

ცხოველთა ფიზიოლოგია.

ბუნებისმეტყველ და ექიმ სტუდენტთა

სახელმძღვანელო.

I ტომი.

2 ნაკვეთი:

(ნერვიოზული ნერვული სისტემის
ფიზიოლოგია, სწავლა და ექრ-
ცია: ავტონომიური ნერვული სის-
ტემა).



დაიბეჭდა საექიმო ფაქულტეტის დადგენილებით.

დეკანი სვიმონ ამირაჯიბი.

წინასიტყვაობა.

მეორე ნაკვეთში პერიფერიული ნერვული სისტემის კერძო ფიზიოლოგია წარმოადგენს თარგმანს Landois-ის ცნობილ სახელმძღვანელოდან. მხოლოდ ზოგიერთი სურათები ამოღებულია სხვა სახელმძღვანელოებიდან. ჰთარგმნა ეს ექ. სე. ყიფშიძემ, ფიზიოლოგიის კათედრის ასისტენტმა.

პერიფერიული ნერვული სისტემის საზოგადო ფიზიოლოგია და ავტონომიური სისტემის ფიზიოლოგია ჩემ მიერ არის შედგენილი

პირველ ნაკვეთში იყო აღმოჩენილი მრავალი კორექტურული შეცდომა. შესწორების ფურცელს მესამე ნაკვეთს დავატანთ, როდესაც პირველი ტომის დაბეჭდვა დასრულებული იქნება.

ივ. ბერიტაშვილი.

ჰერციფერულ ნერვულ სისტემის სასო- გადო ფიზიოლოგია.

1. ნერვულ სისტემის აგებულება.

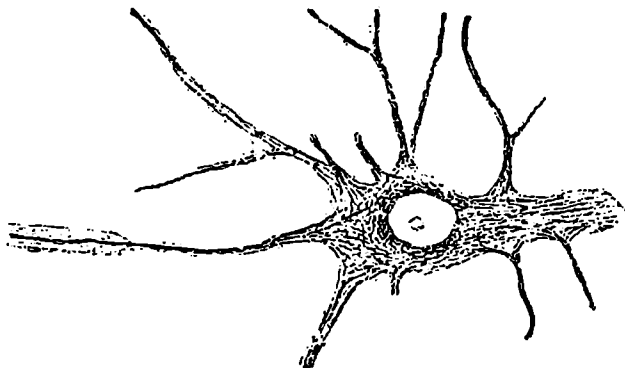
ნერვულ სისტემის ქსოვილი, თუ დასაყრდნობ ქსოვილს ე. ი. ნერვულ-ლიის უჯრედებს და ძაფებს მხედველობაში არ მივიღებთ, ნერვულ ანუ განგლიურ უჯრედების და ნერვულ ძაფებისგან შესდგება. ნერვული ძაფები წარმოადგენენ ნერვულ უჯრედების მორჩებს.

ნერვული ანუ განგლიური უჯრედები ბურთის მოყვანილობისაა, ან ოვალური, ან მსხლის ფორმისაა ერთი ან რამდენიმე მორჩით. ზოგი მათგანი მდიდარია პროტოპლაზმით და იმდენად დიდი ოდნობისაა 150 მიკრონამდე, რომ უბრალო თვალითაც გავარჩევთ. ისინი იმყოფებიან ზურგის ტვინის წინა რქებში. ზოგი კი პატარაა, 4-5 მიკრონი, და პროტოპლაზმით ღარიბია. ისინი ზურგის ტვინის უკანა რქებში იმყოფებიან, აგრეთვე დიდსა და პატარა ტვინის ბევრ ალავას, თვალის ბადურ გარსში და სხვაგან.

უჯრედის სხეულს გარსი არა აქვს. იგი შეიცავს ბირთვს ბირთულათი. ხშირად უჯრედებში მოიპოვება ყვითელი ან წაბლისფერი წვრილ-მარცვლოვანი პიგმენტი, რომელიც განსაზღვრულ ალავას იკრიფება ან კიდევ უჯრედის მთელ სხეულშია გაბნეული. თუ ნერვული ქსოვილი სპირტოვან შემღებავ ნივთიერებით (მეტილენის ლილის სპირტოვანი ხსნილი) დავამუშავეთ, მაშინ უჯრედის შიგნით წვრილ მარცვლების სახით ერთგვარი შეღებილი ნივთიერება დაილექება. ამ მარცვლებს ეწოდება Nissl-ის მარცვლები (მათი აღმოაჩენელის სახელი), აგრეთვე ტიგროიდული სხეულები სხვა და სხვა უჯრედებში მათ ნიშანდობლივი შეხედულება აქვთ. მამოძრავებელ განგლიურ უჯრედებში, მაგ., ისინი კონცენტრიულ და ერთმანეთში პარალელურ ფენებათ ეწყობიან.

ამ მარცვალთა შუა მდებარე სუბსტანციას ფიბრილოვანი აგებულება აქვს, რამელიც სხვა და სხვა უჯრედებში ერთნაირი არ არის. ფიბ-

რილები ნერვულ მორჩებში გადადიან. ეს მარცვლები და ფიბრილები უსტრუქტურო შეუღებავ ნივთიერებაშია გახვეული (სურ. 62).



სურათი 62.

სურ. 62. გიგანტური პირამიდული ნერვის უჯრედი ადამიანის წინა ცენტრალურ ხვეულიდან (M. Bieschowsky). მარცხნივ მოჩანს ნეირიტი და მიელინის გარსის დასაწყისი. ბურთის გარეშემო ფიბრილები უფრო სქელ ბადეს შეადგენენ. აქედან და დენდრიტებიდან ფიბრილები ნეირიტში გადადიან.

მორჩები. განგლიურ უჯრედის მორჩებთა შორის განარჩევენ ღერძიან ცილინდრის მორჩს (აქსონი, ნეირიტი) და პროტოპლაზმატიურ მორჩებს (დენდრიტები). ღერძიან ცილინდრის მორჩი იწყება კონუსის მოყვანილობით, მაგრამ შემდგომ მტკიცეთ სწორ ცილიანდრიან მოყვანილობას ინარჩუნებს. ცენტრალურ სისტემაში ეს ძაფი იძლევა ტოტებს „კოლატერალებს“. თვითეული ტოტი იყოფა წვრილათ ხის კრონის მსგავსად, რომლის ბოლოები ცენტრალურ ელემენტთა გარშემო თავდებიან. პროტოპლაზმატიური მორჩები (სურ. 62) შორდებიან უჯრედს სხვა და სხვა რიცხვით და ოდნობით. მოშორების შემდგომ იყოფიან ხის ფესვების მსგავსად, რომლის უწვრილეს ტოტებს მრავალი კვანძებით გასქელებულ ალაგების გამო კრიალოსანის სახე აქვს. დენდრიტის საბოლოო ტოტების ჯგუფს ეწოდება „საბოლოო ხე“ ანუ „ტელოდენდრია.“ განგლიურ უჯრედებიდან შემდგენიარებს დავასახელებთ.

1. მამოძრავებელი განგლიური უჯრედები ზურგის ტვინის წინა რქებში და თავის ნერვის მომძრავებელ კვანძებში. ისინი წარმოადგენენ დიდს უჯრედებს მრავალ პროტოპლაზმატიური მორჩებით დენდრიტებით და ერთ ღერძიან ცილინდრით -- ნეირიტით. პერიფერიულ მამოძრავებელ ორგანოში უკანასკნელი მამოძრავებელ ნერვით ითვლება.

2. მგრძნობიარე კვანძების განგლიური უჯრედები (ზურგის კვანძები, გასერის კვანძი, gang. geniculi, acusticum, petrosum glossopharyngei, jugulare et plex. nodosus vagi) მსხლის მოყვანილობის უჯრედებს წარმოადგენენ ერთი წვრილი ნევრიტით, რომელიც ორ ტოტათ იყოფა: ერთი მათგანი პერიფერიულ ორგანოში მიდის, როგორც მგრძნობიარე, და მეორე კიდე ცენტრალურ ორგანოში (ზურგის კვანძიდან უკენა ფესვების საშუალებით ზურგის ტვინში). უჯრედი და მორჩები შენის გარსშია გახვეული (იხ. ქვემოთ ამის შესახებ). პროტოპლაზმატიური მორჩები არა აქვთ.

ორივე ნეირიტი ემბრიონის ზურგის კვანძებში უჯრედის სხეულს ცალკე-ცალკე შორდება. უმდაბლეს ხერხემლიან ცხოველებში ამნაირ მოყვანილებას კვანძის უჯრედი მთელ სიცოცხლეში ინარჩუნებს

3. სიმპატიური კვანძის განგლიურ უჯრედებს (ნამდვილი სიმპატიური ნერვის კვანძები, აგრეთვე ggl. sphenopalatinum, oticum, submaxillare, ciliare) მრავალი დენდრიტები და ერთი ნევრიტი აქვს, რომელიც უმიელინო ძაფად გარდიქცევა. იგი სცილდება კვანძს და შემდგომ ან სხვა კვანძებში უჯრედების გარშემო თავდება, ან სისხლის მილებში, დენდრიტები კი იმავე კვანძში ვრცელდებიან.

ბაყაყის სიმპატიურ კვანძებში აგრეთვე ერთნაირი ძაფებ შემოხვეული უჯრედებიც მოიპოვება. მსხლის მოყვანილობის უჯრედიდან ორი ძაფი გამოდის: ერთი უმიელინო სწორი მიმართულებით, მეორე კი უფრო წვრილი, რომელიც პირველს ცოტაოდენ მანძილზედ გარეშემო სპირალურად შემოეხვევა. შემდეგ მეორე პირველს ჩამოშორდება და მიელინიან ძაფად გარდიქცევა. უჯრედი და მორჩები დაფარულია გარსით, რომელიც ბირთვებს შეიცავს.

ნერვული ძაფები სხვა და სხვა მოყვანილობისანი არიან:

1. ნერვულ ძაფების უმარტივეს ფორმას წარმოადგენენ პირვანდელი ანუ ღერძის ფიბრილები, რომელთაც მხოლოდ დიდათ გადიდებულ თუ დავინახავთ. ისინი მოიპოვებიან ბაღურ გარსში, სადა მუსკულატურაში ნერვის დაბოლოებების სახით, თავისა და ზურგის ტვინის ნაკარა ნივთიერებაში დენდრიტების სახით.

2. ტიტველა ღერძიანი ცილინდრები პირვანდელ ფიბრილების კონას წარმოადგენენ. ემბრიონალურ პერიოდში ყველა ცენტრალურ სისტემის ძაფები ტიტველა არის. დასრულებულ ორგანიზმში საუკეთესო მაგალითს წარმოადგენს განგლიურ უჯრედის ნეირიტი (ა x, სურ. 61).

3. ნევრილემით ანუ შვანის გარსით დაფარული ღერძიანი ცილინდრები (3,8 - 6,8 მიკრონი), რომელოთაც უმიელინო ანუ ნაცარა ნერვული ძაფები ეწოდება. ეს შვანის გარსი მეტად ნაზია, იგი ერთმანეთთან შეერთებულ და გაბტყელებულ უჯრედებისგან შესდგება. მას ზოგ აჯავას დატანებული აქვს კვერცხისამებრი ბირთვები. ეს ძაფები ბლომათ მოიპოვება სიმპატიურ ნერვში. ასეთივეა პერიფერიული ნერვის ყველა ძაფები ემბრიონულ პერიოდში. მათ რემაკის ძაფები ეწოდება.

4. მიელინის გარსით დაფარული ღერძის ძაფები მოიპოვება მხოლოდ ცენტრალურ ორგანოების თეთრ და ნაცარა ნივთიერებაში, აგრეთვე *nn. opticus* და *acusticus*-ში.

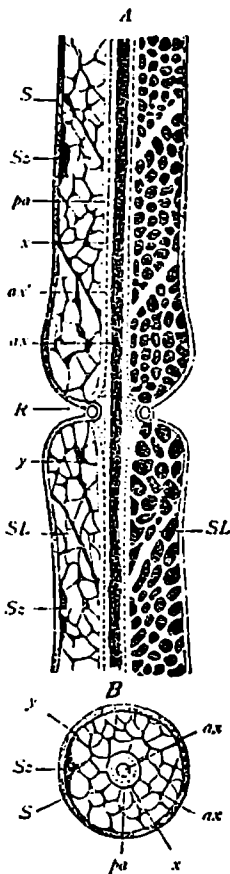
5. ყველაზედ რთული აგებულობა შვანის გარსიან მიელინურ ძაფებს აქვს, (სურ. 63). მეტ ნაწილად ზურგისა და თავის ტვინის ნერვები ამ კატეგორიის ნერვებს ეკუთვნიან. ისინი აგრეთვე სიმპატიურ ნერვშიაც მოიპოვებიან. მათი სიგანე 1-დან 22,6 მიკრონამდეა. უმთავრესს ნაწილს ღერძის ცილინდრი შეადგენს, რომელსაც მთელი სიგანის მხოლოდ $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ უჭირავს და სძევს მიელინის შუაგულში, როგორც პატრუქი სანთელში. იგი განცალკევებულ ფიბრილებისგან შესდგება. ამათ შორის ერთგვარი სითხეა: ნევროპლაზმა ანუ სხვანაირად პერიფიბრილოვანი სუბსტანცია. ღერძის ცილინდრი მოცულია მიელინის გარსით, რომელიც უსტრუქტუროა და შუქს ძლიერ გასტეხს. მას აქვს სითხის კონსტისტენცია, ასე რომ ნერვის გადაქრისას იგი წვეთის სახით გამოდის. სიკვდილის შემდგომ ან სხვა და სხვა სითხეების გავლენით მიელინის ნივთიერება იშლება; იგი დიდი თუ პატარა ოდნობის წვეთებად იქცევა, რაც ნერვის ძაფს გარედან ბადისებურ გამოხატულებას აძლევს (SL). მიელინის ნივთიერებაში შედის ყველაზედ მეტად ცერებრინი და ლეციტინი, რომელნიც თბილ წყალში ფუფუნებიან, რითაც ნერვს აღნიშნულ მოყვანილობას აძლევენ. მიელინის ნივთიერება ეთერში, ქლოროფორმში, პენზინში ცხიმის მსგავსათ გაიხსნება, რის გამოც ძაფის გამჭვირვალობა მატულობს. ოსმიის სიმკვავე კი მას შავად ჰღებავს (სურ. 63, SL).

მიელინის გარსს გარედან უშუამავლოთ ეკვრის შვანის გარსი ანუ ნევრილემა (S). იგი ნაზი უსტრუქტურო გარსია, სარკოლემას მსგავსი. იგი გაფანტულ ოვალურ ფორმის ადვილათ შემღებავ ბირთვებს შეიცავს (Sz). შვანის გარსზედ მოჩანს Ranvier-ის შევიწროებანი (R), რომელნიც მსხვილ ძაფებში უფრო შორი შორს არიან, ვიდრე წვრილებში. ამ რგოლებივით შევიწროებულ ალაგებზედ მიელინი არ მოიპოვება.

როგორც ღერძის ცილინდრი, ისე მიეკუთვნის გარსი და ვარჯილია კიდევ ერთი გარსით: ძეტად სასი რქოვან ნეიროკერატინის გარსით. ორივე გარსები უერთდებიან ერთმანეთს გარდგარდსო და ირიბი ხიდებით, რომელნიც რანვიეს (Ranvier) შევიწროებათა შორე მიეკუთვნის რამდენიმე ნაკრებათ ჰყოფენ: ლატერმანის (Laternann), ნაკეკნები.

ზოგიერთა ცხოველთა ნერვები უფრო რთულია. მაგ., ელექტრული ლოქოს ელექტრულ ნერვში ერთად ერთ ნერვული ძაფის გარეშემო არსებობს იმდენად მსხვილი შვანის გარსი, რომ მთელი ძაფის სისქე წინ დის ჩხირის სისქეს აღწევს.

2. ნეირონული სფორიი.



სურათი 63.

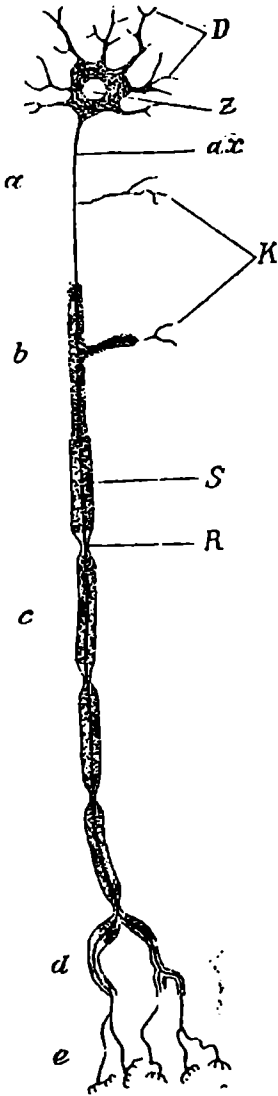
სურ. 63. მიელინაინი ნერვული ძაფის სქემატური გამოსახულება (თევზისა). A— სოტენუდ, B— გარდგარდში ქილი. A— ში მარცხნევი მიელინი გახსნილია და მისი ილაგები ნათელია; A— ში მარჯვენე მიელინი ვაშავებულია ოსმის სიგავისგან. ax— ლერძის ცილინდრი ნეიროფიბრილასგან შემდგარი; ax— ჰენოფეროული. ლერძის ცილინდრის უფიბრილო ნაწილი; x— ლერძის ცილინდრის გარეგანი ფენა; xii— ლერძის გარეშემო სფორიი; y— პროტოპლაზმატური ბაღე შვანის უჯრედებით, რომელიც მიელინის მასალაა; sl— ბაღის გაქვლებული ადგილები ძაფის მსგავსად, რომელიც ლატერმანის ნაკეკს გამოიწვევს; s— შვანის უჯრედი; S— შვანის გარსი; R— რანვიეს შევიწროება (ნემბლოვი).

ნერვულ სისტემის ერთეულად მიჩნეულია ნერვული უჯრედი ყველა თავისი მორჩებით და დაბოლოვებით (სურ. 64). ამ ნერვულ ელემენტების გაერთიანების საჭიროება პირველად ვაღდმეიერმა აღიარა 1891 წ. მანვე ეწოდა ამ ნერვულ ერთეულს ნეირონი. მალე ეს აზრი გამოჩენილმა ჰისტოლოგებმა გაიზიარეს, მაგ., ლენჰოსეკმა (Lenhossék) ჰისმა (His) და რამონ კახალმა (Ramon y Cajal) და აგრეთვე ფიზიოლოგებმაც, მაგ. ფერვოტნმა, ბიდერმანმა და უოლერმა.

ნეირონის თეორიის საფუძველნი. აღნიშნული თეორია ემყარება ერთს ანატომიურ დაკვირვებას

ხერხემლიან ცხოველებზედ. ცნობილია, რომ თვითეული უჯრედი მთელი

მორჩებით ანატომიურად სხვა უჯრედებიდან გამოცალკევებულია. არც ღენდრიტის და არც დაბოლოვების საშუალებით იგი არ უერთდება არც სხვა უჯრედებს, არც მათს ელემენტებს. ყოველი კავშირი მათ შორის ხორციელდება კონტაქტის ანუ შეხების საშუალებით (რამონ კოხალი) (სურ. 64).



სურათი 64.

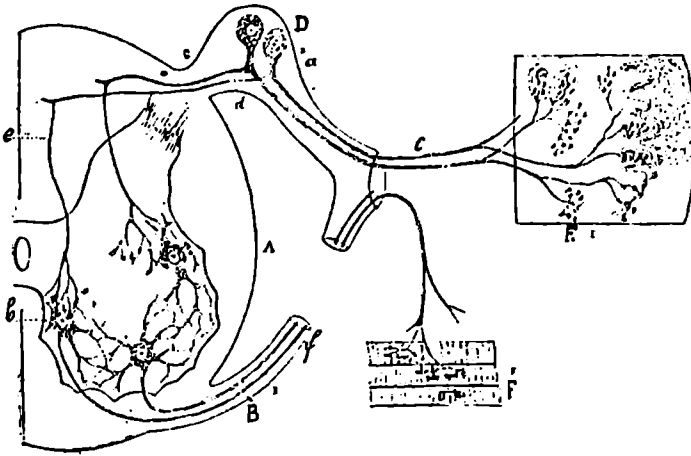
სურ. 64. ნეირონის სქემატიკური გამოხატულება. Z—უჯრედის სხეული ბირთვით; D—ღენდრიტები; a.x—ნეირიტი; K—კოლატერალები; S—შვანის გარსი, R—რანვიეს შეივროვნება, a—ლერძის ცოლინდროს ტიტველა ნაწილი; ს—ლერძის ცოლინდროს მიელინის ნაწილი; ც—ის ღერძის ცოლინდროს ნაწილი, რომელსაც მიელინის გარსის გარდა შეხის გარსიც აქვს, შ. ი. სადაც ნამდვილი მიელინის ნეურის ძაფი იმყოფება; ძ—ნაწილი, რომელიც მხოლოდ უვანის გარსითაა დაფარული; მ—ტიტველა ღერძის ცოლინდროს ნაწილი, რომელიც ხესავით ბოლოვდება. (Sünn-ისა).

ნერვული ერთეულის მცნება ემბრიონალური განვითარების ფაქტებიდანაც გამომდინარეობს. თვითეული ნერვული უჯრედი ყველა თავისი მორჩებით ერთი და იმავე ნევრობლასტისგან ვითარდება (რამონ კოხალი). ფიზიოლოგებმაც წამოაყენეს ერთი საფუძვლიანი მოსაზრება ნეირონული თეორიის სასარგებლოთ: ნერვულს უჯრედს ტროფიკული მასაზრდოვებელი გავლენა უმთავრესად თავის საკუთარ მორჩებზედ აქვს; ეს გავლენა ერთი უჯრედიდან მეორე უჯრედზედ და მის მორჩებზედ არ გადადის.

ტროფიკული გავლენა უჯრედისა თავის მორჩებზედ დამტკიცებულია ექსპერიმენტალურად. როგორც ანატომიიდან გეცოდინებათ, პერიფერიის ნერვული სისტემა უმთავრესად მგრძნობიარე და მამოძრავებელ ნერვებიდან შესდგება. მამოძრავებელი ნერვები ზურგის ტვინიდან წინა ფესვით ვამოდიან და კუნთებში ბოლოვდებიან, მგრძნობიარე ნერვები კი სტოვებენ ზურგის ტვინს უკანა ფესვით,

შექმნიან ზურგის კვანძს და შემდგომ სხვათა შორის ვრცეულდებიან კანში. უოლერმა პირველად დამტკიცა, რომ თუ წინა ფესვი გადიქრა. მაშინ ფესვის დისტალურ ნაპერს, რომელიც უჯრედს ჩამოშორდა, დეგენარა-

კია დაეჭარტება, ე. ი. იგი ჰისტოლოგიურად გადაგვარდება და გარდამდება იმდენად, რომ ყველა ფიზიოლოგიურ ფუნქციებს ჰკარგავს. აგრეთვე



სურათი 65.

სურ. 65. მგრძობიარე და მამოძრავებელ ნეირონების ურთიერთობა. სქემატიკური გამოხატულობა. A—ზურგის ტვინი; B—მამოძრავებელი (წინა) ფესვი; C—მგრძობიარე (უკანა) ფესვი; D—ზურგის კვანძი; E—კანი; F—გარდღივარდმო ზოლიანი კუნთის ძაფები; G—მგრძობიარე ნეირონები; H—მამოძრავებელი ნეირონები, რომელნიც დენდრიტების საშუალებით კოლონიას გამოსახვენ; I—მგრძობიარე ნეირონების პერიფერიული მორჩები, რომელნიც კანში სხვა და სხვა აპარატებით თავდებიან: ფატერ-პაჩინის (Vater-Pacini) და მეისნერის (Meissner) სხეულეზა, ხეებრივი დაბოლოვებანი და შეხების დისკოები ეპიტელიუმში; J—ამავე ნეირონების ცენტრალური მორჩები; K—ამათი კოლატერალეზი, რომელნიც მამოძრავებელ ნეირონების სხეულის და დენდრიტების გარეშემო ბოლოვდებიან; L—მამოძრავებელი ნეირონების ნეირიტები, რომელნიც ზოლიან კუნთში თავდებიან (ლიტრა).

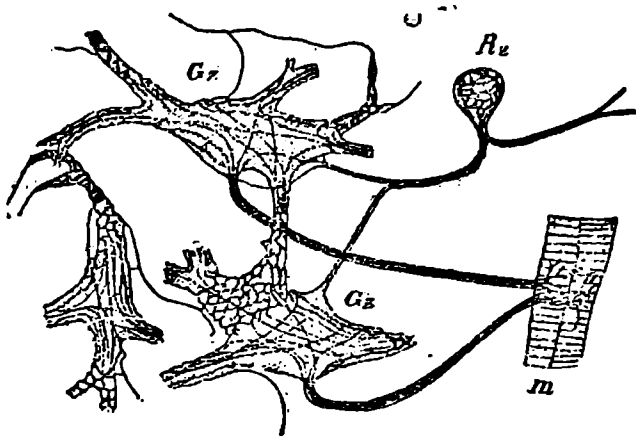
მთელი სათანადო მამოძრავებელი ნერვი და მისი დაბოლოვებანი კუნთებში გარდამდებიან და ამავე დროს ყველა ფიზიოლოგიურ ფუნქციებს ჰკარგავენ. პროქსიმალური ნაჭერი კი ინარჩუნებს ჩვეულებრივ ჰისტოლოგიურ სახეს და, მაშასადამე, მისი ფიზიოლოგიური ფუნქციებიც უნდა ინახებოდეს. თუ უკანა ფესვი ტვინისა და კვანძის შუა გადიქრა, მაშინ გარდამდება მხოლოდ პროქსიმალური ნაჭერი, რომელიც ტვინში ვრცელდება. ამასთანავე იგი აგზნებულებასაც ჰკარგავს. მისი დისტალური ნაჭერი კი, რომელიც უჯრედს არ დაშორდა, ამ დევენერაციას არ განიცდის. არ განიცდის ამას აგრეთვე თვითონ უჯრედი კვანძში და მისი პერიფე-

რიული გავრცელება მგრძნობიარე ნერვის სახით. ამნაირად, უოლერმა სრულიად ცხად ჰყო ნერვულ უჯრედის მასაზრდოვებელი გავლენა მის მორჩებზედ.

ნერვული უჯრედი, როგორც ცენტრალურ პროცესების ზუდე. არსებობს აგრეთვე ერთნაირი გარემოება, რომელიც ძლიერ ხელს უწყობს ნეირონულ თეორიის დასაბუთებას და გავრცელებას. ეს გახლავთ ფიზიოლოგთა მტკიცება, რომ ნერვული უჯრედი წყაროა იმ ნერვულ პროცესებისა, რომელნიც ყველა ორგანოთა მიზანშეწონილ და კოორდინაციულ მოძრაობას აწარმოებენ. საერთოდ მიღებულია, რომ ყოველი ნებითი და ეგრეთ წოდებული რეფლექსური მოძრაობა ერთგვარი კოორდინაციული იმპულსებით გამოიწვევა, რომელნიც ნერვულ ცენტროების უჯრედებში ჩნდება და შემდეგ გაივლის პერიფერიულ მამოძრავებელ ორგანოებისკენ ან პირდაპირ საკუთარი მორჩის საშუალებით, ან სხვა ნეირონთა საშუალებით. ამნაირათ, ფიზიოლოგთა აზრით, ნეირონის უჯრედი არის ნეირონის უმთავრესი ნაწილი, მისი მორჩები კი მხოლოდ უჯრედში მომქმედ პროცესების გამტარებელ გზებს წარმოადგენენ.

ნეიროპილის ანუ განუწყვეტლობის თეორია. ნეირონულ თეორიას მიუხედავად იმისა, რომ იგი ბევრნაირად არის დასაბუთებული, ბევრი მოწინააღმდეგე ჰყავს. თითქმის ყველა მის საფუძველის მიმართ გამოთქმულ იყო საწინააღმდეგო აზრი. პირველად ცნობილმა ფიზიოლოგმა ბეტემ (Bethe) გამოაცხადა, რომ ეს თეორია ჯერ ისევ ჰიპოტეზაა, რომელსაც კარგი დამტკიცება სჭირდებაო. ბეტეს მხედველობაში ჰქონდა თავისი გამოკვლევანი უხერხემლო ცხოველებზედ. ჰისტოლოგ აპათის (Apathy) მსგავსად ის ამტკიცებს, რომ მთელ ნერვულ სისტემაში გარეგან მიმღებელ — მგრძნობიარე ორგანოს და მამოძრავებელ აპარატის შუა არსებობს განუწყვეტლივ მიმდინარე ნეიროფიბრილები. ორგანოთა შორის ყოველნაირ ნერვულ კავშირს ეს ფიბრილები ანხორციელებენ. იგინი გაივლიან პარალელურად როგორც მგრძნობიარე, ისე მამოძრავებელ ნერვებში, და აგრეთვე საერთოდ ცენტრალურ ნერვულ სისტემასაც: ნერვულ უჯრედებში ეს ფიბრილები სხვა და სხვა მიმართულებით მიდიან და თვითველ მიმართულებების ფიბრილი მეორისას უერთდება. აგრეთვე ფიბრილები ერთი ნერვის ტოტიდან მეორეზედ გადადიან და აქ ერთმანეთს გადაებრიან. ამნაირად წარმოსდგება ერთნაირი ნერვული ფიბრილების ბადე, რომელსაც **ნეიროპილი** უწოდეს (იხ. სურ. 66). ცხადია, მათის აზრით,

რომ ანატომიური გამოკვლევება ერთი ნერვული უჯრედისა მისი მორჩებით, როგორც ნერვული ერთეული, შეუძლებელი რამ უნდა იყოს.



სურათი 66.

სურ. 66. ნეიროფიბრილების წყობილება და მიმართულება ხერხემლიან ცხოველებში. სქემატიური სურათი. Rz — გალიზიანების მიძღები უჯრედი; Gz — განვლიური უჯრედი; m — კუნთა (Bethle).

ბეტეც შეეცადა წამოეყენებინა იმნაირი ფაქტი, რომელსაც ცხადად უნდა გაებათილებინა ის აზრი, რომ ნერვული უჯრედი ნერვულ პროცესთა წარმომშობ წყაროს წარმოადგენს. მან მოიყვანა შეზღვევი დაკვირვება ერთ-ერთ კიბოს მსგავს ცხოველზედ სახელად *carcinus maenas*: ამ ცხოველს რამდენიმე კიღურთა წყვილი აქვს. თვითეულ კიღურს აქვს საკუთარი ნერვული კვანძი, რომელიც ცენტრალურ ნერვულ სისტემას წარმოადგენს. ფეხის ყოველნაირი ცენტრალური რეფლექსური მოძრაობა ამ კვანძის საშუალებით სწარმოებს. ამ კვანძის ერთ მხარეს გამწკრივებულა უჯრედები, მეორე მხარეს კიდე უმთავრესად ნერვის მორჩების ნევროპილს უკირავს. ამნაირი კვანძის აგებულობით ბეტემ ისარგებლა: მოაქრა კვანძს უჯრედების მხარე. ამის შემდგომ ცენტრალური მოქმედება სათანადო კიღურის მიმართ მაშინვე არ შესწყდა. აქედან ის დასკვნა გამოიყვანა, რომ ნერვული უჯრედები ცენტრალურ პროცესთა წყაროს არ წარმოადგენენ, რომ იგინი აუცილებლად საკირო არ არიან ცენტრალურ პროცესების ნორმალურ მიმდინარეობისთვის. მაშასადამე, ცენტრალური მოქმედება არის ნეირო-ფიბრილთა ბადის, ნერო-

პილის ფუნქცია. ანალოგიური ცდა გააკეთა შტეინახმა ბაყაყის ზურგის კვანძის მიმართ იმავე შედეგით.

