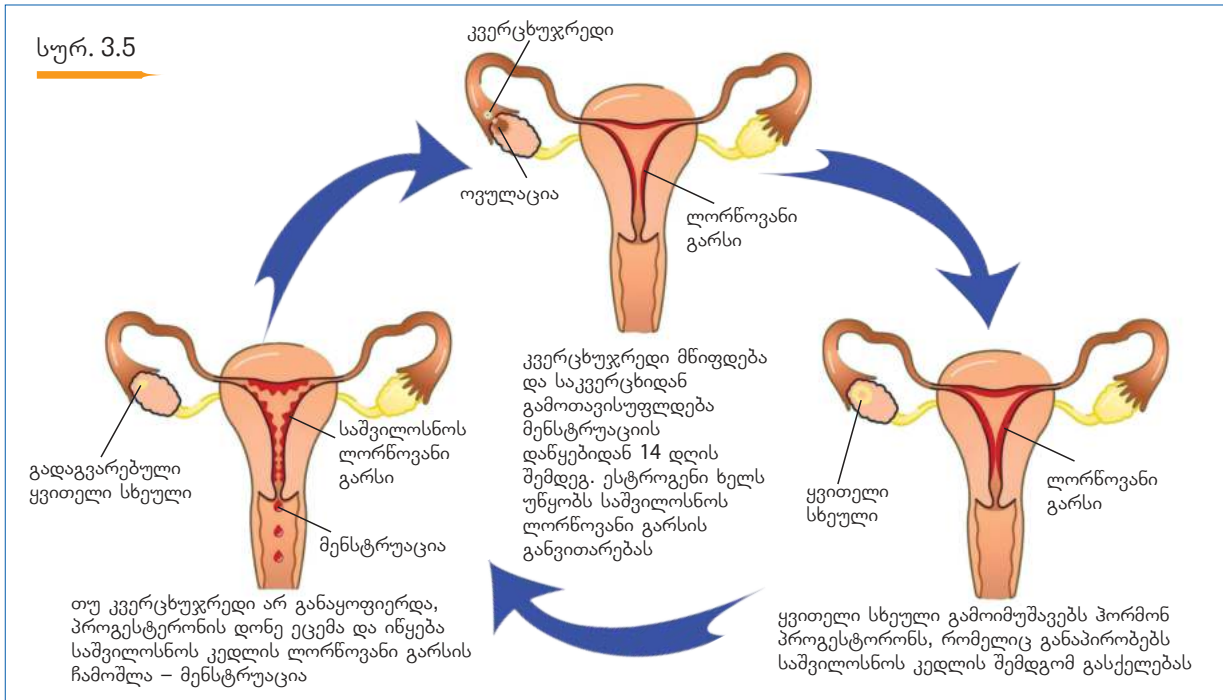
მენსტრუალური სისხლდენა, ჩვეულებრივ, 3-დან 7 დღემდე გრძელდება. მენსტრუალური ციკლის ათვლა იწყება მენსტრუაციის პირველი დღიდან, რადგან მენსტრუალური ციკლის ამ სტადიის ამოცნობა ყველაზე ადვილად შეიძლება; მენსტრუალური ციკლი კი 28 დღეს მოიცავს, თუმცა შეიძლება იგი ამაზე უფრო ხანმოკლეც იყოს და უფრო ხანგრძლივიც (სურ.3.6).

სისხლდენის დასრულების შემდეგ საკვერცხეში მომწიფებას იწყებს ახალი კვერცხუჯრედი და ციკლი ხელახლა იწყება. მენსტრუალური ციკლი გრძელდება იქამდე, სანამ ქალებში არ დადგება **მენოპაუზა**, ანუ წყდება მენსტრუალური ციკლი და მასთან დაკავშირებული სტადიები. მენოპაუზის დადგომის შემდეგ ქალი კარგავს შთამომავალის დატოვების უნარს. ძირითადად, ქალებში მენოპაუზა 45-55 წლის ასაკში დგება.

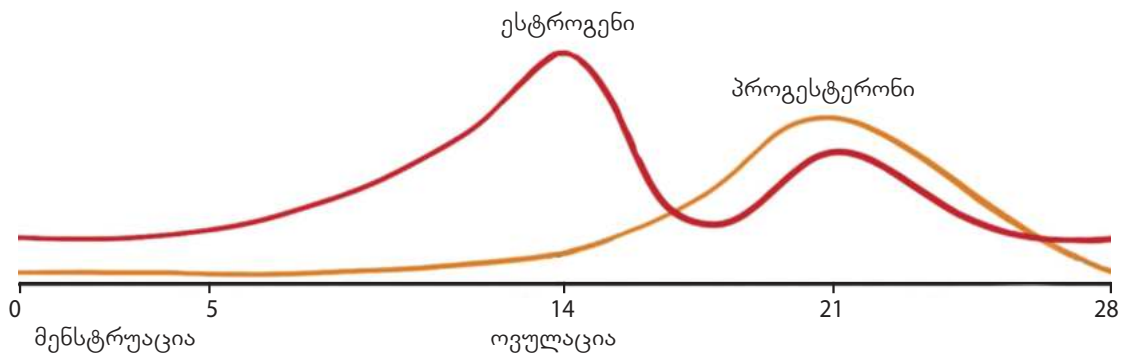
თუ სქესობრივი აქტი მიმდინარეობს ოვულაციის დროს, ე.ი. მე-14 და მე-16 დღეებს შორის (სურ.3.6), მაშინ კვერცხუჯრედი, დიდი ალბათობით, განაყოფიერდება (ამრიგად, კვერცხუჯრედი 12-24 საათის განმავლობაში ინარჩუნებს განაყოფიერების უნარს). ეს გამოიწვევს მომავალი ბავშვის ჩანასახისა და შემდეგ ნაყოფის განვითარებას, ქალის

მენსტრუაციული ციკლი კი არ განახლდება შემდეგი 9 თვის განმავლობაში. ოვულაციის შემდეგ თუ კვერცხუჯრედი განაყოფიერდა,

მაშინ განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი საშვილოსნოში გადადის 21-ე დღისთვის, ანუ ოვულაციიდან დაახლოებით ერთ კვირაში.



ჰორმონალური ცვლილებები მენსტრუალური ციკლის პერიოდში.



სურ. 3.7



- რა არის ოვულაცია? როგორ ხდება ეს?
- 1) დაასახელე ორი ძირითადი ჰორმონი, რომლებიც მენსტრუალურ ციკლს არეგულირებს; 2) რომელი სტრუქტურები გამოიმუშავენ ამ ჰორმონებს?
- აღწერე მენსტრუალური ციკლის მარეგულირებელი ჰორმონების ფუნქციები.
- ახსენი, რა ცვლილებებს განიცდის საშვილოსნოს ლორწოვანი გარსი: 1) როდესაც მომწიფებული კვერცხუჯრედი მოხვდება საშვილოსნოს მილში; 2) ოვულაციიდან, დაახლოებით, ერთი კვირის განმავლობაში; 3) ოვულაციის შემდეგ, თუ კვერცხუჯრედი არ განაყოფიერდა.
- რა არის მენოპაუზა?
- ახსენი, მენსტრუაცია რატომ იწყება ოვულაციიდან 14 დღის შემდეგ?
- სურათ 3.7-ზე გამოსახული გრაფიკის მიხედვით უპასუხე კითხვებს: 1) მენსტრუალური ციკლის 1-5 დღის განმავლობაში პროგესტერონისა და ესტროგენის დონე რატომ არის ნულოვან დონესთან ახლოს? 2) როგორ იცვლება სისხლში ჰორმონების დონე მენსტრუალური ციკლის მე-14 დღეს? 3) როგორია პროგესტერონის დონე 21-ე დღეს?



- სქესობრივი მომწიფების პერიოდის დაწყების მომენტიდან მენოპაუზამდე ქალში 28 დღეში ერთხელ წარმოიქმნება კვერცხუჯრედი;
- მენსტრუალურ ციკლს არეგულირებს ჰორმონები: ესტროგენი და პროგესტერონი;
- 45-55 წლის ასაკის ქალებში დგება მენოპაუზა.



რა არის განაყოფიერება და რა მნიშვნელობა აქვს მას?



• სასიცოცხლო თვისებები:

გამრავლება – განაყოფიერება, ზიგოტა, იმპლანტაცია, ორსულობა, ემბრიონი;

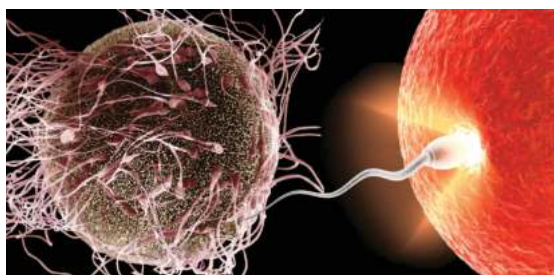
• **კვლევა:** სამეცნიერო-ტექნოლოგიური მიღწევები – ხელოვნური განაყოფიერება, პროფესიები – გინეკოლოგი, რეპროდუქტოლოგი, სექსოლოგი, ანდროლოგი.



• განმარტე ტერმინები – მენსტრუაცია და ოვულაცია. ახსენი კავშირი ამ ორ პროცესს შორის.

• რა არის ზიგოტა?

სქესობრივი აქტის დროს პარტნიორი მამაკაცი ქალის საშოში, საშვილოსნოს ყელის მახლობლად, გამოყოფს, დაახლოებით, 4 სმ³ მოცულობის სპერმას, რომელიც შეიძლება



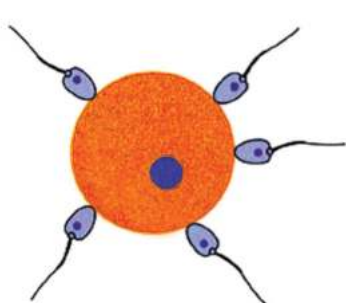
სურ. 3.8

შეიცავდეს 500 მილიონამდე სპერმატოზოიდს. შემდეგ სპერმატოზოიდები მოძრაობენ საშვილოსნოს გავლით საშვილოსნოს მილისკენ.

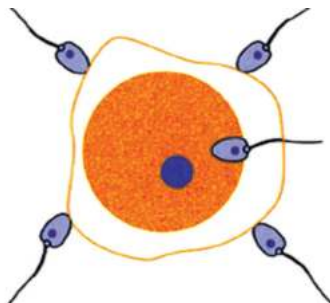
საშვილოსნოს მილში მოხვედრილი სპერმატოზოიდები ერთმანეთს კონკურენციას უწევენ, თუ რომელი შეძლებს კვერცხუჯრედის გარსის გარღვევას და მის განაყოფიერებას (სურ.3.8). თუმცა კვერცხუჯრედს მხოლოდ ერთი რომელიმე ის სპერმატოზოიდი გაანაყოფიერებს, რომლის თავიც შეძლებს კვერცხუჯრედის მემბრანის გარღვევას და შეაღწევს კვერცხუჯრედში. ამის შემდეგ კვერცხუჯრედის გარსი ისე იცვლება, რომ თავიდან აცილებულია სხვა სპერმატოზოიდის შეჭრა.

კვერცხუჯრედში ხვდება სპერმატოზოიდის მხოლოდ თავი, კუდი კი სწყდება და კვერცხუჯრედის გარეთ რჩება (სურ.3.9). განაყოფიერების პროცესში სპერმატოზოიდის ბირთვი ერწყმის კვერცხუჯრედის ბირთვს. კვერცხუჯრედისა და სპერმატოზოიდის ბირთვები შეიცავენ თითოეული მშობლიური ინდივიდის გენეტიკურ ინფორმაციას. ამიტომ განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი (ზიგოტა) და მისგან განვითარებული მომავალი ბავშვი გენეტიკური ინფორმაციის ნახევარს იღებს დედისგან და ნახევარს – მამისგან.

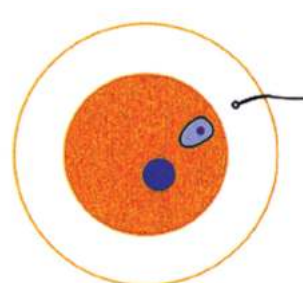
როგორც კი საშვილოსნოს მილში კვერცხუჯრედი განაყოფიერდება და წარმოიქმნება ზიგოტა, იგი აქვე იწყებს დაყოფას – ზიგოტისგან მიიღება ორი უჯრედი, თითოეულის



სპერმატოზოიდების
კონკურენცია
კვერცხუჯრედში
შესაჭრელად

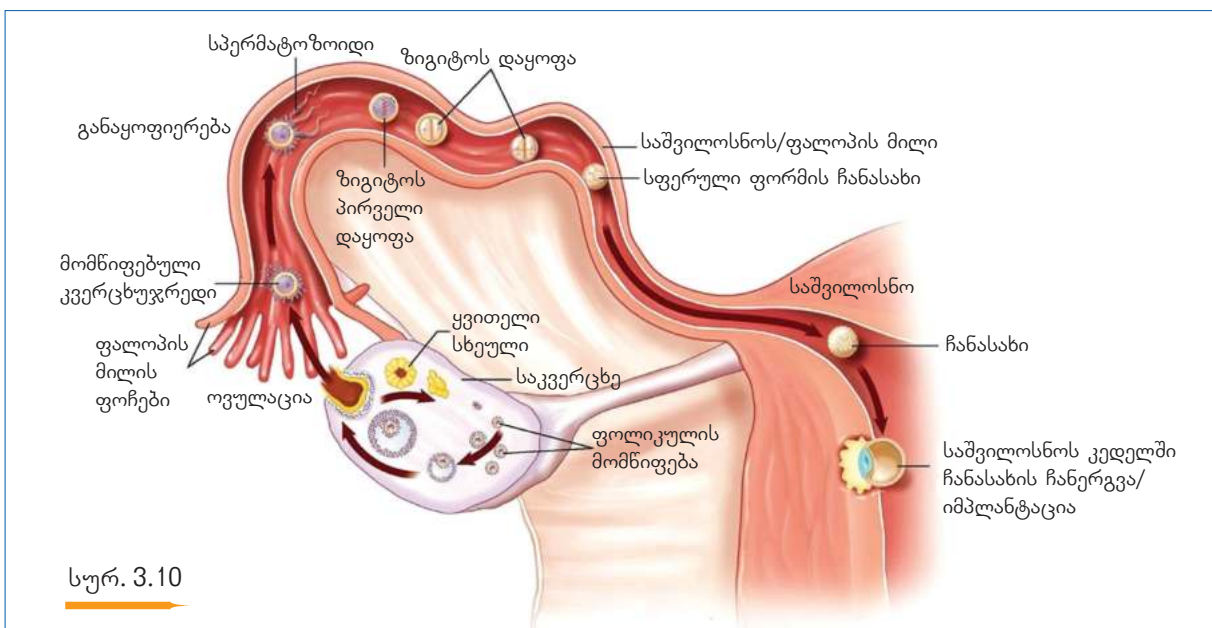


წარმატებული
სპერმატოზოიდის
შეჭრა კვერცხუჯრედში
და დაბრკოლების
შექმნა სხვა ნებისმიერი
სპერმატოზოიდისათვის



კვერცხუჯრედში ხვდება
მხოლოდ სპერმატოზოიდის
თავი, ერთმანეთს ერწყმის
კვერცხუჯრედისა
და სპერმატოზოიდის
ბირთვები

სურ. 3.9



გაყოფით – 4 უჯრედი და ა.შ. ეს პროცესი გრძელდება სფეროსებრი ემბრიონის წარმოქმნამდე (სურ.3.10).

დაახლოებით, განაყოფიერებიდან 7 დღის შემდეგ მრავალუჯრედიანი ემბრიონი ჩაემაგრება საშვილოსნოს ლორწოვან გარსში –

ხდება **იმპლანტაცია** – და იწყება ბავშვის განვითარების მუცლადყოფნის პერიოდი – ქალის ორსულობა. ორსულობა ქალის ცხოვრებაში ერთ-ერთი ლამაზი და სასიამოვნო პერიოდია, რომელიც გრძელდება 38-40 კვირის განმავლობაში.



რა არის ორსულობის ადრეული ნიშნები და რომელი მეთოდის გამოყენებით შეიძლება ორსულობის ადრეული დიაგნოსტიკა?

ორსულობის პირველი ნიშანი, ჩვეულებრივ, მენსტრუაციის შეწყვეტაა. ამის შემდეგ დადასტურდება სპეციალური ტესტით, რომლის შეძენაც აფთიაქშია შესაძლებელი. ორსულობის ტესტზე 2 ხაზია აღნიშნული. თუ შარდში ჩაშვებისას ორივე განითლდა, ეს ორსულობის დამადასტურებელია (სურ.3.11). შემდეგში ბევრს აღნიშნება სისუსტე, ძილიანობა, გულისრევის შეგრძნება, ზოგჯერ ღე-



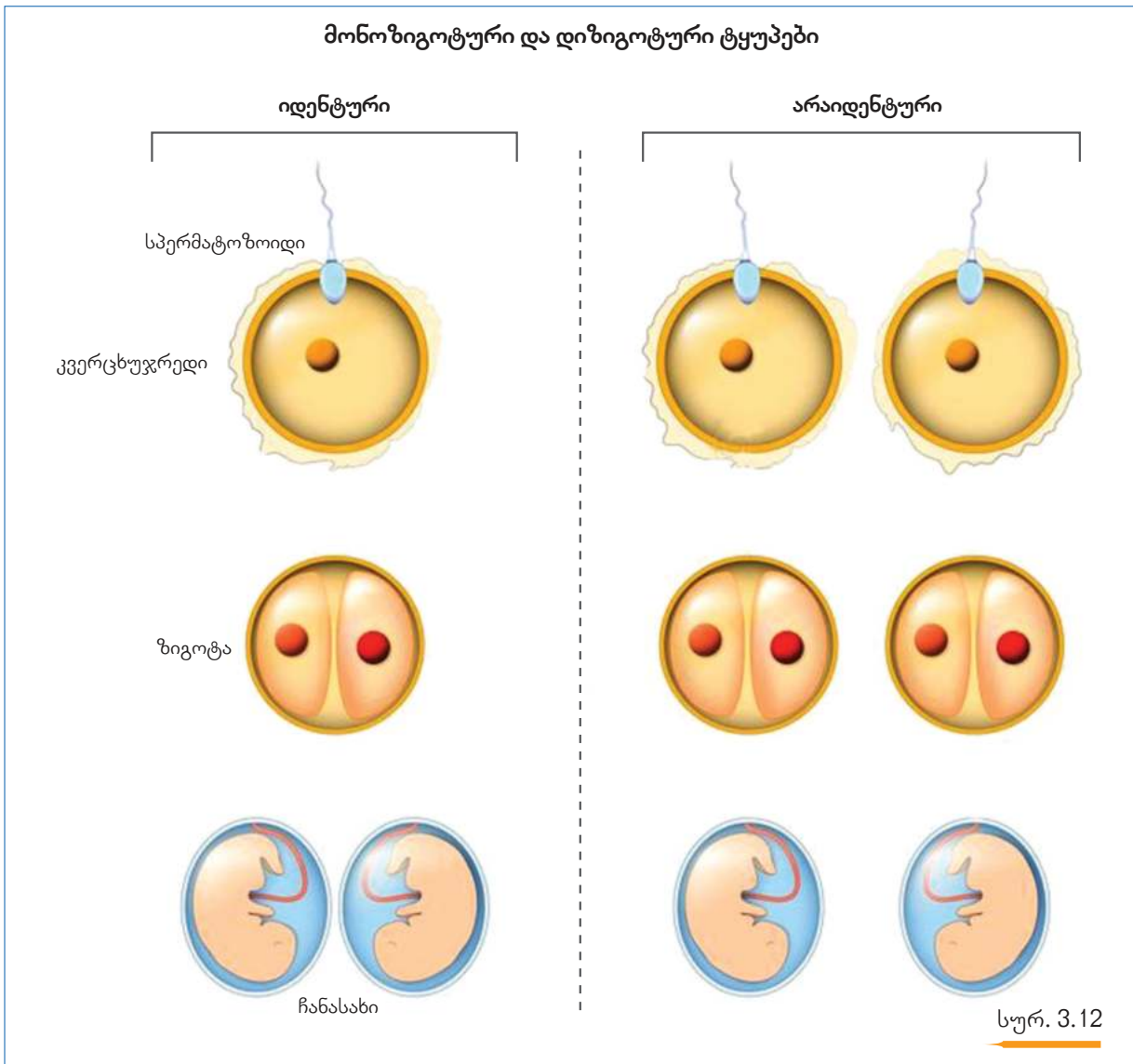
ბინება, გემოვნების შეცვლა. ორსულობის მე-3 თვეზე ეს სიმპტომები სუსტდება და, როგორც წესი, ქრება.



1. როგორ შეესაბამება სპერმატოზოიდის სტრუქტურა მის ფუნქციას?
2. სად განაყოფიერდება კვერცხუჯრედი?
3. აღწერე, როგორ განაყოფიერდება კვერცხუჯრედი. რამდენ სპერმატოზოიდს შეუძლია კვერცხუჯრედში შეჭრა?
4. რა არის ორსულობა და რა პერიოდს მოიცავს იგი?

ქალის საშვილოსნოში, ჩვეულებრივ, ერთი ჩანასახი ვითარდება და ერთი ბავშვი იზადება. მაგრამ ზოგჯერ ერთდროულად ორი და მეტი ჩანასახი ვითარდება – იზადებიან ტყუპები. ტყუპების ორი ტიპი არსებობს და, როგორც სურათზე ჩანს (სურ.3.12), სხვადასხვა გზით ვითარდებიან ისინი: 1) იდენტური –

ერთი კვერცხუჯრედისგან განვითარებული – ერთი ზიგოტიდან ერთზე მეტი ჩანასახი ვითარდება; 2) არაიდენტური – ქალში ერთდროულად ერთზე მეტი კვერცხუჯრედი (2, 3 და, ძალიან იშვიათად, უფრო მეტიც) მნიფდება და ისინი ერთდროულად განაყოფიერდება.



5. ქალმა დაბადა ოთხი ბავშვი. აქედან ორი ბავშვი იდენტური ტყუპია, ხოლო ორი – არაიდენტური. ახსენი, როგორ შეიძლება ეს მომხდარიყო?
6. გაეცანი რუბრიკაში – „მეცნიერება პრაქტიკაში“ (გვ. 102) – მოცემულ ინფორმაციას და უპასუხე კითხვებს: 1) რა მიზეზებით შეიძლება იყოს გამოწვეული განაყოფიერებასთან დაკავშირებული პრობლემები; 2) აღწერე თანამედროვე მედიცინის მეთოდები, რომლებიც გამოიყენება უნაყოფობისა და უშვილობის დასაძლევად.



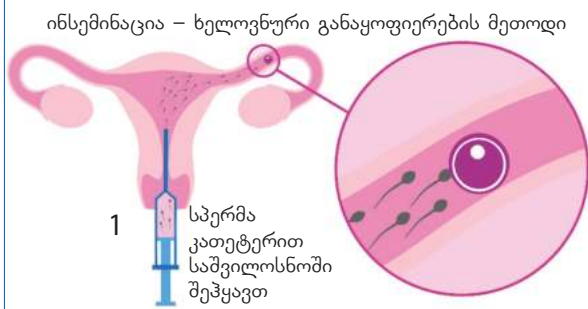
განაყოფიერებასთან დაკავშირებული პრობლემები

ბევრ ადამიანს განაყოფიერებასთან დაკავშირებული პრობლემის გამო არ შეუძლია შვილის ყოლა. ამის მიზეზი შეიძლება იყოს, მაგ., მამაკაცში თესლგამტარი ძალიან ვიწროა ან მთლიანად ჩაკეტილი, სპერმატოზოიდების რაოდენობა ძალიან მცირეა ან სპერმატოზოიდები სუსტია, ან დეფორმირებულია; ქალებში კი საკვერცხეების ან ფალოპის მილის დაზიანება. თვით კვერცხუჯრედს შეიძლება ჰქონდეს დეფექტი და დაბრკოლება შეუქმნას მემბრანაში სპერმატოზოიდის შეჭრას. ასეთი პრობლემების დროს ადამიანი მიმართავს შესაბამის სპეციალისტებს: მამაკაცები – სექსოლოგს და/ან უროლოგს, ანდროლოგს*, ხოლო ქალები – გინეკოლოგს.

თანამედროვე მედიცინა საკუთარ ამოცანად ამ ადამიანების დახმარებას მიიჩნევს. უნაყოფობის ბევრი პრობლემა შეიძლება მოგვარდეს მკურნალობის ისეთი მეთოდებით, როგორებიცაა მედიკამენტები, ქირურგიული ჩარევა და სათანადო დიეტის დაცვის გზითაც კი.

ერთ-ერთი მეთოდი არის ხელოვნური განაყოფიერება. ხელოვნურ განაყოფიერებაზე საუბრისას სპეციალისტები ორ პროცედურას გულისხმობენ: ერთი არის ინსემინაცია, მეორე – განაყოფიერება **in vitro***. ხელოვნური განაყოფიერების მეთოდის – ინსემინაციის – გამოყენებისას, სპერმა კათეტერით* საშვილოსნოს ღრუში შეჰყავთ (სურ.1), რის შემდეგაც ყველაფერი ხდება დაახლოებით ისე, როგორც ბუნებრივი განაყოფიერებისას. **in vitro** განაყოფიერების შემთხვევაში კვერცხუჯრედის განაყოფიერება ხდება ქალის ორგანიზმის გარეთ, პარტნიორის ან დონორის სპერმით; ქმნიან **in vitro**

ზიგოტის დაყოფისათვის საჭირო პირობებს და რამდენიმე დღის შემდეგ საშვილოსნოში შეჰყავთ ემბრიონი/ემბრიონები, რის შემდეგაც ორსულობა ჩვეულებრივი ტემპით მიმდინარეობს (სურ.2). **in vitro** განაყოფიერებით 1978 წლის 25 ივლისს, დიდ ბრიტანეთში დაიბადა პირველი ბავშვი, რომელსაც დღეს ორი შვილი ჰყავს. ამ მეთოდით მსოფლიოში ყოველწლიურად, დაახლოებით, 350000 ბავშვი იბადება. ხელოვნური განაყოფიერების კიდევ ერთი მეთოდია სუროგაცია. სუროგატი დედა მუცლით ატარებს ბავშვს იმ მშობლებისთვის, რომლებსაც გარკვეული მიზეზების გამო შვილის ყოლა არ შეუძლიათ. უშვილობის პრობლემა, სხვა ქვეყნების მსგავსად, საქართველოშიც საკმაოდ აქტუალურია. ამიტომაც ჩატარებული სამედიცინო გამოკვლევებისა და ექიმის რეკომენდაციის საფუძველზე, ადამიანი ხელოვნური განაყოფიერების მისთვის შესაბამის ფორმას მიმართავს, რაც ჩვენი ქვეყნის კანონმდებლობით ნებადართულია.



- კვერცხუჯრედის განაყოფიერება ხდება ფალოპის მილში;
- ზიგოტა დაყოფას იწყებს ფალოპის მილში და მრავალუჯრედიანი სფეროს ფორმის ჩანასახი გადადის საშვილოსნოში;
- ზიგოტა შეიცავს დედისა და მამის გენეტიკური ინფორმაციის ნაკრებს;
- ქალის ორსულობა 38-40 კვირა გრძელდება.

3.5.

ბავშვის განვითარება და დაბადება



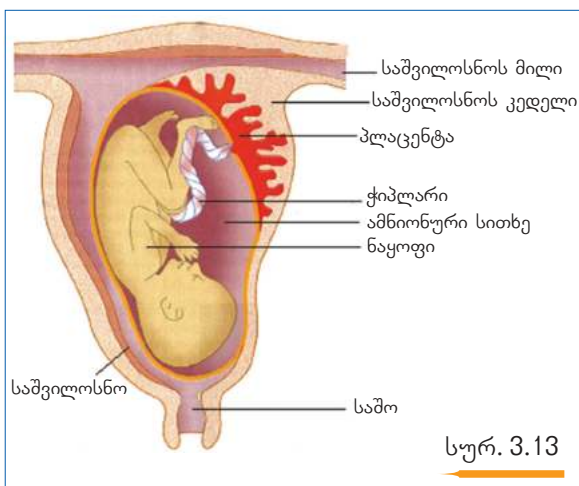
როგორ ვითარდება ბავშვი დედის მუცელში?



- **სასიცოცხლო თვისებები:** გამრავლება – პლაცენტა, ნაყოფი, ამნიონი, მშობიარობა;
- **კვლევა:** ქალისა და ნაყოფის ჯანმრთელობის კვლევის თანამედროვე მეთოდები; გრაფიკზე მოცემული ინფორმაციის ანალიზი და დასკვნა.

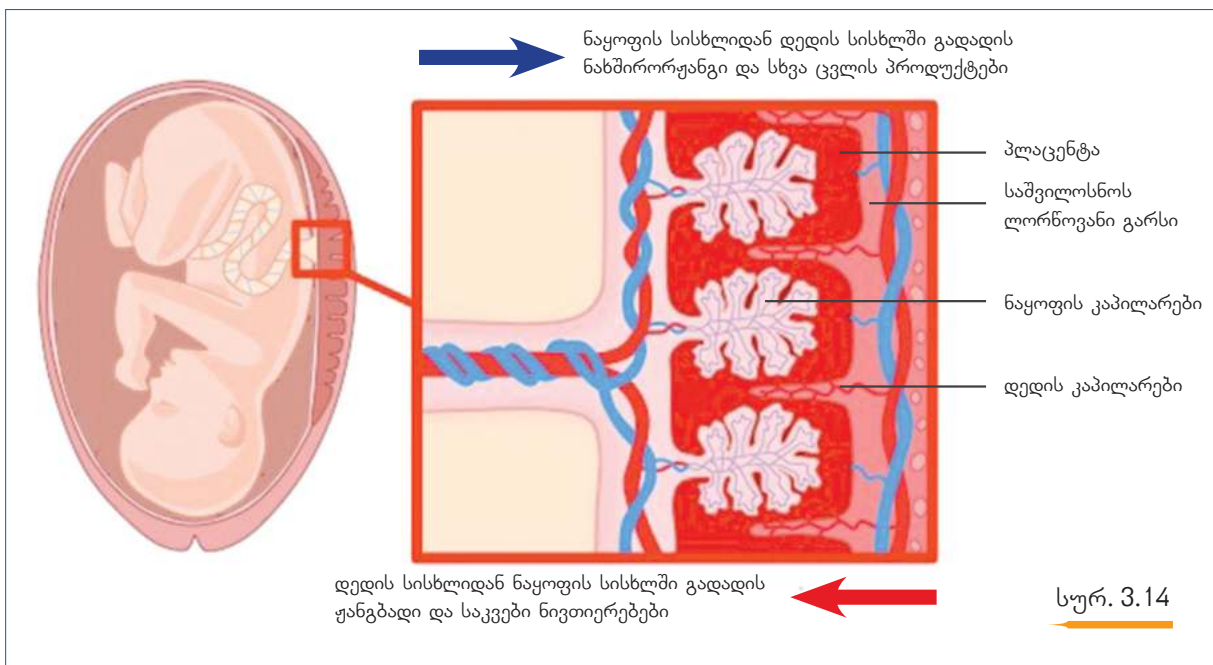


- სად ხდება განაყოფიერება და სად იწყება ზიგოტის დაყოფა?



დაახლოებით, განაყოფიერებიდან 7 დღის შემდეგ ემბრიონი საშვილოსნოს კედელთან იწყებს თათისებრი გამონაზარდების წარმოქმნას, რაც თანდათან ვითარდება და მე-2 თვის ბოლოს **პლაცენტა** წარმოიქმნება. პლაცენტის საშუალებით ხდება დედისა და ნაყოფის სისხლს შორის ნივთიერებათა ცვლა მათი სისხლის ერთმანეთთან შერევის გარეშე. პლაცენტის განვითარება დაკავშირებულია პროგესტერონის მუდმივად მაღალ დონესთან. თუ ჩანასახის საშვილოსნოს კედელში ჩამაგრების შემდეგ პროგესტერონის დონე დაეცემა, ეს გამოიწვევს საშვილოსნოდან ჩანასახის გამოდევნას – **ბუნებრივ/თვითნებურ აბორტს**, რადგანაც საშვილოსნოს ლორწოვანი გარსი ჩამოიშლება.

ჩანასახის განვითარებასთან ერთად მის გარშემო ვითარდება **ჩანასახოვანი ბუშტი/ამნიონი**, რომელიც **ამნიონური/სანაყოფო სითხითაა** სავსე (სურ.3.13). ამნიონური სითხის დიდ ნაწილს წყალი შეადგენს. იგი იცავს მუცლადმყოფ ბავშვს დარტყმებისა და რყევებისგან, რომლებიც შეიძლება განიცადოს დედის სხვადასხვა აქტივობის შესრულების დროს.