ნეირონული თეორიის ემბრიონული საფუძველიც არა ერთხელ იყო შელახული. ჰენსენი და შულცე ამტკიცებდნენ, რომ ნეირიტი ანუ აქსონი პირდაპირ კვანძის უჯრედიდან კი არ იზრდება, არამედ ჯერ აღმოცენდება ადგილობრივ სხვა უჯრედების შეერთებით და კვანძის უჯრედს მხოლოდ შემდგომ უკავშირდება. ამავე ბეტემ და აგრეთვე ზოგიერთმა სხვა ავტორებმა უარყვეს უჯრედის ტროფიკული მნიშვნელობაც. მაგ., ბეტეს გამოკვლევით ახალგაზდა ცხოველებზედ ნერვის გადაქრის შემდგომ დისტალური ნაჭერი ჯერ გარდიშეება და მერე თავის თავად ნერვულ უჯრედთან შეუკავშირებლათ ხელახლად აღორძინდება.

ნეიროპილის თეორიის გარჩევა. არ შეიძლება ითქვას, რომ ნეირონული თეორიის მოწინააღმდეგეთა მტკიცება სწორია და მისაღები. ისინი სარგებლობენ იმ მასალით, რომელიც უხერხემლო ცხოველთა შესწავლით მიიღეს; ნეირონული თეორია კი შეიქმნა ხერხემლიან ცხოველებზედ მიღებულ მასალით. მაშასადამე, ნეირონული თეორია ანალოგიის შემწეობით უკუ იგდება და არა მის საფუძველთა პირდაპირ შერყევით. ანალოგიის საშუალებით შეუძლებელია რამე დამტკიცდეს. ის რაც სამართლიანია და კანონშეწონილია უხერხემლო ცხოველისათვის, შეიძლება სულაც არ ინახებოდეს, არ არსებობდეს, ხერხემლიანთა შორის. ერთად-ერთი ფაქტი ხერხემლიან ცხოველებზედ, რომელიც შტეინახმა აღმოაჩინა, ნეირონულ თეორიას არაფერში არ ეწინააღმდეგება. პირიქით, იგი ამტკიცებს ამ თეორიას. ზურგის კვანძი ცენტრალურ პროცესების წყაროთ არავის არ მიაჩნია. მთელი მგრძობიარე ნეირონი მისი უჯრედით ზურგის კვანძში, პროქსიმალურ და დისტალურ ნეირიტით და მათი დაბოლოებებით მხოლოდ გამტარებლის როლს ასრულებს. მას გარეგან გაღიზიანებათაგან გამოწვეული აღგზნება ზურგის ტვინში სრულიად უცვლელად შეაქვს. როგორც გეცოდინებათ, კვანძის უჯრედიდან გამოდის მარტო ერთი მორჩი—აქსონი; უკანასკნელი კვანძშივე ორ ტოტათ იყოფა, რომელთაგან ერთი ტვინისკენ მიდის, მეორე პერიფერიისკენ. შტეინახის ცდა გვიჩვენებს მხოლოდ იმას, რომ მარტო უჯრედის მოსპობით მგძნობიარე ნეირონი გამტარებლობის უნარს არ ჰკარგავს, რომელსაც იგი საზოგადოთ იჩენდა, და რომ ამ ნეირონში აგზნება ერთი ტოტიდან მეორეზედ უჯრედის საშუალებით კი არ გატარდება, არამედ საერთო განუყოფელ მორჩის

საშუალებით. ამასთან ისიც უნდა აღვნიშნოთ, რომ როგორც ბეტეს, ისე შტეინახის კლასში ოსურაციის შეზღვევით რეფლექსური მოქმედება ინახებოდა მხოლოდ რამდენიმე ხანს, ერთი-ორი კვირა. ეს გარემოება ნათლად უჩვენებს უჯრედების აუცილებელ საჭიროებას ნერვულ სისტემის მოქმედებისათვის. ცხადია, ამ მოვლენის მიზეზი უნდა უფილიყო ნერვის ძაფების და ნეიროპილის ტროფიკული დამოკიდებულება უჯრედებზე, რის წინააღმდეგაც ბეტე განსაკუთრებით საბუთებს იძლეოდა.

მაგრამ ახალი გამოკვლევებით, თვით უხერხემლო ცხოველთა ნერვულ სისტემაში ნეიროპილის არსებობა სათუო რამ არის. მატლებსა და კიბოს მსგავს ცხოველებში, რომელთაც ნეიროპილი მითომდა ყველაზედ უფრო ნათლად გამოაჩნდება, მკვლევართა მთელი რიგი ნეიროპილის არსებობას უარ ჰყოფს (R. y Cajal, Retzius, v. Lenhossék, Дейнека). ესენი სპეციალურად იკვლევდნენ ნეიროპილის სტრუქტურას, ნეიროფიბრილების ურთიერთობას და დაადგნენ აპათის და ბეტეს საწინააღმდეგო აზრს, რომ ამ ცხოველებშიაც ყველგან კონტაქტი არსებობს, და არა კონტინიუტეტი ე. ი. განუწყვეტლობა, რომ აქაც ნათლად შეიძლება ნერვული სისტემა ნეირონულ ერთეულებათ დაიყოს. რაც შეეხება ნეიროპილის, იგი მათის აზრით, განუწყვეტელ, ბადურს რამეს არ წარმოადგენს: მასში მხოლოდ გადახლართულია მრავალი უწვრილესი ტოტები, რომელნიც სხვა და სხვა ნეირონებს ეკუთვნიან.

ნეიროპილის—ნეიროფიბრილების ბადე ნეირონის უჯრედში და აგრეთვე მისი განუწყვეტელი მიმდინარეობა ერთ ნეირონის ფარგალში დანამდვილებით დამტკიცებულია, როგორც უხერხემლო, ისე ხერხემლიან ცხოველთა მიმართ. საკითხი მხოლოდ იმაშია, გადადის, თუ არა ერთი ნეირონის ფიბრილები მეორე ნეირონში. და ეს საკითხი ხერხემლიან ცხოველთა მიმართ გადაქრით უარყოფითად არის გარდაწყვეტილი (R. y Cajal, Heidenhain).

ჩვენთვის საჭირო არ არის, ნეირონის თეორიას დიდი მომხრეობა გაუწიოთ, თუმცა მის წინააღმდეგ ფიზიოლოგს არა ეთქმის რა. ცენტრალური ნერვულ სისტემის ძირითად ფუნქციების შესწავლაში ეს თეორია არსებითად არას გვიშველის.

3. ნერვეული ნივთიერების ქიმა და ფიზიკური თვისებები.

1. ცილოვანი სხეულები უმთავრესად ნაცარა ნივთიერებაში და ღერძის ცილინდრში მოიპოვებიან. ნაცარა ნივთიერებაში ისინი შეადგენენ ყველა მაგარ ორგანიულ ნივთიერებათა ნახევარზედ მეტს, თეთრ ნივთიერებაში კი მხოლოდ ერთს მეოთხედს.

ცილოვან სხეულთა შორიდან ზოგი წყალში და მარილთა ხსნილში იხსნება, ზოგი არა. გასახსნელთა შორის დამტკიცებულია ერთნაირი გლობულინის და ერთი ნუკლეოპროტეინის არსებობა. ერთი გლობულინი ილექება ნეიტრალურ მარილის მცირე რაოდენობით და შეიკვრის 47°C სითბოზე (იგი მოიპოვება აგრეთვე ლეიკოციტებში, კუნთებში, ღვიძლში). მეორე კიდე იძირება მანენზიუმის სულფატით გაძლომით და შეიკვრის 70°C -გან (იგი მოიპოვება ღვიძლის უჯრედებშიაც). — ნუკლეოპროტეინი შეიკვრის 55 (60° -გან და იძირება ძრმის სიმჟავით.

შემდეგ, ნერვეულ ძაფების რქოვან გარსში არსებობს ნეიროკერატინი, კერატინის მსგავსი, რომელიც მდიდარია გოგირდით და ფოსფორს კი არ შეიცავს. შვანის გარსის ნივთიერება ელასტინს უახლოვდება, თუმცა უფრო ადვილათ იხსნება ტუტებში.

2. ცხიმოვანი და ცხიმის მსგავსი ნივთიერებანი, რომელნიც იხსნებიან ეთერში. მიელინის სუბსტანცია შეიცავს პროტაგონს — რთულს სხეულს, რომელშიაც შედის N, (S?) და P. იგი ადვილათ იხსნება 85% სპირტში 45°C სითბოზე. ბარიტის წყალში დუდილისას იგი იძლევა ერთის მხრივ ლეციტინის დაშლის ნაყოფთ: ხოლინი, გლიცერინ — ფოსფორის სიმჟავე, ცხიმოვანი სიმჟავენი, მეორე მხრავ ერთნაირ სხეულთა ჯგუფს, რომელთაც ცერებროზიდებს უწოდებენ: ცერებრინი, ჰომოცერებრინი, ენკეფალინი.

ტვინის თეთრ ნივთიერებაში თავისუფალი ქოლესტერინი შედის.

3. ექსტრაქტიული ნივთიერებანი: ქსანტინი, გუანინი, ჰიპოქსანტინი, ადენინი; კრეატინი, შარდმანი, შარდის სიმჟავე; ნეიროდინი, — ინოზიტე, ხორც-რძის სიმჟავე.

4. არაორგანიული შემადგენელი ნაწილები. ნაცარში კალიუმი და ფოსფორის სიმჟავე.

ნაცარა ნივთიერება შეიცავს მებ წყალს ($81-86\%$), ვიდრე თეთრი ($68-72\%$), ზურგის ტვინი შეიცავს $68-76\%$, ნერვები $57^{\circ} 6-4\%$.

კოცხალი ნერვეული ნივთიერება მოსვენების დროს იძლევა ნეიტრალურ ან სუსტ ტუტთან რეაქციას; მკვდარი კი მჟავეს.

ნერვის გათოშვა. მეცდარ ნერვს უფრო მაგარი კონსისტენცია აქვს, ვიდრე ცოცხალს, რაც იმისი მაჩვენებელია, რომ ნერვი კუნთის მსგავსად ფიჩხდება.

ნერვის ფიზიკური თვისებებიდან აღსანიშნავია, რომ მას ელასტიკური გაქიმულობა სრულებით არა აქვს. ნერვი მეტად დიდს დაბრკოლებას უწევს გაქიმვას. სხეულიდან ნაწილის ძალით მოგლეჯისას ნერვი ხშირად უვნებელი რჩება. მაგრამ ადვილათ იშლება ცალკე-ცალკე ძაფებად.

4. ნივთიერებათა გაცვლა-გამოცვლა ნერვულ ქსოვილში.

ნერვული სისტემის ცენტრალურ განყოფილებაში ნივთიერებათა გაცვლა გამოცვლა უფრო მეტად სწარმოებს, ვიდრე პერიფერიულში. ეს სჩანს იქიდან, რომ, ჯერ ერთი, პირველი უფრო მეტ სისხლის მიღებს შეიცავს, და, მეორეც, მას უფრო ენებს სისხლის მიმოქცევის შეჩერება და მასაზრდობებელ პროცესის შეშლა. პერიფერიული ნერვული ძაფები კი უსისხლოთ დიდხანს სძლებენ, ე. ი. სხეულიდან ამოქრის შემდგომ დიდხანს ინარჩუნებს აგზნებულებას.

ბარაკიანი მომარტება უანგზადით ნერვულ სისტემის ცენტრალურ ნაწილებისა დასაბუთებულ იყო ერლიხის მიერ ანალიტიური ცდათა საშუალებით. იგი სარგებლობდა იმნაირ უანგიან საღებავებით, რომელნიც უანგზადის გამოცემის დროს ფერსაც ჰკარგავენ. ასეთია ალიზარინის, მეტილენის ლილა. ეს პიგმენტები ტვინში უცვლელად გაივლიან; ვიდრე მასში სისხლის მიმოქცევა სწარმოებს. როდესაც სისხლის მიმოქცევა სწყდება. პიგმენტები თავის უანგზადს ქსოვილს გარდასცემენ და მით ფერს ჰკარგავენ, უფერულ ნაყოფად იქცევიან.

ნერვულსისტემის ცენტრალურ აპარატებში მოქმედების დროს უანგზადი იზარტება და ნახშირის სიმუყავე ვითარდება; ეს ნათლად სჩანს ფერვიანი და ვინტერშტეინის ცდებიდან. სტრიქინით მოწამლულ ბაყაყს განმეორებითი კრუნჩხვა ემართება. თვითეულ კრუნჩხვას აუგზნებლობის პერიოდი მოსდევს, რომელიც თვითეულ განმეორებასთან იზრდება. ბოლოს, რეფლექსური მოქმედება სრულიად სწყდება. თუ ამისთანა ბაყაყს ფიზიოლოგიური ხსნილით გამოვრცხებ (რასაკვირველია, სისხლის მიღების საშუალებით), რომელიც უანგზადს არ შეიცავს, მას კრუნჩხვის უნარი უბრუნდება. აქედან სჩანს, რომ ნახშირის სიმუყავე თავის მხრივ სწამლავს ნერვულ სისტემას, ანელებს, ამდაბლებს მის

მოქმედებას. მისი გამორეცხვით მოქმედების უნარი ხელახლათ აღორძინდება, რაც იმისი მაჩვენებელია, რომ ჟანგბადი კიდევ საკმარისად შოიპოვება ცენტრალურ აპარატში. მაგრამ რამოდენიმე ხნის შემდგომ უკანასკნელი აელახლად ჰკარგავს აგზნებულებას. ეხლა კი უჟანგბადო ფიზიოლოგიურ ასნილით გამორეცხვა აგზნებულებას არ უბრუნებს, რაც იმას გვიჩვენებს, რომ ჟანგბადი სრულიად დაიხარჯა ცენტრალურ აპარატში. მაგრამ თუ ამისთანა მდგომარეობაში გამოვრეცხთ ჟანგბადიან ფიზიოლოგიურ ხსნილით ან სისხლით, მაშინ ბაყაყი ხელახლად იწყებს კრუნჩხვას. ამნაირი საშუალებით იგი კრუნჩხვის უნარს დიდხანს შეინარჩუნებს.

ვინტერშტეინმა პირდაპირ გაზომა ჟანგბადის მოხმარება და ნახშირის სიმყავის გამოყოფა ბაყაყის ზურგის ტვინში: ნახმარ ჟანგბადის რაოდენობა ერთი ზურგის ტვინში უდრიდა 21 mm³ საათში. ტეტანური კალიზიანება ზურგის ტვინისა ძლიერ ასწევს გაზთა გაცვლა-გამოცვლას (თითქმის ნორმალურ ოდნობის 70 %-ზე ზევით). ეს გაზთა გაცვლა გამოცვლა 2—3 ჯერ აღემატება გაზთა საერთო გაცვლა-გამოცვლას.

განგლიურ უჯრედების ცვალებადობა მოქმედების დროს მკვლევართა მთელმა წყებამ შეისწავლა (Hodge, Vas, Nissl, Mann). აღმოჩნდა, რომ პოსვენების დროს იკრიფება ხრომატიული ნივთიერება, მოქმედობისას კი იგი იხარჯება. მოქმედი უჯრედების ოდნობა იზრდება, აგრეთვე იზრდება პისი ბირთვიც. დაღლილობისა გამო უჯრედის ბირთვი შეიკუმუხნება, შეიძლება უჯრედიც შეიკუმუხნოს. ბირთვში იბადება ერთგვარი ნივთიერება, რომელიც ერთნაირად იღებება.

ნივთიერებათა გაცვლა-გამოცვლა პერიფერიულ ნერვებში გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე ცენტრალურ ორგანოებში. მაგრამ პერიფერიული ნერვიც საჭიროებს ჟანგბადს თავის მოქმედებისათვის, რაც ბეიერმა (v. Baeyer) დაამტკიცა შემდეგი ცდით: ბაყაყის n. ischiadicus-მა აზოტის ატმოსფეროში დაკარგა აგზნებულების უნარი 3—5 საათში. ამის შემდგომ 3—5 წამში ჟანგბადის გავლენამ მას მოქმედების უნარი დაუბრუნა.

ფრილიხის (Fröhlich) გამოკვლევით პერიფერიულ ნერვს ჟანგბადის შეგროვების უნარი აქვს („სარეზერვო ჟანგბადი“). თუ ნერვი ჯერ აზოტის, შემდეგ ჟანგბადის ატმოსფეროში მოვავტყივთ და მერმე ისევ აზოტის ატმოსფეროში გადავიტანეთ, მაშინ ამ უკანასკნელ შემთხვევაში აგზნებულებას მით უფრო გვიან ჰკარგავს, რაც უფრო დიდხანს გრძელდებოდა მისი წინასწარი ყოფნა ჟანგბადის ატმოსფეროში.

თუნბერგის (Thunberg) გამოკვლევით, ნერვის 1 გრ ნახევარ საათის განმავლობაში გამოიღებს ჰაერში 11 მმ³ ნახშირ სიმკვავეს., ჟანგბადის ატმოსფეროში კი 13 მმ³; იგი შთანთქმავს ჟანგბადს ჰაერში 1.1, 1 მმ³, ჟანგბადის ატმოსფეროში კი 1.5, 7 მმ³.

ნ. ნერვის ავზნებულება და ავზნება.

ავზნებულება და ავზნება. ნერვულ ღეროს კუნთის მსგავსად აქვს ავზნების თვისება. ე. ი. ავზნებულება.

ყოველი გარეგანი ძალა, რომლის ინტენსიობა ერთი ხარისხიდან მეორე ხარისხამდე სწრაფად იცვლება, ნერვულ ღეროში ავზნებას იწვევს, თუ იგი მასზედ პირდაპირ უშუამავლოდ მოქმედობს. ამნაირად, ნერვის ღეროს მოქმედება ექვემდებარება ცნობილ დიუბუა რეიმონის გალიზიანების კანონს.

ბუნებრივად ნერვი ივზნება ან პერიფერიული პერძნობიარე ორგანოებიდან ან ცენტროებიდან. ბუნებრივად ნერვის ღერო არ ღიზიანდება პირდაპირ უშუამავლოთ. მაგრამ ნერვის ღერო შეიძლება აღივზნოს ხელოვნურად აგრეთვე პირდაპირ ყველანაირ გარეგან გავლენით, რომლის ძალა სწრაფად იცვლება.

ქიმიური გამალიზიანებელნი. ქიმიური ნავთიერება ნერვში მხოლოდ მაშინ იწვევს ავზნებას როდესაც უკანასკნელის შემადგენლობა საჩქაროთ იცვლება. რასაკვირველია, ამისთვის ქიმიური ნივთიერება ნერვში უნდა შევიდეს. ხოლო იმისთანა ქიმიური ნივთიერებანი შევლენ ნერვში, რომელნიც წყალში ნაკლებ იხსნებიან, ხოლო ადვილათ იხსნებიან ეგრეთ წოდებულ „ლიპოიდებში“. რაც უფრო მეტად იხსნება წყალში მოცემული ნივთიერება, და რაც უფრო ნაკლებ ლიპოიდებში, იმდენად ნელა სწარმოებს მისი შესვლა ნერვში.

ქიმიურ გამალიზიანებელთ ეკუთვნიან: 1) **სწრაფი გაშრობა** მშრალი ჰაერით. ან იმნაირი სითხეების საშუალებით, რომელნიც მიიზიდვენ წყალს, როგორც არის ტუტთან მარილების, შაქრების, შარდმანის კონცენტრაციული ნეიტრალური ხსნილები და სხვა. ამნაირი წყლის გამოყოფა შეეუშვას გამოიწვევს; ამასთან ერთად ავზნებულება მატულობს. მაგრამ ამ ავზნებულების მატებას მალე მოსდევს მისი დაცემა. — 2) **თავისუფალი ტუტები და სიმჟავენი:** სიმჟავენი მოქმედობენ მხოლოდ დიდი კონცენტრაციით. ტუტები კი ისეთი სუსტი კონცენტრაციით, როგორც 0,5%-ანი და თითქმის 0,1%-ანიც. — 3) **ნეიტრალური მარილები.** ლიტუმის მარილების კონცენტრაციული ხსნილები სწრაფად ჰკლავს ნერვს. მათი სუსტი ხსნილები კი ჯერ აღიღებენ ავზნებულებას და მერე ამცი-

რუბენ. — (1) **ორგანიული ნივთიერებანი.** CO₂, ეთერი, ქლოროფორმი მცირე დოზით ასწვევენ აგზნებულებას, დიდი დოზით კი — დასწვევენ მას. ალკალიდები და narcotica ზოგი ასწვევს აგზნებულებას, ზოგი სულაც არ მოქმედობს.

ნერვის ღეროს აგზნებულებისა და გამტარებლობისათვის, როგორც კუნთისათვის, საჭიროა ნატრიუმის იონები. ჩვეულებრივ 0 — 2°C სითბოში ნერვ-კუნთის პრეპარატი სიცოცხლეს 20 წლებზე ინახავს. მაგრამ, თუ 6% -იან ლერწმის შაქრის ხსნილში ჩავდეთ, მაშინ NaCl ნერვიდან გამოდის: 50 საათის განმავლობაში ნერვი ჰკარგავს აგზნებულებას. თუ ამის შემდგომ ნერვი გადავიტანეთ NaCl-ს ხსნილში, ან ლერწმის შაქრის ხსნილს ცოტაოდენი NaCl მივუმატოთ, მაშინ ნერვი აგზნებულებას იბრუნებს. თუ თავიდანვე მივუმატეთ შაქრის ლერწმის ხსნილს 0,1% NaCl, მაშინ იგი ისევე დიდხანს სძლებს, როგორც NaCl-ის 0,6% -იან ხსნილში; 0,03% NaCl ხსნილში იგი სძლებს ორჯერ მეტ ხანს, ვიდრე წმიდა შაქრის ხსნილში. NaCl შეიძლება შევცვალოთ სხვა უვნებელ ნატრიუმის მარილებით, აგრეთვე ლითიუმის მარილებით, მაგრამ სხვა ტუტებით და მარილებით კი არ შეიძლება შევცვალოთ (Overton).

თერმული გამაღიზიანებელნი. ბაყაყის ნერვის გათბობა 45°C-მდე ჯერ ასწვევს აგზნებულებას და მერმე დასწვევს. რაც უფრო მაღალია სითბო, იმდენად ძლიერ მატულობს აგზნებულება, თუმცა იმდენადმე ჩქარაც დაიწვევს. ხანმოკლე გათბობა 50°C-მდე ნერვის აგზნებულებას და გამტარებლობას სპობს. მაგრამ გაცივებას კიდევ შეუძლიან დაუბრუნოს ეს ფუნქციები. 55°C ნერვს აუგზნებლად ჰკლავს. ნელ ნელა გაყინული ნერვი აგზნებულებას არ ჰკარგავს. მოლხვის შემდგომ იგი იგზნება. გაცივებული ნერვი დიდ ხანს ინარჩუნებს აგზნებულებას. მამოძრავებელ ნერვში იგი კიდევ მატულობს: სწრაფი გაცივება 0°C-მდე აგზნებას იწვევს; ასევე მოქმედობს უცები გათბობა 40 — 40°C-მდე. ამასთან მეტად მაღალი ტემპერატურა მარტივ შეკუმშვას კი არ იწვევს, არამედ ხანგრძლივ ტეტანუსს. ამნაირი სითბოს რხევა, რომელიც აგზნებას იწვევს, ნერვსა ჰკლამს, თუ რამდენჯერმე სწრაფად განმეორდა.

მექანიკური გამაღიზიანებელნი აგრეთვე მოქმედობენ ნერვზედ, თუ ნერვში მექანიკურ ცვლილებას სწრაფად აწარმოებენ, მაგ.: დარტყმა, მოკერა, გაქუჩეთა, გაწევა, ჩხვლეთა, გაქრა, ძგერა, უცები განტვირთვა. ამასთანავე მგრძნობიარე ნერვების გაღიზიანებისას იგრძნობა ტკივილი (თითებში ჩხვლეთა n. ulnaris გაღიზიანებისას); მამოძრავებელ ნერვის გაღიზიანებას კი კუნთის შეკუმშვა მოსდევს. სუბმუქი დარტყმით მზრის

n. radialis-ზედ ან კიდე n. axillaris'-ზედ ილლიაში 'შეიძლება შესაფერ კუნთების შეკუმშვა გამოვიწვიოთ.

თუ მექანიკური ინსულტები დიდის თანდათანობით მოქმედობენ, ნერვი გაუღიზიანებლათ ჰკარგავს აგზნებულობას და გამტარებლობას. ამნაირად ხდება მხრის წნულის სიღამბლე ყავარჯენის ხანგრძლივი ხმა-რებით, ან n. recurrens-ის სიღამბლე ანევრიზმისგან.

ფიზიოლოგიურ ლაბორატორიაშია მექანიკურ გაღიზიანებისათვის ხმარობენ ჰეიდენჰაენის ტეტანოგრაფს: იმნაირ ელექტრო-მაგ-ნიტში, რომელიც ინდუქციურ აპარატს აქვს დართული, ჩაქუჩზედ გა-კეთებულა სპილოს ძელის პირი, მის ქვეშ კიდე სპილოს ძელისვე შე-სადგამი. ნერვის ღეროს შესადგამზედ სდებენ და ელექტრო-მაგნიტის მუშაობისას მასზე პირის ჩქარი ზედიზედ დარტყმით ტეტანუსს გამოიწვევენ.

ელექტრული გამაღიზიანებელი. ყველანაირი სწრაფი ცვლილება ელექტრულ ძალისა აგზნებას იწვევს, როგორც კუნთის შესახებ იყო აღ-ნიშნული.

ელექტრული ნაკადი ნერვის აგზნებას მხოლოდ მაშინ იწვევს, თუ იგი 0,0015 წუთზე ნაკლებ არ გრძელდება. ამაზედ ხან მოკლე ნაკადი უმოქმედოა. (განუწყვეტელი ნაკადი უნდა გაგრძელდეს 0,00016 წუთს, თუ ელექტროდების შუა მანძილი 2 mm-ია, თუ კიდე 16 mm., მაშინ საჭიროა 0,00012 წუთი. Weiss). ამით აიხსნება, რომ ინდუქციის ნაკა-დის აღმოცენება უფრო დიდ გამაღიზიანებელ ძალას წარმოადგენს, ვიდ-რე მისი გაქრობა, რომელიც აღმოცენებაზე სწრაფათ მიმდინარეობს. მხოლოდ დიდი ძალის ხმარების დროს, აგზნება თვითვე ინდუქციის კვეთების გაქრობისგანაც წარმოიშვის. მაშასადამე, ამ შემთხვევაში თვი-თვეული ინდუქციის კვეთება ორ-ორ აღგზნებას იწვევს, რადგანაც ნერვი მხოლოდ კვეთების აღმოცენებით კი არ იგზნება, არამედ მისი მოსპო-ბითაც. თუ კვეთების ინტენსივობა მეტად დიდია, მაშინ აგზნება მეტჯე-რაც გამოიწვევა. ეს იმით აიხსნება, რომ ინდუქციურ კოქთა დაახლოვე-ბის გამო იზრდება არა მარტო კვეთების ინტენსიობა, არამედ მისი ხან-გრძლივობაც. ამით ინდუქციური კვეთება თავის მოქმედებით ემსგავსება მოკლე და ძლიერ გაღივანურ ნაკადს, რომელიც მოკლე რიტერის ტეტანუსს იწვევს.

ელექტრული ძალა უფრო ძლიერ მოქმედობს, როდესაც იგი ნერ-ვის სიგძებზედ გაივლის, ვიდრე გარდიგარდმოთ. ეს ალბათ დამოკიდებუ-ლია იმაზე, რომ ნაკადი გარდიგარდმო გავლისას მეტ დაპროკოლების გა-ნიცდის, ვიდრე სიგძებზედ.

რაც უფრო გრძელი იქნება ელექტროდების შუა მანძილი გაღიზი-ანებისათვის, მით უფრო ნაკლები ძალის ნაკადია საჭირო.

განუწყვეტელი ნაკადი მოქმედებს მამოძრავებელ ნერვზედ ყველაზედ უფრო მეტად ნაკადის ჩაკეტვის და გაღებისას. მაგრამ თუ ელექტრული ძალა ძლიერია, მაშინ ნერვი ჩაკეტვის შემდგომაც იგზნება. ამის გამო კუნთი ხანგრძლივ ტეტანუსს განიცდის (ფ ლ ი უ გ ე რ ი). მგრძნობიარე ნერვზედაც განუწყვეტელი ნაკადი უმთავრესად ჩაკეტვის და გაღების დროს მოქმედობს, თუმცა ნაკადის გატარების დროსაც სწარმოებს მცირეოდენი გაღიზიანება. ხოლო ძლიერი ნაკადები აუტანელ ტკივილს იწვევენ ნაკადის გავლის დროსაც. ეს იმის გამო ხდება, რომ ძლიერი ნაკადი ნერვის ძაფებს სწვამს და გლეჯს.

მამოძრავებელი ნერვი უფრო მეტს აგზნებულობას იჩენს ელექტრულ გაღიზიანებისხლში, ვიდრე კუნთი. ეს იქიდან გამომდინარეობს, რომ ნერვის გაღიზიანებისას კუნთი გაცილებით უფრო სუსტი ნაკადისგან იკუმშება, ვიდრე თვითონ კუნთის ნივთიერების გაღიზიანებისგან.

1) დადასტურება დიუბუა რეიმონის გაღიზიანების კანონისა ფლეიშლის რეონომის საშუალებით. ეს ცდა ისე მოეწყობა როგორც კუნთის შესახებ იყო აღნიშნული. ამისთვის იღებენ კისერ გადაჭრილ უტვინო ბაყაყს, აღიზიანებენ საჯდომ ნერვს და *m. gastroclemius*-ის შეკუმშვას კიმოგრაფზედ სწერენ.

2) ნერვის ზღურბლის და მაქსიმალურ გაღიზიანების ძებნა ინდუქციურ გამტებს და ჩამკეტ კვეთების მიმართ. ეს ცდა უნდა სწარმოებდეს ნერვ-კუნთის პრეპარატზედ. თვით ცდის მსვლელობა ისეთივეა, როგორც კუნთის შესახებ იყო აწერილი.

ნ. აკუნების გამტარებლობა.