ბავშვის განვითარების ეტაპები მუცლადყოფნის პერიოდში



5-6 კვირის: ემბრიონი დაახლოებით 0,5 სმ სიგრძისაა. შეიძლება თავის, ტანის, თავის ტვინის, გულისა და სისხლძარღვების დანახვა

სურ. 3.15



8 კვირის: განვითარებას იწყებს რეპროდუქციული ორგანოები, მიმდინარეობს ქუთუთოებისა და ყურების ფორმირება



12-15 კვირის: ყველა სტრუქტურა ვითარდება. ჩონჩხი და კუნთები მოძრაობის საშუალებას აძლევს. ბგერების აღქმა შეუძლია. ამ ეტაპზე ემბრიონს ნაყოფი ეწოდება



37-40 კვირის: ნაყოფი დაახლოებით 50 სმ სიგრძისაა. ყველანაირად განვითარებულია და მზადაა დაბადებისთვის

სანამ ემბრიონი საშვილოსნოს კედელს ჩაემაგრება, საკვებ ნივთიერებებს კვერცხ-უჯრედის ციტოპლაზმისგან იღებს, შემდეგ კი – პლაცენტის საშუალებით. ჭიპლარი ნაყოფს აკავშირებს პლაცენტასთან და მასში მოძრაობს ნაყოფის სისხლი. პლაცენტა მდიდარია ბავშვის სისხლის კაპილარებით, რომლებიც ძალიან მჭიდრო სიახლოვეშია დედის სისხლის კაპილარებთან (სურ.3.14). აქ ბავშვის სისხლიდან ნახშირორჟანგი და სხვა ცვლის პროდუქტები გადადის დედის სისხლში, ხოლო დედის სისხლიდან ბავშვის სისხლში – ჟანგბადი და საკვები ნივთიერებები.

მას შემდეგ, რაც პლაცენტა სრულად ჩამოყალიბდება, ჩანასახს უკვე **ნაყოფი** ეწოდება. მუცლადყოფნის პერიოდში ბავშვის სრული განვითარებისთვის საჭიროა განაყოფიერებიდან 9 თვე. ამ პერიოდს **ორსულობის პერიოდი** ეწოდება. სურათ 3.15-ზე ნაჩვენებია ორსულობის სხვადასხვა ეტაპზე ბავშვის განვითარება.

როდესაც ნაყოფი სრულად განვითარებულია, პლაცენტას აღარ შეუძლია მისი სათანადოდ მომარაგება საკვებითა და ჟანგბადით. დგება ბავშვის დაბადების/მშობიარობის დრო. მომავალი დედა პირველი გრძნობს იმ ცვლილებებს, რომლებიც მშობიარობის მოახლოებას ამცნობს. იგი ქვედა საცვლებზე ამჩნევს **სითხის**

გამოყოფას, ასევე, გრძნობს მენჯის ქვედა განყოფილებაში ბავშვის გადანაცვლებას.

მშობიარობის პროცესი სამ მნიშვნელოვან ეტაპს მოიცავს (სურ.3.16): 1) საშვილოსნოს ყელის გაფართოება, 2) ბავშვის დაბადება და 3) პლაცენტის გამოდევნა საშვილოსნოდან. პირველ ფაზაში, ჰორმონ ოქსიტოცინის

ეტაპი 1 – საშვილოსნოს ყელის გაფართოება
ჰორმონ ოქსიტოცინის გავლენით დედის საშვილოსნოს რეგულარული შეკუმშვების – სამშობიარო ჭინთების – შედეგად საშვილოსნოს ყელი ფართოვდება

საშვილოსნო

საშვილოსნოს ყელი

ეტაპი 2 – ბავშვის დაბადება
როგორც კი ბავშვის თავი გამოჩნდება, სხეულის დანარჩენი ნაწილიც სწრაფად გამოიდევნება საშვილოსნოს ყელისა და საშოს გავლით

პლაცენტა

ჭიპლარი

ეტაპი 3 – პლაცენტის გამოდევნა
საშვილოსნოს შეკუმშვების გაგრძელების შედეგად პლაცენტა სცილდება საშვილოსნოს კედელს და გამოიდევნება გარეთ, ვინროვდება დედის სისხლძარღვები და ჩერდება სისხლდენა

პლაცენტა (კედლიდან მოცილებული)

ჭიპლარი

სურ. 3.16

გავლენით, იწყება საშვილოსნოს კუნთების ინტენსიური შეკუმშვები, ე.წ. სამშობიარო ჭინთვები. იგი დასაწყისში, დაახლოებით,

ყოველი 20 წუთის ინტერვალით მეორდება, ხოლო მშობიარობის მოახლოებასთან ერთად უფრო ხშირდება და ძლიერდება.

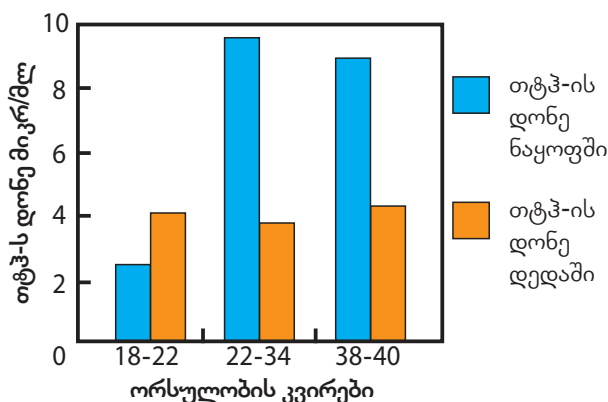


მონაცემების ანალიზი

მეცნიერებმა შეაგროვეს მონაცემები თირეოტროფული ჰორმონის (თტჰ) რაოდენობის შესახებ ორსულ დედებსა და მათ ნაყოფებში. მათ სურდათ იმ მომენტის განსაზღვრა, როდესაც დედისგან დამოუკიდებლად, თვით ნაყოფის ენდოკრინული სისტემა იწყებს მოქმედებას. X ლერძზე მოცემულია ორსულობის ის სხვადასხვა პერიოდი, როდესაც ზომავდნენ თტჰ-ის დონეს.

გაანალიზე:

- როგორ იცვლება თტჰ-ის დონე დედასა და ნაყოფში ორსულობის სხვადასხვა ეტაპზე?
- რა კავშირია ორსულობის პერიოდსა და ნაყოფში თტჰ-ის დონეს შორის?



თუ დედის საშვილოსნოს ყელი არ ფართოვდება ან ნაყოფს არ აქვს შესაბამისი მდებარეობა, ექიმმა უნდა გააკეთოს ოპერაცია, ე.წ. საკეისრო კვეთა, რომ ბავშვი ამოიყვანოს. **საკეისრო კვეთა** ქირურგიული ჩარევაა, რომლის დროსაც **ნაყოფსა** და **მომყოლს** საშვილოსნოდან ოპერაციული გზით – საშვილოსნოს წინა კედელზე ხელოვნურად გაკეთებული ჭრილობიდან გამოაძევენ.

აღნიშნული სახის ოპერაციას „**საკეისრო კვეთა**“ უწოდებს, რადგან პირველი საკეისრო კვეთის შედეგად რომის იმპერატორი, გაიუს იულიუს კეისარი დაიბადა, ჩვ.წ.აღ-მდე 100 წლის 13 ივლისს.



1. რა ეწოდება სრულ პერიოდს განაყოფიერებიდან ბავშვის დაბადებამდე?
2. რომელი ჰორმონია მშობიარობაზე პასუხისმგებელი და რაში გამოიხატება მისი მოქმედება?
3. სურათ 3.16-ის მიხედვით აღწერე მშობიარობის სამი ფაზა.
4. რატომაა მნიშვნელოვანი, რომ ბავშვმა შეიცვალოს თავისი მდებარეობა სამშობიარო გზებში მოძრაობის დროს?
5. როდის გადაწყვეტს ექიმი საკეისრო კვეთის გაკეთებას?



- ნაყოფის მუცლადყოფნის პერიოდი იწყება მე-3 თვიდან და გრძელდება მშობიარობამდე; ამ პერიოდში სწრაფად იზრდება ნაყოფი და ემზადება დაბადებისთვის;
- ნაყოფი საკვებითა და ჟანგბადით მარაგდება პლაცენტის საშუალებით;
- მშობიარობის დროს იწყება საშვილოსნოს კედლების ძლიერი შეკუმშვები ჰორმონ ოქსიტოცინის გავლენით.

3.6.

ნაყოფის განვითარებაზე მოქმედი ფაქტორები



რა გავლენას ახდენს ნაყოფის განვითარებაზე მშობლის ცხოვრების წესი?



• ჯანმრთელობა და დაავადება:

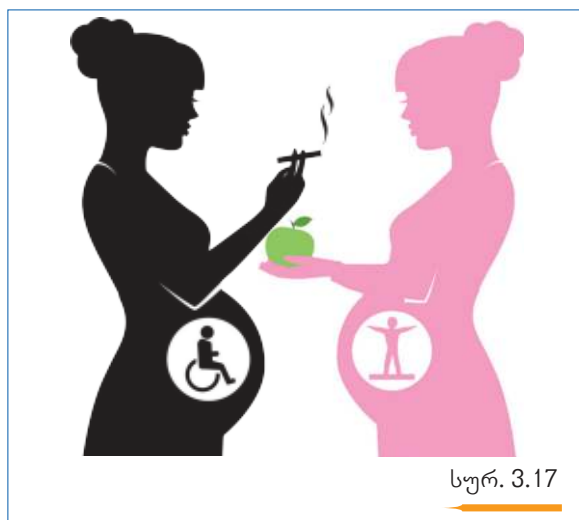
ნაყოფის განვითარებაზე დედის ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევის გავლენა, ექიმის რეკომენდაციების მნიშვნელობაზე მსჯელობა;

- **კვლევა:** ორსული ქალის ჯანმრთელობის კვლევის თანამედროვე მეთოდები.



- რა ემოციებს აღძრავს შენში სურათი 3.17?
- როგორ ფიქრობ, ფსიქოაქტიურმა ნივთიერებებმა, რომლებსაც მშობლები მოიხმარენ, რა გავლენა შეიძლება მოახდინოს მომავალი ბავშვის ჯანმრთელობაზე?
- რა გზით შეიძლება მოხდეს ნაყოფის სხეულში ეს ნივთიერებები?

ქალმა თავისი თავი და ნაყოფი რომ უზრუნველყოს სათანადო რაოდენობის ენერგიით, კვებითი რაციონი 300 კალორით უნდა გაამდიდროს. ორსულობის პერიოდში ქალმა შეიძლება წონაში, საშუალოდ, 12 კგ-ით მოიმატოს. თუმცა წონაში უფრო მეტად ან ნაკლებად მომატება უარყოფით გავლენას ახდენს ნაყოფზე. მაგალითად, ორსული ქალები, რომლებიც წონაში მცირედ იმატებენ, უფრო ხშირად შობენ მცირეწონიან ბავშვებს, მათ შვილებს შეიძლება დარღვეული ჰქონდეთ იმუნური სისტემა, ახასიათებდეთ სწავლაში ჩამორჩენა და განვითარების შეფერხება.



სურ. 3.17



რა გავლენას ახდენს ნაყოფზე ნიკოტინი, ალკოჰოლი და სხვა ნარკოტიკული ნივთიერებები?

ქალები, რომლებიც ორსულობისას თამბაქოს ეწევიან, ჯანმრთელობის საფრთხეს უქმნიან როგორც საკუთარ თავს, ისე ბავშვს. თამბაქოს კვამლის გარემოცვაში ყოფნაც კი (პასიური მოწევა) სახიფათოა ორსული ქალისა და მისი ნაყოფისთვის. მაგალითად, ორსული ქალის მიერ მხოლოდ ერთი სიგარეტის მოწევა მნიშვნელოვნად აჩქარებს ნაყოფის გულისცემას, მწველი დედები 3-ჯერ უფრო ხშირად აჩენენ განუვითარებელ ბავშვებს, ვიდრე არამწველი ქალები. ორსულობის პერიოდში თამბაქოს მოწევა აფერხებს ნაყოფის სისხლით მომარაგებას და ჟანგბადის მიწოდებას, აზიანებს ნაყოფის გულსა და თავის ტვინს, ზრდის თვითნებური აბორტის, მკვდრად შობადობის

სა და ნაადრევი მშობიარობის რისკს. ასევე, სიგარეტის წვის პროდუქტები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ემბრიონის უჯრედების დაყოფის მიმდინარეობაზე, ამიტომ ხშირად ბავშვები იბადებიან სხვადასხვა დეფექტითა და მემკვიდრული დაავადებებით.

ნაყოფს აზიანებს ეთილის სპირტიც – ალკოჰოლური სასმელების შემადგენელი კომპონენტი. იგი თავისუფლად აღწევს პლაცენტით ნაყოფის სისხლში და აზიანებს ნაყოფის თავის ტვინს, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ბავშვის გონებრივი და ფიზიკური განვითარების შეფერხება. ემბრიონის ნორმალური განვითარებისთვის სერიოზულ საშიშროებას წარმოადგენს სხვა ნარკოტიკული ეფექტის მქონე ნივთიერებების მოხმარებაც. ბავშვი

შეიძლება, წამალდამოკიდებული გახდეს დედის მუცელშივე, თუ ორსული მოიხმარს ნარკოტიკებს.

არანაკლებ საშიშროებას უქმნის ნაყოფს ორსულობის პერიოდში დედის მიერ სამკურნალო მედიკამენტების (მათ შორის, თავის ტკივილის, გრიპის, დამამშვიდებელი ტაბლეტების) უკონტროლო მიღება. ამიტომ ორსულმა ქალმა მედიკამენტები მხოლოდ ექიმის რეკომენდაციითა და კონტროლით უნდა მიიღოს. განსაკუთრებულ საფრთხეს უქმნის

ნაყოფს დედის ინფექციური დაავადებები, მაგალითად, წითელა, ჰეპატიტი, ათაშანგი, აივ და სხვ. ინფექციები (იხ. გვ.113).

ორსულობის პერიოდში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ორსული ქალის მიერ პირადი ჰიგიენის დაცვას. წინააღმდეგ შემთხვევაში, შესაძლებელია დედის სასქესო ორგანოებიდან ინფექციები აღმავალი გზით გადაეცეს შარდსასქესო სისტემას, რამაც შეიძლება გავლენა მოახდინოს ნაყოფის განვითარებაზე.



დედისა და ბავშვის ჯანმრთელობისთვის აუცილებელია ორსულობის პირველივე თვიდან ორსული ქალი ავიდეს აღრიცხვაზე ქალთა კონსულტაციის ცენტრში. აქ მას რეგულარულად ჩაუტარდება ექოსკოპიური, ლაბორატორიული, კარდიოგრაფიული და სხვა ტიპის გამოკვლევები. მაგალითად, ექოსკოპიური გამოკვლევით ორსულობის ბოლო დღეებში დგინდება ბავშვის მდებარეობა.



1. ახსენი, ორსული ქალი რატომ უნდა იკვებოს ნახშირწყლოვანი, ცილოვანი, კალციუმითა და D ვიტამინით მდიდარი საკვებით.
2. რომელი მინერალის ნაკლებობა ახდენს გავლენას სისხლის წითელი უჯრედების ფორმირებაზე?
3. ქალს არ უნდა, რომ ორსულობის პერიოდში 6 კგ-ზე მეტი მოიმატოს. ეს გადაწყვეტილება რა გავლენას მოახდენს ნაყოფზე?
4. ახსენი გამოთქმა: „ბავშვი ეწევა შენთან ერთად!“



საინფორმაციო ბროშურის მომზადება

დავალების პირობა: წარმოიდგინე, რომ ხარ ქალთა კონსულტაციის ექიმი-გინეკოლოგი და ადმინისტრაციამ დაგავალა, ახალგაზრდა მომავალი მშობლებისთვის საინფორმაციო ბროშურა მოგემზადებინა.

საინფორმაციო ბროშურაში ხაზგასმით წარმოაჩინე:

- რაში მდგომარეობს ქალისა და მამაკაცის რეპროდუქციული სტრუქტურებისა და მათი ფუნქციების თავისებურება?
- რა არის განაყოფიერება და სად ხდება ეს პროცესი ადამიანის ორგანიზმში?
- რა გზით გადაეცემა გენეტიკური ინფორმაცია მშობლებიდან ბავშვებს?
- რა ფაქტორების გავლენით შეიძლება იყოს გამოწვეული განაყოფიერებასთან დაკავშირებული პრობლემები?
- უნაყოფობის დიაგნოსტიკებისა და მკურნალობის რა თანამედროვე მეთოდები არსებობს?



სარეკლამო პლაკატის შექმნა

ბავშვის დაბადება ადამიანის ცხოვრებაში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მოვლენაა. ამიტომ მომავალმა მშობლებმა უნდა იზრუნონ მუცლადყოფნის პერიოდში ჯანმრთელი ბავშვის განვითარებასა და დაბადებაზე. დამოუკიდებლად გაეცანი პარაგრაფში მოცემულ ინფორმაციას იმ ფაქტორების შესახებ, რომლებსაც შეიძლება უარყოფითი გავლენა მოახდინოს ნაყოფის განვითარებაზე, ასევე, მოიძიე დამატებითი ინფორმაცია ამავე საკითხზე და შექმენი სარეკლამო პლაკატი, რომელზეც დაიტან მომავალი მშობლების მიერ ჯანსაღი ცხოვრების წესის დარღვევის საწინააღმდეგო სლოგანს* და/ან ნახატს.