აგზნება იმ ადგილას იხადება, სადაც გამაღიზიანებელი აგენტი მოქმედობს და სწრაფად ვრცელდება ნერვის ორივე მხარეს. ამნაირი გამტარებლობის უნარი კი უნემ მშვენიერად დაამტკიცა ბიყაყის *m. sartorius* და *m. gracilis* ნერვზედ. კი უნემ აღმოაჩინა, რომ ნერვის თვითეული ძაფი ამ კუნთებში შესვლისას ორ ტოტათ იყოფა: ერთი ტოტი ვრცელდება ერთს მხარეზედ, მეორე კი — მეორეზედ (სურ. 67). მან შუა ალაგას კუნთი გარდიგარდმო გადასკრა ნერვის დაუზიანებლად, როგორც ეს სურ. გვიჩვენებს. მერმე აღიზიანებდა ნერვს ერთს მხარეზედ. ეს გაღიზიანება ორივე მხარეზედ იწვევდა შეკუმშვას. აქედან იგი დასკენიდა, რომ აგზნება ერთი მხრიდან მეორეში უკულმა მიმართულებით გადადის.

ამნაირივე ცდა მოახდინა ბაბუხინმა. მან გააღიზიანა ელექტრულ ლოქოზედ (*Silurus*) ელექტრული ორგანოს ნერვის ერთი ტოტი. ამით ეფექტი გამოწვეულ იქნა მოელ ელექტრულ ორგანოში. ამ ორგანოს ნერვი მხოლოდ ერთ მამოძრავებელ ძაფისგან შესდგება. ამიტომ ცხადია,

რომ აგზნება გავრცელდა არა მარტო პერიფერიულ, არამედ ცენტრალურ მიმართულებითაც.

აღსანიშნავია, რომ ცენტრალურ ნერვულ სისტემაშიაც აგზნება ნერვის ძაფებში ორივე მიმართულებით ვრცელდება. ცნობილმა ინგლისელმა ფიზიოლოგმა შერინგტონმა ეს დაამტკიცა იმ უკანა ფესვის ძაფთა მიმართ, რომელნიც ზურგის ტვინში მოგრძო ტვინისკენ მიდიან. ჩვეულებრივ ამ ძაფებში აგზნება კრანიალურ მიმართულებით ვატარდება. შერინგტონმა გადაკრა მოგრძო ტვინის უკანა სვეტები, სადაც მდებარეობენ *finiculus gracilis* და გააღიზიანა დასახელებული სვეტი კრილობის უკან. ამის შედეგად მან მიიღო უკანა ფეხის მოხერა გაღიზიანებულ მხარეზედ. ამნაირად, ამ შემთხვევაში აგზნება არა ჩვეულებრივ კაუდალურ მიმართულებით გავრცელდა.

აგზნების გამტარებლობის სისწრაფე პირველად ჰელმჰოლცმა გამოაკვლია. მან ისარგებლა Pouillet-ის მეთოდით, რომელიც იმ პრინციპზედ ემყარება, რომ გალვანომეტრის ისარი უპიკირეს ხანგრძლივობის ნაკადისგანაც გადისხრება, და ამასთანავე გადახრის ოდნობა პროპორციონალურია ჯერ ერთი ნაკადის ხანგრძლივობისა და მეორეც მისი ინტენსივობისა. ამ მეთოდს ასე იყენებდნენ: ის ნაკადი, რომლითაც დრო განიზომება, ნერვის გაღიზიანების მომენტში იკეტება და კუნთის შეკუმშვის დაწყებისას იღება. თუ ნერვი კუნთიდან რაც შეიძლება მოშორებულ ნაწილში ერთხელ გაღიზიანდა (ცენტრალური ბოლო) და მეორეთ კი—კუნთის ახლო, თითქმის მის შესავალთან კუნთში, მაშინ ამ უკანასკნელ შემთხვევაში გაღიზიანების მომენტიდან შეკუმშვის დაწყებამდე უფრო ნაკლები დრო გავა და, მაშასადამე, გალვანომეტრიც უფრო ნაკლებად გადისხრება, ვიდრე პირველ შემთხვევაში, როდესაც აგზნებამ მთელი ნერვის სიგძე უნდა გაიაროს. დროს განსხვავება შეიძლება მოგვეცემს აგზნების გამტარებლობის სისწრაფე გამოვიანგარიშოთ ნერვის გამოკვლეულ ნაწილში.

აღზნების გამტარებლობის სისწრაფე აგრეთვე სხვა მეთოდებით შესისწავლებოდა. თვით ჰელმჰოლცმა გრაფიკული მეთოდითაც ისარგებლა. ამისათვის იწერება ორი შეკუმშვა სწრაფად მოტრიალე საწერ ცილინდრზედ: ერთი კუნთის უახლოვეს ნერვის ნაწილიდან, მეორე კი—დაშორებულ ნაწილიდან. განსხვავება ფარულ პერიოდის ხანგრძლივობის მიმართ უნდა შეუფარდდეს აგზნების გამტარებლობის სისწრაფეს ნერვის შუამდებარე ნაწილში.

შემდეგ ისარგებლეს ნერვის მოქმედების ნაკადის რეგისტრაციით ორი ერთი ერთმანეთგან დაშორებულ ალაგიდან. ასე მოიქცა პიპერი. აქაც ფარულ პერიოდის სხვა და სხვაობიდან ანგარიშობდნენ გამტარებლობის სისწრაფეს.

გამტარებლობის სისწრაფე ადამიანის ნერვში აღწევს 120 მეტრს (პიპერი). ძალზედ ერთი მკვლევარის აზრით იგი 74 მეტრს უდრის. ციკსისხლიან ცხოველების ნერვების გამტარებლობის სისწრაფე, რასაკვირველია, ბევრად ნაკლებია. ზამთრის ბაყაყის ნერვში იგი, მაგ., 27 მეტრს უდრის.

სიპაკიურ სისტემის უპიელინო ნერვის ძაფებში გამტარებლობის სისწრაფე ბევრად ნაკლებია, მაგ., ძროხისა და ღორისაში იგი 65—77

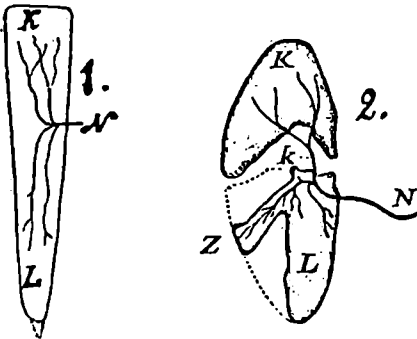
სანტიმეტრს უდრის. უხეზხემლო ცხოველთა ნერვებში გამტარებლობის სისწრაფე კიდევ უფრო ნაკლებია. მაგ., anodonda-ს მამოძრავებელ ნერვში გამტარებლობის სისწრაფე 1 სანტიმეტრს არ აღემატება. ნერვის გამტარებლობაზედ, რასაკვირველია, იგივე პირობები მოქმედობენ, რომელნიც კუნთის შესახებ იყო აღნიშნული: ყველა ის გარემოებანი, რომელნიც ნივთიერებთა გაცვლა-გამოცვლას ხელ უწყობენ, ამ სისწრაფეს აღიღებენ. ასე მოქმედობს ვაზობა, დასვენება და სხვა. პირიქით იმნაირი პირობები, რომელნიც ნივთიერებათა გაცვლა-გამოცვლას ხელს არ უწყობენ, ამ სისწრაფეს ამცირებენ, მაგ.: სიცივე, დაღალვა, ნარკოზი და სხვა.

გალიზიანების ინტენსივობას სისწრაფეზედ გავლენა არა აქვს. სუსტი და ძლიერი გალიზიანებისას აგზნება ერთნაირი სისწრაფით ვრცელდება ნერვის ღეროში (Gotch).

აგზნება ნერვის ძაფში ღერძის ცილინდრის ნეიროფიბრილების საშუალებით გატარდება და არა ფიბრილების გარემო ნივთიერებით. ბეტემ ეს ბაყაყის ნერვის ღეროზედ გამოიკვლია: ის მაგრად დააქერდა ნერვის ღეროს, მაგრამ ისე კი, რომ ნერვს გამტარებლობის უნარი არ დაჰკარგოდა. შემდეგ შინჯავდა ნერვს მიკროსკოპით. აღმოჩნდა, რომ მოქერილ ალაგას ფიბრილების გარემო ნივთიერება მეტად ძლიერ მცირდებოდა. მისი სისქე ნორმალურ სისქეს უდრიდა, როგორც 1:5წ. თვითონ ფიბრილების სისქე კი თითქმის უცვლელათ რჩებოდა. აქედან ნათლად სჩანს, რომ აგზნება ფიბრილოვან ნივთიერების საშუალებით უნდა ვრცელდებოდეს.

აგზნება ვრცელდება ძაფებში სრული განცალკევებით. ერთის ძაფის აგზნება მეორეზედ არ გადადის. ამაზედ ეფუძნება ნორმალურ მოძრაობისა და შეგრძნების სხვა და სხვაობა გალიზიანებათა სხვა და სხვაობის მიხედვით.

1. დადასტურება აგზნების გამტარებლობისა ნერვულ ძაფის ორივე მხარეს (კიუნესი). ამ ცდას აწერა არ უნდა. იგი ცხადათ ჩ.ანს სურ. 67.



სურათი 67.

სურ. 67. კიუნესი ცდა ნერვის ორივე მხარეზედ გატარების დასამტკიცებლათ. 1 სურ. ვიჩიენებს ბაყაყის *m. sartorius*-ში ნერვის გავრცელების სქემას; 2 სურ. იმავე სქემას *m. gracilis*-ში. უკანასკნელი სამათ არის გადაჭრილი ნერვის დ.უზიანებლათ. L — ნაქერში ნერვი არაა. ამის მექანიკური გალიზიანება მიღვე შეკუმშვას გამოიწვევს. Z და K — ნაქერებში ნერვი არის. ორივე ეს ნაქერი მხოლოდ ნერვით არის შეერთებული. ერთის მექანიკური გალიზიანება ორივე ნაქერში ეფექტს იწვევს.

2. დადასტურება აგზნების გაუტარებლობისა ერთი ნერვის ძაფიდან მეორეზედ. აიღებენ ბაყაყის უკანა ნაწილს: ხერხემალს შუაზედ გადუქრიან; დაუნ-

გრევენ ტენის ორევე მხარეზედ; შემდგომ უკანა ნაწილს ანთაფისუფლებენ წინა ხასხვირიდან და შეკვეთლობიდან და მიღებულ პრეპარატს საცობის ფიცარზედ დაჰკიდებენ, ისე რომ ფეხებით თაფისუფლად ჩამოეშენენ ჰერში. თვისონ ცდა მდგომარეობს შემდეგში: საჯდომის წნულის სამი ფესვიდან ტეტანური ნაკადით ჯერჯერობით აღიზიანებენ ხან ერთს, ხან მეორე ფესვს. საპასუხო ეფექტი სულ სხვა და სხვა გვარი იქნება.

2) გამტარებლობის სისწრაფის გამოკვლევა. აიღებენ ბაყაყის ნერვ-კუნთის პრეპარატს და მის შეკუმშვას ძლიერ ჩქარა მოტრიალე კამოგრაფზედ სწერენ, რომელიც წყობში ათს სანტიმეტრს მაინც გაივლის. ნერვს გალიზიანება ცალკე ინდუქციის კვებით ავტომატიურად სწარმოებს თვითონ მწერავი ცილინდრის საშუალებით. ერთ შემოტრიალებისას აღიზიანებენ ნერვის პროქსიმალურ ბოლოს, მეორეზედ კი მის დისტალურ ბოლოს. აგზნების იმპულსი პირველ შემთხვევაში ნერვის მთელ სიგრძეს გაივლის, რომელიც საშუალოთ ექვს სანტიმეტრს უდრის. მეორე შემთხვევაში კი იგი ნერვში ძლიერ ცოტა მანძილს გაივლის. ამიტომ შეკუმშვის ფარული პერიოდი პირველ შემთხვევაში მეტია, ვიდრე მეორეში. ორივე ოდნობის გამოჩაყლის სწორედ იმ დროს უდრის, რაც აგზნებას სჭირდება გალიზიანებულ ალაგთა შუა მანძილის გასატარებლად. აქედან გამომდინარეობს თვითონ გამტარებლობის სისწრაფე. ამნაირი ცდის დიაგრამაჰმ სურათზედაა მოყვანილი, მხოლოდ კუნთის მაგიერ ნერვი უნდა იხმაროს.

7. ნერვის აუმენიის რითმული ბუნება.

აგზნების ხანგრძლივობა. თვითეულ ნერვის ძაფის წერტილში აგზნების იმპულსი 2 სიგმას გრძელდება, ზამთარში კი 3 — 5 სიგმას (ვორონ-ცოვი). თბილ სისხლიან ცხოველების ნერვში ეს ოდნობა უფრო მცირეა. გარტენის გამოკვლევით, ეს ხანგრძლივობა 1,5 — 2,5 სიგმას უდრის. რასაკვირველია, ეს ოდნობაც, როგორც სხვა ყველა ცოცხალ ქსოვილის ოდნობა, ფუნქციურ მდგომარეობის მიხედვით ცვლებადობს. სახელდობრ, სიზბო, დასვენება აგზნების ხანგრძლივობას ამცირებს, სიცივე, დაღალვა, ნარკოზი კი აძლიერებს.

ნერვის მოქმედების ნაკადი. ნერვის მოქმედების გამოკვლევა მხოლოდ იმ ელექტრული ეფექტის შესწავლით შეიძლება, რომელიც აგზნებას თანსდევს. უმთავრესი ფაქტები აგზნების შესახებ ჩვენ ამ გზით მოვიპოვეთ. თუ გაღვანომეტრს ნერვის მარტო ერთი სალი ალაგი შევუერთეთ, ნერვის მოქმედების ელექტრული ეფექტი, როგორც კუნთის, ერთფაზიანი გამოვა. ამ მოქმედების ნაკადის მიმართულება ისეთია, რომ აგზნებული ალაგის ელექტრობა უნდა მიემართვიდეს აუგზნებელს, როგორც უარყოფითი. თუ ორი სალი ალაგი სიგძებზედ შეუერთეთ, მაშინ ნაკადი ორფაზიანი გამოვა, რადგანაც აგზნების გატარებისას უარყოფითი ელექტრობა ჯერ ერთს გამყვან ელექტროდის ქვეშ მოჰყვება, მერე მეორეს ქვეშ.

ნერვში „მოსვენების“ ნაკადი წარმოიშვის თუ იგი რამენაირად დავახიანეთ. ეს ნაკადიც, კუნთის შესვენებზე, დიდს ხანს სძლეებს და დღითაინათნობით ისპობა. იგი მუდამ ადგილობრივია: რჩება იქ, სადაც აღმოცენდა. ნერვის მოსვენების ნაკადი იმის გამოხატველია, რომ დაზიანებული ალაგი დაშლის გზას დასდგომია, რომ ადგილობრივი ცოცხალი ნივთიერება სასიკვდილო ფიზიკო-ქიმიურ პროცესს განიცდის.

ნერვის მოქმედების რითმული ბუნება. ერთ ჯერობის აგზნებით ანუ ერთის აგზნების იმპულსით ნერვი მხოლოდ იმ შემთხვევაში უპასუხებს, თუ გაღიზიანება გარეშე ძალის ერთს სწრაფ ცვლილებას წარმოადგენს. ხოლო თუ იგი რამდენჯერმე ზედი ზედ იცვლება ან კიდევ დიდს ინტენსიობით რამდენიმე ხანს გრძელდება, მაშინ ნერვი აგზნების იმპულსთა მთელის წყებით უპასუხებს, და ამასთანავე, როგორც უნდა იყოს გაღიზიანება, ნერვის პასუხი მუდამ რითმული იქნება. მაშასადამე, ვიდრე პირველის შემდგომ მეორე აგზნება დაიწყებოდეს, ნერვი ისვენებს. ნერვის იმპულსთა სიხშირე სხვათა შორის გაღიზიანების სიხშირესა და ინტენსიობაზედაცაა დამოკიდებული, როგორც ეს კუნთის მიმართ ვნახეთ. (იხ. სურ. 68). როდესაც გაღიზიანების სიხშირე საზღვარს არ სცილდება,



სურათი 68.

სურ. 68. ნერვის მოქმედების ნაკადი ტეტანური გაღიზიანების დროს. კატის II. ischiadicus ამოკრილია სხეულიდან და მოთავსებულია თერმოსტატში, რომელშიააც სითბო 37°C უდრის და ჰაერის სინოტიოსათივინ სდგას ქიქა წყლით. ნერვის ერთი ბოლო ინდუქციის ნაკადით ღიზიანდება, რომელიც წუთში 150 ჩაკეტვის და 150 გაღების კვეთებას იძლევა. ნერვის მოქმედების ელექტროგრაფა მიღებულია ეინთოპენის გაღვანომეტრით. ელექტროგრაფის დასაწყისში გაღიზიანება ზღურბლს უახლოვდება — 22 სანტიმეტრი (ზღურბლი 24 სანტ.). მერმე თვით რეგისტრაციის დროს გაღიზიანებურს ინტენსიობა თანდათან მატულობს: ინდუქტორის მეორედი კოპი უახლოვდება პირველს, ვიდრე მათ შორის მანძილი 10 სანტიმეტრამდე არ შემოკლდება. ამიტომ ჯერ მხოლოდ გაღების კვეთებანი მოქმედობენ და ამისდა მიხედვით პირველად ელექტროგრაფა წუთში 150 რხევას იძლევა. გაღიზიანების გაძლიერებისას ჩაკეტვის კვეთებანიც მოქმედობენ, რის გამოც რხევის რითმი ორკეტდება, ე. ი. 300-ია წუთში. სურათის ზემოდან ხაზი დროს აღნიშნავს თითო რხევა — 0,2". (ბერიტაშვილი).

მაშინ აგზნების რიჟმი შეიძლება საესებით მისდევდეს გალიზიანებას. მაგ, ზაფხულის ბაყაყხედ ამნაირი გალიზიანებას და აგზნების სინქრონული რიჟმი წუთში თითქმის 500-დე აღის, ხამორის ბაყაყხე კი 300-მდე. ამასთანავე თუ გალიზიანების სინშირე მცირეა—წუთში 100-ზე ნაკლები, მაშინ აგზნების რიჟმი გალიზიანებისას უკვე საზღურბლე ინტენსიობისას უთანაბარდება. თუ სინშირე მეტია, მაშინ ამისათვის იმდენად დიდი ინტენსივობის გალიზიანებაა საკირო, რამდენადაც მეტი იქნება გალიზიანების სინშირე. თუ ამასთან გალიზიანება შედარებით სუსტია, აგზნების რიჟმი ან ნახევრიანია, ე. ი. აგზნების იმპულსს მხოლოდ პირველი, მესამე, მეხუთე და სხვა კენტი რიცხვის გალიზიანება იწვევს, ან ორგვარ, ე. ი. კენტი რიცხვის გალიზიანება აგზნების მძლავრ იმპულსს იწვევს, წყვილისა კი—მცირე ინტენსივობის იმპულსს. მაგ., თუ გალიზიანების რიჟმი წუთში 200 უდრის, საზღურბლე გალიზიანება 100 რითმიან აგზნებას გამოიწვევს. ეს არის ნახევრიანი რიჟმი. გალიზიანების მცირე გაძლიერების აგზნების რიჟმი 200-ამდე აღის, მაგრამ ეხლა თვითეული მეორე აგზნების იმპულსი შედარებით სუსტია თვითეულ პირველთან. ეს იქნება ორგვარი რიჟმი. მხოლოდ მომდევნო გალიზიანების გაძლიერება სრულს 200 რითმიან აგზნებას გამოიწვევს (ბერიტაშვილი).

უმაღლესი ანუ საზღვრული აგზნების რიჟმი. ნერვის უმაღლესი აგზნების რიჟმი უმთავრესად თვით ნერვის ფუნქციურ მდგომარეობაზეა დამოკიდებული. როგორც ეს ვალიარეთ კუნთის შესახებ. ყოველი პირობა რომელიც ნერვის ნივთიერების გაცვლა-გამოცვლას ხელს უწყობს, რამდენათაც თვითეულ აგზნების ხანგრძლივობას ამოკლებს, იმდენად აგზნების უმაღლეს რიჟმს აძლიერებს. მაგ., ბაყაყის ნერვში ზამთრობით, როდესაც საერთოდ ნივთიერებათა გაცვლა-გამოცვლა განელებულია, უმაღლესი რიჟმი წუთში 300 არ აღემატება. ზაფხულობით კი იგი 500-მდე აღწევს (ბერიტაშვილი).

გარტენმა შეისწავლა უმაღლესის რიჟმის რაოდენობა ტემპერატურისაგან დამოკიდებულობით. იგი სხვა და სხვა ტემპერატურის ნერვის ერთ შემთხვევაში განუწყვეტელი ნაკადით აღიზიანებდა, ხოლო მეორეში კი ძალიან დიდი სინშირის ინტუქციის ნაკადით (2200 რხევა წუთში). შინაურ კურდღლის ნერვზედ, როცა მისი ტემპერატურა 38°C უდრიდა, მაშინ აგზნების რიჟმი 500 არ აღემატება, როდესაც კიდე ტემპერატურა 25°—30°C უდრიდა, მაშინ ეს რიჟმი მხოლოდ 100—200-მდე აღიოდა.

მ. „ან სულ, ან არაფერის“ კანონი ნერვის მიმართ.

აბსოლუტური და შეფარდებითი რეფრაქტური ფაზა. ზევით ჩვენ განვიხილეთ ნერვის აგზნების რითმული ბუნება. ეს ბუნება გამომდინარეობს იქიდან. რომ კუნთის მსგავსად ნერვშიაც მოქმედება „ან სულ, ან არაფერის“ კანონის თანახმად სწარმოებს. ყოველი გალიზიანება ნერვის ძაფში ან სრულ აგზნებას იწვევს, ე. ი. პოტენციალურ ენერგიის მარაგის სრულს დახარჯვას, ან კიდევ არაფერია ეფექტს არ გამოიღებს. აქედან თავის თავად ცხადია, რომ თვითიველ აგზნებას თანსდევს, როგორც აბსოლუტური რეფრაქტური, ისე შეფარდებითი ფაზა. აბსოლუტური რეფრაქტური ფაზა თვითიველ წერტილში სწორედ იმ ხანს გრძელდება, ვიდრე აქ აგზნება მოქმედობს. რასაკვირველია, „ამ აგზნების დროს არაფერია განმეორებითი გალიზიანება ეფექტს არ გამოიწვევს. არაფერს შეჰმატებს იმ პროცესის მსვლელობას, რომელიც უკვე არსებობს, მაგ., ზამთრის ბაყაყის ნერვზედ აბსოლუტური რეფრაქტური ფაზა 3 — 1 სიგმას არ უნდა აღემატებოდეს, ზაფხულში კი 2 სიგმას. სწორედ ამ აბსოლუტურ ფაზაზეა დამოკიდებული რითმის უმაღლესი რითმი. ზაფხულის ბაყაყის ნერვის თაობაზე ჩვენ აღვნიშნეთ, რომ ეს რითმი წუთში 500 უდრის. ეს რითმის ოდნობა სავსებით შეესაბამება აბსოლუტურ ფაზის ოდნობას. თუ აბსოლუტური ფაზა თითოჯერ 0.002 წუთს გრძელდება, რასაკვირველია, წუთში იმოქმედებს არა უმეტეს 500 ამგზნებ იმპულსისა. განმეორებითი გალიზიანება ეფექტს მხოლოდ მაშინ გამოიწვევს, როდესაც პოტენციალური ენერგიის მარაგი ხელახლად დაიწყებს აღორძინებას. ეს გალიზიანება სრულ ეფექტს. რასაკვირველია, მხოლოდ ამ აღორძინების დასრულებისას მოიცემა. მანამდის კი ეფექტი ნორმაზედ მით უფრ მცირე უნდა იყოს, რაც უფრო ადრე მოხდება გალიზიანება აბსოლუტურ ფაზის შემდგომ. ეს შეფარდებითი რეფრაქტური ფაზა 3 — 1 ჯერ მეტს დროს გასტანს, ვიდრე აბსოლუტური, და ცხადია, მით უფრო დიდხანს, რაც უფრო ცუდ ფუნქციურ პირობებში იმყოფება ნერვი. აგრეთვე მსგავსათ კუნთისა შეფარდებით ფაზაში საზღურბლვ გალიზიანება მით უფრო დიდი უნდა იყოს, რაც უფრო მცირე ხანი გაივლის აბსოლუტურ ფაზის შემდგომ, ე. ი. რაც უფრო ნაკლებია პოტენციალურ ენერგიის აღორძინების ხარისხი (ბერიტაშვილი).

რეფრაქტორ ფაზის სხევენებლათ მოვიყვან სურ. 159, სადაც ხოჯჯერ ვრავალიხიანება სწრაფად ეუორეს ერთი 0,02 წუთის, მეორე კი 0,0122 წუთის ინტერვალით. გალიზიანების მომენტები აღნიშნულია სურათზედ. ელექტროგრამის ქვეშ ნაჩვენებია ამ ორ გალიზიანებათა შუა განვლილი დრო წუთის მეათასედებით. როდესაც ეს შუა ხანი 3,1 სიგმას არ აღემატება, მეორე გალიზიანება ეფექტს არ იწვევს: ხოლო როდესაც შუა ხანი 5,1 ან 9,8 სიგმას უდრის, მაშინ იგი მცირე ეფექტს იწვევს. ეს სურათი მიღებულია ზამთრის ბაყაყის ნერვზედ, ამიტომ როგორც აბსოლუტური, ისე შეფარდებითი ფაზა ძლიერ გადიდებულია.



სურ. 159. აბსოლუტური და შეფარდებითი რეფრაქტორი ფაზა. N. ischiadicus, rana esculenta. ნერვი ორ ალაგას ღიზიანდება. პრის ინტერვალი 0,02 წუთია. ინტენსივობა კი 17 ვოლტ. კ. შ. მ. (კოქთა შუა მანძილი). მეორეს ინტერვალი 0,0422 წუთია. ინტენსივობა 22,5 ვოლტ. ცნა პირველ გალიზიანებით იწყება და მეორეთი კიდე ბოლოვდება. პირველ გალიზიანების მომენტები წერტილებითაა აღნიშნული; მეორესი კიდე ხაზებით. დრო აღნიშნულია წუთის მეასედით (ბოლო ანტიკლი).

შეფარდებითი რეფრაქტორი ფაზა და იმპულსთა ტრანსფორმაცია. შეფარდებით ფაზაზე აგზნების იმპულსთა ტრანსფორმაცია გალიზიანების სიხშირესა და ინტენსიობაზეა დამოკიდებული. როდესაც გალიზიანების სიხშირე წუთში 150—300 უდრის, მაშინ სუსტი ინტენსიობის დროს აგზნების იმპულსი თვითეულ მეორე გალიზიანებისგან როდი გამოიწვევა: ამ შემთხვევაში აგზნების რითმი ნახევრიან. ეს ამიტომ ხდება რომ თვითეული მეორე გალიზიანება შეფარდებითი ფაზის დაწყებისას სწარმოებს, როდესაც საზღურბლე გალიზიანება მეტად დიდი ინტენსიობისა არის. თვითეულ პირველ გალიზიანებას კი ეფექტი კი მოჰყვება, ვინაიდან აგი შეფარდებითი ფაზის გათავებისას ხდება, როდესაც საზღურბლე გალიზიანება

დიდი არ არის. ჩვენ აღვნიშნეთ, რომ გალიზიანების ინტენსიობის თანდათანობითი მომატებისას აგზნების რითმი ორგვარ ხდება, ე. ი თვითე-

ული მეორე გალიზიანება უფრო ნაკლებ ეფექტს იწვევს, ვიდრე თვითეული პირველი. ეფექტის სიმცირე შეფარდებითი ფაზის დროს ჯერ ერთი იმიო-აიხსნება, რომ პოტენციალური ენერჯის მარაგი თვითეულ ძაფში თანდა-თანობით გროვდება, ამიტომ ეფექტი მით უფრო დიდი უნდა იყოს, რაც უფრო მეტი იქნება ამ მარაგის ოდნობა. ეს დამოკიდებული უნდა იყოს მომქმედ ნერვის ძაფთა რიცხვზედაც. ჩვენ ვიცით, რომ ნერვის ღეროს მთელი შემადგენილობის აღზნებას მით უფრო დიდი გალიზიანება სჭირდება, რაც უფრო სქელია ეს ღერო. ღეროს გარსებს მეტად მცირე ფიზიკური გამტარებლობის უნარი აქვთ. ამიტომ, თუ გასა-ლიზიანებლად ელექტრულ ძალას ვიხმართ, საზღურბლე ინტენსივობისაგან გამოწვეული ეფექტი მულამ მცირე იქნება, ვიდრე მეტი ინტენსიობისგან რადგანაც სუსტი გალიზიანებისგან მხოლოდ გარეგანი ნერვის ძაფთაფენანი აიგზნებიან.

შეფარდებითი ფაზის დროს ამგვარივე მცირე ეფექტის გამოწვევის მიზეზი ზღურბლის დაცემა უნდა იყოს მთელი ნერვის ძაფთა ფენებში. ამის გამო გალიზიანების ინტენსიობა, რომელიც ღეროს ყველა ძაფე-ბის აგზნებისათვის საკმარია, უფრო მცირე უნდა იყოს იმ შემთხვევაში, როდესაც რეფრაქტური მდგომარეობა არ მოიპოვება, ან იგი ძლიერ სუსტია, ვიდრე მაშინ, როდესაც ძლიერი რეფრაქტური მდგომარეობა არსებობს. ამიტომაც, როდესაც გალიზიანება მეტად ხშირია და ამავე დროს სუს-ტიც, თვითეული მეორე გალიზიანება მცირე ეფექტს უნდა იწვევდეს, ვინაიდან ყველა ფენათა ასაგზნებად ძლიერი რეფრაქტური მდგომა-რეობისას ეს გალიზიანება საკმარისი არ უნდა იყოს. ნერვის ერთი წი-ლი, სახელდობრ, შინაგანი ფენანი არ უნდა იგზნებოდეს. თვითეული პირველი გალიზიანება კი სწარმოებს მაშინ, როდესაც შინაგან ფენათა რეფრაქტური მდგომარეობა უკვე შემცირდა; იმიტომაც იგი სრულ ეფექტს უნდა იწვევდეს, რადგან ამ შემთხვევაში განმეორებული გალიზიანება მხო-ლოდ გარეგან ფენებში კი არა, არამედ შინაგანშიაც აგზნებას გამოიწვევს.