პლაკატის პრეზენტაციისას ხაზგასმით წარმოაჩინე:

- რა ფაქტორებმა შეიძლება მოახდინოს გავლენა ბავშვის განვითარებაზე მუცლადყოფნის პერიოდში?
- რა გავლენას ახდენს ორსულ დედასა და მის ნაყოფზე ზოგიერთი მავნე ჩვევა?
- რა მნიშვნელობა აქვს ორსული ქალისა და ნაყოფის ჯანმრთელობისათვის ჯანსაღი ცხოვრების წესის დაცვას?



- ჯანმრთელი ბავშვის დაბადების მეტი ალბათობაა იმ მშობლებში, რომლებიც იცავენ ჯანსაღი ცხოვრების წესს;
- მომავალი მშობლების მიერ ალკოჰოლის, თამბაქოსა და სხვა ნარკოტიკული ნივთიერებების მოხმარება ბევრად ზრდის განვითარების სხვადასხვა დაზიანების მქონე ბავშვის დაბადების საშიშროებას.

3.7.

სქესობრივი გზით გადამდები ინფექციური დაავადებები



რა ინფექციები ვრცელდება სქესობრივი გზით და როგორ შეიძლება მათი თავიდან აცილება?



• **ჯანმრთელობა და დაავადება:**

ჰომოსექსუალიზმი, იმუნიტეტი, სიმპტომები, გამომწვევი მიზეზები, პრევენცია – სქესობრივი გზით გადამდები (სგგ) დაავადებები და მათი თავიდან აცილების გზები;

- **კვლევა:** სტატისტიკური მონაცემების ანალიზი; აივ-ინფიცირების შესახებ საზოგადოების ინფორმირებულობის კვლევა.



- რა არის ინფექციური დაავადება, სიმპტომი?
- რა არის იმუნიტეტი? რა ქმნის ორგანიზმში იმუნურ სისტემას?

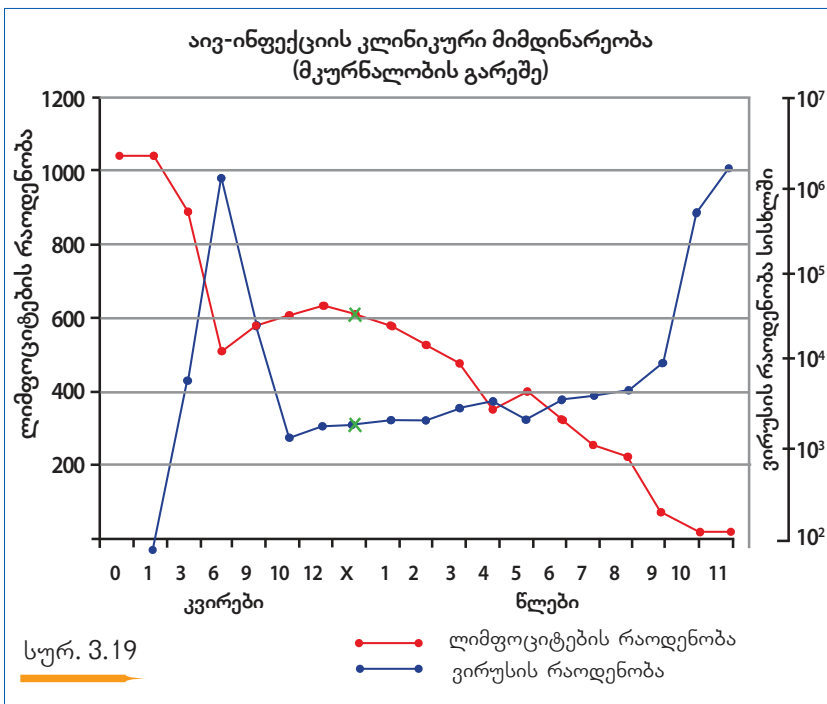


სურ. 3.18

სქესობრივი გზით გადამდები ინფექცია (სგგი) – ინფექციური დაავადება, რომელიც ერთი ადამიანიდან მეორეს გადაეცემა ინფიცირებულ ადამიანთან დაუცველი სქესობრი-

ვი კონტაქტის დროს. შეისწავლე ცხრილი, რომელშიც განხილულია სგგ დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმი, სიმპტომები, პრევენციისა და მასთან ბრძოლის საშუალებები.

ინფექციური დაავადება	ბაქტერიები	სიმპტომები	პრევენცია და კონტროლი
ათაშანგი	ბაქტერია	ერთი ან მრავალი უმტკივნეულო წყლული; კანზე გამონაყარი, ლორწოვანი გარსების დაზიანება, თავის ტკივილი, ცხელება, გულისრევის შეგრძნება, დაღლილობა, წონაში კლება, თმის ცვენა; შესაძლებელია დამთავრდეს სიკვდილით.	• ერთი სექსუალური პარტნიორის ყოლა; • დაცული სქესობრივი კონტაქტი; • ანტიბიოტიკებით მკურნალობა
გონორეა	ბაქტერია	• შარდსადენიდან მოყვითალო გამონაყოფი, რომელიც შარდსადენში წვის შეგრძნებას იწვევს; • თუ ადრეულ სტადიაზე არ ჩატარდა მკურნალობა, იგი სხეულის სხვა ნაწილებზე გავრცელდება, რაც იწვევს ცხელებას, კანზე წყლულებს, სახსრების შესიებას, საშვილოსნოს მილისა და თესლგამტარის ანთებას.	• დაცული სქესობრივი კონტაქტი/პრეზერვატივის გამოყენება; • ანტიბიოტიკებით მკურნალობა
გენიტალური / სასქესო ორგანოების ჰერპესი	ვირუსი	• სასქესო ორგანოებსა და მის ირგვლივ მტკივნეული ბუშტუკების გაჩენა, რომელთა გასკდომის შემდეგ წყლულები ჩნდება	• ინფიცირებულ ადამიანთან კონტაქტისგან თავის დაცვა; • სამკურნალო პრეპარატი არ არის ცნობილი;
ჰეპატიტი	ვირუსი	• მსუბუქი შემთხვევა: ცხელება, კუნთების ტკივილი, უმადობა, გულისრევის შეგრძნება, ღებინება, დიარეა, სიყვითლე • მძიმე შემთხვევა: ღვიძლის გადიდება, ქავილი, სისხლის მიმოქცევის პრობლემები	• ინფიცირებულის სისხლთან კონტაქტის თავიდან აცილება, • დაცული სექსი, • ინიექციისთვის ერთჯერადი ნემსის გამოყენება, • ჰეპატიტის საწინააღმდეგო პრეპარატები



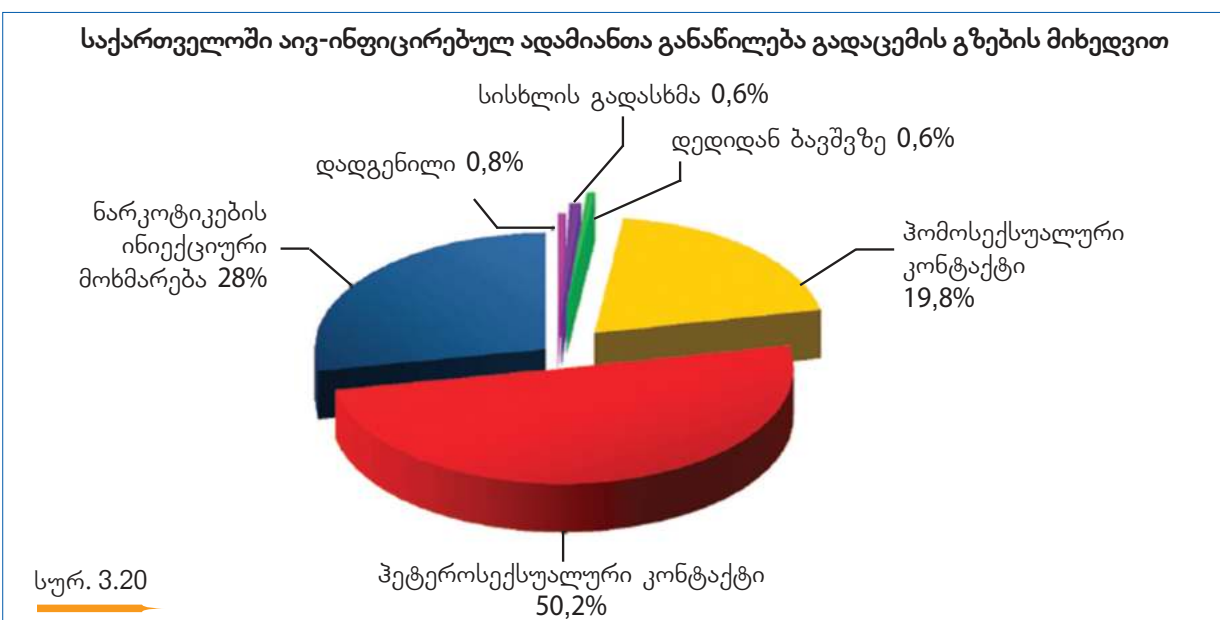
გაუმკლავდეს ნებისმიერ ინფექციურ დაავადებას, ეს არის ორგანიზმის ის მდგომარეობა, რომელსაც **შეძენილი იმუნოდეფიციტური სინდრომი (შიდს-ი)** ეწოდება. შიდსი — ეს არის აბრევიატურა*, რომელიც შემდეგნაირად იმიფრება: შეძენილი იმუნოდეფიციტის სინდრომი. „იმუნოდეფიციტი“ — იმუნური სისტემა დანგრეულია; „შეძენილი“ — იმიტომ, რომ ეს არის არა თანდაყოლილი, არამედ ცხოვრების განმავლობაში შეძენილი დაავადება; „სინდრომი“ — არის გარკვეული ავადმყოფური მდგომარეობისთვის დამახასიათებელი ნიშნებისა და

სიმპტომების ერთობლიობა. ადამიანი შეიძლება **აივ-ინფიცირებული** იყოს 10 წლის განმავლობაში, მაგრამ შიდს-ის ნიშნები ჯერ არ იყოს გამოვლენილი (სურ.3.19). შიდსის განვითარების შემდეგ ადამიანი შეიძლება მოკვდეს ნებისმიერი სხვა ინფექციური დაავადებით და არა უშუალოდ შიდსით, რადგან ორგანიზმში იმუნური სისტემა მთლიანად მოშლილია.

სიმპტომების ერთობლიობა.

ადამიანი შეიძლება **აივ-ინფიცირებული** იყოს 10 წლის განმავლობაში, მაგრამ შიდს-ის ნიშნები ჯერ არ იყოს გამოვლენილი (სურ.3.19). შიდსის განვითარების შემდეგ ადამიანი შეიძლება მოკვდეს ნებისმიერი სხვა ინფექციური დაავადებით და არა უშუალოდ შიდსით, რადგან ორგანიზმში იმუნური სისტემა მთლიანად მოშლილია.

აივ ადამიანის ორგანიზმში მხოლოდ სამი გზით ხვდება (სურ. 3.20):



■ აივ-ინფიცირებულ ადამიანთან დაუცველი სქესობრივი კონტაქტის დროს (სქესობრივი პარტნიორების ხშირი ცვლა დაინფიცირების რისკს ზრდის);

■ აივ-ინფიცირებული ადამიანის სისხლის მოხვედრის გზით ჯანმრთელი ადამიანის ორგანიზმში (ეს შეიძლება მოხდეს აივ-ინფიცირებული დონორის სისხლის გადასხმით; არასტერილური სამედიცინო ხელსაწყოების, მათ შორის, სხვისი ნახმარი შპრიცის გამოყენებით; ყურების გახვრეტის ან სვირინგების გაკეთების დროს დაბინძურებული ინსტრუმენტების გამოყენებით);

■ აივ-ინფიცირებული დედიდან შვილზე (ეს შეიძლება მოხდეს როგორც ორსულობის დროს, ასევე მშობიარობის პროცესში და ძუძუთი კვებისას).

დღეისათვის აივ-ის საწინააღმდეგო წამალი არ არსებობს, თუმცა შეიმუშავეს ინფიცირებული ადამიანისთვის ქცევის წესები. იმისათვის, რომ აკონტროლონ ვირუსის გამრავლება და იმუნური სისტემა იყოს ეფექტური, იყენებენ ანტივირუსულ პრეპარატებს. ანტივირუსული პრეპარატების გამოყენების პარალელურად აივ-ით ინფიცირებულ ადამიანს უტარებენ შესაბამის მკურნალობას სხვა ინფექციით დაავადების შემთხვევაში.

რა სიმპტომების მიხედვით შეიძლება ეჭვის მიტანა სგგი-თ დაავადებაზე?

არის თუ არა ადამიანი ინფიცირებული სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებით, ამის დადგენა შეუძლია მხოლოდ ექიმს სპეციალური ანალიზების ჩატარების შემდეგ, მაგრამ არის გარკვეული სიმპტომები, რომ-

ლებიც სგგი-ის სავარაუდო არსებობაზე მიუთითებს:

■ უჩვეულო გამონადენი სასქესო ორგანოებიდან და/ან ქავილი გარეთა სასქესო ორგანოების მიდამოში;

■ სინითლე და სხვადასხვა სახის გამონაყარი (ბუშტუკები, მეჭეჭები, წყლულები) გარეთა სასქესო ორგანოების მიდამოში;

■ სხვადასხვა სახის დისკომფორტი – წვა, ტკივილი, შეშუპება;

■ გაძნელებული, მტკივნეული ან ხშირი შარდვა.

რაც უფრო ადრე მიმართავს დაინფიცირებული ადამიანი ექიმს, მით უფრო ადვილია განკურნება. წინააღმდეგ შემთხვევაში მოსალოდნელია სგგი-ს ისეთი გართულებები, როგორებიცაა:

■ დაავადება შეიძლება გადავიდეს ქრონიკულ სტადიაში, რაც ართულებს მკურნალობას;

■ დაავადება შეიძლება გადავიდეს შარდ-სასქესო სისტემაზე და გამოიწვიოს ანთებითი დაავადებები, იმპოტენცია*;

■ როგორც ქალებში, ისე მამაკაცებში შეიძლება გახდეს უნაყოფობის ძირითადი მიზეზი.

როგორ ავიცილოთ თავიდან სგგი-ი?

შემთხვევითი სქესობრივი კონტაქტებისაგან თავის არიდება, უკიდურეს შემთხვევაში, თავდაცვის საშუალების (კონდომი, იგივე პრეზერვატივი) გამოყენება. უსაფრთხო სქესობრივი ქცევა ნიშნავს, მოიქცეთ ისე, რომ სქესობრივი კონტაქტის დროს ინფექციებით შენი დასნებოვნების რისკი მინიმუმამდე იყოს დაყვანილი.



1. გაეცანი ცხრილში (გვ.113) მოცემულ ინფორმაციას სგგი-ს შესახებ და დაასახელე სგგი-ს კონკრეტული მაგალითები, თითოეულის გამომწვევი მიკროორგანიზმი, სიმპტომები და პრევენციის გზები.
2. ჩამოაყალიბე აივ-ინფიცირებული ადამიანის სავარაუდო ფსიქოლოგიური (რომელიც შეიძლება შეექმნას საზოგადოებასთან, ოჯახთან ურთიერთობის დროს) და ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული პრობლემები; წარმოადგინე T-სქემის სახით.
3. იმსჯელე, რა პრობლემა და როგორ შეიძლება შეუქმნას აივ-ინფიცირებულმა ადამიანმა საზოგადოებას, თუ ადამიანი დამალავს თავის დაავადებას, რათა საზოგადოებისგან გარიყული არ აღმოჩნდეს.



მონაცემების ანალიზი

საქართველოში ყოველწლიურად აღრიცხავენ აივ-ინფიცირებულ ადამიანებს. პირველი შემთხვევა საქართველოში 1989 წელს გამოვლინდა და მას შემდეგ რაოდენობა ყოველ წელს მატულობს. 2020 წლის 1 ოქტომბრის მონაცემებით, ინფექციური პათოლოგიის, შიდსისა და კლინიკური იმუნოლოგიის სამეცნიერო პრაქტიკულ ცენტრში რეგისტრირებულია 8520 ადამიანი, რომელთაგან: 6362 მამაკაცია და 2158 – ქალი; შიდსი განუვითარდა 4340 პაციენტს, აქედან 1766 გარდაიცვალა; 2020 წელს გამოვლინდა 418 ახალი შემთხვევა.

ამ მონაცემების ანალიზის საფუძველზე:

- 1) ააგე სვეტოვანი დიაგრამა, რომლითაც უჩვენებ აივ-ინფიცირებული მამაკაცისა და ქალის თანაფარდობას;
- 2) განსაზღვრე შიდსით დაავადებულთა გარდაცვალების პროცენტი;
- 3) განსაზღვრე საქართველოში აივ-ინფიცირებულთა მოსალოდნელი რაოდენობა უახლოეს 5 წელიწადში, თუ ყოველ წელს ახალ ინფიცირებულთა ისეთივე რაოდენობა იქნება, როგორიც 2020 წელს.



პროექტის განხორციელება

საქართველოში აივ-ინფიცირებული ადამიანების რიცხვი გაიზარდა. აივ-ინფიცირებული ადამიანების მიმართ, სშირად, საზოგადოებას უარყოფითი დამოკიდებულება აქვს და ასეთ ადამიანებს უჭირთ საზოგადოებაში ინტეგრაცია. ეს გამომწვეულია იმით, რომ ადამიანები არ არიან ინფორმირებული ამ ინფექციის გავრცელების გზების შესახებ.

გამოიყენე სახელმძღვანელოში მოცემული და ინტერნეტში (ინტერნეტში ჩანერე საძიებო სიტყვა: „აივ-ინფექცია და ექიმის რეკომენდაცია“) შენ მიერ მოძიებული ინფორმაცია, განახორციელე პროექტი, რომლის ფარგლებში:

- 1) გამოიკვლიე საზოგადოების ინფორმირებულობა აივ-ინფექციის შესახებ და დამოკიდებულება აივ-ინფიცირებული ადამიანების მიმართ;
 - 2) აივ-ინფექციის გავრცელებისა და პრევენციის გზების შესახებ სკოლისა და მიკრორაიონის საზოგადოების ინფორმირების მიზნით შექმენი ბუკლეტი და გაავრცელე (შეგიძლია, ბუკლეტი ელექტრონულ ფორმატში შექმნა და სკოლის ვებ-გვერდზე განათავსო). ბუკლეტში დიაგრამის სახით წარმოადგინე კვლევის შედეგები, აივ-ინფექციის გავრცელების გზები და პრევენციის საშუალებები.
- პროექტის განხორციელების შემდეგ დაწერე პროექტის ანგარიში და წარადგინე კლასის წინაშე.

პროექტის ანგარიშის პრეზენტაციისას საზგასმით წარმოაჩინე:

- რა განსხვავებაა აივ-ინფიცირებული და შიდს-ით დაავადებული ადამიანების სიმპტომებს შორის?
- რა გზით ვრცელდება აივ-ინფექცია და როგორ ავიცილოთ იგი თავიდან?
- რა გავლენას ახდენს აივ იმუნურ სისტემაზე?
- რა გავლენას ახდენს სგვი ადამიანის ჯანმრთელობაზე, მათ შორის, რეპროდუქციულ სისტემაზე?
- რესპონდენტების გამოკითხვა რამდენად შესაბამისი მეთოდი აღმოჩნდა შენი კვლევის მიზანთან?
- ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით რა ინფორმაციას ფლობს საზოგადოება აივ-ინფექციის გავრცელების შესახებ და რა დამოკიდებულებას ამჟღავნებს აივ-ინფიცირებული ადამიანების მიმართ?
- რატომ არის მნიშვნელოვანი ეთიკის ნორმების დაცვა კვლევის, მაგალითად, ინტერვიუს ან გამოკითხვის დროს?
- ადამიანის უფლებების, ღირსებებისა და თავისუფლებების დაცვის და/ან დარღვევის რომელ ფაქტებს შეხვდი კომპლექსურ დავალებაზე მუშაობის პროცესში?



4. ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მონოდე-
ბით 1988 წლიდან 1 დეკემბერი აღინიშნება შიდსის მსოფლიო
დღედ. ჩვენი სახელმწიფო, არასამთავრობო ორგანიზაციები,
ექიმები და უფროსკლასელი მოსწავლეებიც ამ დღეს სხვა-
დასხვა აქტივობით ეხმიანებიან: 1) როგორ ფიქრობ, რა არის
საპირველდეკემბრო კამპანიის* მიზანი? 2) აღწერე, ამ კამპა-
ნიაში რა აქტივობით ჩაერთვებოდი?



შენი სწავლის პროცესის ანალიზისთვის

რეველში გადაიტანე ქვემოთ მოცემული სქემა და შეავსე:

ამ გაკვეთილზე მე გავიგე, რომ -----
ყველაზე მეტად დამაინტერესა -----
გამიჩნდა კითხვები -----



- სექსობრივი გზით გადამდები დაავადებები (სგგი) ისეთი ინფექციებია, რომლებიც გადაეცემა
ჯანმრთელ ადამიანს ინფიცირებულთან სექსობრივი კავშირის შედეგად;
- შესაძლებელია ადამიანი ზოგიერთი სგგი-თ დაინფიცირდეს საყოფაცხოვრებო ნივთების (მაგ.,
დაინფიცირებული ადამიანის თეთრეულის, პირსახოცის) გამოყენებით;
- შესაძლებელია სგგი-ს გადაცემა დაავადებული დედიდან ნაყოფზე ორსულობის, მშობიარობის
ან ძუძუთი კვების დროს;
- თუ ადამიანი დაინფიცირებულია ნებისმიერი სახის სგგი-თ, თვითგანკურნება შეუძლებელია,
ანუ სპეციალური მკურნალობის გარეშე ადამიანი ვერ განიკურნება;
- რაც უფრო ადრე მიმართავს დაინფიცირებული ადამიანი ექიმს (ვენეროლოგს*), მით უფრო
ადვილია განკურნება და, რაც მთავარია, თავიდან იქნება აცილებული სხვადასხვა გართულება.



რა რისკები ახლავს ნაადრევ სქესობრივ კავშირს?



- **ჯანმრთელობა და დაავადება:** დაავადება, გამომწვევი მიზეზები, პრევენცია – ადრეული სქესობრივი კავშირი, ნაადრევი ქორწინება და ორსულობა; მათთან დაკავშირებული რისკები და პრევენციის გზები



- რა ასაკიდან იწყება გოგონებში სქესობრივი მომწიფების პერიოდი? ვაჟებში?
- თვლი, რომ ამ ასაკის მოზარდები მზად არიან აქტიური სქესობრივი ცხოვრების დაწყებისთვის? რატომ?
- რატომ/რა მიზეზებით შეიძლება დაიწყონ მოზარდებმა სქესობრივი ურთიერთობა ადრეულ ასაკში?
- საჭიროდ თვლი, რომ მოზარდებს ესაუბრონ სქესობრივი კავშირის შესახებ? რატომ? თუ საჭიროდ მიგაჩნია, ვინ უნდა ესაუბროს მოზარდებს ამ საკითხებზე? რატომ?
- რა ემოციებს იწვევს შენში სურათი 3.23, რომელზეც გამოსახულია გოგონა ორსულობის ტესტით?

კვლევები აჩვენებს, რომ ასაკი, როდესაც პირველად იწყებენ სექსუალურ ცხოვრებას, ძალიან გაახალგაზრდავდა. გაიზარდა არასრულწლოვანთა პროცენტული მაჩვენებელი, რომელთაც აქვთ სქესობრივი კავშირი. ფსიქოლოგები და ფიზიოლოგები აქტიური სქესობრივი ცხოვრების დაწყების ოპტიმალურ პერიოდად გოგონებში თვლიან 19-20



სურ. 3.21

წელს, ხოლო ვაჟებში – 22-24 წელს. მანამდე ადამიანი ფიზიოლოგიურად და ფსიქოლოგიურად არ არის საბოლოოდ ჩამოყალიბებული. გარდა ამისა, სამართლებრივი პრობლემებიც იჩენს თავს, რადგან არასრულწლოვანთან სქესობრივი კავშირი საქართველოს კანონმდებლობით დასჯადია.

სამწუხაროდ, ბევრი თინეიჯერი, რომლებიც იწყებენ ნაადრევ სქესობრივ ცხოვრებას, არ აღიარებს ამას. მაგალითად, მოზარდი ექიმთან კონსულტაციაზე მიდის მხოლოდ მაშინ, თუ რეპროდუქციულ ორგანოებთან დაკავშირებით გაუჩნდა რაიმე ტიპის ჩივილი. ექიმთან ვიზიტის ერიდება და ეშინია, რომ არ გაკიცხოს ექიმმა და/ან ამ ვიზიტზე არ გაიგოს მშობელმა.

ადრეულ ასაკში სქესობრივი კავშირი მოზარდებს უქმნის მთელ რიგ სერიოზულ პრობლემებს:

■ ნაადრევი და არასასურველი ორსულობა;

■ სასქესო გზების ანთებითი დაავადებები და სქესობრივი გზით გადამდები ინფექციებით დაავადება;

■ რეპროდუქციული სისტემის ჰორმონალური რეგულაციის (რომლის ჩამოყალიბებაც ამ ასაკში მხოლოდ იწყება) დარღვევა, რადგან ნაადრევი სქესობრივი კავშირები იწვევს ორგანიზმისა და სასქესო ჯირკვლების ფიზიკურ გამოფიტვას, ნაადრევ სიბერეს;

■ ფსიქოლოგიური პრობლემები – პირველი სექსუალური გამოცდილება მესხიერებაში რჩება მთელი სიცოცხლის განმავლობაში. სწორედ მასზეა დამოკიდებული შემდგომი დამოკიდებულება სექსისადმი. ადრეულ ასაკში სქესობრივმა კონტაქტმა შეიძლება მოზარდს მიაყენოს ფსიქოლოგიური ტრავმა. პირველმა სქესობრივმა კავშირმა შეიძლება მათში გამოიწვიოს განბილება/იმედგაცრუება, ხშირად წარუმატებელი ნაადრევი სქესობრივი კავშირი როგორც გოგონებში, ისე ვაჟებში, იწვევს კომპლექსებს მთელი

ცხოვრების განმავლობაში. ამან შეიძლება იმპოტენცია (ვაჟებში) და ფრიგიდობა* (გოგონებში) გამოიწვიოს);

ზემოთ ჩამოთვლილი მიზეზების გამო არ ღირს აჩქარება სქესობრივი ცხოვრების დაწყებაში. მოზარდობის ასაკში სექსზე უარის თქმა არ ნიშნავს უარის თქმას მთელი სიცოცხლის განმავლობაში, არამედ ასეთი მიდგომა იძლევა სქესობრივი ცხოვრების ღირსეულად, თავის დროზე და უსაფრთხოდ დაწყების საშუალებას. სქესობრივ კავშირებსა და პარტნიორის არჩევაში კეთილგონიერებისა და სიფრთხილის გამოჩენა მოდის მხოლოდ ასაკთან ერთად.

რა უწყობს ხელს მოზარდებში სქესობრივი ლტოლვის გადალახვას? მოზარდობის პერიოდში ჯანსაღი ცხოვრების წესი არის ნაადრევი სქესობრივი კავშირებისა და მისი პრობლემების თავიდან აცილების გარანტი. ფიზიკური კულტურა და სპორტი, სხვადასხვა წრეში მეცადინეობა, კარგი სწავლა, სულიერი ცხოვრება ხელს უწყობს სქესობრივი ლტოლვის გადალახვას, აზრებს გადართავს სულიერი და ფიზიკური თვისებების განვითარებაზე, რაც, თავის მხრივ, განაპირობებს საწინააღმდეგო სქესის თანატოლისადმი სხვა ტიპის დამოკიდებულების განვითარებას.



რა არის ნაადრევი ორსულობა და რა რისკებია მასთან დაკავშირებული?

ნაადრევად ითვლება ორსულობა 13-დან 18 წლამდე ასაკის მოზარდში. გოგონებში სქესობრივი მომწიფება შეიძლება 10 წლის ასაკში დაიწყოს, მაგრამ მათი სრული სქესობრივი მომწიფება 16 წლამდეც არ სრულდება. ამ ასაკში, როდესაც მათი სხეული ჯერ კიდევ იზრდება და ვითარდება, ორსულობა და მშობიარობა უფრო დიდ რისკებთან არის დაკავშირებული, ვიდრე უფროსი ასაკის ქალებში. სიტუაცია კიდევ უფრო რთულდება, თუ ორსული მოზარდი არ იმყოფება სამედი-

ცინო მეთვალყურეობის ქვეშ. ეს საჭიროა, რათა ადრეულ ეტაპზე გამოვლინდეს ნებისმიერი პრობლემა და თავის დროზე მიიღოს სამედიცინო დახმარება და მკურნალობა. ეს კარგი იქნება როგორც დედისთვის, ისე ბავშვისთვის.

ორსულობა და მშობიარობა მოზარდებში უკავშირდება სიკვდილიანობისა და ავადობის გაცილებით მაღალ რისკს, ვიდრე 20 წელზე მეტი ასაკის ქალებში. მკვდრადშობადობის რისკიც ორჯერ მეტია, ვიდრე 18-25 წლის ქალებში. მოზარდთა მიერ გაჩენილ ახალშობილთა უმრავლესობა მცირე წონით იბადება და აქვს ჯანმრთელობის სხვადასხვა პრობლემა.

ხშირად არასასურველი ორსულობის თავიდან აცილების მიზნით მოზარდები მიმართავენ ჩანასახის განვითარების ხელოვნურად შეწყვეტას – აბორტს. ამ ოპერაციის მხოლოდ ერთი გაკეთებითაც კი გოგონა რისკავს თავის ჯანმრთელობას და შესაძლებელია საერთოდ დაკარგოს დედობის უნარი.

ნაადრევი ორსულობის ერთ-ერთი ძირითადი პრობლემა არის ფსიქოლოგიური: მომავალმა დედამ ხშირად არ იცის ვის გაუზიაროს თავისი განცდები, არის პანიკაში (სურ. 3. 22).



სურ. 3.22

ჯანმრთელობასთან ერთად სოციალური რისკებიც არსებობს. ორსული გოგონები, დიდი ალბათობით, დროზე ადრე ტოვებენ სკოლას, რაც მომავალში კარგი განათლების მიღებისა და პროფესიული განვითარების ხელის შემშლელია. არასრულწლოვან დედას, რომელიც თავად ჯერ კიდევ ბავშვია, გაუჭირდება ბავშვზე ზრუნვა და მისი აღზრდა. ყველას უნდა ახსოვდეს, რომ იყო მშობელი, დიდი პასუხისმგებლობაა! (სურ. 3.23).



სურ. 3.23



როგორ შეიძლება დაუგეგმავი ორსულობისგან თავის დაცვა?

კონტრაცეპციების მეთოდები (შობადობაზე კონტროლი), რომელიც განაყოფიერებისა და ჩანასახის საშვილოსნოში იმპლანტაციის ხელის შემშლელია, მოულოდნელი/დაუგეგმავი ორსულობის თავიდან აცილების საშუალებაა. შობადობის კონტროლის მეთოდებია: **ბუნებრივი** – თავის შეკავება სექსისგან და რიტმის მეთოდი. რიტმის მეთოდი ნიშნავს იმას, რომ მენსტრუალურ ციკლში არის გარკვეული დღეები, როდესაც დაორსულების შესაძლებლობა ძალიან დაბალია და ასეთ დღეებს (28-დღიანი მენსტრუალური ციკლის შემთხვევაში) – პირველ 8 დღესა და

მე-20 დღის შემდგომ პერიოდს – „უსაფრთხო პერიოდს“ უწოდებენ; **ბარიერული მეთოდები** – ბარიერის შექმნა სპერმატოზოიდისა და კვერცხუჯრედის შეხვედრისთვის (მაგ., პრეზერვატივის გამოყენება, რომლის უპირატესობა გამოიხატება შემდეგში: აფთიაქში გაიცემა რეცეპტის გარეშე, იცავს სგგი-სგან, საიმედოა 98%-ით); **შობადობის ჰორმონალური კონტროლი** – ჰორმონალური აბებისა და ინიექციების სახით, რომელიც მხოლოდ ექიმის რეკომენდაციით უნდა მიიღოს ქალმა, წინააღმდეგ შემთხვევაში, შეიძლება მას დაერღვეს მენსტრუალური ციკლი.



1. უყურე „ევროკავშირი საქართველოსთვის“ მიერ გადაღებულ ანიმაციურ ფილმს „ნაადრევი ქორწინება“ (<https://www.youtube.com/watch?v=EduwOoha2tY>) და უპასუხე კითხვებს: 1) რა პრობლემას ასახავს ფილმი? 2) რა პრობლემები/რისკები ახლავს ნაადრევ ქორწინებას? 3) ვის უნდა მიმართოს მოზარდმა მსგავსი ტიპის ზეწოლის შემთხვევაში?
2. ჯგუფებში გაინაწილეთ დავალებები და იმსჯელეთ დავალებით გათვალისწინებულ საკითხებზე: 1) „მოზარდი ორსული გოგონა და მისი ოჯახი“ (როგორი რეაქცია შეიძლება ჰქონდეთ გოგონას მშობლებს მის ორსულობაზე? როგორ ფიქრობთ, როგორ უნდა მოიქცნენ ასეთ შემთხვევაში მშობლები? 2) „მოზარდი ორსული გოგონა და მისი პარტნიორი“ (თქვენი აზრით, რა რეაქცია ექნება გოგონას შეყვარებულს, როდესაც გაიგებს გოგონას ორსულობის შესახებ? როგორ ფიქრობთ, ვინ არის უსაფრთხო სექსობრივ კავშირზე პასუხისმგებელი? 3) „ფიზიკური ცვლილებები მოზარდ ორსულ გოგონაში“ (თქვენი აზრით, რა ფიზიკური ცვლილებები მოხდება ორსულ მოზარდში? რით შეიძლება განსხვავდებოდეს მოზარდში განვითარებული ეს ცვლილებები ზრდასრული ორსული ქალის ცვლილებებისგან?