როგორც ნაჩვენებია იყო, აგზნების სრულ რითმს მაშინ მივიღებთ, როდესაც გალიზიანების ინტენსიობა საკმაოთ დიდი იქნება. უკანასკნელი მით უფრო ძლიერი უნდა იყოს რაც უფრო მეტია მისი სიხშირე ეს მოვლენაც თავის თავად მოყვანილ განმარტებიდან აიხსნება. ყოველი შეფარდებითი რეფრაქტური მდგომარეობა შეიძლება ვსძლიოთ, თუ გამა-ლიზიანებელი ძალა საკმარისად გადიდდა. აგზნების რითმი ამიტომ გალი-ზიანების ძალის მომატებით სრული ხდება. მხოლოდ საჭიროა, რომ გალიზიანების რითმი ნერვის უმაღლეს რითმს ან აღემატებოდეს, რომ

თვითეული ახალი გალიზიანება შეფარდებითი რეფრაქტორ ფაზის დროს სწარმოებდეს და არა აბსოლუტურ ფაზის დროს. ცხადია, როდესაც აგზნების რიჟიმი სრულია, თვითეული იმპულსის ინტენსიობა შესაძენვეათ ნაკლები უნდა იყოს, ვიდრე ნახევრიანი რიჟიმის დროს. მართალია, ორივე შემთხვევაში ღეროს ყველა ძაფთა ფენანი იგზნებიან, მაგრამ პირველ შემთხვევაში ეს აგზნება ყოველთვის იწყება პოტენციალურ ენერჯიის აღორძინების დაწყებისას და, მაშასადამე, მისი ხელ მეორედ დახარჯვა მკორე ეფექტს უნდა იწვევდეს. მეორე შემთხვევაში კი ნერვი მაშინ იგზნება, როდესაც მისი რეფრაქტური მდგომარეობა განვლილი ან დიდათ შემცირებულია.

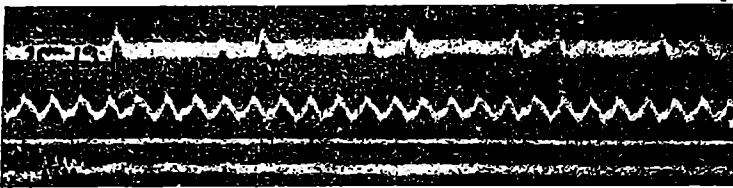
დადასტურება ნერვის რეფრაქტური ფაზისა. შეკუმშვის საშუალებით ნერვკუნთის პრეპარატზე ამისი დაკვირვება შეუძლებელია, რადგანაც თვითონ კუნთი უფრო ხანგრძლივ რეფრაქტურ მდგომარეობას განიცდის, ამის გამო ეს მოვლენა პირდაპირ ნერვის მოქედების ნაკალით უნდა შეისწავლებოდეს. ეს კი შესაძლებელია ეინთოპოვენის გალვანომეტრის ან კიდე ლიპშანის ელექტრომეტრის საშუალებით. თვითონ კდის მსვლელობა შეიძლება სხვა და სხვა ნაირით სწარმოებდეს, ან ისე, როგორც ეს ზევით აღუწერეთ, და რომლის შედეგსაც სუჯათი ნეწარმოადგენს. თუმცა შეიძლება ისეც მოვიკეთო, როგორც ეს კუნთის შესახებ იყო აღნიშნული: ზედიზედ მომდევნო ორი გალიზიანების საშუალებით, რომელთა შუა დრო ჩვენის სურვილისამებრ შეიძლება შეიცვალოს.

9. აგზნებულების მომატება გალიზიანების პასუხად.

კუნთის მსგავსად ნერვი გალიზიანებას უპასუხებს მხოლოდ აგზნებით კი არა, აგზნებულობის მომატებითაც. სუსტი უმოქმედო გალიზიანება ამის გამოისობით მოქმედ გალიზიანებად გარდაიქცევა. ეს მოვლენა პირველად გარტენმა ორაგულის (esax lucius) მცნოსავ ნერვზედ აღმოაჩინა. შემდგომ აღნიშნული თვისება დადასტურებული იყო მგრძობიარე და მამოძრავებელ ნერვისათვის. აგზნებულების მომატება სხვა და სხვა გზით შეიძლება აღმოჩნდეს. თუ ნერვი ორ ალაგას ღიზიანდება: ერთი სუსტი და მეორე დიდი ინტენსიობით, მაშინ ორივე გალიზიანების ერთად მოქმედების დროს სუსტი გალიზიანებაც მაქსიმალურ ეფექტს იწვევს. ეს იმიტომ ხდება, რომ თვითეული ძლიერი გალიზიანება ღეროს ყველა ფენებს ამოქმედებს. ამის გამო აგზნებულება მთელ ღეროში მატულობს. სუსტი გალიზიანება თავის თავად ეფექტს მხოლოდ ღეროს გარეგან ფენებში გამოიწვევს. მაგრამ, როდესაც იგი მთელს ღეროში აგზნებულების მომატების დროს ხდება, მაშინ იგი აგზნებას ღეროს შინაგან ფენებშიაც გამოიწვევს. ამის გამო ეფექტი ძლიერდება.

ნერვის სუმატია. ნერვის კუნთის მსგავსათ ორგვარი აგზნებულების უნარი აქვს: 1) შედეგად აგზნების გატარებისა მთელ ნერვულ ძაფში და 2) ადგილობრივ მხოლოდ გალიზიანებულ ალაგას, როდესაც გალიზიანება სუბმინიმალურია (Keith Lucas). ამ უკანასკნელ გარემოებაზე დამოკიდებულია ნერვში სუმაციის მოვლენა.

ავზნების მომატების მაგალითი მოყვანილია სურ. 70, სადაც სუსტი ჩაკვებულის ინდექსიური კვლევა თავის თავად ეყუქტს არ იწვევს, მაგრამ იგი პირველსავე ვალების კვლევების შემდგომ მას გამოიწვევს, და მასთან დიდს ეფექტსაც. მათ შუა დრო წუთის 0,038 ლდრის. ამ კდიდან ცხადად სჩანს, რომ მომეტებული ავზნებულება ბევრად უფრო დიდ ხანს გრძელდება. ვიდრე ავზნება, არა ნაკლებ წუთის ოთხი მესედისა.



ურ.

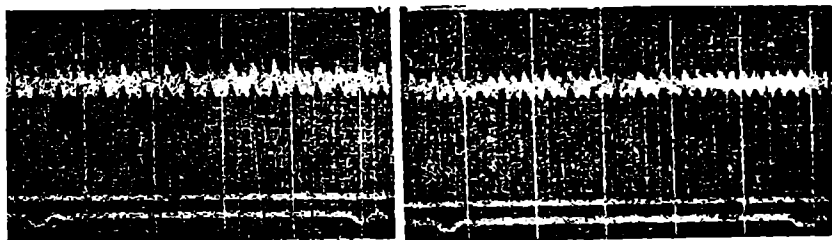
სურ. 71. *N. ischiadicus*, *r. esculenta*. წუთა ოც ოც ჩაკვების და ვალების კვლევა მოცის. ვალიზიანების ინტენსიობა—21 cm. კ შ. მ., ხლურბლი—25 cm. (ბერიტა შვილი).

10. ნერვის დაღლილობა.

როდესაც ნერვი ხელშეუწყობელ პირობებში დიდხანს მოქმედობს, იგი ავზნების უნარს ჰკარგავს, ე. ი. იღლება. საერთოდ კი ნერვი მეტად დიდ წინააღმდეგობას უწევს დაღლილობას. რადგანაც ნერვს საკვებავ ნივთიერებათა მოთხოვნილება მეტად მცირე აქვს. მოქმედების დროს ნერვში ნივთიერებათა გაცვლა-გამოცვლა მეტათ ნაკლებათ სწარმოებს, სახელობრ. ნახევარ საათის განმავლობაში ერთი გრამი ნერვისა ჰაერის ატმოსფერაში იძლევა 11 კუბიკურ მილიმეტრ ნახშირის სიმყავეს და 11,1 mm³ ენგბადს ნთქვას.

მომაკვდავ ნერვში ნახშირ-მყავის გამოყოფა ჩერდება (ტაშირო). ამის გამო ნორმალურ პირობებში ნერვის დაღლივა ადვილი საქმე როდია. მაგ., ვედენსკიმ (1884) დაამტკიცა, რომ შეიძლება ბაყაყის საჯდომმა ნერვმა ტეტანურ ვალიზიანებისგან განუწყვეტლივ და უკლებლივ რვა საათამდის იმოქმედოს. მაგრამ, ამავე დროს თუ ნივთიერებათა გაცვლა-გამოცვლას ხელშემწყო პირობები არა აქვს, ნერვიც ადვილად განიცდის დაღლილობას. მაგ., ბაიერმა (Baeyer) დაამტკიცა, რომ თუ ნერვი აზოტის ატმოსფერაში მოაქციეს და ტეტანური ვალიზიანებით აიგზნა, იგი ა საათის განმავლობაში სრულიად იღლება. ეს დაღლილობა სწრაფად გაუვლის ა 10 წუთში, თუ ამის შემდგომ ნერვი ენგბადის ატმოსფერაში ვადიტანეს. როდესაც ტემპერატურა მაღალია, ეს დაღლილობა აზოტის ატმოსფერაში უფრო ჩქარა სწარმოებს. შემდეგ თიორნერმა (Thörner) გვაჩვენა, რომ თუ ორი ნერვი აზოტის ატმოს-

ფერაში მოვაქციეთ და ერთი მათგანი განუწყვეტლივ ტეტანურად ვალიზიანეთ. დალლალობა ამ გალიზიანებულ ნერვს უფრო ჩქარა დაეტყობა. მაგრამ, ამ უკანასკნელ წლებში აღმოაჩინეს, რომ ნერვს დალლილობის ნიშნები სრულიად ნორმალურ პირობებშიაც ადვილად გამოიანდება: გალიზიანების პირველ წამშივე (ბერიტაშვილი) და თითქმის პირველსავე წუთში (Veszi). ამის სანიმუშოთ მოვიყვან სურ. 71. სადაც ელექტროგრამა A ნერვის მოქმედების ნაკადთა მსვლელობას წარმოადგენს ტეტანურ გალიზიანების დასაწყისში. მოქმედების ნაკადთა შემცირება აქ პირველ წუთის განმავლობაშივე ეტყობა. ელექტროგრამა B გვაძლევს იმავე გალიზიანების გაგრძელებას 3 წამ. შემდგომ, C კიდე 11 წამის შემდგომ. B-ზედ ყოველი მეორე გალიზიანება ძლიერ მცირე ეფექტს იწვევს, C ზედ კი თვითიველი გალიზიანება სამჯერ ნაკლებ ეფექტს იძლევა, ვიდრე A-ზე. ე. ი. ვიდრე კდის დასაწყისში. ამ სურათიდან ისიც ნათლად სჩანს, რომ ნერვში დალლა რეფრაქტორ ფაზის მომატებას იწვევს. სწორეთ ამის გამო სრული აგზნების რითში ორგვარიანი ხდება (იხ. სურ. B). ეს მოვლენა თავის მხრივ გვიმტკიცებს, რომ ნერვის აგზნების პროცესი, მსგავსად კუნთისა. დალაღვს გამო ხანგრძლივი უნდა ხდებოდეს.

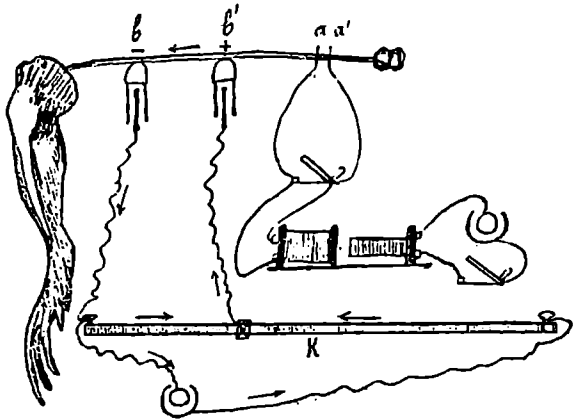


71 II.

სურ. 71. ნერვის დალლა. *N. ischiadicus, ranæ esculenta*. გალიზიანების სიხშირე წუთში 150, ინტენსივობა 30 em. (ზღურბლი 38 em). ელექტროგრამა A გვაძლევს ეფექტს გალიზიანების დასაწყისში. B მის გაგრძელებას 3 წამის შემდგომ, როდესაც სრული ეფექტი ორგვარი ხდება. და C—11 წამის შემდგომ, როდესაც ეფექტი თუმცა სრულია, მაგრამ სამჯერ ნაკლები ინტენსივობისა. დრო აღნიშნულია წუთის მეხუთედით (ბერიტაშვილი).

დადასტურება ნერვის შედარებითი დაუღლელობისა ამ მიზნისათვის მიგ-
მართაბთ იმ საშუალებას, რომელიც პირველად ბერნშტეინმა იხმარა. იღებენ
ბაყაყის ნერვ-კუნთის პრეპარატს. ნერვის ერთ ნაწილში კუნთთან ახლო მცირე
ინტენსივობის განუწყვეტელს ნაკადს გაატარებენ. ამ ნერვის ნაწილში ეს გამოიწვევს
გამტარებლობის დროებითს მოსპობას. შემდეგ ნერვის ცენტრალურ მხარეზე ტე-
ტანურ გაღიზიანებას იწყებენ. უკანასკნელი შეკუმშვას არ იწვევს, რადგანაც მისგან
გამოწვეული აგზნება კუნთისკენ ვერ გატარდება. დრო და დრო განუწყვეტელი
ნაკადი მოიხსნება და ტეტანური გაღიზიანების მოქმედება შემოწმდება. გაუმტა-
რებლობის შესაქმნელად ჯერ ძლიერი ნაკადით უნდა ვისარგებლოთ—დან ი ე ლ ის
ერთი ელემენტით — და მერე ძლიერ მცირე ნაკადიც საკმარისია სრული გაუმტა-
რებლობის შესანარჩუნებლად. ამ ნაკადის შემციობება საჭიროებისამებრ კომპენ-
სატორის საშუალებით სწარმოებს. (იხ. სურ. 72).

გაუმტარებლობის შესაქმნელად გაღვანური ნაკადი შეძლებისამებრ მცირე ინ-
ტენსივობისა უნდა იყვეს, სწორედ ისეთი, რაც მხოლოდ ამისთვის არის საჭირო.
გაღვანურ ნაკადის ზედ მეტი ინტენსიობა ნერვს ჰკლავს. ამ შემთხვევაში ცდა
ფუჭათ ჩ. ივლის, რადგანაც ამ ნაკადის შეწყვეტის შემდგომ ნერვი გამტარებლო-
ბის უნარს ვერ დაიბრუნებს.



სურათი 72.

სურ. 72. ნერვის დაუღლელობის მაჩვენებელი ცდის სქემატიური გამოხატუ-
ლობა. ბ.ყაყის ნერვკუნთის პრეპარატი. ნერვს პროქსიმალურ ნაწილში ლითონის
ელექტროდები (aa') აწყვია, რომლებითაც ტეტანური ინტენსივობის ნაკადით მუდ-
მივ აღიზიანებენ. შუა აღაგას კი უპოლიარიზაციო თიხის ელექტროდები (სს')
აქვს გაკეთებული. ანათ გაღვანურ ნაკადს გაატარებენ, რომლის ინტენსივობა
კომპენსატორის საშუალებით შესაფერისად იცვლება.

11. რეფრაქტური ფაზის მნიშვნელობა ნერვ-კუნთის მოქმედებაში.

ამ მნიშვნელობის გამოსაკვლევად რეფრაქტურ ფაზის შემდეგი თავისებურებით უნდა ხელმძღვანელობდეთ:

1. შეფარდებითი რეფრაქტური მდგომარეობის დროს, როგორც კუნთში, ისე ნერვშიაც. გალიზიანების ზღურბლი იცვლება. რაც უფრო მომდევნო გალიზიანება აბსოლუტურ რეფრაქტურ ფაზას უახლოვდება, მით უფრო მეტი ძალა უნდა ვიხმაროთ ეფექტის გამოსაწვევად ე. ი. ზღურბლი იმდენად უფრო მაღლდება.

2. შეფარდებითი რეფრაქტური ფაზის დროს გამოწვეული ეფექტი მუდამ ნაკლებია, ვიდრე სხვა დროს, მით უფრო ნაკლები, რაც უფრო ადრე ხდება მეორე გალიზიანება.

3. თუ გალიზიანება მეორდება ისეთ მცირე ინტერვალით, რომელიც ნერვის აბსოლუტურ ფაზას ცოტათი აღემატება, შეკუმშვის ეფექტს მხოლოდ პირველი გალიზიანება იწვევს. მეორე და მომდევნო გალიზიანება ამ ეფექტს არ იძლევა. ეს იმის გამო ხდება, რომ განმეორებითი გალიზიანებისგან გამოწვეული ნერვის აგზნება იმდენათ მცირეა, რომ მას ძალა არ შესწევს აამოქმედოს კუნთის მიმდებელი ნივთიერება და მისი შეკუმშვა გამოიწვიოს.

4. შეფარდებითი ფაზის დროს დაწყებული მოქმედების ნაკადი უფრო მცირე ხანს გრძელდება, ვიდრე უიმისოთ. ალბათ, რაც უფრო ნაკლებია პოტენციური ენერჯის მარაგი, მით უფრო მცირე დრო სჭირდება კინეტიურ ენერჯიას გარდასაქცევათ.

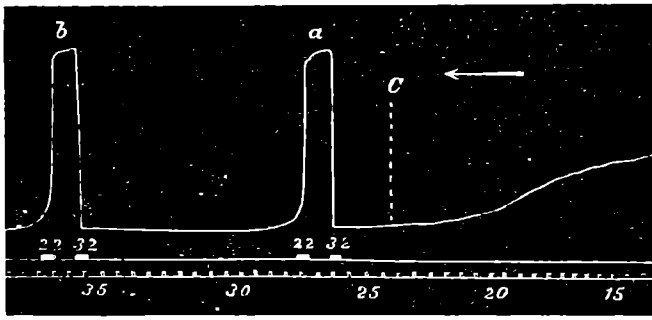
ეს მოვლენა პიპერმა განმარტა, როგორც შედეგი აგზნების გამტარებლობის სისწრაფის მატებისა. მაგრამ ეს მართალი არ არის. რეფრაქტური ფაზის გავლენით გამტარებლობის სისწრაფე პირიქით უნდა მცირდებოდეს.

კუნთის ოპტიმალური და პესიმალური მოქმედება. ამ თავისებურებათა საფუძველზე ადვილათ მიეხვედებით კუნთის მოქმედების ერთგვარობას სამოძრაო ნერვის გალიზიანების საპასუხოდ. ცნობილმა ფიზიოლოგმა ვედენსკიმ აღმოაჩინა, რომ თუ მამოძრავებელი ნერვი ბაყაყის ნერვ-კუნთის პრეპარატში გავალიზიანეთ წუთში 50—100-ჯერ სხვა და სხვა ინტენსივობით, მაშინ მცირე და საშუალო ინტენსიობა უფრო მეტ შეკუმშვას გამოიწვევს, ვიდრე დიდი ინტენსიობა. აგრეთვე იცვლება ეფექტი გალიზიანების სიხშირის მიხედვითაც. საშუალო ინტენსიობის გალაზიანების ხმარებისას შეკუმშვის ოდნობა უფრო დიდია მცირე სიხშირის დროს—50-მდე ერთ წუთში, ვიდრე უფრო მეტი სიხშირის დროს. შეკუმშვის იმ სუსტ ეფექტს, რომელიც გალიზიანების დიდი ინტენსიობის და დიდი სიხშირის წყალობით წარმოიშვის, ვედენსკიმ პესიმალური ეფექტი უწოდა, იმ დიდს ეფექტს კი, რომელსაც გალიზიანების მცირე ინტენსიობა და სიხშირე იწვევს, ოპტიმალური უწოდა.

სადანალო ცდას გალიზიანების ინტენსიობის მიმართ ამნაირათ აკეთებენ. აიღებენ ბაყაყის კუნთ-ნერვის პრეპარატს. ჯერ გალიზიანების ზღურბლს

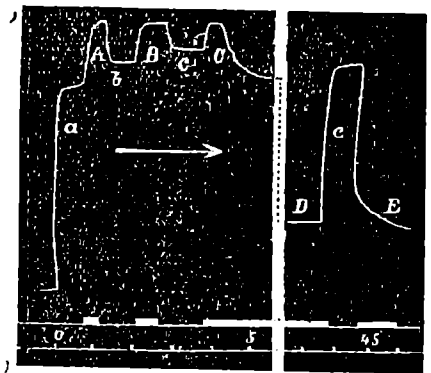
იპოვნინან, ვთქვათ, იგი 35 სანმ. უდრის. მეორე გალიზიანებას იმდენად აძლიერებენ, რომ გამოწვეული ეფექტი მაქსიმალური იყოს, ვთქვათ კოკების მანძილი 30 სანტიმეტრამდე შეამოკლეს. შემდეგ ამოკლებენ ამ მანძილს 5 - 10 სანტიმეტრით და ხელ ახლად აღიზიანებენ. უკანასკნელ შემთხვევაში ეფექტი შეიძლება მცირე აღმოჩნდეს. რაც უფრო მეტი იქნება ნახშირი გალიზიანების სიხშირე, იმდენად ნაკლები უნდა იყოს ინტენსივობის მკვეთრება და იმდენად ძლიერ უნდა დაეცეს ეფექტის ოდენობა ამ გაძლიერების დროს (იხ. სურ. 73).

მეორე ცდა გალიზიანების სიხშირას მიხედვით ასე მიმდინარეობს. აიღებენ გალიზიანების რომელიმე სიხშირეს, რომელიც იწვევს სრულ გაშეშებას. ვთქვათ 30 — 50 ინდუქციურ კვებებს ერთს წუთში. იპოვნინან გალიზიანების ზღვრბლს და მეორე გალიზიანებას იმდენად აძლიერებენ, რომ ეფექტი მაქსიმალური გახდეს. შემდეგ გალიზიანებისვე დროს ახშირებენ გალიზიანებას იმ ხრახნილების საშუალებით, რომელიც ინდუქტორიუმის ელექტრო-მაგნიტს აქვს ნაკადის გაწყვეტის სისწრაფის მოსაწესრიგებლად. საკმარისია სიხშირემ იმატოს 70 100-მდე, რომ არსებული ოპტიმალური ეფექტი პესიმალურად იქცეს. რაც უფრო დაღლილი იქნება პრეპარატი, იმდენად ნაკლები სიხშირეა ამისათვის საჭირო. ამასთანავე, რაც უფრო მეტ სიხშირეს ვიხმართ, მით უფრო ძლიერ დაეცემა ეფექტის ოდენობა (იხ. სურ. 74).



ოპტიმალური და პესიმალური ეფექტი გალიზიანების ინტენსივობის ცვლილების გამო. ბაყაყის ნერვ კუნთის პრეპარატი. სურათი იკითხება ისრის მიმართულებისავერ. იგი მიღებულია მაშინ, როდესაც ტეტანუსის მზუდე (15 წუთს) დაეცა ხანგრძლივ და ძლიერი ინდუქციის კვებებებით (22 სანტიმეტრი) გალიზიანების გამო. გალიზიანებას სიხშირეც დიდია: წუთში 110 რხევა. როდესაც ტეტანუსი იმდენად შემცირდა (1), რომ ოდნავდა მოსჩანს, მეორედი კოკი პირველს 32 სანტიმეტრამდე დააშორეს. როგორც მრუდე გვაჩვენებს, მაშინვე ძლიერი შეკუმშვა დაიწყო (1). როდესაც ხელახლად 22 სან. დაახლოვეს, შეკუმშვა ხელახლად დაეცა. სურათზედ აშნაირი ცდა მეორედება (1). ბოლო ხაზი ეხვენებს დროს წუთებით (ვედენსკი).

ელექტრული ეფექტი ოპტიმალურ და პესიმალურ მოქმედებისას. აღნიშნული მოქმედება შესწავლილ იქმნა ელექტრული ეფექტის მხრივაც. აღმოჩნდა, რომ პესიმალური ეფექტის დროს კუნთის მოქმედების ნაკადი მუდამ ერთის მხრივ ხშირდება ერთი-ორად ოპტიმალურ ეფექტთან შედარებით.



სურ. 71.

სურ. 71. ოპტიმალური და პესიმალური ეფექტი გალიზიანების სინშირის ცვლილების გამო. ბაყაყის ნერვ-კუნთის პრეპარატი ნერვის გალიზიანება ინდუქციის სვეთებით წუთში ხან 20 ჯერ ხდება (ა. ს. ბ. ა), ხან 100 ჯერ (A, B, C, D, E). ერთი სინშირის გალიზიანება მეორეთი შეესვენებლივ იცვლება. მოგონება იწერებოდა იმ მიმართობებით, როგორც ისარი ვეაჩვენებს. პირველად წაკლები სინშირის გალიზიანება ლფოო ნაკლებ ეფექტს იწვევდა, ვიდრე მეტი სინშირისა შემდეგ, როდესაც კუნთი დაიღალა ხანგრძლივი (10 წუთი) და ხშირი გალიზიანებით (D). მაშინ იგივე მკირე სინშირის გალიზიანება გადამეტებით დიდს ეფექტს იწვევს (c) (ვედენსკი).

რებით: მეორე მხრივ კიდე სუსტდება, ე. ი. მოქმედების ნაკადი მით უფრო ძლიერ სწარმოებს, რაც უფრო ხშირია. აქედან ნათლად სჩანს, რომ ოპტიმალურ ეფექტს შეუფარდდება აგზნების იმპულსთა უფრო მკირე რიცხვი, პესიმალურს კი—უფრო ხშირი. პირიქით, იმპულსთა ინტენსივობა პირველი შემთხვევაში უფრო ძლიერი უნდა იყოს, ვიდრე მეორეში.

იმპულსთა რითმისა და ინტენსივობის ამნაირი ცვლილება ჯერ კუნთში აღმოაჩინეს (ვედენსკი), მერე კი—ნერვშიაც (ბერიტაშვილი).

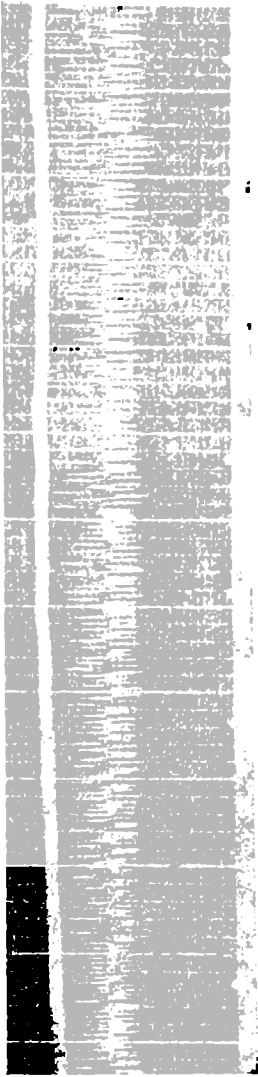
პესიმალური ეფექტის დამოკიდებულება რეფრაქტურ ფაზისგან. თავისთავად ცხადია, თუ რათა ხდება იმპულსთა გახშირება იმისთანა ცდის დროს, როდესაც პესიმალური მდგომარეობა გალიზიანების პირდაპირი გახშირებით არის გამოწვეული. მაგარი აღვილად გასაგებია ეს მაშინაც, როცა

იმპულსთა გახშირება გალიზიანების ინტენსიობის გადიდების გამო წარმოიშვის. ამ შემთხვევაშიაც ჩვენ საქმე გვაქვს გალიზიანების სისპირის მომატებასთან. როდესაც გამალიზიანებელი ნაკადის რითმი წუთში 50—100 უდრის, გალიზიანების მცირე ინტენსიობის დროს მხოლოდ ნაკადის გაღების კვეთებანი მოქმედობენ, ხოლო როდესაც ინტენსიობა იზრდება, მაშინ ნაკადის ჩამკეტი კვეთებანიც მოქმედობენ და გალიზიანების სიხშირეც ამგვარათ ერთი ორად მატულობს. როცა გალიზიანების რითმი ასხედ მეტია: 100 ან 100 წუთში, მცირე ინტენსიობისას გაღების ყველა კვეთებანი კი არ მოქმედობენ, არამედ მხოლოდ თვითაღებული მეორე კვეთება, ე. ი. პირველი იწვევს. მეორე არა, მესამე იწვევს, მეოთხე არა და ასე მიყოლებით. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ეს იმიტომ ხდება, რომ მეორე კვეთება მაშინ მოქმედობს, როცა შეფარდებითი რეფრაქტური ფაზა ჯერ კიდევ ძლიერია. მესამე იწვევს ეფექტს, ვინაიდან იგი მაშინ ხდება, როცა რეფრაქტური ფაზა უკვე შესუსტდა. მეოთხე ხელახლა არ იწვევს, რადგან ავი მესამე კვეთებისგან გამოწვეულ რეფრაქტურ ფაზის დროს ხდება, და ასე შემდგომ, აგზნების იმპულსს მხოლოდ ყოველი კენტი კვეთება გამოიწვევს.

ძნელი არ არის იმისი გათვალისწინება, თუ კუნთის მექანიკური ეფექტის შემცირება რა ხდება ნერვის გალიზიანების გახშირებისა ან გაძლიერების გამო. გალიზიანების ამნაირი ცვლილება ნერვის იმპულსთა გახშირებას და დასუსტებას იწვევს. ამას, რასაკვირველია, შესაფერი გავლენა აქვს კუნთის მიმღებელ ნივთიერების მოქმედებაზედ. ამნაირ ნერვის იმპულსებს იგი ისე უნდა უპასუხებდეს როგორც სუსტ პირდაპირ გალიზიანებას. მაშასადამე, მიმღებელ ნივთიერებაში აღმოცენებული იმპულსთა ინტენსიობა და მსვლელობა ისეთი უნდა იყოს, რასახითაც პირდაპირი სუსტი გალიზიანებისაგან გამოიწვევა. ამის და მიხედვით შემკუმშველი ნივთიერების მოქმედებაც, რასაკვირველია, უფრო მცირე უნდა იყოს, როგორც ეს სუსტ გალიზიანებას შეეფერება. ამისათვისაც პესიმალური გალიზიანების დროს კუნთი ისვენებს: თუ კუნთი ჯერ ხანგრძლივ ოპტიმალურ გალიზიანებით დავალღეთ და გალიზიანება შემდგომ შეეცვალეთ პესიმალურზედ, ამ უკანასკნელის დროს კუნთი ისვენად ისვენებს, რომ მის მერე ოპტიმალური გალიზიანების განმეორება მაქსიმალურ ეფექტს გამოიწვევს (ვედენსკი).

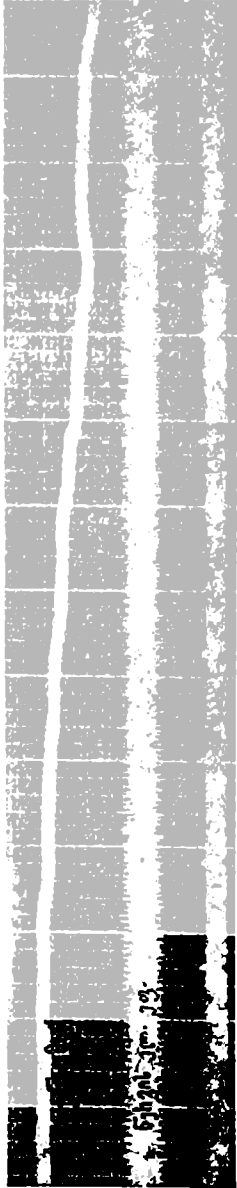
ვედენსკიმ პერველად (1886) განმარტა ოპტიმალური და პესიმალური მოვლენა, როგორც რეფრაქტური ფაზის მოქმედების შედეგი მხოლოდ

კუნთის ნივთიერებაში, თუმცა ამ მოვლენას იგი ნერვის გალიზიანების



სურათი 75.