3. დაადგინე შესაბამისობა ნაადრევ ორსულობასა და მშობიარობასთან დაკავშირებულ პრობლემებს /რისკებსა და მათ გამომწვევ შესაძლო მიზეზებს შორის.

ნაადრევ ორსულობასა და მშობიარობასთან დაკავშირებული პრობლემა / რისკები	პრობლემის/რისკის შესაძლო მიზეზები
1. თუნდაც მხოლოდ ერთი აბორტის გაკეთებითაც კი გოგონა რისკავს თავის ჯანმრთელობას და შესაძლებელია მომავალში ეს აღმოჩნდეს უნაყოფოების მიზეზი	ა. მოზარდი გოგონას ჩამოუყალიბებელ ორგანიზმს უჭირს საკვები ნივთიერებებით სათანადოდ მოამარაგოს როგორც საკუთარი სხეული, ისე ჩანასახი. ზოგჯერ კი გასუქების შიშით მოზარდი არასწორად იკვებება
2. სისხლნაკლებობა/ანემია როგორც დედის, ისე ნაყოფის	ბ. მშობიარობის დროს მენჯის ძვლებმა უნდა გაიწიოს, რათა გზა გაუხსნას ნაყოფს. მოზარდი გოგონას საყრდენ-მამოძრავებელი სისიტემა ჯერ კიდევ ჩამოუყალიბებულია, მათ შორის, მენჯი. შესაძლებელია ნაყოფის თავისა და დედის მენჯის ზომების შეუსაბამობა
3. მცირე ნონის ახალშობილი	გ. დედის მხრიდან დღის რეჟიმის დარღვევა, მავნე ჩვევები (სიგარეტის, ალკოჰოლისა და სხვა ნარკოტიკების მოხმარება)
4. ნაყოფის ფიზიკური და გონებრივი განვითარების შეფერხება	დ. პატარას ჟანგბადის მოპოვება საშვილოსნოში განვითარების დროს დამოუკიდებლად არ შეუძლია, რადგან მისი ფილტვები ჯერ (დაბადებამდე) არ ფუნქციონირებს, ამიტომ მისთვის ჟანგბადის ერთადერთი წყაროა პლაცენტიდან მოწოდებული დედის სისხლი. თუ რაიმე მიზეზით დაირღვევა ნაყოფისთვის დედის სისხლის მიწოდება ან შემცირდება დედის სისხლში ჟანგბადის კონცენტრაცია, მაშინ ნაყოფიც ვერ იღებს ჟანგბადს სათანადო რაოდენობით.
5. დედისა და ბავშვის სამშობიარო ტრავმები	ე. ხელოვნურმა აბორტმა შეიძლება გამოიწვიოს ისეთი გართულებები, როგორებიცაა: სისხლდენა, საშვილოსნოს პერფორაცია, მენსტრუალური ციკლის დარღვევები



- სასქესო ორგანოების მომწიფება და ჰორმონების გააქტიურება არ ითვლება აქტიური სექსუალური ცხოვრების დაწყების მზაობის ნიშნად;
- გოგონების ორგანიზმი მენსტრუაციული ციკლის დადგომისას ძალიან მიდრეკილია ინფექციებისადმი, არ არის მზად აქტიური სექსუალური ცხოვრებისათვის;
- გოგონების ორგანიზმი არ არის ჩამოყალიბებული ორსულობისა და მშობიარობისათვის;
- ორსულობის პერიოდში საჭიროა პერიოდულად ექიმთან ვიზიტი და კონტროლი როგორც საკუთარ ჯანმრთელობაზე, ისე ნაყოფის სწორ განვითარებაზე.

თემა 3-ის შეჯამება

თემის მიმოხილვა

მთავარი იდეები

- ქალის სასქესო/რეპროდუქციული ორგანოებია: საკვერცხე, საშვილოსნო, საშო;
- მამაკაცის სასქესო/რეპროდუქციული ორგანოებია: სათესლე ჯირკვალი, ასო, წინამდებარე ჯირკვალი;
- ჩანასახის განვითარება იწყება სპერმატოზოიდისა და კვერცხუჯრედის შერწყმის შედეგად წარმოქმნილი ზიგოტიდან;
- ზიგოტა არის ერთი უჯრედი, რომელიც შეიცავს როგორც მამის, ისე დედის გენეტიკურ მასალას;
- ზიგოტა იყოფა და უჯრედების თანმიმდევრული გაყოფის შედეგად წარმოიქმნება ჩანასახი;
- ჩანასახს თანდათან უყალიბდება ორგანოები – ვითარდება ნაყოფი;
- მომავალი დედის ჯანსაღი ცხოვრების წესი უზრუნველყოფს მუცლადყოფნის პერიოდში ბავშვის ნორმალურ განვითარებას;
- სქესობრივი გზით გადამდები ინფექციების გავრცელების ძირითადი მიზეზია დაუცველი სქესობრივი კონტაქტი;
- ნაადრევ ქორწინებას/ორსულობას/სქესობრივ ურთიერთობებს თან ახლავს მრავალი რისკ-ფაქტორი;
- ორსულობისგან თავის დაცვის სხვადასხვა მიზეზი არსებობს, რისთვისაც გამოიყენება სხვადასხვა მეთოდი და საშუალება;
- ჩასახვისა და ორსულობის სანინაალმდეგო საშუალებების გამოყენებაზე პასუხისმგებლობა ორივე პარტნიორს ერთნაირად ეკისრება.

დავალებები თვითშეფასებისთვის

ტესტური დავალებები

1. ადამიანის სასქესო ჯირკვლები განეკუთვნება:
 - ა. შინაგანი სეკრეციის;
 - ბ. გარეგანი სეკრეციის;
 - გ. შერეული სეკრეციის;
 - დ. ლიმფურ ჯირკვლებს.
2. ქალის რეპროდუქციული სისტემის ძირითადი ორგანოა:
 - ა. საკვერცხე;
 - ბ. კვერცხუჯრედი;
 - გ). სპერმატოზოიდი;
 - დ. სათესლე.
3. ოვულაცია ეწოდება:
 - ა. განაყოფიერებული კვერცხუჯრედის მოძრაობას საშვილოსნოს ლულაში;
 - ბ. საშვილოსნოს კედლის ლორწოვანი გარსის აშრეებას;
 - გ. მომწიფებული კვერცხუჯრედის ამოვარდნას ფოლიკულიდან;
 - დ. კვერცხუჯრედის განაყოფიერებას.

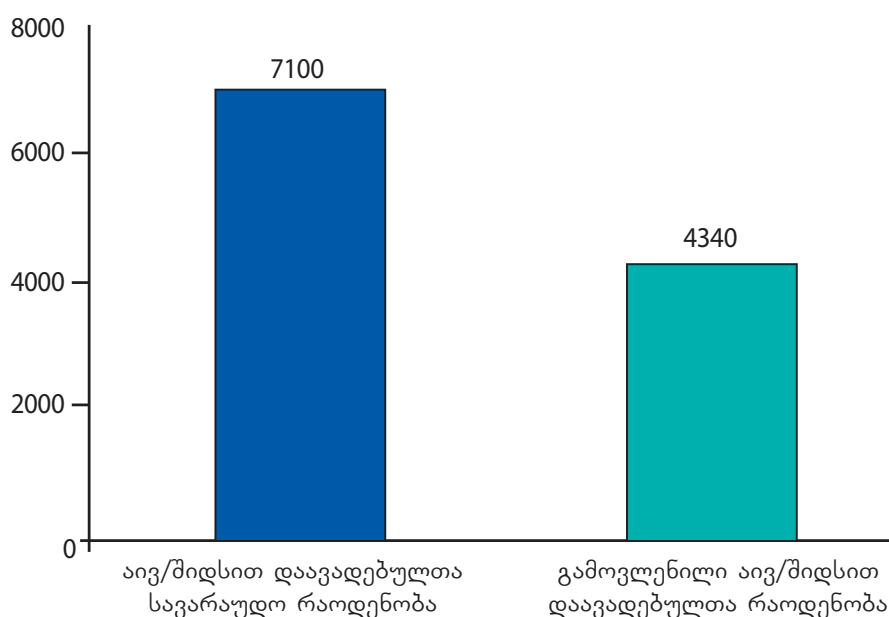
4. ყვითელი სხეულის წარმოქმნა იწყება:
 - ა. განაყოფიერებისთანავე;
 - ბ. ოვულაციის შემდეგ;
 - გ. ნაყოფის განვითარების მე-4 თვეზე;
 - დ. კვერცხუჯრედის განაყოფიერებიდან 5 დღის შემდეგ.
5. საკვერცხეში წარმოქმნილი ყვითელი სხეული:
 - ა. ჩანასახის კვებისათვის აუცილებელი ცხიმის მარაგია;
 - ბ. ფოლიკულის აღსადგენად საჭირო ნივთიერებაა;
 - გ. დაცარიელებული ფოლიკულის კედლის შრეა;
 - დ. ჰორმონის გამომშუშავებელი დროებითი ჯირკვალაა.
6. ყვითელი სხეულის ჰორმონი:
 - ა. ხელს უწყობს ოვულაციას;
 - ბ. ხელს უწყობს კვერცხუჯრედის განაყოფიერებას;
 - გ. აკავებს შემდეგი ფოლიკულის მომწიფებას;
 - დ. ზრდის სპერმატოზოიდების მოძრაობის აქტიურობას.
7. ადამიანის ორგანო, რომელშიც კვერცხუჯრედი საკვერცხიდან ოვულაციის პროცესის შემდეგ გადადის, არის:
 - ა. საშვილოსნო; ბ. საშვილოსნოს მილი; გ. საშო; დ. შარდგამომყოფი სისტემა.
8. ადამიანში ორსულობის პირველი და მთავარი ნიშანია:
 - ა. მენსტრუაციის შეწყვეტა; გ. გულისრევა;
 - ბ. თვლების შეშუპება; დ. მუავეულზე მოთხოვნილება.
9. ადამიანში განაყოფიერება ხდება:
 - ა. საშვილოსნოში; ბ. საშვილოსნოს მილში; გ. საკვერცხეებში; დ. საშოში.
10. ადამიანში განაყოფიერება შეიძლება მოხდეს ოვულაციიდან მხოლოდ:
 - ა. ორი საათის; ბ. 12-24 საათის; გ. 3 დღის; დ. 4 დღის განმავლობაში.
11. ადამიანის ორგანო, რომელშიც მიმდინარეობს განაყოფიერებული კვერცხუჯრედის — ზიგოტის პირველი დაყოფა, არის:
 - ა. საშვილოსნო; ბ. საკვერცხე; გ. საშვილოსნოს მილი; დ. საშო.
12. პლაცენტის ფუნქციებია:
 - ა. მხოლოდ დედის ორგანიზმსა და ნაყოფს შორის აირთა ცვლის უზრუნველყოფა;
 - ბ. მხოლოდ დედის ორგანიზმიდან ნაყოფის საკვები ნივთიერებებით მომარაგება;
 - გ. ყველა ჩამოთვლილი.
13. მშობიარობის დაწყება დაკავშირებულია ჰორმონებთან:
 - ა. საკვერცხეების; გ. ჰიპოფიზის;
 - ბ. საშვილოსნოს კედლის; დ. პლაცენტის;
14. ახალშობილის პირველ ჩასუნთქვას განაპირობებს:
 - ა. მის სისხლში ნახშირორჟანგის დაგროვება;
 - ბ. მის ორგანიზმში შარდოვანას დაგროვება;
 - გ. დედის ორგანიზმის ნერვული ზემოქმედების შეწყვეტა;
 - დ. ტკივილის შეგრძნება.
15. ქალს გაუჩნდა ერთდროულად სამი შვილი: ორი ბიჭი და ერთი გოგო, ამასთან, ბიჭები სავსებით ჰგავდნენ ერთმანეთს. რამდენი კვერცხუჯრედი მონაწილეობდა უშუალოდ ამ ბავშვების ჩასახვაში:
 - ა. 1; ბ. 2; გ. 3; დ. 4.

დავლებები კრიტიკული და შემოქმედებითი აზროვნებისთვის

1. ორსულობის დროს მენსტრუალური ციკლი დათრგუნულია. ახსენი, რატომ არის ეს მნიშვნელოვანი ორსულობის სრული პერიოდის ნორმალური წარმართვისთვის?
2. კვერცხუჯრედს მხოლოდ ერთი სპერმატოზოიდი ანაყოფიერებს, მაგრამ სპერმატოზოიდების დიდი რიცხვის არსებობა დადებით გავლენას ახდენს განაყოფიერების პროცესზე. ახსენი, რატომ არის ეს ასე.
3. ახსენი, რატომ არის მნიშვნელოვანი კვერცხუჯრედში სპერმატოზოიდის შეჭრის შემდეგ კვერცხუჯრედის მემბრანის თვისების ცვლილება.
4. აღწერე, ქვემოთ ჩამოთვლილი სტრუქტურების შესაბამისობა მათ ფუნქციებთან, რაც საბოლოოდ ხელს უწყობს განაყოფიერების წარმატებას: სათესლე სითხე, მილიონობით სპერმატოზოიდის მომწიფება და გამოყოფა, წამწამები, რომლებითაც გამოფენილია ფალოპის მილის კედლები, სპერმატოზოიდის მცირე ზომა და დიდი შოლტი.
5. ძუძუმწოვრების გარდა ყველა ხერხემლიანს აქვს დიდი ზომის კვერცხუჯრედი. ახსენი, რატომ აქვს ძუძუმწოვარს, მათ შორის ადამიანს, სხვა ხერხემლიანებთან შედარებით ბევრად მცირე ზომის კვერცხუჯრედი?
6. ფრინველების კვერცხში ჩანასახს გარს აკრავს თხევადი ცილოვანი გარემო, ჩანასახი საკვებს იღებს ყვითრისგან, გარედან დაფარულია კიროვანი ნაჭუჭით, რომელიც მას იცავს. ადამიანში იმავე ფუნქციებს რა სტრუქტურები ასრულებენ?

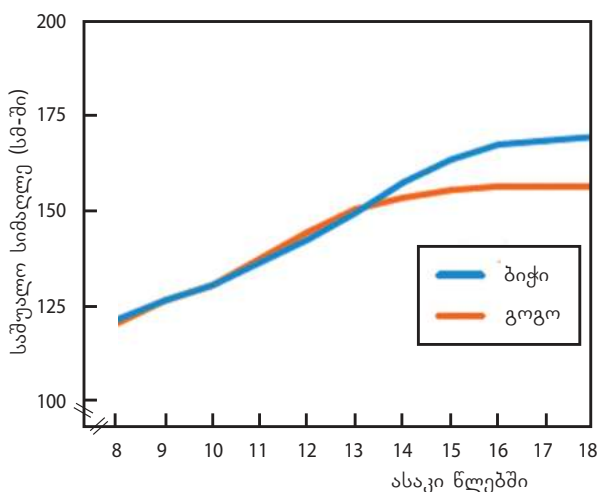
მონაცემების განსჯა (ანალიზი და დასკვნა)

1. გააანალიზე გრაფიკზე მოცემული ინფორმაცია და უპასუხე კითხვებს:
 1. გამოიანგარიშე, აივ/შიდსით დაავადებულთა გამოუვლენელი პროცენტი;
 2. რა შეიძლება იყოს დაავადებულთა გამოუვლენელობის მიზეზი? (დაასახელე მინიმუმ ორი მიზეზი);
 3. რა საშიშროება შეიძლება შექმნას საზოგადოებისთვის, ოჯახის წევრებისთვის გამოუვლენელმა დაავადებამ?