სურ. 75. კუნთში იმპულსთა მიმდინარეობა პესიმალურ ევექტიდან ოპტიმალურზე გადასვლისას. კატიის semitendinosus. ღიზიანდება II. ischiadicus მენჯ-ბარძაყის სახსართან. გლიზიანების ოთხი პიოველად წუთში 130 აღწევს, შემდეგ თანდათანობით 70-მდე მცირდება. ხემო-ბლანდე — შრუდე კეუ-თების შეკანიკურ ეფექტს. მერორე ოხეიანი მრუდე კუნთის ელექტრულ ეფექტს წააზოდგენს, რომელიც სიმის გლვანომეტრის საშუალებებითაა მიღებული. ქვემო ხაზი უკენება დროს — წუთის მესუთედს (ბერიტაშვილი).



სურათი 76.

სურ. 76. იგივე პრეპარატი და იგივე გალიზიანების პირობები. როგორც წინა სურათზე, ხოლო ელექტრული ეფექტი ეკუთვნის II. ischiadicus-ს; ამ ნერვის ნაკადი გლვანომეტრში მუხლის ფარგლიდან გაიყვანება (ბერიტაშვილი).

საშუალებით იკვლევდა. ამასთანავე ის აგრეთვე დიდ როლს აკუთნებდა

ნერვების დაბოლოვებათ. ვედენსკიმ შექმდეგ ამ განმარტებაზე ხელი აღო. რა მოსაზრებით მოიქცა ასე, ამის შესახებ შემდეგ ვილაპარაკებთ.

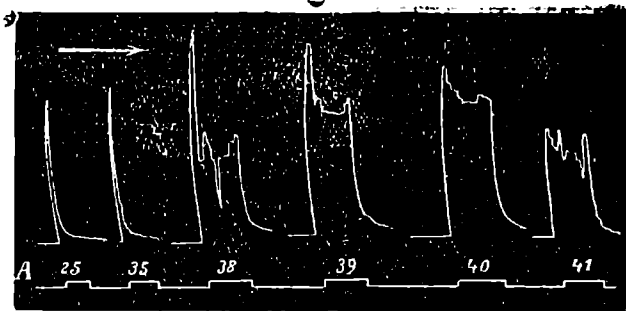
მოვიყვან ორ სურათს—75 და 76, საიდან ცხადათ სჩანს კუნთის ოპტიმალურ და პესიმალურ მექანიკური ეფექტის დამოკიდებულება იმპულსთა სიხშირეზე. ორივე სურათი მიღებულია ფოტოგრაფიულათ ეინთჰოვენის გალვანომეტრის საშუალებით. 75 სურათზეა მოყვანილი კუნთის იმპულსთა მიმდინარეობა. მეორეზე კი—ნერვისა, ერთსა და იმავე ვალიზიანების პირობებში. ორივე სურათზედ მოყვანილია აგრეთვე კუნთის მექანიკური ეფექტი—ბლანდე მრუდე. გამალიზიანებელ ნაკადის განწყვეტა ხდება ერთნაირი ინსტრუმენტით (მას გერჰანიაში „აბლენდერს“ უწოდებენ), რომლის შემწეობით ჩაქეტვის ინდუქციის კვეთებანი პრეპარატზედ არ მოქმედობს. გაღების კვეთებათა სიხშირე ამ ინსტრუმენტით სურვილისამებრ შეიძლება შეიცვალოს თვით ვალიზიანების დროს. 75 სურათზე მისი სიხშირე 80-დან 130-მდე იცვლება, სურ. 76 კიდე 70-დან 150-მდე. ორივე სურათზედ მოქმედების ნაკადთა რაოდენობა—მაშასადამე, თვით აგზნების იმპულსთა რითში—სწორედ ისე იცვლება როგორც ვალიზიანებისა. ამასთანავე იმპულსთა ინტენსივობა მათა სიხშირის მიხედვით ძლიერ ცვალებადობს: იმპულსის ერთი ორად გახშირებისას მისი ინტენსივობა შესამჩნევათ კლებულობს და ამავე დროს კლებულობს მექანიკური ეფექტიც.

12. ბარბიოზი, ჩოგორუკ ნერვის სამოგადო რეაქცია.

სიკვდილის პროცესის დახასიათება. სხვა და სხვა აგენტის გავლენით ნერვი თავის ძირითად ფუნქციურ თვისებებს ჰკარგავს, ე. ი. კვდება. ამნაირ აგენტებს, სხვათა შორის ეკუთვნიან ნარკოტიული ნივთიერებანი, როგორც ქლოროფორმი, ეთერი, კოკაინი და სხვა, შემდეგ მაღალი და მდაბალი. ტემპერატურა, სიმყავენი და ტუტები, მარბილთა ხსნილნი, ელექტრონის ნაკადი და სხვა. ყოველი აგენტის გავლენით სიკვდილის პროცესი სრულიად ერთგვარად მიმდინარეობს. ვედენსკი იყო პირველი, რომელმაც ეს მოვლენა დაწვრილებით შეისწავლა. მან აღნიშნა სამი საფეხური სიკვდილის პროცესის განვითარებაში. პირველს მოსამზადებელი საფეხური (პროვიზორული) ეწოდება; ამ დროს იმ ნერვის ნაწილში, რომელიც მომაკვდინებელ პროცესს განიცდის, იმპულსთა რითში იცვლება: მაღალი რითში მდაბლდება, სწორი რითში უსწორ-მასწორდება. ამიტომ ამ სტადიას **ტრანსფორმაციულსაც** უწოდებენ. მეორე სტადიას ის ახასიათებს, რომ მომაკვდავ ნაწილის აგზნებულება კლებულობს, აგრეთვე გამტარებლობაც კლებულობს. გარდა ამისა, ის ძლიერი ტეტანური ვალიზიანება, რომელიც წი-

9 ეფექტი იწვევს ცხადია

გადახიანება კი ძველესულად მნიშვნელოვან ეფექტს წარმოადგენს. აქამდე ეს ხდებდა, როგორც ნერვის ეფექტულ ნაწილის, ისე მისი პროქსიმალური ნაწილის გაღიზიანებით. თუ იმავე სტადიის დროს ჯერ შევკვლით ნაწილიდან გამოვარჩევთ შეკუმშვა შედეგად ეფექტულ პროქსიმალური ნაწილის ძლიერი გაღიზიანება მოხდა. მაშინ ამ შეკუმშვის ეფექტობა უთუოდ მცირდება. ვედენსკიმ ამას პარადოქსული ფაზა უწოდა. ვითომდა ამ შეკუმშვის პარადოქსულ ეფექტების გამო (იხ. სურ. 77). იქსავე სტადია იმით ხასიათდება, რომ ცენტრალურ ნორმალური ნაწილის გაღიზიანება შეკუმშვას სრულიად აღარ იწვევს: სამაგიეროდ იგი უკან სწევს. აკნინებს იმ მამოძრავებელ ეფექტს, რომელიც გამოწვეულია ნერვის შეკვლილ ნაწილიდან. ამ სტადიას როგორც შემაჯავებელი უნარის გქონდბელს შემაჯავებელი უწოდეს.



სურ. 77 პარადოქსული სტადია. ბაყაყის ნერვ-კუნთის პრეპარატი. პირველი მრუდე დაწერილია კოკაინის წასმის 22 წამის შედეგად. ღიზიანდება ნორმალური ნაწილი 70 ჯერ წუთში. გაღიზიანების ზღურბლი 4:3 სანტიმეტრის უდრის. სურათზედ მოცემულია ეფექტი 41 სანტიმეტრისას. რომელიც მცირე ტეტანუს წარმოადგენს. 39-10 სანტიმეტრისას გამოწვეული ეფექტი ოპტიმალურია. 35 სანტიმეტრისას კი - პესიმილური. 25-35 სანტიმეტრი იხილოდ მოკლე დაწყებითი შეკუმშვას გამოიწვევს (ვედენსკი).

ამ სტადიის შემდეგ ნერვი შეკვლილ ნაწილში აგზნებულობას და გამტარებლობას ჰკარგავს. ამ ალაგას ნერვი თითქოს კვდება, მაგრამ ნამდვილი სიკვდილი მაშინ მოსდევს, თუ აგენტი თავის მოქმედებას კიდევ განაგრძობს. როდესაც იგი მოშორდა ნერვს და თვით ნერვი გადაყვანილ იქმნა ხელსაყრელ პირობებში. მაშინ ნერვი ყველა თავის ფუნქციებს გა-

ნახლებს. ამავე დროს იგი გაივლის სამივე საფეხურს და, რასაკვირველია, უკუღმა წესით: ჯერ შემაკავებელს, მერე პარადოქსულს და ბოლოს ტრანსფორმაციულს.

ნერვის სწორეთ იმ მდგომარეობას, როდესაც მან ყველა თავისი ფუნქციები დაჰკარგა და ამავე დროს ჯერ ისევ ცოცხალია, რადგანაც მას აგენტის მოშორების შემდეგ სრული გამოცოცხლება შეუძლიან, ვედენსკიმ უწოდა პარაბიოზი, პარაბიოზული მდგომარეობა.

თვითონ სახელწოდებაც ცოცხალი ქსოვილის იმისთანა მდგომარეობას უჩვენებს, რომელიც სიკვდილისა და სიცოცხლის შუა უნდა იმყოფებოდეს.

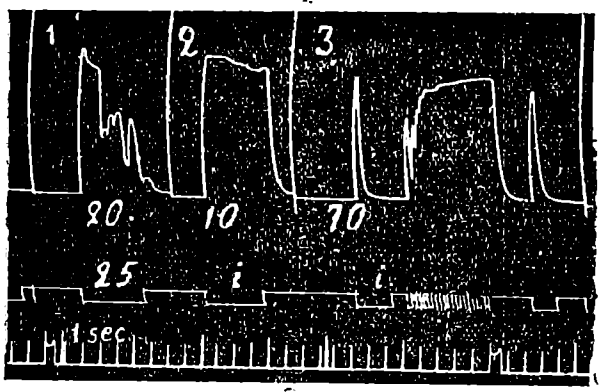
მოკვდინების პროცესის ბუნება ვედენსკის თვალსაზრისით. თვითონ საკითხი ნერვის მოკვდინების პროცესისა იმ მოძღვრებასთან შეკავშირებით წარმოიშო, რომელიც ერთ დროს ძლიერ გავრცელებული იყო და რომელიც ნერვის გამტარებლობას და აგზნებულებას განიხილამდა, როგორც არსებითად სულ სხვა და სხვა მოვლენას. იყო ნაჩვენები იმისთანა ცდები, რომლებიც ამ ფუნქციების ერთი ერთმანეთისაგან გაოყოფის შესაძლებლობას იძლეოდნენ (ში ფ ი. გ რ ი უ ნ ჰ ა გ ე ნ ი, ჰ ე რ ც ე ნ ი). მაგ., შესაძლებლად იყო მიჩნეული აგზნების უნარის დაკარგვა და გამტარებლობის შენარჩუნება. ვედენსკი დაინტერესდა ამ მოძღვრებით და პირველად დააყენა საზოგადო საკითხი ნერვის მომაკვდინების შესახებ ფიზიოლოგიის მხრივ: რას წარმოადგენს პარაბიოზის ბუნება? ვედენსკიმ ამნაირი ჰიპოთეზა წამოაყენა. პარაბიოზი არის ერთგვარი აგზნება, რომელიც იმით ირჩევა ნორმალურ აგზნებისგან, რომ მიმდინარეობს განუწყვეტლივ, ურთიმოთ. როგორც ვედენსკი გამოსთქვამდა, პარაბიოზული აგზნება არის ურყევი. ამისდა მიხედვით რეფრაქტური მდგომარეობაც არა პერიოდითულად გამოაცხადა, მითომც მეორე და მესამე საფეხურზე ნერვის პარაბიოზული ნაწილი შეფარდებითი რეფრაქტურ მდგომარეობას განიცდიდეს, მესამე სტადიის შემდგომ კი—სიკვდილის პირას—აბსოლუტურს. რადგანაც პარაბიოზული მდგომარეობა ნერვის საღ ნაწილებზედ არა ვრცელდება, ვედენსკიმ აღიარა, რომ ეს თავისებური აგზნება მოკლებულია ნორმალურ აგზნების გამტარებლობის თვისებას. ვედენსკიმ ამასთან ის აზრი გამოთქვა, რომ ყოველივე ზედმოქმედება ამ ნაწილზედ, მაგ., იმპულსები ნორმალურ ნაწილიდან და აგრეთვე პირდაპირ ამ ნაწილის გაღიზიანება, პარაბიოზულ მდგომარეობას აღრმავებსო. ამას მიაწერდა იგი ეფექტის ცვლილებას პარადოქსულ და შემაკავებელ სტადიის დროს. თუ, მაგ., პარადოქსალურ სტადიის დროს ძლიერი გაღიზიანება ეფექტს არ იწვევდა, სუსტი კი იწვევდა, ვედენსკის აზრით ეს იმაზე იყო დამოკიდებული, რომ პირველი შესამჩნევად აღრმავებდა ამ მდგომარეობას და მით შეუძლებელს ჰხდიდა აგზნების გატარებას პარაბიოზულ ნაწილში. თუ ამავე სტადიაში ნორმალურ ნაწილიდან გამომდინარე იმპულსები პარაბიოზულ ნაწილიდან გამოწვეულ შეკუმშვას სპობდნენ, ეს იმას მოასწავებდა, რომ ეს იმპულსები იქამდე აღრმავებდნენ პარაბიოზს, რომ პარაბიოზულ ნაწილის შეფარდებით რეფრაქტურ ფაზას აბსოლუტურად აქცევდნენ.

ვედენსკის ზემოაღნიშნულ თვალთახრისმა გზა ვერ გაიკაფა. ამ საკითხის სხვა მკვლევარნი, როგორც ბორუტაუ (Boruttau), ფრიოლიხი (Fröhlich), კეიზს ლიუკესი (Keith Lucas) სულ სხვა შეხედულებას დაადგენენ. იმათ აღმოაჩინეს, რომ პარაბიოზული ნაწილი აგზნებას შესამჩნევი დასუსტებით გაატარებს, როგორც იტყვიან დეკრემენტით. გარდა ამისა, თუ ნერვის მოქმედებას გაღვანომეტრით გავშინჯავთ სხვა და სხვა ნაწილებში, აღმოჩნდება, რომ თუმცა აგზნება პარაბიოზულ ნაწილში გატარებისას თანდათანობით მცირდება, მაგრამ იგი ხელ ახლათ იხრდება, რაკი ამ ნაწილიდან გამოვა. ფრიოლიხმა და შემდეგ პოლუმორდვიჩიჩოვმა დაამტკიცეს, რომ პარაბიოზულ ნაწილში გამტარებლობის სისწრაფე კლებულობს. შემდეგ ბორუტაუმ, გარტენმა და ფრიოლიხმა გამოარკვიეს, რომ პარაბიოზულ ნაწილში ალგზნების იმპულსი და მასთან ერთად რეფრაქტური ფაზაც გრძელდება; მაგრამ რა წამს აგზნება ამ ნაწილიდან გამოვა, რეფრაქტური ფაზაც ნორმალედ მცირდება.

მართლაც, რომ ნერვის პარაბიოზულ ნაწილში რეფრაქტური ფაზის გაგრძელება და გაღრმავება ხდება, ეს თავის თავად იქიდანაც სჩანს, რომ ჩვეულებრივ პარადოქსულ სტადიაში; როდესაც დიდი სიხშირის გაღიზიანება პესიმალურ ეფექტს იწვევს, ნაკლები სიხშირის გაღიზიანება მით უფრო ძლიერს ოპტიმალურ ეფექტს იძლევა, რაც უფრო დიდი ინტენსივობის ცალკე გაღიზიანებათა შორის. სამაგ. მოვიყვანო სურ. 78, სადაც ერთი და იმავე ინტენსივობის გაღიზიანება სხვა და სხვა ინტენსივობის ეფექტს იწვევს იმისდა მიხედვით, თუ იგი რა სიხშირისაა: წუთში 70 ჯერ გაღიზიანებისას ტიპური პესიმალური ეფექტია; 10 ჯერ გაღიზიანებისას კი ტიპური ოპტიმალური; 20 ჯერ გაღიზიანებისას ეფექტი უკანასკნელზედ ნაკლებია. ეს ცხადად უჩვენებს, რომ პარაბიოზულ ნაწილში რეფრაქტურმა ფაზამ ძლიერ იმატა. ნორმალურ ბაყაყის ნერვში იგი არ უნდა იყოს 0,01 წუთ. მეტი, აღნიშნულ შემთხვევაში კი იგი უნდა აღემატებოდეს წუთის 0,05-ს. მაგრამ პარაბიოზის განვითარებისას ნერვის რეფრაქტური ფაზა თითქმის რამდენიმე წუთსაც აღწევს (ბერიტაშვილი).

თუ ამას მხედველობაში ვიქონიებთ, პარაბიოზის განვითარების ყველა ქარაქტერული მოვლენა შეიძლება გამოვიყვანოთ რეფრაქტურ ფაზის მოქმედებიდან, რომელიც თანსდევს აგზნებას. მაგ., ის მოვლენა, რომ ნორმალურ ნაწილის სუსტი გაღიზიანება ტეტანურ შეკუმშვას იწვევს,

ძლიერი კი არა, აახსნება ამნაირად: ძლიერი გაღიზიანების შემდეგ გამოწვეული ნორმალურ ნაწილს იმპულსთა რითში შედარებით სუსტ გაღიზიანებასთან ერთი ორად მატულობს. ამას მათი ინტენსიობის შემცირება მოჰყვება. პარაბიოზულ ნაწილის განვლის დროს ეს შესუსტებული იმპულსები კიდევ იმდენად მცირდება, რამდენადაც დეკრემენტის წყალობით. რომ ან არ აღწევენ მეორე ნორმალურ მხარეს, ან მას მხოლოდ პირველი იმ-



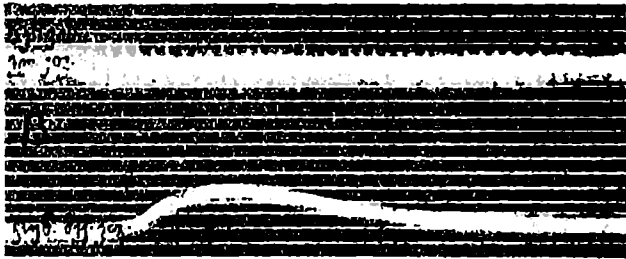
სურ. 7ა პარადოქსული სტადია. ბაყაყის ნეო-კენთის პრეპარატი. ნერვი პირველ ცდაში 20-ჯერ დაზიანდება, მეორეში 10-ჯერ, მესამეში 70-ჯერ. გაღიზიანების ინტენსიობა ყველგან ერთი და იგივეა -- 20 სმპ მესამე ცდაში დაზიანება პესიმალურ ეფექტს იწვევს. თუ იგი განუწყვეტლად გრძელდება, თუ იგი წუთში სამჯერ -- ოთხჯერ სწყდება, მაშინ ეფექტი რატომღაც ხდება. გაღიზიანების შემდეგ ნაჩვენებია მეორე ხაზის ქვეითენ ჩამოწვევა. დრო წუთით აღინიშნება ქვემო ხაზზე (ბერიტამვილი).

პულსება აღწევენ. შემდეგი იმპულსები კი ამას ვერ ახერხებენ. ვინაიდან პარაბიოზულ ნაწილში თვითველ მათგანზედ დიდი გავლენა აქვს წინასწარ იმპულსის მეტად გაგრძელებულ და გაღრმავებულ რეტრაქტურ ფაზას. ამავე მიზეზით პარადოქსულ და შემაკავებელ სტადიებში ორი გაღიზიანების კომბინაციისგან უფრო ნაკლები ეფექტი წარმოიშობის ვიდრე ერთისაგან. ეს იმიტომ ხდება, რომ კომბინაციის დროს იმპულსთა სიხშირე ძლიერ იზრდება და ამისდა მიხედვით მათი ინტენსიობა პარაბიოზულ ნაწილში იმდენათ კლებულობს. რომ ნორმალურ ნაწილს აღარ აღწევენ. ფრიოლიხი, ბორუტაო, კრემერი ყველა პარაბიოზულ მოვლენათა ახსნას სწორედ ასე სცდილობენ.

ნერვის პარაბიოზულ ნაწილში რეფრაქტორა ფა? რომ გრსკოდება და ამის გამო ძალიან მკარე სინშიის დროსც თვითეული იმპულსის რეფრაქტური ფაზა მეორე იმპულსზე გაველენას ქონულობს, მეტად კარგათ სჩანს თვით იმ ნაწილში მოქმედების ნაკადის გამოკვლევის დროს. სამაგალითოდ პარაბიოზულ ნაწილის ელექტროგრამებს სურ. 79) მოვიყვან, რომლებიც ეინოპოვენის ვალენომეტრის საშუალებით აზის მიღე-



79) I.



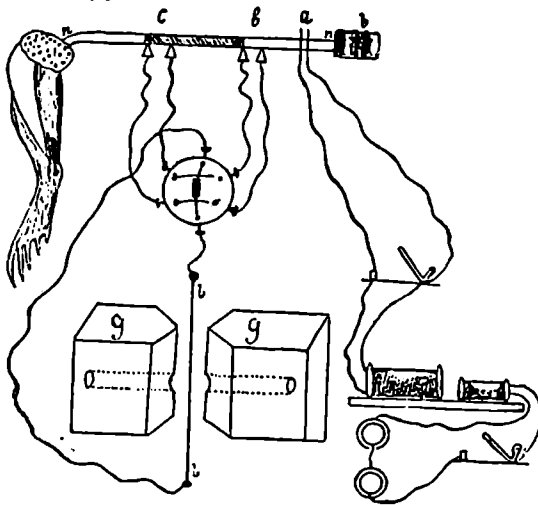
სურათი 79—II.

სურ. 79). პარაბიოზულ ნერვის ელექტრული ეფექტი პარადოქსულ სტადაში. ბაყაყის ნერვ-ჟუნთის პრეპარატი კოკაინის (0,5%) წასმის ერთი საათის შემდეგ. ეინოპოვენის ვალენომეტრი. პირველ ცდაში (A) ვალენომეტრს პარაბიოზულ ნაწილის პროქსიმალური ბოლო უერთდება, მეორეში კი (B)—დისტალური. გალიზიანების ინტენსივობა ორივე ცდაში ერთი და იგივეა, სინშირეც ერთია—წუთში 20 გალიზიანება ნერვის პროქსიმალურ ნორმალურ ნაწილში ინდუქციის კვეთებებით ხდება. ორივე სურათზედ გარდა ნერვის ელექტროგრამისა მოყვანილია ჟუნთის მექანიკური ეფექტი, რომელიც მარტივ შეკუმშვას ემსგავსება. დანარჩენი ცნობები იხ. ტექსტში (ბერეიტაშვილი).

ბული. პირველი ელექტროგრამა პარაბიოზულ ნაწილის პროქსიმალურ საზღვრიდანაა (ნაწ. B, სურ. 80) მიღებული, მეორე კი ამ ნაწილის დის-

ტალურ ბოლოდან (c, სურ. 80). ორივე შემთხვევაში გალიზიანების ინტენსივობა ერთი და იგივეა, სიხშირე კიდე 20 უდრის. პირველ ცდაში მოქმედების ნაკადის ინტენსივობა ერთი წუთის განმავლობაში ოდნავ მცირდება, მეორეში კი—თითქმის ათჯერ კლებულობს. ორივე შემთხვევაში კუნთი ძალიან მოკლე ეფექტით უპასუხებს (მრუდე ელექტროგრამის ქვემოთ), რაც ცხადათ უჩვენებს, რომ კუნთამდინ მხოლოდ პირველ იმპულსები იღწევს. მართლაც თუ გალვანომეტრი კუნთს შეუერთდეს, იგი მხოლოდ ერთი ორი ელექტრულ ნაკადის რხევას გვაჩვენებს.

პარაბიოზული მდგომარეობა საზოგადოთ უნდა განვიხილოთ, როგორც შედეგი ყველა სასიცოცხლო ფუნქციათა დაწვეისა, რომელიც ნივ-



სურათი 80.

სურ. 80. ეინთოფენის გალვანომეტრის საშუალებით პარაბიოზის შესასწავლი სქემა. ბაყაყის ნერვ-კუნთის პრეპარატი. ს - ხეზუნლის ნაჭერი, საიდანაც საჯდომის ნერვი IIII გამოდის, „ა“ — გამაღიზიანებელი ელექტროდები, „ბ“ და „გ“ მოქმედების ნაკადის გამყვანი ელექტროდები; კ — კომპუტატორი (ერთნაირი იარაღი, რომელსაც ნაკადის მიმართულების შესაცვლელათ ხმარობენ); სს — გალვანომეტრის სიმი.

თიერებათა გაცვლა-გამოცვლის პირობათა გაცულებას მოჰყვება. მაგრამ პარაბიოზი არ არის განსაკუთრებითი, ორიგინალური მდგომარეობა. ის, რაც ქარაქტერულია პარაბიოზულ ნერვის ნაწილისთვის, საზოგადოთ ნორმალურ ნერვისთვისაც წარმოადგენს: ნორმალურ ნერვ-კუნთის პრეპარატშიაც ტეტანურ გალიზიანების დიდი ინტენსიობა და სიხშირე ნაკლებ ეფექტს იწვევს, ვინემ შედარებით სუსტი გალიზიანება ან მისი ნაკლები სიხშირე.

როგორც პარაბიოზულ, ისე ნორმალურ ნერვში ეს წარმოსდგება იმპულსთა რითმის გახშირებისა და მასზე დამოკიდებულ რეფრაქტურ ფაზის გაველენის გადიდებისაგან.

პარაბიოზის ექსპემენტალური შესწავლა. აიღებენ ბაყაყის ნერვკუნთის პრეპარატს, რომლის მოქმედებას კიმოგრაფით სწვნიენ. ნერვის შუა ალაგას პარაბიოზს გამოიწვევენ. ამისათვის ხმარობენ HCl-კოკაინის 0,1% პროცენტთან ხსნილს. თვითონ ნერვზე ორ წვეილ ელექტროდს დაადებენ: ერთს პროქსიმალურ ბოლოზე და მეორეს საპარაბიოზო ალაგას. ორივე ალაგი ცალკ-ცალკე ინდუქტორიუმით ღიზიანდება წუთში 50—100-მდე ჯერ. ორივე ალაგის ზღვრულებს იკვლევენ და შემდეგ ნერვის აღნიშნულ ალაგას ერთი სანტიმეტრის მანძილზედ ბამბით კოკაინს წაუსვენ. გალვანომეტრის საშუალებით გამოსაკვლევადაც დას იმნაირათ აწყობენ, როგორც 80 სურათზეა ნაჩვენები. პრაქტიკუმში პარაბიოზს მიოგრაფული წესით შევისწავლით.

აგზნების რითმი მიოგრაფიული წესით არ გამოიკვლევა, ამიტომ შეუძლებელი იქნება პირველი ტრანსფორმაციული სტადიის დადასტურება. დაკვირვება პირდაპირ მეორე სტადიიდან უნდა დაიწყოს.

როდესაც ტემპერატურა 17—20°C უდრის, მაშინ პარადოქსული სტადია, როგორც ეს გამოიხატება ნეკუმშვის მხრივ, 25—30 წაჩის შემდგომ დადგება. თუ ტემპერატურა დიდია, მაშინ ეს სტადია დაჩქარდება. პირიქით თუ ტემპერატურა დაბალია, ეს სტადია შეიძლება მხოლოდ ერთი საათის განმავლობაში დადგეს. შემდეგი შემეკავებელი სტადია ძლიერ სწრაფად მოსდევს, თუ ტემპერატურა მაღალია. ხოლო თუ ტემპერატურა ძლიერ დაბალია, მაშინ შეიძლება იგი ძალიან დაგვიანდეს, ან სრულებითაც არ წარმოიშვას. როდესაც დაკოკაინეებულ ალაგიდან ეფექტის გამოწვევა ისპობა, ე. ი. ნერვი სრულ პარაბიოზს განიცდის, მაშინ მთელს ნერვს ფიზიოლოგიურ ხსნილში რამდენიმე ხნით ჩადებენ. თუ ფიზიოლოგიური ხსნილის ტემპერატურა 17—20°C უდრის, ეს ხანი 15—30 წამს არ უნდა აღემატებოდეს. ამის შემდეგ პრეპარატის ხელახალი გაშინჯვა პარადოქსულ სტადიას აღმოაჩენს, თუ ფიზიოლოგიური ხსნილის ტემპერატურა შეტია, მაშინ ნერვის გამოსაბრუნებელი დრო უფრო ნაკლებია: თუ ტემპერატურა იმაზედ უფრო დაბალია, მაშინ, რასაკვირველია, ნერვის გამობრუნებას პირიქით უფრო მეტი დრო უნდა.

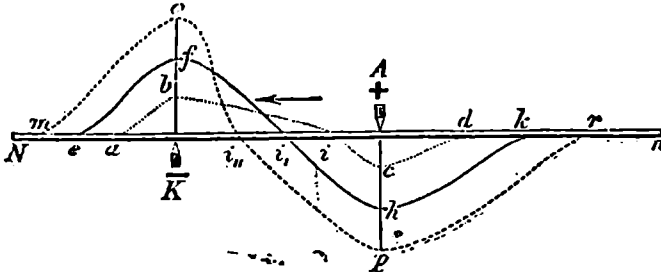
13. ელექტროფიზიოლოგია.

ელექტროფიზიოლოგია ყოველნაირ ცოცხალ ქსოვილის ელექტრული მოვლენების შესწავლას ეწოდება და აგრეთვე ყველა იმ ფუნქციურ ცვლილებათა შესწავლას, რომელნიც ამ ქსოვილში გარეშე ელექტრული ნაკადის გავლენით აღიძვრებიან. ცოცხალი ქსოვილების ელექტრულ მოვლენებს უკვე გავცანიით. ამათ ეკუთვნის მოქმედებისა და მოსვენების

ნაკადი. ესლა ზრდა ვანვახილოთ თვით ელექტრული ნაკადის მოქმედება ცოცხალ ქსოვილზედ. ამ შრივ დაწერილებით. შევხებით განუწყვეტელ ნაკადის მოქმედებას ნერვ-კუნთის სისტემაზედ.

განუწყვეტელი ნაკადის პოლიუხებრივი მოქმედება. განუწყვეტელი ელექტრული ნაკადი სააგზნებო მოქმედებას ნერვის ან კუნთის მთელ იმ ფარგალში კი არ ახდენს, რომელიც პოლაუსთა შორისაა მოქცეული, არამედ მხოლოდ იმ ნაწილებში, სადაც ნაკადი შედის და გამოდის, ე. ი. სადაც კათოდი და ანოდი მდებარეობს. ამასთანავე ეს აგზნება ანოდზედ და კათოდზედ სხვა და სხვა დროს აღიძვრის: ნაკადის ჩაკეტვის მომენტში კათოდზედ, გაღების დროს კიდე ანოდზედ. ეს დიუბუა რეიმონმა ამნაირად დაამტკიცა: ანოდი კუნთის მკვდარ ან უმოქმედო ნაწილზედ, მაგ., კუნთის მყესზედ მოათავსა, კათოდი კიდე თვით კუნთზედ. ამის შემდეგ ნაკადის ჩაკეტვის დროს კუნთი იკუმშებოდა, მისი გაღების დროს კი შეკუმშვა არ ხდებოდა. ეს შეიძლება მხოლოდ იმ შემთხვევაში მომხდარიყო, თუ კათოდის ალაგი ჩაკეტვის დროს ღიზიანდება, გაღების დროს კი არა. როდესაც ანოდი მოექცა კუნთზე, კათოდი კი მყესზე, მაშინ შეკუმშვას მხოლოდ გაღება იწვევდა. ეს ცხადათ უჩვენებს, რომ ანოდზე გაღიზიანება მხოლოდ გაღებისას ხდება.

როდესაც განუწყვეტელი ნაკადი მცირე ინტენსიობისაა და ამასთანა-



სურათი SI.

სურ. SI. ფიზიოლოგიური ელექტროტონის დიაგრამა სხვა და სხვა ინტენსიობის ნაკადისთვის. NII — ნერვი (იგივე ნულის აბსცისა); K — კათოდი, A — ანოდი გალვახული ნაკადისა, რომლის წრე მოყვანილი არაა. ნერვის აგზნებულების ცვალებადობა დახატულია სამი ტალღობრივ ხაზით: მრუდე a, b, c d — სუსტი ნაკადისას, e, f, h, k — საშუალო ინტენსიობის ნაკადისას, m, o, p, r — ძლიერი ნაკადისას. აბსცისას ზემოდან მრუდენი კათოდთან აგზნებულობის მომტებას უჩვენებენ, მის ქვემოთ კიდე ანოდთან — აგზნებულების დაცემას. მათი სიმაღლე ორივე ხსარეს ელექტროტონულ ცვლილებათა ხარისხს უჩვენებს. i, i₁, i₁₁ — იძლევიან იხლიფერებტულ წერტილებს მდებარეობას უკველელ აგზნებულებით. ისარი უჩვენებს ნაკადის მიმართულებას ნერვში (Landis).

ვე ხანგრძლივათაც მოქმედობს, მაშინ, როგორც ნაკადის ჩაკეტვა, ისე გაღება ხანგრძლივ ტიტანუსებრივ შეკუმშვას იწვევს. ამ შეკუმშვას თან-

სდევს იმპულსების მთელი რიგი. მას ეწოდება რიტერის ტეტანუსი, ამ მოვლენის პირველად ამწერის სახელი.

2. **ფიზიოლოგიური ელექტროტონი.** განუწყვეტელი ნაკადის მოქმედება, აგზნებისა გარდა, აგზნებულების ცვლილებასაც გამოიწვევს. ეს მოვლენა დაწვრილებით შეისწავლა ფლიუგერმა. აღმოჩენილ იყო, რომ ნაკადის ჩაკეტვისას კათოდზედ აგზნებულება მატულობს, ანოდზედ კიდე პირობით კლებულობს. აგზნებულებასთან ერთად გამტარებლობაც იცვლება: კათოდზედ იგი მატულობს, ანოდზედ კი—მცირდება. ამ მოვლენას ელექტროტონი ეწოდება. კათოდის ცვლილებას **კათელექტროტონს** უწოდებენ, ანოდისას კი—**ანელექტრონს**. ეს ცვლილება მარტო პოლიუსზედ კი არა ხდება, ე. ი., სადაც ელექტროდებია, არამედ აგრეთვე მათი ორივე მხარის რამდენიმე მანძილზე. პოლიუსთა შორის ინდიფერენტული ალაგი მუდებარეობს, რომელიც სუსტი და ზომიერ ნაკადის ხმარების დროს ანოდს უახლოვდება, ძლიერი ნაკადის ხმარებისას კი კათოდს. სურ. 81 გვაძლევს ნერვში აღნიშნულ აგზნებულების ცვალებადობის სქემას.

მაგრამ ამნაირად ელექტროტონი ყველა პირობებში არ ჩნდება. თუ განუწყვეტელი ნაკადი ნერვზედ ძლიერ და ხანგრძლივ მოქმედობს, მაშინ კათოდის აგზნებულება შეიძლება სრულიადაც მოისპოს. ამ შემთხვევაში კათოდს ალაგი აუგზნებელი ხდება (ვერიგოს კათოდური დეპრესია) და გაუმტარებელი (გრიუნჰაგენი, პერნა). ამავე დროს ანოდის ალაგი უბრუნდება თავის ნორმალურ აგზნებულებას (პერნა).

ელექტროტონის ბუნება. პირველათ ეცადნენ მისთვის ფიზიკო-ქიმიკური ახსნა მიეცათ. მაგ., ის აზრი გამოითქვა, რომ ნერვში ელექტრული ნაკადის გავლენის დროს იონების გადატანა ერთი პოლიუსიდან მეორესკენ სწარმოებს. ანოდზედ Ca, Mg-ს იონები იკრიფებიან, რომელნიც ამ პოლიუსზედ ნერვის მოქმედებას ასუსტებენ, კათოდზე კიდე ნერვი ამ იონებისაგან თავისუფლდება, რის გამოც აგზნება აქ მატულობს (ლიობი). ამტკიცებენ აგრეთვე, რომ ამ მოვლენათა მიზეზი სწორეთ ის სიმჟავეა, რომელიც ნერვისაგან შეიძლება მივიღოთ, მითომდა ეს სიმჟავე „ფიზიოლოგის სიმჟავეთ“ წოდებული კათოდზედ იკრიფებოდეს. ამ დასკვნამდე იგი იმიტომ მივიდა, რომ კათოდის ალაგზედ ნერვი სწორეთ ისე იღებება ტოლუიდიანის ლილით, რეგორც თვითონ ფიზიოლოგის სიმჟავე. ფიქრობენ, რომ ყველა ელექტროტონის მოვლენები გამოწვეულია ამ სიმჟავის გადატანისგან ანოდთან კათოდზე: სადაც იგი იკრიფება. იქ შეიქმნება ხოლმე

კათელექტროტონი, სადაც იგი პირველათ წარმოიშვება და მერე გადიტანება კათოდზე—ანელექტროტონი (ბ ე ტ ე).

მაგრამ ყველა ამ მოსაზრებათ მხოლოდ მაშინ ექნებოდათ საფუძველი, თუ რომ გალიზიანების გაძლიერებას და გაგრძელებას მუდამ კათოდზედ აგზნებულების მომატებაც მოჰყვებოდეს. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ეს ასე არ ხდება. ამ შემთხვევაში კათოდის ქარბი აგზნებულება დამდაბლებულზედ იცვლება. ეს კი სრულიად არ ეთანხმება მოყვანილ აზრებს, რადგანაც განუწყვეტელი ნაკადის ყველა ინტენსივობისას და ხანგრძლივობისას ქიმიური პროცესების მიმართულება ერთი და იგივე უნდა იყოს.

ამ ბოლო ხანებში პერნამ ვედენსკის ლაბორატორიიდან ამ კათოდის მოვლენას ისე იკვლევს, როგორც პარაბიოზის ორ სტადიას: პირველათ აღმატებული აგზნებულება, შემდგომ—დებრესია. ზევით უკვე გაჩვენეთ, რომ ზოგიერთი აგენტის გავლენით უპირველესად აგზნებულება მატულობს და მისი დაცემა მხოლოდ შემდეგ იწყება. ეს პერნას თვალსაზრისი სრულებით მისაღები იქნებოდა, რომ ამავე დროს შესაძლებელი ყოფილიყო აგრეთვე პარაბიოზის თვალზედვით ამ ელექტროტონის ცვალებადობისთვის რაიმე ახსნა რომ მიგვეცა. როგორც უწყით. თუ განუწყვეტელ ნაკადის ინტენსიობა და ხანგრძლივობა გადიდებულ იქმნა, ანოდის აგზნებულების დაცემა გაივლის და ნორმალური აგზნებულება ბრუნდება. ეს მოვლენა პერნამ გაურჩევლათ დასტოვა.

ფიზიკური ელექტროტონი. ზემოთ აღწერილი ელექტროტონურ მოვლენების გარდა განუწყვეტელი ნაკადის გავლა ნერვში შემდეგ მოვლენასაც იწვევს: პოლიუსთა ორივე მხარეზედ აღმოცენდება ერთნაირი ნაკადი, რომელსაც სწორეთ ისეთი მიმართულება აქვს, როგორც თვითონ განუწყვეტელ ნაკადს. ამისი გამოკვლევა გალვანომეტრის საშუალებით სწარმოებს. ეს ნერვის ნაკადი ელექტროდების ახლო უფრო ძლიერია და ნერვის ლეროში უფრო სწრაფათ ვრცელდება, ვიდრე აგზნება. იგი რაიმე ფიზიოლოგიურ პროცესს არ გამოჰხატავს. თუ ნერვი მოკლულ იქმნა ეთერით, მისი ფიზიოლოგიური პროცესები ისპობა, მაგრამ აღნიშნული ნაკადი კი რჩება (ბიდერმანი). ამასთანვე გამოკვლეული იყო, რომ ნოტიო გარსიანი მავთული იმავე პირობებში ასეთსავე ნაკადს იძლევა (მათეუჩი). ამავე დროს ცოცხალი ნერვი, რომლის ძაფებს მიეღინური გარსი არა აქვს, ამ ნაკადს არ გვიჩვენებს, თუმცა მას ფიზიოლოგიური ელექტროტონი აქვს. აქედან ცხადია, რომ ნერვის ის ნაკადი, რომელიც განუწყვეტელ ნაკადის გატარების დროს აღიძვრება, სავსებით ფიზიკური მოვლენაა. იგი შეიძლება განვიხილოთ, როგორც პოლიარიზაციური ნაკადი, რომელიც ნერვის ძაფის ცენტრალურ ცილინდრის და მიეღინურ

გარსის შორის აღიძვრება (ჭერმანი). მაგრამ შეიძლება აგრეთვე ვიფიქროთ, რომ ეს ფიზიკური ნაკადი წარმოსდგება იქიდან, რომ მიეღინჯორ გარსში უფრო ცუდად გატარდება ნაკადი, ვიდრე ღერძის ცალმხარეში და ამიტომ ნაკადი ძლიერ იწეწება, რის გამოც მისი ყულფები გაღვანო-მეტრში გატარდება.

ფლიუგერის შეკუმშვის კანონი. როდესაც ნერვი განუწყვეტელი ნაკადის ჩაკეტვითა და ვალებით ღიზიანდება, კუნთის შეკუმშვის სხვა და სხვაობა ნაკადის მიმართულებისა და ინტენსივობასეა დამოკიდებული.

1. ძალიან სუსტი ნაკადის განწყვეტა შეკუმშვას მხოლოდ ჩაკეტვის დროს იწვევს. ასე ხდება, როგორც კუნთისკენ მიმავალი ნაკადის ხმარებისას — ჩამავალი ნაკადი, ისე კუნთის მხრიდან მომავლისას — ამავალი ნაკადი.

2. ორივე მიმართულების საშუალო ინტენსიობის ნაკადი შეკუმშვას როგორც ჩაკეტვის დროს, ისე ვალებისას გამოიწვევს.

3. დიდი ინტენსიობის ნაკადი შეკუმშვას მხოლოდ ჩაკეტვის დროს იწვევს, თუ მისი მიმართულება ჩამავალია; პირიქით, თუ ამავალია, მაშინ შეკუმშვას მხოლოდ ვალების დროს გამოიწვევს.

ამ მოვლენას საფუძვლათ უდევს პოლიუსებრივი მოქმედების კანონი და ფიზიოლოგიური ელექტროტონი. როდესაც ნერვის გასალიზიანებულათ სუსტი ნაკადია ნახმარი, მაშინ შეკუმშვა მხოლოდ ჩაკეტვისგან წარმოიშვის, რადგანაც პოლიუსებრივი კანონით ჩაკეტვა უფრო მეტს გამაღიზიანებელ ძალას იჩენს, ვანემ ვალება. ამიტომ ორივე მიმართულებით ეფექტს მხოლოდ ჩაკეტვა იწვევს. როდესაც ნაკადი საშუალოა მაშინ, ამავე პოლიუსებრივი კანონის თანახმად, ეფექტს ორივე მიმართულების ჩაკეტვა და ვალება იწვევს. ხოლო თუ ხმარებული ნაკადი ძლიერია, მაშინ ელექტროტონიც დიდ როლს თამაშობს. ჩამავალი ნაკადის ხმარებისას შეკუმშვას მხოლოდ ჩაკეტვა იძლევა, ვინაიდან კათოდი კუნთზედ მახლობლათაა და აქ გამოწვეული აგზნება კუნთამდე დაუბრკოლებრივ აღწევს. ვალება კი ეფექტს ვერ გამოიწვევს, რადგან ამ დროს კათოდზედ აგზნებულება და გამტარებლობა იმდენათ ეცემა ძირს, რომ აგზნებას, რომელიც ანოდზედ იწვევა, არ შეუძლიან კუნთამდის გატარდეს. თუ ნაკადის მიმართულება ამავალია, მაშინ ჩაკეტვა ეფექტს არ იწვევს, რადგან აგზნებულებისა და გამტარებლობის დაცემა ანოდზედ აფერხებს კათოდზედ აღმოცენებულ აგზნების კუნთამდე მიხწევას. ეფექტს მხოლოდ ვალება იწვევს, რადგანაც ვალების დროს ნერვი ანოდზედ იგზნება, კუნ-

თის მახლობელ პოლიუსზედ. თუ ელექტროდი ნერვის დაზიანებული ნაწილის მახლობლათ მდებარეობს, შეიძლება მეტად სუსტმა ნაკადმაც კი შეკუმშვა გამოიწვიოს, როგორც ჩაკეტვის, ისე გაღების დროს. ეს არის გალვანურ და მოსვენების ნაკადის შეერთებული მოქმედების შედეგი. ამ შემთხვევაში გალვანური ნაკადის გაღებისაგან ეფექტის გამოწვევა არსებითად იმაზეა დამოკიდებულ, რომ ამ დროს მოსვენების ნაკადის გაღებაც ხდება. ეს ნაკადი იკეტება და ელექტროდების შორის გაივლის გარეთა ნაკადის ჩაკეტვასთან ერთად.

დადასტურება პოლიუსებრივი შეკუმშვის კანონისა. ნერვ-კუნთის პრეპარატი. გამაღიზიანებელი ელექტროდები რამდენიმე სანტიმეტრით არიან დაშორებული. ამ ცდაში საშუალო ძალის განუწყვეტელ ნაკადს ხმარობენ. ამის გამო შეკუმშვას როგორც ჩაკეტვა, ისე გაღება იწვევს. ამისათვის საკმარისია ერთი ორვოლტიანი აკუმულიატორი. როდესაც დადასტურდება, რომ როგორც ჩაკეტვა, ისე გაღება შეკუმშვას იწვევს, მაშინ ელექტროდების შუა ადგილზე უსეამენ ამონიუმის შუშის ჩხირით. შემდეგ ამოწმებენ გამაღიზიანებელ ნაკადის მოქმედებას. თუ იგი ჩამავალი, ე. ი. კუნთისკენ არის მიმართული, მაშინ ეფექტს ჩაკეტვა გამოიწვევს, გაღება კი—არა. პირიქით, თუ მიმართულება ამაველია, ე. ი. კუნთის მხრიდან მომდინარეობს, მაშინ ეფექტს მხოლოდ გაღება გამოიწვევს, ჩაკეტვა კი—არა. აქედან ცხადად სჩანს, რომ ჩაკეტვის დროს აგზნება მხოლოდ კათოდზედ სწარმოებს, გაღების დროს კი მხოლოდ ანოდზედ.

დადასტურება შიზილოგოიურ ელექტროტონისა. ნერვ-კუნთის პრეპარატი. განუწყვეტელი ნაკადი უპოლიარიზაციო ელექტროდების საშუალებით გატარდება. გარდა ამისა საჭიროა ორი წყვილი გამაღიზიანებელი ელექტროდებისა ინდუქციურ ნაკადისათვის. ერთი წყვილი დაიდება უპოლიარიზაციო კათოდის გვერდით, მეორე წყვილი კი—ანოდისა, ასე ორი—სამი მილიმეტრის მოშორებით. ჯერ ორივე ალაგის ზღურბლს იპოვიან განუწყვეტელ ნაკადის გატარებამდე, შემდეგ იგივე ზღურბლი გამოინახება ნაკადის გატარების შემდგომ. ესლა აღმოჩნდება, რომ ჩაკეტვის დროს ანოდზედ ზღურბლი მატულობს, რაც აგზნებულების დაცემას მოასწავებს. კათოდზედ კი იგი კლებულობს, რაც პირიქით აგზნებულების მატებას გვიჩვენებს. ანოდზედ გაღების დროს ზღურბლი კლებულობს, კათოდზედ კი—მატულობს.

ფლიუგერის შეკუმშვის კანონის დადასტურება. ნერვ-კუნთის პრეპარატი. უპოლიარიზაციო ელექტროდები. ჯერ განუწყვეტელი ნაკადის მცირე ინტენსივობას ხმარობენ. ამის მისაღწევად კომპენსატორის საშუალებით მცირე ნაკადის ტოტს იღებენ, როგორც სურ. 72 გვიჩვენებს. საშუალო ნაკადს ერთი აკუმულიატორის ხმარებით მივიღებთ. ძლიერი ნაკადი ორი-სამი აკუმულიატორის ხმარებით მიიღება; ხან კი ერთი აკუმ-

მულიატორიც საკმარისია, თუ აღებული პრეპარატი ამით დიდ ხანს ვაღიზიანეთ.

ინდუქციის კვეთებათა ელექტროტონული მოქმედება. რადგანაც ინდუქციის კვეთებანი ძლიერ მოკლე ხანს მოქმედობენ, ამიტომ მათი ხმარებისას ელექტროტონი არ ვითარდება. ესაა მიზეზი, რომ ინდუქციის კვეთებანი ჩვეულებრივ მხოლოდ კათოდით აღიზიანებენ (შოკო). მაგრამ საზოგადოთ ელექტრო-პოლიუსებრივი კანონი აქაც მოქმედობს. ან-ელექტროტონის გამო აგზნებულების დაწვევ მოქმედებას ინდუქციის კვეთებაც აწარმოვებს, თუ მისი ინტენსივობა საკმარისად დიდია. ამნაირი ნაკადის გაქრობისას აგზნება ანოდზედ ხდება. თუ ნაკადის მიმართულება ნერვში ამავალია ე. ი. კუნთის მხრიდან, მაშინ დიდ ინტენსივობისას კათოდური აგზნება ანელექტროტონულ ნაწილში გავლისას უნდა დასუსტდეს, რადგან აქ აგზნებულება კლებულობს, და ამიტომ გაღიზიანების გაძლიერებისას ინდუქციის კოქთა დაახლოვებით შეკუმშვა მცირდება და ბოლოს სრულიადაც შეიძლება მოისპოს. ამნაირათ პარადოქსალურ მოვლენას ვიღებთ: მიუხედავთ ინდუქციის კვეთებათა მნიშვნელოვან გაძლიერებისა, კუნთის შეკუმშვა თანდათანობით კლებულობს (A. Fick). ცხადია, ეს მოვლენა სრულებით ისეთივე ბუნებისაა, როგორც ამავალი განუწყვეტელ ნაკადის ხმარებისას ინახულება: თანდათანობით გადასვლისას „საშუალო“ ინტენსივობისგან „ძლიერისკენ“ ჩაკეტვის შეკუმშვა უფრო და უფრო მცირდება და ბოლოს სრულიადაც ისპობა (ფლიუგერის შეკუმშვის კანონი).

აღსანიშნავია, რომ თუ ამავალი ინდუქციის ნაკადი კიდევ უფრო გავაძლიერეთ კუნთის შეკუმშვა მატულობს. მაშასადამე, ეხლა კუნთის აგზნება გაღიზიანების გაძლიერების მიხედვით თანდათანობით იზრდება. ალბათ, ამ შემთხვევაში აგზნება ანოდზედ ნაკადის გაქრობისას აღმოცენდება — მსგავსად განუწყვეტელ ნაკადის გაღებისა. ამ განმარტების წინააღმდეგ შეიძლებაოდა ის მოსაზრება წამოაყენონ, რომ ინდუქციის კვეთების ხანგრძლივობა მეტად მცირეა; გაღების ანელექტროტონის გამოსაწვევათ კი საჭიროა პოლიარჩხაციის საკმაო ხანგრძლივობა. შეიძლება ასეც გვეფიქრა, რომ ნაკადის დიდათ გაძლიერებისას ანოდზედ ფერხდება აგზნებულების დაწვევა, როგორც ეს ჩვეულებრივ ძლიერი განუწყვეტელ ნაკადის ხმარებისას ხდება, და ამიტომ კათ-ელექტროტონული აგზნება შეკუმშვის გამოწვევას ხელახლა იწყებს.

წერიფერიულ ნერვულ სისტემის კერძო ფიზიოლოგია.

1. ნერვების გაყოფა ფუნქციების მიხედვით.

ნერვების ძაფებს შეუძლიანთ აგზნების პროცესი ორთავე მხარეს გაატარონ; ამიტომ მათი ფიზიოლოგიური მოქმედობა მათივე პერიფერიულ და ცენტრალურ ორგანოებთან დამოკიდებულებით არის განსაზღვრული. ამ დამოკიდებულებით თვითეულ ნერვს მიჩენილი აქვს ის სამოქმედო არე, რომლის ფარგლებშიაც ხორციელდება მისი ფუნქცია დაუზიანებელ ორგანიზმში. ნერვს თუ სიგრძეზე ხელოვნურათ გავალიზიანებთ, ამას იმგვარივე შედეგი მოჰყვება, ვითომც ნერვს აგზნება ბუნებრივ გამალიზიანებელ წყაროდან მიეღოს.

ნერვის ისეთს მოქმედებას, რომელიც დამოკიდებულია თავისი ანატომიური მდებარეობით და გარდამბულობით, „სპეციფიური ენერჯია“ ეწოდება. ამისდა მიხედვით ნერვები შემდეგნაირათ განიყოფებიან:

I. ცენტრიდან გამტარებელი ნერვები.

ა) მამოძრავებელი: ცენტრს წარმოადგენენ ცენტრალური ანუ პერიფერიული კვანძოვანი უჯრედები, დაბოლოების ორგანოს კი — კუნთი.

1. გარდიგარდმოზოლიანი კუნთების მამოძრავებელი ნერვები.
2. სადაკუნთების მამოძრავებელი ნერვები. მაგალითად ნაწლევების, სისხლისძარღვების კუნთების (ვაზომოტორული ნერვები).

განკერძოვებული ადგილი უჭირავთ გულის ძგერის ამაჩქარებელ ნერვებს, რადგანაც მათ გულის კუნთისთვის იმპულსი კი არ მიაქვთ, არამედ მის ავტომატიურ მოქმედებას სცვლიან.

ბ) ხერვებისა:—ცენტრს შეადგენს პერიფერიული ან ცენტრალური კვანძოვანი უჯრედები, დაბოლოების ორგანოს კი—ჯირკვლების უჯრედები.

მაგალითებით შეგვიძლიან დავასახელოთ: ნერწყვის სეკრეცია, კუნთის წვენის, პაკნრეასის წვენის სეკრეცია, ოფლის დენა და სხვა.

c) ტროფიული:--იგულისხმება, რომ მათ ნორმალურ ნივთიერებათა მიმოცვლაზე და ქსოვილების ზრდაზე გავლენა აქვთ. თუმცა ცენტრალურ ნერვულ სისტემის პირდაპირი გავლენა ქსოვილებზე საეკოა.

ის რწმენა, რომ ვითომც ზოგიერთ ნერვებში ტროფიული ძაფები მოიპოვება, იმაზე დამყარებული, რომ სათანადო ნერვის გადაჭრის შემდეგ იმ არეში, რომელსაც ეს ნერვი ანერვიანებდა ჰხედვენ პაროლოგიურ მოვლენებს, მაგ: ანთეზას, შუწუყებს, სირსველას და სხვა. მაგრამ ეს მოვლენანი იმით არის გამოწვეული, რომ ნერვის გადაჭრის შემდეგ მგრძნობიარე, მამოძაფრებელი და ვახომოტორული ძაფები ილუპებიან, რის გამო სათანადო არე გარეგან მანვნ გავლენისაგან თავს ვეღარ იცავს; ამიტომ კერძო ტროფიული გავლენის აღიარება ზედმეტათ უნდა ჩაითვალოს.

H. Nasse-მ შენიშნა რომ ძაღლს უკანა ფეხების მგრძნობიარე ფესვების გადაჭრისას სახსრების თავისებური გადმობრუნება და ძვლების მიდოეკილება გატეხისადმი ემართებაო.

X. spermaticus-ის გადაჭრის შემდეგ შემჩნეულია სასქესო ჯირკვლების ატროფია; სასეკრეციო ნერვების გადაჭრის შემდეგ--ყბისქვეშა ჯირკვლის გადაგვარება; ქათმების ზიბილოს კვების შეჩერება--სათანადო ნერვების გადაჭრის შემდეგ. კისრის მეორე ნერვის გადაჭრის შემდეგ (კატისა და შინაფურ კურდღლისა) --ყურების გაქუცვა და დამუწუკება (იგივე ცვლილება შეამჩნია Künster-მა მარტო უკანა ფესვების გადაჭრის შემდეგ); ცალ მხარეზე უკანა ფესვების გადაჭრა (მტრედებზე) ბუმბულის ნელს ზრდას იწვევს მისი გამოცვლის შემდეგ.

გამოკვლეულია, რომ აღამიანს ნერვების დაზიანების ან გალიზიანების შემდეგ, ან ზურვის ტვინის ნაკარა ნივთიერების გადაგვარების შემდეგ, ეცვლება კანის, ფრჩხილების და თმის პიგმენტაცია და ზრდა; შემჩნეულია აგრედვე კანზე გამოყრა, მაგ. herpes zoster ზურვის კვანძების ან ნერვების ანთების შემდეგ, სახსრების სნეულობა და გადაგვარება.

d) შემაკავებელი ნერვები, რომლებიც მოძრაობას ან გამოყოფას ასუსტებენ ან სრულებით სპობენ.

მაგალითებით შეიძლება დავასახელოთ: H. vagus-ი, რომელიც აკავებს გულის მოძრაობას, Splanchnicus-ი, რომელიც აკავებს ნაწლევების მოძრაობას, ვაზოდილატატორები, როგორც სისხლის ძარღვების სადაკუნთების შემაკავებელნი.

II. (აქსტრისკენ გამტარებელი ნერვები.

a) მგრძნობიარე ნერვები, რომლებიც თავისებური დაბოლოების აპარატების საშუალებით მიიღებენ გრძნობითი აგზნებას და მას ცენტრალურორგანოებს გადასცემენ.

b) გრძნობათა ორგანოების ნერვები.

რეფლექსური ანუ ექსციტო-მოტორული ნერვები, რაკი პერიფერიაზე გალიზიანდებიან, აგზნებას ცენტრს გადასცემენ, სადაც იგი გადადის ნერვულ ძაფებზე, რომელთა დანიშნულება მისი ცენტრიდან გატარებაა (I, a, b, c, d); ამ უკანასკნელების მოქმედება გამოიხატება რეფლექსურ მოძრაობაში, რეფლექსურ სეკრეციაში, ან რეფლექსურ შეკავებაში (მაგალითად, სუნოქვისა, გულის ძკერისა და სხვა).

III. ცენტრთაშუა ნერვები.

ისინი აკავშირებენ ნერვულ ცენტრებს აგზნების გადასაცემად, მაგ. კოორდინაციულ მოძრაობის დროს (მაგ. თვალებისა) და გავრცელებულ რეფლექსების დროს.

2. თავის ცუხის ნერვები.

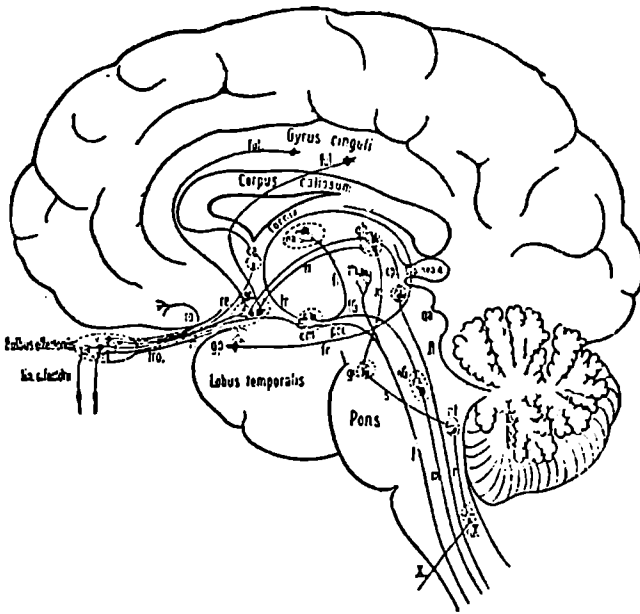
თავის ტვინის ყოველი მამოძრავებელი ნერვი სათანადო ცერებრალურ ბირთვების კვანძოვან უჯრედებიდან გამოდინან აქსონების სახით, ე. ი. ისე, როგორც ზურგის ტვინის წინა ფესვების ძაფები წინა რქის კვანძოვან უჯრედებიდან.

ზურგის ტვინის უკანა ფესვების შზგავსათ თავის ტვინის მგრძნობიარე ნერვები სათავეს იღებენ მგრძნობიარე ნერვების პერიფერიულ კვანძებში. ყოველ ამ კვანძის უჯრედს აქვს მორჩი, რომელიც T—შზგავსათ ორ ტოტათ იყოფება; ერთი მათგანი კვანძის უჯრედიდან პერიფერიისკენ მიდის, მეორე კი ცენტრალური ორგანოსკენ (თავის ტვინი) მიემართება და აქ მგრძნობიარე ბირთვთან თავდება.

I. Tractus et bulbus olfactorius.

ანატომია. Tractus et bulbus olfactorius-ი წარმოადგენს თავის ტვინის განკერძოებულ ნაწილს, რომელიც კარგათ განვითარებული აქვს საუკეთესოთ მყნოსავ ცხოველებს და უკუქცევით განვითარებას განიცდის ადამიანის ტვინში. თვითონ საყნოსავ ნერვს შეადგენენ fila olfactoria, რომლებიც ბოლქვიდან გამოდინან, დაცხრილულ ფირფიტაში გადიან და regio olfactoria-ს ლორწოვან გარისკენ მიემართებიან. საყნოსავი ძაფები იწყება საყნოსავ უჯრედებიდან, რომლებიც გაფანტუ-

ლია საყნოსავ არეში (მგრძნობიარე ეპიტელის უჯრედები); ამ უჯრედების ნეირიტები *fila olfactoria*-ში გადიან *bulbus olfactorius*-საკენ და აქ მათი დაბოლოებანი ეხლართებიან *bulbus*-ის კვანძის უჯრედებს ბურთისებურ



სურათი 82.