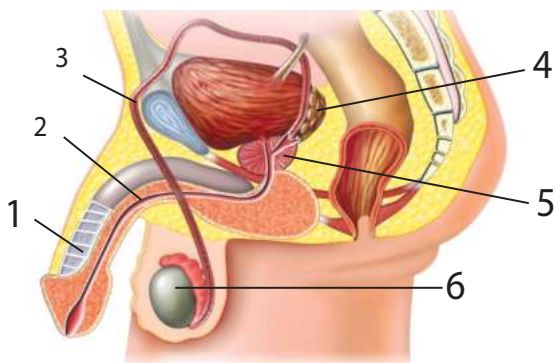
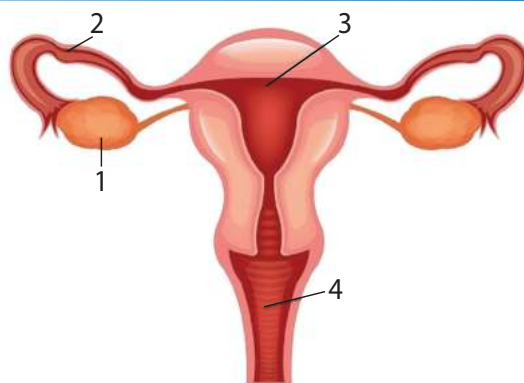
2. სქესობრივი მომწიფების პერიოდისათვის დამახასიათებელია სწრაფი ფიზიკური განვითარება. გრაფიკზე მოცემულია გოგონებსა და ბიჭებში სიმაღლეში საშუალო ზრდის მაჩვენებლები 8 წლის ასაკიდან 19 წლამდე. შეისწავლე გრაფიკზე მოცემული მონაცემები, რომ უპასუხო შემდეგ ორ კითხვას:

1. რას გიჩვენებს გრაფიკი გოგონებსა და ბიჭებში ზრდის ტემპის შესახებ?
2. გრაფიკის მიხედვით, რომელი ასაკია ბიჭებში ზრდის პიკი? გოგონებში?



ვიზუალური მასალის განსჯა

1. სურათზე ამოიცანი რიცხვებით აღნიშნული ქალის რეპროდუქციული ორგანოები, ამოიწერე რვეულში თითოეული რიცხვი, გვერდით მიუწერე ორგანოს დასახელება და ფუნქცია.



2. 1. სურათზე ამოიცანი რიცხვებით აღნიშნული მამაკაცის რეპროდუქციული ორგანოები, ამოიწერე რვეულში თითოეული რიცხვი, გვერდით მიუწერე ორგანოს დასახელება და ფუნქცია.
2. რიცხვების თანმიმდევრობით გამოხატე, რა გზას გაივლის სპერმატოზოიდი წარმოქმნის ადგილიდან გარემოში გამოყოფამდე.



3. მშობიარობის დროს ბავშვის თავის გამოჩენის შემდეგ მეან-გინეკოლოგი* მას ხელით იმაგრებს. სურათის გამოყენებით ახსენი, რატომაა ეს ქმედება მნიშვნელოვანი დედისა და ბავშვისათვის?

ტერმინებსა და ცნებებს შორის კავშირის დადგენა

ტერმინებს შორის დამოკიდებულება

1. ქვემოთ მოცემულ ტერმინების ყოველ ნაკრებში სამი ერთმანეთთანაა დაკავშირებული, ერთი კი არ მიეკუთვნება მათ. განსაზღვრე: 1) რა აქვს საერთო სამ ტერმინს. 2) ტერმინი, რომელსაც მათთან კავშირი არ აქვს.
 1. ოვულაცია, ფოლიკული, მენსტრუაცია, ჩანასახი
 2. სათესლეები, სათესლე პარკი, ფოლიკულები, თესლგამტარი
 3. ზიგოტა, სფეროსებრი ჩანასახი, მენსტრუაცია, იმპლანტაცია
2. ქვემოთ მოცემული ტერმინების ყოველი წყვილისთვის დაწერე წინადადება, რომელიც ასახავს ამ ორ ტერმინს შორის კავშირს. მაგალითად, ჩასუნთქვის დროს გულმკერდის ღრუ ფართოვება, ხოლო ამოსუნთქვისას – ვიწროვდება.
 1. სქესობრივი მომწიფება, ტესტოსტერონი
 2. ფოლიკული, ოვულაცია
 3. მენსტრუალური ციკლი, პროგესტერონი
 4. მენოპაუზა, ზრდასრული ქალი

სწორია თუ მცდარი?

განსაზღვრე ყოველი დებულება/მტკიცებულება სწორია თუ მცდარი. თუ სწორია, დაწერე „სწორია“, თუ მცდარია, გახაზული სიტყვა შეცვალე ისეთი სიტყვით ან სიტყვებით, რომ მტკიცებულება სწორი იყოს!

1. მენოპაუზა – ეს არის ინტენსიური ზრდისა და სქესობრივი მომწიფების პერიოდი.
2. მამაკაცისა და ქალის რეპროდუქციული ორგანოებისა და მეორეული სასქესო ნიშნების განვითარებაზე გავლენას ახდენს თირკმელზედა ჯირკვლების ჰორმონები.
3. მამაკაცის ძირითადი სასქესო ჰორმონია ტესტოსტერონი.
4. მამაკაცის სხეულიდან გარემოში მამრობითი გამეტები პენისის საშუალებით გამოიყოფა.
5. საკვერცხიდან კვერცხუჯრედი ოვულაციის შემდეგ ხვდება საშვილოსნოში.
6. კვერცხუჯრედი განაყოფიერდება საშვილოსნოში.
7. მომწიფებულ კვერცხუჯრედს ზიგოტა ჰქვია.
8. ზიგოტა დაყოფას იწყებს საშვილოსნოში.

ანალოგია

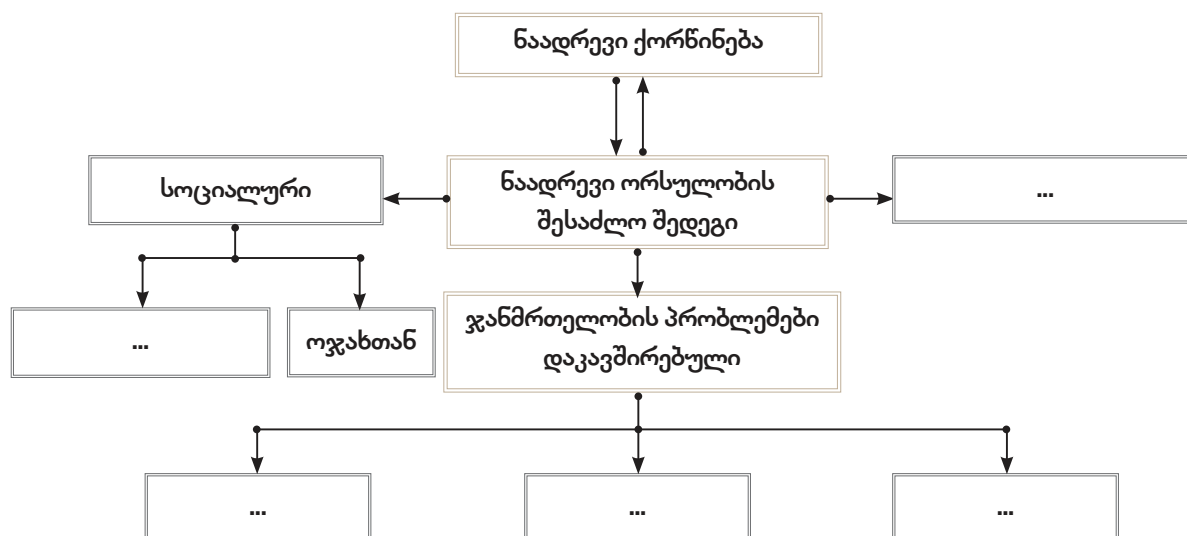
ანალოგია არის ორ სიტყვას ან ფრაზას შორის დამოკიდებულება, რომელიც ასეთი ფორმით იწერება: ა : ბ :: გ : დ. სიმბოლო „:“ იკითხება როგორც „არის“, ხოლო „::“ – როგორც „ისე“. მაგალითად, გულიდან : არტერია :: გულში : ვენა, იკითხება: „გულიდან სისხლი გამოაქვს არტერიას ისევე, როგორც გულში სისხლი ჩააქვს ვენას“.

დაასრულე ქვემოთ მოცემული ყოველი ანალოგია, ამისთვის ჩასვი შესაბამისი სიტყვა ან ფრაზა:

1. კვერცხუჯრედი : საშვილოსნოს მილი :: სპერმატოზოიდი :
2. სათესლეები : ტესტოსტერონი :: საკვერცხე :
3. დიზოგოტური ტყუპი : არაიდენტური ტყუპი :: მონოზიგოტური ტყუპი :
4. ზიგოტა : საშვილოსნოს მილი :: ნაყოფი :

მონაცემების ორგანიზება სქემებში

1. რვეულში გადაიტანე და დაასრულე ქვემოთ მოცემული სქემა



სწავლის პროცესის ანალიზისთვის

მიღწევების შეფასების მიზნით, შეავსე ქვემოთ წარმოდგენილი ცხრილი:

შეფასების კრიტერიუმი	ყოველთვის	ხშირად	იშვიათად
სახელმძღვანელოში სწრაფად ვპოულობ საჭირო ინფორმაციას	✗	✗	✗
აქტიურად ვარ ჩართული საგაკვეთილო პროცესში	✗	✗	✗
დამოუკიდებლად შემიძლია საჭირო ინფორმაციის მოპოვება და დამუშავება	✗	✗	✗
არ მეშინია ჩემი შეცდომის აღიარების	✗	✗	✗
მზად ვარ რჩევები მივიღო ჩემი თანაკლასელებისგან	✗	✗	✗
საჭიროების შემთხვევაში, რჩევებს ვაძლევ ჩემს კლასელებს	✗	✗	✗
გაკვეთილზე თავისუფლად გამოვთქვამ ჩემს მოსაზრებას და ვასაბუთებ არგუმენტირებული მსჯელობით	✗	✗	✗
ვსვამ კითხვებს გაკვეთილის თემასთან დაკავშირებით	✗	✗	✗
შემიძლია ექსპერიმენტის დაგეგმვა	✗	✗	✗
შემიძლია ექსპერიმენტის დაგეგმვა და განხორციელება	✗	✗	✗
ვწერ კვლევის ანგარიშს და წარვადგენ კლასის წინაშე	✗	✗	✗
შემიძლია გრაფიკებსა და სურათებზე მოცემული მონაცემების მტკიცებულებად გამოყენება და დასკვნის გამოტანა	✗	✗	✗
ვადარებ სხვადასხვა ბიოლოგიურ სისტემას ერთმანეთთან, ვადგენ მათ შორის მსგავსებასა და განსხვავებას	✗	✗	✗
ვადგენ სქემებს, რომლებიც ასახავს მიზეზშედეგობრივ კავშირებს, მოვლენების თანმიმდევრობას და/ან ბიოლოგიური სისტემის კომპონენტებს შორის კავშირსა და მსგავსება-განსხვავებას	✗	✗	✗
ვაკეთებ ჩემი ნამუშევრის პრეზენტაციას კლასის წინაშე	✗	✗	✗

სტაციონალური პაციენტის ავადმყოფობის ისტორიის სამედიცინო ბარათი

1. სტაციონალური პაციენტის სამედიცინო ბარათი არის სამედიცინო დოკუმენტი იმ პაციენტის, რომელიც სამედიცინო დაწესებულებაში იმყოფება დღე-ღამის განმავლობაში და მკურნალობას იტარებს ექიმის მეთაურობით.
2. სამედიცინო ბარათი ივსება ყველა პაციენტისთვის ინდივიდუალურად. სამედიცინო ბარათს რიგითი ნომერი ენიჭება საავადმყოფოს პაციენტთა მიღებისა და განწერის რეგისტრაციის ჟურნალში დაფიქსირებული რიგითი ნომრის მიხედვით.
3. მიმღები განყოფილების თანამშრომლები პაციენტის საავადმყოფოში/სტაციონარში შემოსვლისთანავე ავსებენ პერსონალურ მონაცემებს პირადობის მოწმობის ან პასპორტის მიხედვით ბარათის სატიტულო გვერდზე.
4. მონაცემებს სისხლის ჯგუფის, რეზუს-ფაქტორისა და მედიკამენტებზე ალერგიული რეაქციების შესახებ ავსებს მიმღები (მორიგე, მკურნალი) ექიმი პირველი გასინჯვის დროს გარდა იმ შემთხვევებისა, როდესაც ინფორმაციის მიღება შეუძლებელია პაციენტის მდგომარეობიდან გამომდინარე.
5. მკურნალი ექიმის მიერ პაციენტის ჩივილები და ავადმყოფობის ანამნეზი იწერება მოკლედ, პათოლოგიური ცვლილებებისა და დაავადებასთან დაკავშირებული მონაცემების მითითებით.
6. კლინიკური დიაგნოზი იწერება პაციენტის ბარათის სატიტულო ფურცელზე პაციენტის სტაციონარში შესვლიდან სამი სამუშაო დღის განმავლობაში. დასკვნითი დიაგნოზი იწერება პაციენტის სტაციონარიდან განწერისას.
7. დოკუმენტში აისახება პაციენტის დაავადების მკურნალობასთან დაკავშირებული მონაცემები.

გამოკითხვა არის პირველადი მონაცემების შეგროვების მეთოდი ადამიანთა პოპულაციის ინდივიდებთან (რესპონდენტებთან) კომუნიკაციის შედეგად.

რატომ აწარმოებენ გამოკითხვას? გამოკითხვით მკვლევარი მოიპოვებს მნიშვნელოვან ინფორმაციას მისთვის საინტერესო საკითხზე.

როგორი უნდა იყოს გამოკითხვა?

- რესპონდენტების რაოდენობა უნდა იყოს საკმარისად დიდი, რათა მივიღოთ შედეგების სიზუსტის სასურველი დონე;
- რესპონდენტების შერჩევა საზოგადოების სხვადასხვა ჯგუფიდან უნდა იყოს შემთხვევითი;
- გამოსაკითხი საკითხის შინაარსზე დამოკიდებულებით, შესაძლებელია გათვალისწინებული იყოს შემდეგი: ქალაქისა და სოფლის მოსახლეობა; სქესი, ასაკი.

კლასიფიკაცია

- გამოკითხულთა მასშტაბების მიხედვით (ქვეყნის, თემის, სკოლის და ა.შ.);
- შეგროვებული მონაცემების ტიპის მიხედვით (რაოდენობრივი ან ხარისხობრივი).

კლასიფიკაცია კომუნიკაციის მეთოდის მიხედვით

- ვიზუალური (ინტერნეტით);
- სმენითი (სატელეფონო);
- ყველა ფორმა (ინტერვიუება).

გამოკითხვის ჩატარებასთან დაკავშირებული აქტივობები

- გამოკითხვის მიზნების და ამოცანების ჩამოყალიბება;
- სამიზნე/გამოსაკითხი პოპულაციის/ჯგუფის განსაზღვრა;
- განსაზღვრა იმისა, თუ რა სახის ინფორმაციის (მონაცემების) შეგროვებაა საჭირო;
- გამოკითხვის ინსტრუმენტის/კითხვარის შემუშავება;
- რესპონდენტების შერჩევა;
- მონაცემების შეგროვება;
- შეგროვილი მონაცემების ანალიზი და დასკვნის ჩამოყალიბება.

რა არის კითხვარი?

- ინსტრუმენტი (ფორმა), რომლის მეშვეობითაც ხდება პირველადი მონაცემების (ინფორმაციის) შეგროვება;
- შეკითხვების რაციონალურად განსაზღვრული თანმიმდევრობა.

კითხვარის დადებითი მხარეები

- შესაძლებელია დიდი რაოდენობით ადამიანების გამოკითხვა;
- გვანჯდის თვლად მონაცემებს;
- ადვილია მონაცემების ანალიზი;
- რესპონდენტის გულწრფელობის ხარისხი უფრო მაღალია;
- რესპონდენტი კითხვარს ავსებს მისთვის ხელსაყრელ დროს;
- ინტერვიუერი (პირი, რომელიც ატარებს გამოკითხვას) ვერ ახდენს გავლენას რესპონდენტზე.

კითხვარის ნაკლოვანი მხარეები

- წინასწარ განსაზღვრული შეკითხვები და პასუხები;
- არასწორად დასმული შეკითხვა;
- შეკითხვის არასწორად აღქმა/ინტერპრეტაცია.

როგორი უნდა იყოს კითხვარი?

- პირველ გვერდზე კვლევის სათაური (გამოკვეთილად);
- კითხვარის შევსების ნათელი და გარკვეული ინსტრუქცია;
- ვიზუალურად კარგად გამოიყურებოდეს;
- თვალისთვის ადვილად აღსაქმელი;
- ადვილად კითხვადი (ფონტის სტილი, ფერი, ზომა);
- შეკითხვები იმგვარად უნდა იყოს ფორმულირებული, რომ რესპონდენტმა ზუსტად გასცეს პასუხი;
- ადეკვატური ადგილი პასუხებისთვის;
- კითხვები შეძლებისდაგვარად მოკლე და მარტივი;
- დანომრილი შეკითხვები;
- კითხვები უნდა შეესაბამებოდეს საკვლევ საკითხს;
- კითხვები უნდა იყოს არადამამცირებელი, არაშეურაცმყოფელი;
- კითხვარი უნდა იწყებოდეს მარტივი კითხვებით;
- ყველაზე მნიშვნელოვანი შეკითხვები არ უნდა განთავსდეს კითხვარის ბოლოს.