ცენტრალური საყნოსავი გზები *fila radicularia n. vagi*; *ca commissura anterior*; *m corpus mamillare*; *cp* ძაფები *n. habenulae*-დან უკანა კომისურასკენ; *f* *G* ძაფების კონა *corpus mamillare*-დან გულდენის ბირთვისკენ; *li* *fasciculus thalamo—mamillaris*; *fe fasciculus longitudinalis medialis*; *fr* *fornix*; *fil—fornix longus*-ის ძაფები; *gh—nucleus habenulae*; *gi* *ganglion interpedunculare*; *gp* *gyrus piriformis*, *l* *lemniscus medialis*; *m—ძაფები გულდენის ბირთვიდან substantia reticularis grisea*-სკენ; *na* *nucleus anterior thalami*; *n* *G* გულდენის ბირთვი; *nt* *nucleus tegmenti*; (გულდენი); *n* *X* *nucleus sensibilis n. vagi*; *np* *pedunculus corporis mamillaris*, რომელიც მარჯულის ფენიდან წარმოიშობა; *qa* *lamina quadrigemina*; *r* ძაფები *n. tegmenti*-დან (გულდენი) თავის ტვინის ნერვების ბირთვებისკენ; *re* *radix lateralis tractus olfactorii*; *rt* —ძაფები *tractus olfactorius*-ის *trigonum olfactorium*-ის არესკენ; *ro* *radix medialis tractus olfactorii*; *s* *ganglion interpedunculare*-ს ძაფები *nucleus tegmenti*-სკენ; *so* *trigonum olfactorii*-ს არე; *th* *thalamus*; *tro* *tractus olfactorius*; *tt* —*tacnia thalami*; *X* *fasciculus retroflexus*. (Безрепън).

მორგვეების შიგნით. ბოლქვის უჯრედების ნეირიტები გადადის *tractus olfactorius*-ში (იხ. სურ. 82, *tro*) და აქედან, ეგრეთ წოდებულ *tractus*

lateralis-ში (re), რომელიც gyrus uncinatus-ისკენ მიდის. აქამერიკტების დაბოლოებანი შედიან კონტაქტში ქერქის საყნოსავ არეს უჯრედებთან.

ნერიკტების მეორე ჯგუფი უერთდება საყნოსავ ნერვის შუა ფესვს და trigonum olfactorium-საკენ (so) მიდის. აქ ისინი კონტაქტში შედიან იმ უჯრედებთან, რომლებიც მათ ტვინის ღეროს სხვა და სხვა ბირთვებთან აკავშირებს. ამ გზით საყნოსავ ნერვიდან აგზნება სხვა და სხვა მამოძრავებელ აპარატებზე გარდაიცემა gh, ad, gi, nt და სხვა.

ზოგი ნერიკტები შუბლის ნაწილისკენ მიემართება, ზოგი კი gyrus hippocampus'-ისკენ; უკანასკნელები fr-ის საშუალებით აგზნებას გადასცემენ fornix-ის ძაფებს და ამათი შემწეობით corpus mamillare-ს, Guden-ის ბირთვისა და nucleus tegmentus-ს. ამ უკანასკნელიდან შეიძლება აგზნების გადასვლა; n. vagus-ზე.

ფუნქცია. ეს საყნოსავი ნერვია. მისი ფიზიოლოგიური გამაღიზიანებელი სურნელოვანი ნივთიერებანი არიან. ვისაც დაბადებიდან არც ერთი საყნოსავი ნერვი არ დაჰყოლია, მას ყნოსვაც არ ექნება.

პათოლოგია: ჰიპეროსმიას უწოდებენ არა ნორმალურათ განვითარებულ ყნოსვის გრძნობის სიმახვილეს (მაგ. ისტერიული ალლა) წმინდა სუბიექტიური ყნოსვითი შეგრძნებანი (ყნოსვითი ფანტასმები მაგ. სულით ავათმყოფებისა) ქერქის ცენტრთა არა ნორმალურ აგზნებაზე დამოკიდებული.—ზოგიერთნი ყნოსვის სუბიექტურ შეგრძნებას უსუნო და უგემო ანტიფებრინის მიღების დროსაც განიცდიან მაშინაც კი, როდესაც სურღოს გამო ყნოსვის უნარი დახშული აქვთ.

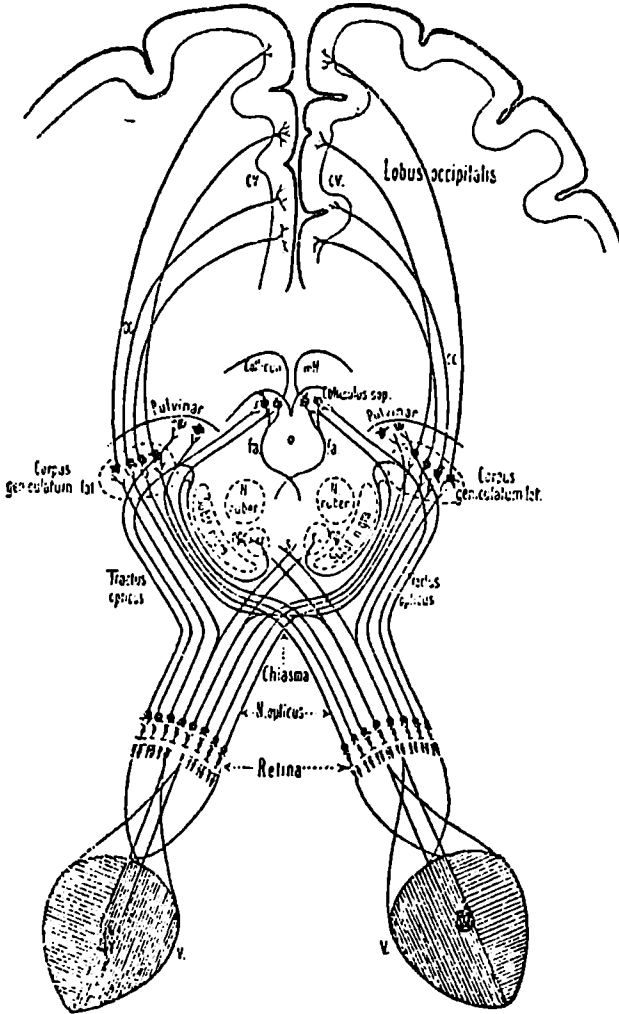
ჰიპეროსმია და ანოსმია შედგვია საყნოსავ ლორწოვან გარსის მოსაზღვრე ღრუების კატარალურ ანთების, მავნე გაზების და სითხეების გავლენისა, ან კერძო გავლენაა საერთო მოწამელისა და აგრეთვე ნერვულ საყნოსავ აპარატის დაზიანებისა, ან საყნოსავ არეს უპიგმენტობისა.

არსებობს აგრეთვე ნაწილობრივი ანოსმია, ე. ი. ზოგიერთ სუნის შეგრძნობის უნარის დაკარგვა.—სტრიქნინი ამახვილებს გრძნობას, შორფი კი ხან და ხან მას აჩლუნგებს. კოკაინი სპობს ყნოსვას.

II. Tractus et nervus opticus.

ანატომია. მხედველობის ნერვის დასაწყისის უჯრედებათ ითვლება ბადისებრის გარსის ევანძოვანი უჯრედები. (სურ. 83); მათი ნერიკტები თავის ტვინში მხედველობის ნერვის, ჯვარედინის და სამხედველო ტრაქტის გზით შედის; აქ ძაფები corpus

geniculatum lateralis-ში (უშთაერესი ადგილი დაბოლოვებისა), წინა ორგორაკში და pulvinar thalami optici-ში (პირველი სამხედველო ცენტრი).



სურათი 23.

სურ. 23 სამხედველო გზები: cv ქერქის სამხედველო ცენტრი; fa ძაფები, რომლებიც ზედა ორგორაკიდან fasciculus praedorsalis-ში გადადიან; np კონუსის მზვავის ბირთვი pedunculus cerebri-ში; oc ქერქეზე სამხედველო გზა (გრაციოლეს გვირგვინი); chiasma-დან მესამე პარაუტის ძროსკენ მიმავალი ძაფები (Безреперъ).

ტრები) თავდება. აქედან დაფების სქელი კონა (Gratiol-ის კონა) შიგნითის კაპსულის უკიდურეს უკანა ნაწილში შედის, უელის გვერდითის პარკუქის უკანა რქას და იმავე მხარეზედ კეფის წილში ქერქის ასიქლოპტიკური ცენტრისკენ მიემართება.

დაფების ნახევრად გადაჯვარედინება ჯვარედინში ისე ხდება, რომ მარცხენა ტრაქტი გზავნის დაფებს ორსავე რეტინის მარცხენა ნახევრებში, მარჯვენა კი ორსავე მარჯვენა ნახევრებში; მაშასადამე, რეტინის შიგნითა ნახევრების დაფები (ცხვირის მხრივი) გადაჯვარედინდება, გარეთა ნახევრების დაფები კი არ ჯვარედინდება. მხედველობის ნერვის დაფები, რომლებიც ყვითელ ხალს ეკუთვნის, ალბათ იყოფა ჯვარედინში და გაგზავნის თითო ტრაქტით თითო მორჩს; მაშასადამე, ეს დაფები ორსავე ნახევარ-სფეროებთან არის დაკავშირებული.

ამით აიხსნება, რომ ადამიანის ერთი ტრაქტის დარღვევა ე. წ. „თანამოსახელე ჰემიანოპსიას“ იწვევს (hemianopsia homonyma), ე. ი. რეტინის თანამოსახელე ნახევრების სიბრმავეს; მაგალ. მარცხენა ტრაქტის დარღვევა ორთავე რეტინების მარცხენა მხარეთა სიბრმავეს იწვევს. იშვიათი შემთხვევაა, რომ ადამიანს მხედველობის ნერვები არ ჯვარედინდებოდეს. ზოგიერთა ცხოველებს ნაწილობრივი გადაჯვარედინება აქვს: მაიმუნებს, კატებს, ძაღლებს; სრული გადაჯვარედინება აქვს შინაურ კურღლეს, თაგვს, ზღვის თაგვს, მტრედს, ზღვის ღორს. ძვლიან თევზების მხედველობის ნერვები და მასთან სრულიად შეურევლათ ჯვარედინდებიან. ციკლოსტომებს გადაჯვარედინება სრულიად არა აქვთ.

ფუნქცია. ოპტიკული ნერვი მხედველობის ნერვია: მისი ფიზიოლოგიური გამაღიზიანებელი არის სინათლის ეთერის რხევა, რომელიც რეტინის სინათლის მგრძნობიარე ელემენტებზე მოქმედობს. ყოველი სხვა გამაღიზიანებელი, რომელიც კი ნერვზე ან ცენტრზე მოქმედობს, აგრეთვე სინათლის შეგრძნებას იწვევს. ნერვის გადაჭრას ან გადაგვარებას სიბრმავე მოხდევს. ოპტიკური ნერვის გაღიზიანება, ამის გარდა, n. oculomotorius-ზე აგზნების გადაცემით იწვევს ბაიების რეფლექსურ შევიწროებას; მძლავრი გაღიზიანება ქუთუთოების დახურვას და ცრემლის დენას იწვევს.

Gudden-ი მხედველობის ნერვში ორგვარ დაფებს არჩევს: სამხედველო წვრილ დაფებს და ბაიების მსხვილ დაფებს. სამხედველო დაფების დარღვევა სიბრმავეს იწვევს, ბაიების დაფების დარღვევა ბაიების გაფართოებას. სამხედველო და საბაიო დაფები თვალიდან tractus opticus-ამდე ერთად მიდიან. მათი გაყოფა corpus geniculatum-ის მახლობლათ ხდება.

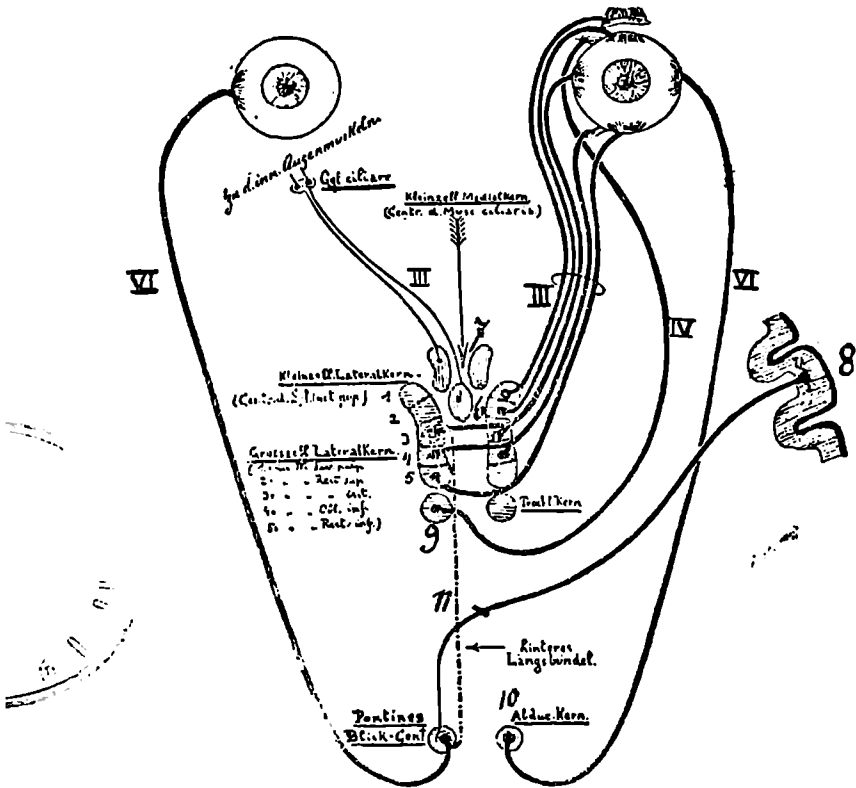
სამხედველო ძაფები უმთავრესად ან გამოუკლებლოვ *corpus geniculatum externum*-ისაჲ და *pulvinar thalami optici*-საჲნი მიემართება, ბაიების ძაფები კი ოთხგორაკის წინა ფეხში შედის და აქ ჩერდება. ბაიების რეფლექსები ოთხგორაკში სწარმოებს და კეთის წილის პსიქო-ოპტიკურ ცენტრში არ გადადის. ამიტომ ადგილი ასახსნელია რომ პატოლოგიურ პირობებში ერთის მხრივ არსებობს ბაიების რეფლექსების ხელუხლებლობა სიბრმავის დროს და მეორეს მხრივ ფერადი გარსის მოძრაობის გაუქმება მაშინ, როდესაც მხედველობა სრულიად სალია.

პათოლოგია: შეიძლება სამხედველო აპარატის მგრძნობიარობის აღმატება შედეგი იყოს მთელ ნერვულ სისტემის საერთო გაღიზიანების (*hyperaesthesia optica*). ამავე გაღიზიანებას შეუძლიან გამოიწვიოს სხვა და სხვა გვარი სამხედველო შეგრძნებანი (*ფოტოპსია*, *ქრომატოპსია*); თუ გაღიზიანებამ პსიქო-ოპტიკურ ცენტრამდე მიადწია, შეიძლება განვითარდეს მხედველობის გაღიზიანება ან მხედველობის ნერვული სისუსტე (*amblyopia*) ან სიბრმავე (*amaurosis*) გამოიწვიოს. აგრეთვე შეიძლება ხსენებული ორივე ავადმყოფობა სხვა ორგანოების დაზიანების შედეგს წარმოადგენდეს, ე. წ. „სიმპატიკური“ სნეულებანი.

III. Nervus oculomotorius.

ანატომია. *N. oculomotorius*-ის ძაფები (სურ. 84) თვალის მამოძრავებელი ნერვის ბირთვის კვანძოვან უჯრედებიდან გამოდის ნეირიტების სახით; ეს ბირთვი მოთავსებულია *aqueductus Silvii*-ს ძროზე ზურგის ტვინის წინა რქების გაგრძელებაზე. მასში შეგვიძლიან გავარჩიოთ უჯრედების რამოდენიმე ჯგუფი: 1. გვერდითი მთავარი ბირთვები, რომლებიც უმთავრესად მსხვილ კვანძოვან უჯრედებისაგან შესდგება და მოთავსებულია სილივის წყალსადინარის ქვეშ, შუა ხაზის ორთავე მხრივ და მის სიახლოვეს (1. 2. 3. 4. 5). 2. ამ ორ ბირთვის შუა კენტათ არის მოთავსებული მსხვილ უჯრედოვანი საშუალო ბირთვი (6). -- 3. ამ უკანასკნელის წინ კიდევ ერთი პატარა ტყუპი წვრილ უჯრედოვანი საშუალო ბირთვია მოთავსებული. ის ძაფები, რომლებიც გვერდითი ბირთვის უკანა ნაწილებისაგან გამოდის, ჯვარდინდებიან. *Bernheimer*-ის აზრით, მთავარ უჯრედითი ბირთვებიდან გამოდის (მაიმუნის) ძაფები თვალის გარეთა კუნთებისთვის; შუა ბირთვისაგან — და-

ფეხი თვალის შიგნითი კუნთებისთვის: -ბაიას დამაფიწროებელ კუნთისთვის იძლევა ძაფებს (ყუჟი ბირთვი (6), სხივებრივ კუნთისთვის კი კენტი შუა ბირთვი (7).



სურათი 81.

სურ. 84. თვალის მამოძრავებელი ნერვების ბირთვები და ძაფები. 1. 2. 3. 4. 5. მთავარი გვერდითი მსხვილ-უჯრედოვანი ბირთვები; 6 შუა კენტი წვრილ უჯრედოვანი ბირთვი, 7 გვერდითი წვრილ უჯრედოვანი ბირთვები; 8 ქერქის ცენტრალური გზა n. abducens-ისთვის; 9. n. trochlearis-ის ბირთვი; 10- abducens-ის ბირთვი; III n. oculomotorius-ის ძაფები. IV n. trochlearis-ის ძაფები; VI n. abducens-ის ძაფები. 11 უკანა სივრცის კონა. (Bing).

თვალის მოძრაობისა და სამხედველო პსიქომოტორული ცენტრებიდან გამოდიან ძაფები (თვალების ცენტრალურ მხედველობაზე უნებლიეთ დასაყენებლად), რომელნიც ხშირად სახურავის ნაკერავში ჯვარედინდებიან n. oculomotorius-ის ბირთვში შედიან და მის უჯრედებს გარსებებიან.

ფუნქცია და ანატომოზები. *N. oculomotorius*-ი შეიცავს: 1. ნებისითი მამოძრავებელ ძაფებს თვალის კაკლასთვის (*mm. recti lateralis*-ის და *obliquus superior*-ის გარდა) და *levator palpebrae superior*-ისთვის (მიუხედავად ამისა ორივე თვალების მოძრაობის კოორდინაცია ნებისყოფაზე არაა დამოკიდებული). 2. ძაფებს *m. sphincter pupillae*-სთვის, რომლებიც გადმოცემენ რეფლექს ბადისებური გარსიდან. — 3. ძაფებს, სააკომოდაციო კუნთისთვის. — ძაფები 2 და 3 იმ ტოტიდან გამოდის, რომელიც *m. obliquus inferior*-ისკენ მიდის *radix brevis ggl. ciliaris*-ის სახით (სურ. 87) და ამ უკანასკნელიდან შედის თვალის კაკალში *nn. ciliares breves*-ების საშუალებით. Hensen, Voelkers და Адамюк-მა შეამჩნიეს აკომოდაციული ცვლილება თვალში და ბაიას შევიწროება გალიზიანების დროს

თვალის ბაიების დაპიწროებელი ძაფების რეფლექსურათ აგზნების ცენტრი მოთავსებულია ოთხგორაკში სილვიის წყალსადინარის მახლობლათ. ბაიას შევიწროება, რომელიც თან ახლავს აკომოდაციულ მოძრაობას, უნდა განვიხილოთ როგორც შესაბამებელი მოძრაობა.

ადამიანის თვალის მამოძრავებელ ნერვს ანატომოზი აქვს: — *Sinus cavernosus*-ის მახლობლათ *n. trigeminus*-ის პირველ ტოტთან, რომლიდანაც ის კუნთის გრძობის ძაფებს ღებულობს, შემდეგ სიმპატიკურ ნერვთან საძილე არტერიის წნულის საშუალებით და (?) არაპირდაპირ *n. abducens*-ის საშუალებით სისხლის ძარღვების ნერვების მისაღებათ.

ატროპინი ადამბლებს ბაიას სფინკტერში მოკლე სხივისებრ ნერვების დაბოლოებას და აგრეთვე სააკომოდაციო კუნთში. ფიზოსტიგმინი და მუსკარინი მათ აგზნებას იწვევენ.

თვალის ბაიას შევიწროება ნერვის გალიზიანების გამო უფრო ადვილად შეიძლება დავინახოთ ფრინველის მოჭრილ და გადახსნილ თავზე. გავუღვისას. ტვინის უეცარ ანემიის დროს (თავის არტერიებზე ლიგატურის მოჭერის ან თავის მოკვეთის შემდეგ) და აგრეთვე ვენურ სისხლის უეცარ შეგუბებისას სიკვდილის ჟამს *n. oculomotorius*-ის დამბლის გამო ბაია ფართოვდება.

პათოლოგია: *N. oculomotorius*-ის სრულ დამბლას შედეგათ მოჰყვება: 1. ზედა ქუთუთოს ჩამოშვება (*ptosis paralytica*); — 2. თვალის კაკლის უმოძრაობა; — 3. სიელმე (*strabismus*) გარეთკენ და ქვემოთ (და ამიტომ დიპლოპია). — 4. მცირე გამოდრეკა თვალის კაკლისა, რადგანაც *m. obliquus superior*-ს, რომელიც თვალის კაკალს წინისკენ ეწევა, ანტაგონისტათ აღარ ჰყავს სამი სწორე დადამბლებული კუნთი, რომლებიც თვალის კაკალს უკან ეწევიან. (უხოველებზე, რომლებსაც *m. retractor bulbi* აქვთ, ეს მოვლენა უფრო თვალსაჩინოა); 5. თვა-

ლის ბაიას ზომიერი გაფართოება (mydriasis paralytica); —6. ბაიას უმოქმედობა გალიზიანების საპასუხოდ. —7. ახლო მანძილზე თვალის აკომოდაციის შეუძლებლობა. —დამბლა შეიძლება გავრცელდეს ზოგიერთ კუნთებზე ან ყველაზე ერთად. ბირთვის უკანა ნაწილის დარღვევა მხოლოდ გარეთა კუნთების დამბლას იწვევს (ophthalmoplegia externa).

გალიზიანების ეფექტი: M levator palpebrae-სთვის დანიშნულ ტოტის გალიზიანება lagophthalmus spasticus ს იწვევს, სხვა შტოების გალიზიანება კი strabismus spasticus-ს. უკანასკნელი გალიზიანებანი შეიძლება რეფლექსურათ იყვნენ გამოვიწვეული, მაგ. ბავშვებზე—კბილების ამოსვლის დროს, ფაღარათის დროს. კლონურა კრუნჩხვა შეიძლება ორთავე მხრით უნებლიეთი მოძრაობით გამოიხატოს ნისტაგმის სახით. თვალის ბაიას სფინქტერის ტონურ კრუნჩხვას ეძახიან. myos's spastica. კლონურს—hippus.

IV. Nervus trochlearis.

ანატომია. N. trochlearis-ის ძაფები (სურ. 84) სათანადო ბირთვის კვანძოვან უჯრედების ნერიიტებს წარმოადგენს; ბირთვი მოთავსებულია სილვიის წყაღსადინარის ძროზე—თვალის მამოძრავებელ ნერვის გვერდითი მთავარ ბირთვის უკან ზურგის ტვინის წინა რქების გავრცელებაზე. ეს ძაფები გორიზონტალური მიმართულებით უკან მიდიან, უკანა ორგორაკს გაივლიან და velum medulare anterior-ში სრულიად ჯვარედინდებიან. უნდა ვიგულისხმოთ, რომ არსებობს ისეთი ძაფებიც, რომლებიც თვალის კუნთების მამოძრავებელ ქერქის ცენტრიდან გამოსდის და trochlearis-ის ბირთვებისაკენ მიიმართება.

N trochlearis-ი არის მამოძრავებელი ნერვი m. obliquus superior-ისთვის (მაგრამ მისი საკოორდინაციო ინერვაცია უნებლიეთია).

მის ანატომოზებს plexus caroticus sympathici-თან და trigeminus-ის პირველ შტოსთან იგივე მნიშვნელობა აქვთ, როგორც oculomotorius-ის ანალოგიურ ანატომოზებს.

პათოლოგია: N trochlearis ის დამბლას შედეგათ მოყვება თვალის კაკლის მოძრაობის მცირე შეზღუდვა გარეთკენ და ქვეითკენ; შევამჩნევთ მცირე ელამობასაც შიგნით და ზევით გაორებასთან ერთად;—trochlearis-ის სპასმი ელამობას იწვევს გარეთკენ და ქვეითკენ.

V Nervus trigeminus.

ანატომია. N. Trigemini-ი იწყება ორი ფესვით ზურგის ტვინის ნერვების მზვავსად (სურ. 85): წერილი მამოძრავებელი წინა ფესვი და უკანა მგრძნობიარე მოზრდილი ფესვი მამოძრავებელ ფესვის ძაფები

წარმოიშობიან: a) როკორკ სამწვერიანი ნერვის მამოძრავებელი ბირთვის კვანძოვან უჯრედების ნეირიტები (nuc. masticatorius, სურ. 85); ეს ბირთვი მდებარეობს შუა ხახის შორიახლო. ამ ნერვებს უერთდებიან დაფები b), რომლებიც წარმოიშობიან ოთხგორაკის არეში ზემოთ მდებარე კვანძოვან უჯრედებიდან (სურ. 85, ნ, ,,): trigeminus-ის ,,ჩამომავალი ფესვი“ (radix mesencephalca). ჰემისფეროს ქერქის მამოძრავებელ ცენტრიდან ნერვული დაფები ზოპირდაპირე მხარეს სამწვერიანი ნერვის მამოძრავებელ ბირთვისკენ მიემართება. მგრძნობიარე ფესვის დაფები წარმოიშობიან გასსერის კვანძის კვანძოვან უჯრედებისაგან (როგორც ზურგის ტვინის მგრძნობიარე ფესვები წარმოიშობიან ზურგის განგლიური უჯრედებისაგან); ერთი მორჩი მიემართება პერიფერიისაკენ ნერვის სახით; მეორე ცენტრალური მიმართულებისაა, ტვინში შედის ფესვებრივი დაფის სახით (ზურგის ტვინის უკანა ფესვის მზგავსათ) და აქ a) აღწევს trigeminus-ის მგრძნობიარე ბირთვამდე, რომელიც მამოძრავებელ ბირთვის გვერდით სძევს (სურ. 85, ნ, ,,); b) nucleus bulbospinalis trigemini-სთან, როკორკ trigeminus-ის ზურგის ანუ ამაველი ფესვი. ეს ბირთვი ძლიერ გრძელია და ამაველი ფესვის თანმიყოლით ჩასდევს ზურგის ტვინის კისრის ნაწილამდე (სურ. 85, ნ, ,,).

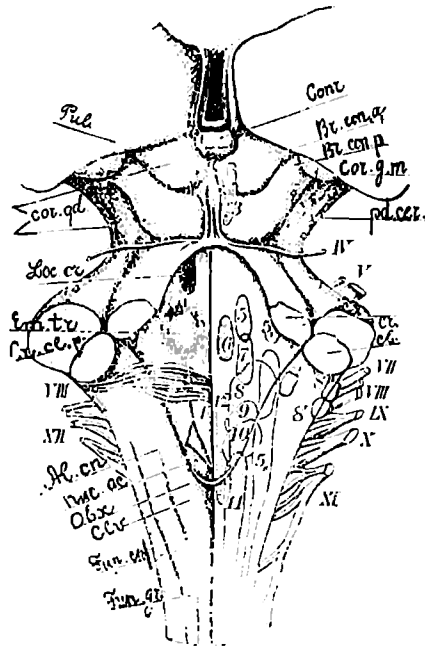
სამწვერიანი ნერვის მგრძნობიარე ბირთვებიდან დაფები მიემართება ტვინის ქერქისაკენ მარჯულის მდელალურ კონაში (Iemnicus medialis); ამ მსვლელობაში გვერდითი მორჩიებსჰიძლევიან ყველა ნერვების მამოძრავებელ ბირთვებისკენ, რომლებიც კი მოგრძო ტვინში მდებარეობს გარდა abducens-ისა; ამითი აიხსნება სამწვერა ნირვის რეფლექსები: --- ერთი ნაწილი n. trigeminus-ის მგრძნობიარე დაფებისა პირდაპირ პატარა ტვინში შედის (პირდაპირი მგრძნობიარე გზა პატარა ტვინისკენ).

გასსერის კვანძი სიმპატიკურ დაფებს plexus caroticus-იდან ღებულლობს.

I ტოტი: N. ophthalmicus (სურ. 87) იღებს სიმპატიკულ დაფებს (სისხლის ძარღვთა მამოძრავებელი ნერვები) plexus cavernosus-იდან და fissura orbitalis-ში გავლის შემდეგ თვალბუდეში შედის, მისი ტოტები არის:

1. პატარა n. recurrens-ი: ეს tentorium cerebelli-ს მგრძნობიარე ნერვებს აძლევს; მას ეპატება სიმპატიკური ნერვის დაფები plexus caroticus-იდან, როგორც ძარღვთა მამოძრავებელი ნერვები მაგარი ტვინის გარსისთვის.

2. *N. lacrymalis*-ი იძლევა: ა) მგრძობიარე ტოტებს კონიუნ-კაივისთვის, ზედა ქუთუთოსთვის და მიმდებარე საფეთქელის კანისთვის. (სურ. 87, ა); ბ) სეკრეციულა ძაფებს ცრემლის ჯირკვლისთვის; ამიტომ ნერვის გალიზიანება სეკრეციას იწვევს, მისი გადაქრა კი დამბლითი ცრემლისდენას.



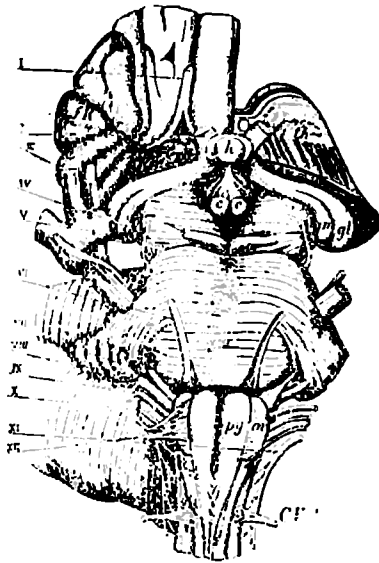
სურათი 85.