ეთიკის ნორმების დაცვა

- კონფიდენციალობის დაცვის უზრუნველყოფა/არ უნდა მოხდეს კვლევის შედეგების გამოქვეყნების დროს გამოკითხულის პიროვნების იდენტიფიცირება;
- კვლევაში მონაწილეობა არის ნებაყოფლობითი და მონაწილეს შეუძლია ნებისმიერ დროს თქვას უარი კვლევაში მონაწილეობაზე.

შეპითხვეზის მებელითეზი კითხვარისთვის

დააზუსტეთ კითხვა

დაუზუსტებელი კითხვა

ხშირად დადიხართ სალონში წვერის გასაპარსად?

დიახ

არა

უფრო მეტად დაზუსტებული კითხვა

რამდენჯერ იყავით სალონში წვერის გასაპარსად ბოლო 1 თვის განმავლობაში?

ერთხელ

ორჯერ

სამჯერ

სამჯერ და და მეტჯერ

საერთოდ არ ვყოფილვარ

არ ვიცი/არ არმახსოვს

კითხვა დასვით კორექტულად

არაკორექტულია!

ალკოჰოლიკი ხართ?

დიახ

არა

კორექტულია!

რამდენჯერ მოიხმარეთ ალკოჰოლი ბოლო 3 თვის განმავლობაში?

ყოველდღიურად

2-6 ჯერ კვირაში

კვირაში ერთხელ

არ ვიცი/არ მახსოვს

კითხვა დასვით მარტივი ფორმულირებით

კითხვა რთულადაა დასმული

მოწიეთ თუ არა დღეში საშუალოდ 2 კოლოფი სიგარეტი 2010 წლიდან დღემდე?

დიახ

არა

კითხვა მარტივად და დასმული

საშუალოდ რამდენ კოლოფ სიგარეტს ეწევით ბოლო 3 წლის განმავლობაში?

< 1

1 – 2

> 2

შეკითხვების ფორმატი

დახურული ფორმატის – არჩევითპასუხებიანი

დიახ	ყოველთვის
არა	იშვიათად
არ იცი	არასოდეს

ღია ფორმატის – თავისუფალი ტექსტი

თქენი აზრით, რა ფაქტორებმა შეიძლება გამოიწვიოს ადამიანში ...?

სამეცნიერო კვლევის გეგმის ეტაპების ნიმუში

კვლევის გეგმის კომპონენტები	კითხვები, რაზე პასუხსაც გულისხმობს კვლევის ყოველი კომპონენტი?
საკვლევი კითხვა	რატომ ვატარებ ცდას/ექსპერიმენტს/დაკვირვებას? რისი შესწავლა მიინდა? რა ვიცი ამ საკითხის შესახებ? კიდევ რა ინფორმაცია მჭირდება?
ჰიპოთეზა	რას მოველი კვლევის შედეგად?
ცვლადები/კვლევის ობიექტი	რა არის ჩემი კვლევის საგანი/ობიექტი/მოვლენა/პროცესი და რაზე დამოკიდებულებით ვიკვლევ?
რესურსები	რა დამჭირდება კვლევის ჩასატარებლად?
კვლევის ეტაპების/პროცედურის აღწერა	რას ვაკეთებ და რა თანმიმდევრობით ვატარებ ცდას/ექსპერიმენტს/დაკვირვებას? პროცედურის რომელიმე ეტაპის გამეორება არის თუ არა საჭირო? თუ საჭიროა, რამდენჯერ ვიმეორებ?
უსაფრთხოების წესები	რამდენად უსაფრთხოა ცდა/ექსპერიმენტი/დაკვირვება? საჭიროების შემთხვევაში როგორ ვიცავ ეთიკურ ნორმებს?
მონაცემთა აღრიცხვა	რა მივიღე, რა დავინახე ცდის/დაკვირვების/ექსპერიმენტის შედეგად? როგორ დავაფიქსირო/აღვრიცხო მიღებული შედეგები? რა გამოვიყენო ამისთვის – ჩანაწერები, დაკვირვების დღიური, მონაცემების ცხრილი, ჩანახატები, თუ ფოტო და ვიდეომასალა გადავიღე?
მონაცემთა ანალიზი	რას ნიშნავს/რაზე მიუთითებს მიღებული შედეგები/მონაცემები? ამ მიზნით დამჭირდება თუ არა გრაფიკების/დიაგრამების აგება და ამისთვის კომპიუტერით სარგებლობა?
დასკვნა	რას მიჩენებს ცდის/დაკვირვების/ექსპერიმენტის შედეგების ანალიზი? მიღებული მონაცემები მაძლევს თუ არა საშუალებას გავაკეთო საკვლევი კითხვის შესაბამისი დასკვნა? ჩემი დასკვნა დაემთხვა თუ არა ჩემს ჰიპოთეზას?
კვლევის შედეგებისა და დასკვნის გაზიარება	როგორ გავუზიარო ჩემი კვლევის შედეგები ჩემს თანაკლასელებს/მასწავლებელს? კვლევის ანგარიში პოსტერზე წარმოვადგინო თუ ვორდის ფაილში მოვამზადო? პოსტერი ფლიპ-ჩარტზე თუ ელექტრონული ვერსიის სახით წარმოვადგინო?

საზოგადოებასთან ურთიერთობის ფორმებს დიდი ხნის ისტორია აქვს და მუდმივად განიცდის ცვლილებებს. საზოგადოებასთან ურთიერთობის ერთ-ერთი ფორმაა საჯარო ლექცია. საზოგადოებასთან ურთიერთობის სპეციფიკა, მათ შორის საჯარო ლექციის ფორმატით, დაგეგმვის გარეშე არ არსებობს. დაგეგმვა ამ დარგში სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია, რადგან დაგეგმილი ლექცია იძლევა მხოლოდ ხელშესახებ შედეგს. საჯარო ლექციის დაგეგმვისას მნიშვნელოვანია შემდეგი ასპექტების გათვალისწინება:

1. პირველ რიგში უნდა განისაზღვროს საჯარო ლექციის თემა და მიზანი. ლექციის თემა უნდა იყოს მოცემული მომენტისთვის საზოგადოებისთვის აქტუალური, საინტერესო და მნიშვნელოვანი.
2. ინფორმაცია იმ შემთხვევაში არის აქტუალური, როდესაც იგი ასახავს საზოგადოებაში მიმდინარე ვითარებას და/ან ეს ინფორმაცია მიღების შემდეგ დროულად გამოსადეგია.
3. ინფორმაცია რამდენად სრული და სანდოა, რამდენად მორგებულია საზოგადოების საჭიროებებთან.
4. ინფორმაციის **ვიზუალიზაცია** — ვიზუალიზაცია გამოიყენება ტექნიკური მნიშვნელობით და ზეპირი კომუნიკაციის ვიზუალური საშუალებებით გამდიდრებას ნიშნავს. ადამიანი ინფორმაციის უმეტეს ნაწილს მხედველობის დახმარებით, ვიზუალურად ღებულობს. მომხსენებელი ინფორმაციის გადაცემისას აქტიურად უნდა იყენებდეს ვიზუალიზაციის საშუალებებს სქემების, ფოტოებისა და/ან ვიდეომასალის სახით. ვიზუალიზაცია უნდა გრძელდებოდეს მთელი ლექციის განმავლობაში.
5. საჭიროა აუდიტორიის, მსმენელების თავისებურებების გათვალისწინება. ამასთან დაკავშირებული რეკომენდაციები:
 - თუ მსმენელი თავს არაკომფორტულად ან დაძაბულად გრძნობს, მას უჭირს ინფორმაციის აღქმა და დამახსოვრება. ამიტომ, იზრუნეთ იმაზე, რომ საუბრის დასწყისშივე მოუხსნათ მსმენელს დაძაბულობა;
 - ძირითადად, მსმენელს ყველაზე კარგად ტექსტის დასაწყისი და ბოლო ამახსოვრდება, ამიტომ კარგად განსაზღვრეთ რას იტყვით ლექციის დასაწყისსა და ბოლოში;
 - თქვენ მნიშვნელოვნად შეამსუბუქებთ მსმენელის ამოცანას, თუ თქვენი ტექსტი კარგად სტრუქტურირებული იქნება;
 - ტექსტის გაგებასა და დამახსოვრებას ხელს უწყობს მისი მაგალითებით გამდიდრება;
 - შეეცადეთ, მოერიდოთ ზოგად გამონათქვამებს. ისაუბრეთ რაც შეიძლება მეტად კონკრეტულად;
 - შეეცადეთ ამომწურავად ილაპარაკოთ, რომ საუბრის დასრულების შემდეგ მოსაუბრეს არ სჭირდებოდეს დამატებითი დასკვნების გაკეთება.

მოდელი და მოდელირება

მოდელი (ფრანგ. *modèle*, ლათ. *modulus*-დან – „ანალოგი, ნიმუში“) – სისტემა, რომლის გამოკვლევებიც ემსახურება სხვა სისტემის შესახებ ინფორმაციის მიღებას, ეს არის გამარტივებული წარმოდგენა რეალური მოწყობილობის/სისტემის და/ან მასში მიმდინარე პროცესებისა და მოვლენების შესახებ. მოდელების აგება და გამოკვლევა, ანუ **მოდელირება**, ამარტივებს რეალურ სისტემაში (პროცესში...) არსებული თვისებებისა და კანონზომიერებების გამოკვლევას.

ადამიანი თავის სამეცნიერო, საგანმანათლებლო, ტექნოლოგიურ და მხატვრულ საქმიანობაში მუდმივად ქმნის და იყენებს გარემომცველი სამყაროს მოდელებს. მოდელები საშუალებას გვაძლევს, თვალსაჩინოდ წარმოვიდგინოთ ობიექტების ფორმები და პროცესები, განსაკუთრებით კი ისინი, რომელთა უშუალოდ დანახვა და წარმოდგენა შეუძლებელია (ძალიან დიდი ან ძალიან პატარა ობიექტები, ძალიან სწრაფად ან ძალიან ნელა მიმდინარე პროცესები და სხვ.). მოდელირების ობიექტი შეიძლება იყოს საგანი, მოვლენა და პროცესი.

მოდელი შეიძლება იყოს ფიზიკური (მაგ., მულაჟი, მაკეტი), კოგნიტურ-ვიზუალური (მაგ., სქემა, დიაგრამა, აპლიკაცია), ან კომპიუტერული (მაგ. სიმულაცია).

საჭიროა, რომ სწორად შეაფასო ამა თუ იმ მოდელის ღირსებები ან მისი შეზღუდვები შესაბამის ობიექტთან, მოვლენასთან, მოქმედების მექანიზმთან მიმართებით, შეძლო მისი სხვა მოდელთან შედარება.

ბანმარტებითი ლექსიკონი

აბრევიატურა – სიტყვა, რომელიც წარმოადგენს ორი ან რამდენიმე სიტყვის შემოკლებას.

ავადმყოფობის ისტორია – ექიმის მოკლე ჩანაწერები ავადმყოფის სიმპტომებისა და მკურნალობის მიმდინარეობის შესახებ.

ანამნეზი – ავადმყოფობის განვითარების ისტორია, რომელსაც ექიმი მოიპოვებს ავადმყოფის ან მისი ახლობლების მონათხრობის მიხედვით.

ანდროლოგი – მეცნიერი, რომელიც შეისწავლის მამაკაცთა ორგანიზმის ფიზიოლოგიასა და პათოლოგიას, ასევე მამაკაცთა სასქესო ორგანოების დაავადებებს, მათ დიაგნოსტიკასა და მკურნალობას.

ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება – რომელიც სულ მცირე დოზითაც ახდენს სათანადო ეფექტს.

დიაგნოზი – ავადმყოფის მრავალმხრივ გამოკვლევაზე დაფუძნებული საექიმო დასკვნა.

დინასტია – ერთი და იმავე გვარის მეფეები, რომლებიც თანამიმდევრობით ცვლიან ერთმანეთს ტახტზე ნათესაობის და მემკვიდრეობის უფლების საფუძველზე.

ენდოკრინოლოგია – მედიცინის დარგი, რომელიც შეისწავლის შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების მიერ სისხლში გამოყოფილი ჰორმონების (აქტიური ნივთიერებები) ორგანიზმზე ზემოქმედებას.

ერექცია – მამაკაცის სასქესო ასოს გაბერვა და გამაგრება სქესობრივი აღგზნების დროს.

ვენეროლოგი – ექიმი, რომელიც მკურნალობს სქესობრივი გზით გადამდებ ინფექციებს.

ექსტრიმი – ანუ გადაჭარბებული, არაორდინალური, ექსტრემალური მოქმედებები რომლებიც სიცოცხლისთვისაა სახიფათო.

იმპოტენცია – მამაკაცში სქესობრივი კავშირის დამყარების უუნარობა.

in vitro – არის მეთოდი, რომლის მეშვეობით ქალის კვერცხუჯრედის და მამაკაცის სპერმატოზოიდების შერწყმა ხდება ადამიანის ორგანიზმის გარეთ.

კათეტერი – სამედიცინო ხელსაწყო – მილი,

რომელიც შეჰყავთ სხეულის არხებსა და ღრუებში.

კამპანია – მუშაობა, რომელიც ტარდება გარკვეულ პერიოდში რაიმე მნიშვნელოვანი საზოგადოებრივ-პოლიტიკური ან სამეურნეო ამოცანის შესასრულებლად.

კოგნიტური სქემა – ინფორმაციის, მონაცემების ორგანიზება სხვადასხვა ტიპის სქემებში.

მდგრადი განვითარება – ბიოლოგიური რესურსების ისეთი გზით და სისწრაფით გამოყენება, რომელიც მომავალში არ გამოიწვევს სახეობათა მრავალფეროვნების შემცირებას და მას მომავალი თაობები საჭიროებების გათვალისწინებით შეინარჩუნებს.

მეან-გინეკოლოგი – ექიმი, რომელიც იკვლევს ქალის რეპროდუქციული ორგანოების დაავადებებს, ახდენს მათ დიაგნოსტიკასა და მკურნალობას.

მისტიკური – ზებუნებრივი.

პარანოია – ფსიქიკური დაავადება, რომელსაც ახასიათებს აფექტური ბოდვითი იდეები.

პალეონტოლოგია – მეცნიერება გადაშენებულ ცხოველთა და მცენარეთა შესახებ; სწავლობს მათ განამარხებული ნაშთების მიხედვით.

პესტიციდი – ქიმიური ნივთიერებები, რომლებიც გამოიყენება მავნებლების წინააღმდეგ.

რეკომბინაცია – ამ შემთხვევაში ზიგოტაში გენების ახალი შეთანაწყობის – ახალი კომბინაციის – წარმოქმნა.

სლოგანი – მოკლედ ფორმულირებული ლოზუნგი, დევზი, მოწოდება.

ტრანსი – ცნობიერების ფხიზელი მდგომარეობის დროებითი შეცვლა, რომელიც მოიცავს ყურადღებისა და შთაგონებადობის მომატებას.

ფრიგიდობა – როდესაც ქალი გულგრილია სქესობრივი კავშირის მიმართ და უგრძნობია ინტიმური ურთიერთობის დროს.

ჰალუცინაცია – მცდარი აღქმა, როცა ინდივიდს ესმის ან ხედავს იმას, რაც ანემოში ობიექტურად არ არის მოცემული.

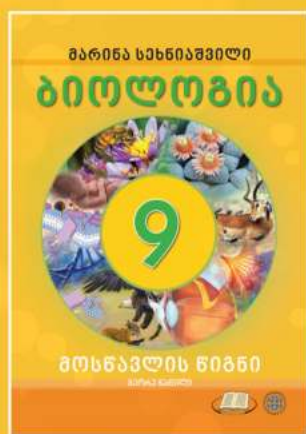
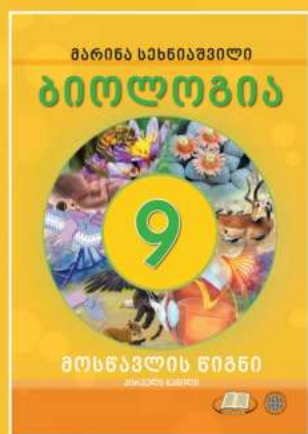
ამ სახელმძღვანელოს გაყიდვის ფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში,
გთხოვთ, დაგვიკავშირდეთ ცხელ ხაზზე (+995 32) 2 200 220

დამატებითი ინფორმაცია სახელმძღვანელოს/სერიის შესახებ
იხილეთ ვებ-გვერდზე: www.klio.ge და/ან <https://biologiiswigni.blogspot.com/>

ISBN 978-9941-496-09-7



9 789941 496097



დაფინანსებულია „მოსწავლეებისა და მასწავლებლების სახელმძღვანელოებით
უზრუნველყოფის პროგრამის“ ფარგლებში