სურ. 85. *Medulla oblongata* და ოთხგორაკი. რიცხვები IV—XII გვიჩვენებენ თავის ტვინიდან გამოშვალ ნერვებს; რიცხვები 3—12 გვიჩვენებენ სათანადო ბირთვებს; t—fuliculus teres; pul—pulvinar; cor. qd corpora quadrigemina Loc-Locus coeruleus; Em. ter.—Eminentia teres; cr. cl. p.—crura cerebelli ad pontem. Al. cin.—Ala cinerea; nuc. ac.—Nucleus accessorius; obx—Obex; clv—Clava; Fun. enf.—Funic. cuneiformis; Fun. gr.—Funiculus gracilis; conr—conarium; Br. con. a.—Brach. conjunctiv. anterior; Br. con. p.—Brach. conjun. post.; Cor. gen. m.—Corpus geniculatum mediale; pd. cer. pedunculus cerebri; cr.—crus cerebelli ad corpora quadrigemina. cl—crus cerebelli ad pontem (Landois).

ინტენსიურ სინაპლით გალიზიანებამ შეიძლება გამოიწვიოს ცრემლის რეფლექსურად დენა; ამავე ცრემლის დენას გამოვიწვევთ პირველ და მეორე სამწვერა ნერვის ტოტების გალიზიანებითაც. ცრემლის დენის

ცენტრი სამხედველო ბარცეში მდებარეობს. სხვათა შორის ცრემლის ჯირკელის სასეკრეციო ნერვები, რომლებიც n. lacrymalis-ში გადის, სამწვერა ნერვისაგან კი არა. სხის ნერვისგან წარმოიშობა.

3. N. frontalis-ი (f). თავის supratrochlearis-ში ისლევა ძაფებს, რომლებიც ცრემლისდენას რეფლექსურად იწვევს და აგრეთვე ზედა ქუთუთოს, წარბებს და glabella-ს მგრძნობიარე ტოტებს აძლევს: თავისის supraorbitalis-ში ხ აძლავს ანალოგიურ ტოტებს ზედა ქუთუთოს შუბლის კანს და მიმდებარე საფეოქელის კანს ზევით თხემამდე.



სურთი 86.

სურ. 86. თავის ტვინის ნერვები IR Insula Reilii; h hypophysis; th thalamus opticus ce corpora mamillaria; gm corpora geniculata mediale et laterale py—პარამიდა; ov—ოლივა; C VI პირველი კისრის ნერვა (Latulois).

4. N. nasociliaris-ი(nc) თავისის infraorbitalis-ში აძლევს ანალოგიურ ძაფებს კონიუნქტივას, ცრემლის კორძოს, ცრემლის პარცს, ზედა ქუთუთოს, წარბს, ცხვირის ფესვს; მის ethmoidalis-ში—ცხვირის წვერს, ცხვირის ფრთებს შიგნით და გარეთ, აგრეთვე septum-ის წინა ნაწილს და ქვემო ნიჟარებს მგრძნობიარე ძაფებს, (რომლებიც, სხვათა-შორის, რეფლექსურად ცრემლის დენას იწვევენ) და აგრეთვე, შეიძლება

ვაზომოტორებსაც (რომლებიც წარმოიშობიან (?) sympathetic-თან ანასტომოზიდან). Naso-ciliaris-იდან წარმოიშობა აგრეთვე გრძელი ფესვი (სურ. 87, 1) სხივოსან კვანძისა (c) და 1—3 nn. ciliares longi.

Cgl. ciliare-ს (სურ. 87, c) აქვს სამი ფესვი:—a) მოკლე n. oculomotorius-იდან (3);—b) გრძელი (1) nasociliaris-იდან და c) სიმპატიკური (s) (ზოგიერთჯერ ხ-სთან შეერთებული) plexus caroticus-იდან.

Ggl. ciliare არის სიმპატიკური კვანძი. Trigemnus-ის ძაფები მასში შეუწყვეტლათ გაივლის, oculomotorius-ის ძაფები კი თავდებიან მის კვანძოვან უჯრედებთან და მათ შემოეხევევა თავისი ბოლოებით. N. oculomotorius-ის ძაფები მისი გადაჭრის შემდეგ, გადაგვარდებიან მხოლოდ ცხ. ciliare-მდის და არა ნერვის პერიფერიაში. ნიკოტინის პატარა დოზა აღაშფოთებს ცხ. ciliare-ს კვანძოვან უჯრედებს (როგორც საზოგადოთ სიმპატიკურ კვანძებს. სხეულის სიკვდილის შემდეგ, სხივოსანი კვანძის უჯრედები მალე კვდებიან; ამიტომ n. oculomotorius-ის გალიზიანება უკვე უშედეგოთ რჩება მაშინ, როდესაც სხივებრივი ნერვები კიდევ დიდხანს ინარჩუნებენ გალიზიანების უნარს.

სხივოსან კვანძიდან 6—10 მოკლე სხივისებრი ნერვები (t) გამოდიან, რომელნიც გრძელ ნერვებთან ერთად (n. nasociliaris-იდან) გაივლიან სკლერაში სამხედველო ნერვის შესავალი ადგილის ახლოს და სკლერისა და ძარღვიან გარსის შუა წინ მიემართებიან. ისინი შეიცავენ:

1. მამოძრავებელ ძაფებს m. sphincter pupillae-სათვის და m. ciliaris-თვის. ეს ძაფები მოდიან oculomotorius-იდან.

2. მგრძნობიარე ძაფებს კორნეასათვის; რომლებიც ეპიტელში უწყვილეს ძაფებად იყოფა, და conjunctiva bulbi-სთვის, რომლებიც სკლერას ვახვრეტენ. ეს ძაფები რეფლექსურათ იწვევენ ცრემლის დენას (n, lacrymalis) და ქუთუთოების დახურვას. მგრძნობიარე ძაფებს იღებს აგრეთვე ფერაღი გარსი (ტკივილი ანთების დროს და ოპერაციის დროს), ძარღვიანი გარსი (ამიტომ m. ciliaris-ის გაქიმვა შეკუმშვის დროს ტკივილს იწვევს) და სკლერა.

3. ვაზომოტორულ ნერვებს ფერადის, ძარღვიანის და ბადისებრის გარსების ძარღვებისათვის.

ვაზომოტორული ძაფები კვანძის სიმპატიკური ფესვიდან და n. sympathicus-ის პირველ შტოსთან შეერთებისაგან წარმოადგება. ნაწილობრივად კი თვით trigemnus-იც შეიცავს ვაზომოტორებს. კისერზე n. sympathicus-ის პერიფერიულ ბოლოს გალიზიანება სხივისებრი გარსის არტერიების შეკუმშვას იწვევს შინაურ კურდღელზე და მასვე არ იწვევს კატაზე და მაიმუნზე.

4. მამოძრავებელ ძაფებს *m. dilatator pupillae*-სთვის. რომლებიც ნაწილობრივით *n. sympathicus*-იდან წარმოსდგებიან, სახელობრ კვანძის სიმპატიკური ფესვიდან და სიმპატიკური ნერვის სამწვერასთან ანასტომოზისაგან, მაგრამ თვითონ პირველი ტოტიც შეიცავს ბაიების გამფართოებელ ძაფებს, რომლებიც *madulla oblongata*-დან პირდაპირ პირველ ტოტში მიიმართება.

ამიტომაც ბაია, *trigeminus*-ის გადაჭრის შემდეგ, (შინაური კურდღელი, ბყაყი) ვიწროვდება (მკირე ხანს გაფართოების შემდეგ); სიმპატიკური ნერვის ფქ. *cervicalis supremum*-ის ამოჭრის შემდეგ კი ბაია გაფართოების უნარს სრულაად არ ჰკარგავს. შინაური კურდღლის თვალის ბაიას შევიწროება, რომელიც ნახევარ საათში ჰქრება, შეიძლება რეფლექსურათ *n. oculomotorius*-ის ძაფებიდან იწვევოდეს, რომლებიც სფინქტერისკენ მიიმართებიან; ეს რეფლექსი იმ ტკივილით უნდა იყოს გამოწვეული, რომელსაც *n. trigeminus*-ის გადაჭრა იწვევს.

ტოტები ადამიანის დილატატორებისთვის სხივისებრი კვანძის სიმპატიკურ ფესვით და შემდეგ *III. ciliares breves*-ებით გაივლიან თუ არა — ჯერ დანახდვლებით ცნობილი არ არის. ძაღლისა და კატის ხეწებში ეს ძაფები ფქ. *ciliare*-ით არ გაივლიან, არამედ პირდაპირ სამხედველო ნერვს მისდევენ და მთლიანად გაივლიან *ganglion Gasseri*-ს, მერე პირველ ტოტს, ხოლო შემდეგ კი *III. ciliares longi*-ებს.

მეორე გამოკვლეული არ არის, გადიან თუ არა ტროფიული ძაფებია სამწვერა ნერვიდან სხივისებრ ნერვებში. თუ ცხოველს *n. trigeminus*-ს გადაუჭრით თავის ქალას შიგნით, 6—8 დღის შემდეგ კორნეას ანთება და ნეკროზი იწყება, ბოლოს, კი თვალი სრულიად დაილუპება.

trigeminus-ის არეს ანესტეზიისა და მისი ძლიერი გაღიზიანების გამო გამოწვეული კონიუნქტივის ანთება, კორნეას დაცხრილვა და პანოფტალმიტი ადამიანზედაც არის შემჩნეული. ამ მოვლენათა ასახსნელათ მხედველობაში უნდა მივიღოთ შემდეგი მომენტები: 1. *n. trigeminus*-ის გადაჭრა მთელი თვალის მგრძნობიარობას სპობს; ამიტომ ცხოველი ვეღარ გრძნობს მანე გავლენას და არ ერიდება მათ. მტვერი და ლორწო, რომლებიც თვალს მოხვდება, აღარ გამოიღვენება რეფლექსურ ხამხამის საშვალეებით; საზოგადოთ ხამხამის რეფლექსის მოსპობის გამო თვალი ღია რჩება, რის გამოც მანე გავლენათა ხელში ვარდება და ზედაპირი უშოება. რეფლექსური ცრემლის დენა მოსპობილია. როდესაც შინაურ კურდღელს თვალის წინ მისივე ყური მიამაგრეს, რომლის

მგრძობიარებას საშუალებას აძლევდა ცხოველს მანვე მოვლენები თავიდან აეცილებინა, თვალის ანთება უფრო გვიან განვითარდა (Snellen).



სურათი 87.

სურ. 87. სქემატიული სურათი თვალის ნერვებისა, n. trigeminus-ის ანასტომოზებისა და შიხი კვანძებისა, n. facialis-ის და glossopharyn. geas-ისა. —3 n. oculomotorius-ის ტოტი m. obliquus oculi inferior-ისთვის; Oi) მოკლე ფესვით ცვლ. ciliare-სკენ (c); —t-nn. ciliares; —I გრძელი ფესვი

კვანძისაგან n. nasociliaris-იდან (nc); s სიმპატიკური ფესვი საძილე არტერიის (G) სიმპატიკური წნულიდან (Sy);—d n. trigeminus-ის (5) პირველი ტოტი nasociliaris-სით (nc), u. lacrymalis-ის დაბოლოებითი ტოტებით (a), supra-orbitalis-ით (b) და frontalis-ით (f).

— e. n. trigeminus-ის მეორე ტოტი:—R n. infraorbitalis.—u გვლ. Sphenopalatinum ფესვებით j facialis-იდან და v sympathicus-იდან;—N ტოტები ცხვირისთვის, pp. კვანძის სასახე ტოტები.—g trigeminus-ის მესამე ტოტი;

— k lingualis. ii chorda tympani;—m გვლ. oticum ფესვებით plexus tympanicus-იდან, საძილე არტერიის წნულიდან და მესამე ტოტიდან და თავისი ტოტებით atriculotemporalis-ისგან (A) და chorda-სგან (ii). L გვლ. Submaxillare ფესვებით tympanico—lingualis-იდან და arteria maxillaris externa-ს სიმპატიკურ წნულისაგან (q).—7 u. facialis. j მისგან გამომავალი n petrosus superficialis major-ით;—z გვლ. gellietli, j ტოტი plexus tympanicus-ისგან. γ ram stapedius,—ბ ანასტომოზები ram. auricularis vagi-სგან.—S foramen stylomastoideum.—(9) u. glossopharyngeus k მისი ramus tympanicus-ი, π და ε ანას ტომოზები facialis-თან.

—U მეცხრე ნერვის გემოვნებითი ძაფების დაბოლოება: papillae circumvallatae-ებში. Sy sympathicus o ganglion cervicale supremum-ით Og. s. I, II, III, IV კისრის ოთხი ზედა ნერი. P parotis;—M glandula Submaxillaris.

თუ თვალის წინ მოვათავსებთ საიმედო დამცველ კაპსულას, მაშინ შეიძლება თვალს ანთება სრულებითაც ავაცდინოთ.

ამავე მიზანს მიადრწიეს, როდესაც თვალის ქუთუთოები ერთმანეთს მიაკერეს და მათი ნაპირების გასისხლიანების შემდეგ მათი შეხორცება გამოიწვიეს. შეიძლება აგრეთვე კორნეა დაზიანებისაგან დავიფაროთ, თუ სიფაქიზით დავიცავთ იმის სისუფთავეს (Gudden). ამიტომ ექვ გარეშეა, რომ მგრძნობიარობის დაკარგვა ხელს უწყობს თვალის ანთებას.

სკადეს მხოლოდ ტროფიკული ძაფების მონახვა და გადაჭრა. რადგანაც n. trigeminus-ის შიგნით ძაფების გადაჭრის შემდეგ თვალს მგრძნობიარობა არ დაუკარგია, ანთება კი განვითარდა, ტროფიკული ძაფების არსებობა საეჭვო აღარ უნდა ყოფილიყო (Meissner, Schiff). მაგრამ ამ გვარი ცდა დადასტურებული არ იყო (Conheim). პირიქით, თვალის მგრძნობიარობის დახშობა ისე შეიძლება მოხდეს, რომ თვალის ანთება არ განვითარდეს: Ranvier-მ კრილობით შემოფარგვლა კორნეას ზერეულე ფენა; ამ დროს იჭრებოდა ნერვები, რომლებიც მთლად ამ ფენაში ვრცელდება. განვითარდა ანესტეზია, მაგრამ როგორც Ranvier ამტკიცებს, არასოდეს არ განვითარებულა კორნეას ანთება (კერატიტი). — გარდა ამისა, როდესაც სხვა და სხვა მიზეზის გამო ქუთუთოები არ იხურება. ემჩნევა თვალის სიწითლე, ცრემლის დენა, კორნეას და კონიუნქტივის სიმშრალე და სიბუნღოვნე (xerosis), მაგრამ არასოდეს არ განვითარებულა თვალის დამლუპველი ანთება (Samuel).

2. *N. trigeminus* ის გადაქრა ადამბლაეებს ვაზომოტორებს თვალის შიგნით და თვალას შიგნითა წოლას ამცირებს. აქედან შეიძლება წარმოსდგეს სასხლისა და ლიმფის მოძრაობის დაბრკოლება და ამის გამო თვალის კვების შეფერხებაც.

Wilbrand და *Saenger*-მა *Charcot*-ს თანახმად (რომელიც ტროფიკული პროცესების მოშლას ნერვების დამბლის შედეგათ კი არა, მათი გალიზიანებას შედეგათ სთვლის) ასეთი მოვლენები *n. trigeminus*-ის გალიზიანებათ ახსნეს. კერძოთ ამითი აიხსნება ისიც, რომ გასსერის კვანძის აქსონების შემდეგ თვალი საღი რჩება.

II ტოტი: *n. maxillaris* (სურ. 87, e): მისი ტოტები შემდეგნი არიან:

1. წვრილი *n. recurrens*-ი, *dura mater*-ის მგრძნობიარე ნერვი *arteriae meningee mediae*-ს არქუა. იგი შეიცავს ამ არტერიის ვაზომოტორულ ნერვებს, რომლებიც *ggl. cervicale supremum*-იდან გამოდიან.

2. *N. zygomaticus*-ი (o) თავისი ორი ტოტით, *r. zygomatico-temporalis* და *r. zygomatico-facialis*-ით, მგრძნობიარე ტოტებს აძლევს თვალის გარეთა კუთხეს და ახლო მიმდებარე საფეთქელის და ლოყის არეს. ის შეერთებულია *n. lacrymalis*-თან ანასტომოზით, რომლის საშუალებითაც ამ უკანასკნელთან სასეკრეციო ძაფები *n. facialis*-იდან ცრემლის ჯირკვლასთვის გადადიან.

3. *N. alveolaris superior, posterior et medius* და მათთან *n. alveolaris anterior n. infraorbitalis*-იდან აძლევენ მგრძნობიარე ტოტებს ზედა ყბის კბილებს, ღრძილებს, ძვლის ზედა კანს და ჰაიმორის ღრუს. ყველა ამ ნაწილებსთვის ვაზომოტორებს იძლევა სიმპატიკური ნერვის კისრის ზედა კვანძი.

4. *N. infraorbitalis*-ი (R) *foramen infraorbitale*-დან გამოსვლის შემდეგ აძლევს მგრძნობიარე ტოტებს ზედა ქუთუთოს, ცხვირის ზურგს და ფრთებს და ზედა ტუჩს პირის ყურემდე. გამყოლი არტერიები ვაზომოტორებს ღებულობენ სიმპატიკური ნერვის *ggl. supremum cervicalis*-იდან.

Ggl. sphenoplatinum (n) გადაბმულია *n. trigeminus*-ის მეორე ტოტთან; იგი იმავე აგებულობის უჯრედებს შეიცავს, როგორც სიმპატიკური კვანძი. მასთან ერთი ან რამოდენიმე ძაფის სახით მიდის მოკლე მგრძნობიარე ფესობრივი ძაფები მეორე ტოტიდან, რომლებსაც

nn. sphenopalatinum-ები ეწოდება; მამოძრავებელი ძაფები შედის კვანძშია უკანიდან (j), ისინი მოდიან n. facialis-იდან n. petrosus superficialis major-ის საშუალებით; სიმპატიკურ ძაფებს (v) კვანძი იღებს საძილე არტერიის კვანძიდან (n. petrosus profundus). მამოძრავებელი და სიმპატიკური ძაფები შეადგენენ n. vidianus-ს, რომელიც იმავე სახელის მილით კვანძისკენ მიიმართება.

კვანძის ტოტები შემდეგი არიან:—1. მგრძნობიარე ძაფები (N) აძლევენ ტოტებს ცხვირის ღრუს, გვერდითი კედელს და თაღს (nn. nasales posteriores superiores); n. nasopalatinus-ის დაბოლოებითი ძაფები canalis incisivus-ის გზით სასამდე მიდიან საკრელი კბილების უკან; მგრძნობიარე nn. nasales posteriores inferiores ქვედა და შუა ნიუარებისათვის და ცხვირის ორთავე ქვემო გასაფლებლისათვის n. palatinus anterior-ის კვანძიდან გამოდიან; სულ ბოლოს ქვეითკენ მომავალ n. palatinus posterior-იდან გამოდიან მგრძნობიარე ტოტები რბილი (p,) და მაგარი (p¹) სასისთვის და ნუშისებრივი ჯირკვლისათვის. ცხვირის ყოველი მგრძნობიარე ნერვის გაღიზიანება ცხვირის ცემინებას იწვევს. ცხვირის ცემინებას წინ უძღვის ლიტინის გრძნობა. უკანასკნელი შეიძლება მოხდეს (პირდაპირი გაღიზიანების გარდა) აგრეთვე ცხვირის სისხლის ძარღვების გაფართოების გამო ან სიცივისაგან ცხვირის კანის გაღიზიანების მიერ. ამ გაფართოებასთან მკიდროთ დაკავშირებულია ცხვირის ლორწოვან გარსის ქარბი სეკრეცია. ცხვირის ნერვების გაღიზიანება (რეფლექსურად) ცრემლის ღენასა და ბოლოს სუნთქვითი მძრაობის ექსპირატორულ შეჩერებასაც იწვევს.

2. მამოძრავებელი ტოტები canalis pterigopalatinus-ის გზით n. palatinus posterior-ში ჩაეშვებიან და მამოძრავებელ ტოტებს აძლევენ (h) mm. levator veli palatini-ებს და azygus uvulae-ს.

3. სასეკრეციო ძაფები ცრემლის ჯირკვლებისათვის. Facialis-იდან მიდიან n. petrosus superficialis major-ის შემადგენლობით კვანძამდე, აქედან trigeminus-ის მეორე ტოტში და შემდეგ n. lacrymalis და zygomaticus-ში.

4. შეიძლება გემოვნებითი ძაფები კვანძშიაც გადიან.

5. ცხვირის ვაზოდილატატორები თანსდევს კვანძის მგრძნობიარე ნერვებს; ისინი უმეტეს ნაწილათ სიმპატიკური ფესვიდან, ე. ი. კისრის სიმპატიკური წველისაგან წამოიშობიან. მისი ძაფები აგრეთვე თვალბუდის ღრუში m. orbitalis-თან მიდიან.—II. trigeminus-ის ფუხვი ცხვირის ლორწოვანი გარსის ჯირკვლებს

სასეკრეციო ნერვებს ამღევს. მათი გაღიზიანება სეკრეციას იწვევს, *trigemimus* ის რეზექცია კი სეკრეციის შემცირებას და იმავე დროს ლორწოვანი გარსების გაგადაგვარებას იწვევს; ამისდა მიხედვით ფიქრობდნენ, რომ *III. trigeminus* ს ლორწოვანი გარსისთვის ტროფიკული მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს

III ტოტი: n. mandibularis (g). ის ერთ წნულში აერთებს ყველა მამოძრავებელ *trigeminus*-ის ძაფებს რამოდენიმე მგრძნობიარე ძაფთან. ამ წნულიდან გამოდიან:

1. *Nervus recurrens*-ი, რომელიც მარტო მგრძნობიარე ფესვიდან წარმოიშობა, შედის *foramen spinosum*-ით ქალაში და იქ მეორე ტოტის იმავე სახელწოდების ნევრთან ერთად იძლევა ტოტებს ტენის მაგარ გარსისთვის. იმავე ნერვისაგან მიდის ტოტები *fissura petroso—squamosa*-ში დვრილისებრი მოჩრჩის უჯრების ლორწოვანი გარსისთვის.

2. მამოძრავებელი ტოტები საღეკ კუნთებისთვის: *n. massetericus*, ორი *nn. temporales profundi*, *nn. pterygoidei externus* და *internus*. კუნთების მგრძნობიარობის ძაფები ალბათ მგრძნობიარე ძაფებისაგან წარმოსდგება.

3. *N. buccinatorius*-ი არის მგრძნობიარე ნერვი ლოყის ლორწოვან გარსისთვის და პირის კუთხისათვის ტუჩებამდე.

ამის გარდა ის შეიცავს ვაზომოტორებს (რომლებიც ალბათ სიმპატიკური ნერვიდან გამოდიან) ლოყების ლორწოვან გარსისთვის, ქვედა ტუჩისთვის და ლორწოვან ჯირკვლებისთვის.

რადგანაც *trigeminus*-ის გადაჭრის შემდეგ ლორწოვანი გარსის ზემოხსენებული არე წყლულებით იფარება და ირღვევა, ამიტომ ფიქრობდნენ, რომ *buccinatorius*-ი შეიცავს ტროფიკულ ძაფებს. *Roller*-მა ყურადღება მიაქცია იმ გარემოებას, რომ მესამე ტოტის გადაჭრა იწვევს საღეკ კუნთების დამბლას იმავე მხარეზე, რის გამოც კბილები ერთი ერთმანეთს ველარ უსწორდებიან და ლოყას აზიანებენ. ამას ემატება არასაკმარისათ ნაღეკ საკმელის დარჩენა კბილებსა და ლოყის შუა, მისი გაზრწნა და ამის გამო მგრძნობიარობა მოკლებულ ლორწოვანი გარსის ქიმიური და მექანიური გაღიზიანება. წყლულები ამის მერე განვითარდებიან საღ მხარეზედაც, რადგანაც კბილები არა ნორმალურათ ცვთება და იღვსება. ამიტომ ტროფიკული ძაფების არსებობა დასაბუთებული არ არის.

N. lingualis-ი (k) მიიღებს დაფის ღრუდან მასთან მახვილი კუთხის შემადგენელ *chorda tympani*-ს (ii), *n. facialis*-ის ტოტს. *Lingualis*-ი არ შეიცავს მამოძრავებელ ძაფებს. ეს ენისათვის დანიშნული გემოვნე-

ბის და შეხებითი გრძნობის ნერვია. აგრეთვე სახისთვის, სასის წინა რკა-
ლებისთვის, ნუშისებრ ჯირკვლისთვის და პირის ღრუს ძროსათვის. პი-
რის ღრუს ზემოსენებული ძაფების (როგორც ყველა სხვა მგრძნობიარე
ძაფების) გალიზიანებას რეფლექსური ნერწყვის სეკრეცია მოჰყვება. გარ-
და ამისა lingualis-ი შეიცავს გემოვნების ძაფებს ენის წვეტისა და გვერ-
დებისათვის, (რომლებიც n. glossopharyngeus-იდან ტოტებს არ იღე-
ბენ), რადგანაც n. lingualis-ის ნეიროტომიის შემდეგ ადამიანს ეკარ-
გება შეხების გრძნობა მთელ ენის ნახევარზე და გემოვნების გრძნობა მის
წინა ნაწილზე. სხვათა შორის, n. lingualis-ის გემოვნებითი ძაფები
მასში chorda tympani-დან გადადიან.

N. lingualis-ი შეიცავს ძარღვების გამაფართოებელთ ენისა და ღრძი-
ლებისთვის. რომლებიც chorda-დან გამოდის.

N. trigeminus-ის გადაჭრის შემდეგ ხშირად ენას იკბენენ, რადგანაც მის
მდებარეობას და მოძრაობას ველარ გრძნობენ. ამიტომ ხშირად ვითარდება ენის
დაზიანება და ანთება.

5. N. alveolaris inferior-ი მგრძნობიარე ნერვია კბილებისა და ღრძი-
ლებისთვის; მისი ვაზომოტორები გვი. cervicale superius-იდან გამო-
დის. ქვედა ყბის მილში შესვლამდე ის იძლევა n. mylohyoideus-ს, რო-
მელიც აძლევს მამოძრავებელ ძაფებს m. mylohyoideus-ს, m. digas-
tricus-ის წინა მუცელს და აგრეთვე რამოდენიმე ძაფს triangularis me-
nti-ს და platysma-ს. კუნთების გრძნობის ძაფები, ალბათ, ამ ძაფებში
ურევია. Foramen mentale-დან გამომავალი n. mentalis-ი არის მგრ-
ძნობარე ნერვი ნიკაპისთვის, ქვედა ტუჩებისთვის და ქვედა ყბის ნაპი-
რის კანისთვის.

6. N. auriculo-temporalis-ი (A) აძლევს მგრძნობიარე ტოტებს
გარეთა სასმენელი შესავლის წინა კედელს, დაფის აპკს, ყურის წინა
ნაწილს, საფეთქელთან მდებარე არეს და ქვედა ყბის სახსარს.

Ggl. oticum foramen ovale-ს ქვეშ ეკრება მესამე ტოტის შიგნი-
თა ზედაპირს. ფესვების სახით მასში შედის:—1. მოკლემამოძრავებელი
ძაფი თვითონ მესამე ტოტიდან;—2. ვაზომოტორები arteria meningea
media-ს წნულისგან (sympathicus-ის კისრის ზედა კვანძის ტოტები).--
3. Ram. tympanicus glossopharyngei-დან მიდის ძაფები plexus tym-
panicus-ისკენ (სურ 3), აქედან canaliculus petrosus-ის გზით n. pet-
rosus superficialis-ის საშუალებით შედიან თავის ქალაში; სულ
ბოლოს უკანასკნელს სტოვენებენ და foramen lacerum anticum-ის

გზით შედიან გვლ. oticum-ში. N. facialis საც chorda tympani-ის საშუალებით კვანძთან კავშირი აქვს. (სურ. 87, m. i.)

Ggl. oticum-იდან გამოდის: -- 1 (როგორც პირველი ფესოს გაგრძელება) მამოძრავებელი ძაფები m. tensor tympani-სთვის და m. tensor veli palatini-სთვის. -- 2 ერთს ან რამოდენიმე კვანძის შემაერთებელი ტოტებს გაჰყავთ n. auriculo-temporalis-ში სიმპატიკური და ენახახის ნერვებიდან ფესვების ძაფები. ამ ძაფებს n. auriculo-temporalis-ის ტოტებს გლ. parotis-ში მასში გავლის დროს; ისინი წარმოადგენენ გლ. parotis-ის სასეკრეციო ძაფებს.

N. trigeminus-ის გადაჭრა გამოიწვევს (შინაური კურდღლები) დაფის ღრუს ლორწოვან გარსის სხვა და სხვა დონის ანთებას. Sympathicus ის და glossopharyngeus-ის დაზიანება ამას არ გამოიწვევს.

Ggl. submaxillare s. linguale (სურ. 87, L) უერთდება შეერთებულ n. tympanico—lingualis-ის რკალის გამოზნექილ მხარეს და ყბის ქვეშა ჯირკვლის სადინარს (M): მისი ფესოვან ძაფებთან ითვლებიან: 1—chorda tympani-ის ტოტები (ii); ისინი შეიცავენ სასეკრეციო ნერვებს (თხელი ნერწყვისთვის) glandula submaxillaris-ის და sublingualis-ისთვის და აგრეთვე ძარღვთა გამფართოებელ ნერვებს.

გარდა ამისა ისინი აძლევენ ტოტებს ductus Wartonianus-ის სადა მუსკულატურას.

2. კვანძის სიმპატიკური ფესვი გამოდის art. submental-ის (art. maxillaris externa-ს (q) ტოტი) წნულისაგან, ე. ი. სიმპატიკური ნერვის საძილე წნულისაგან. ის შეიცავს გვლ. submaxillaris-ის და sublingualis-ის (კონცენტრაციულ ნერწყვის) სასეკრეციო ძაფებს და ძარღვთა დამავიწროებელ ნერვებს. -- 3. მგრძნობიარე ფესვებრივ ძაფებს, რომლებიც წარმოიშობიან n. lingualis-იდან და აძლევენ მგრძნობიარე ძაფებს ჯირკვლებს და მათ სადინარებს, ნაწილობრივ კი უკუქცევითი გზით კვანძიდან n. tympanico-lingualis-ში შედიან და ენის პერიფერიამდე აღწევენ.

პათოლოგია: ჩვეულებრივ ორმხრივი საღეჭი კუნთების სპასმი არის კლანური ან ტონური (trismus). ეს კრუნჩხვები წარმოადგენენ საზოგადო კრუნჩხვის ნაწილობრივ მოვლენას; ისინი იშვიათად წარმოადგენენ განკერძოებულ მოვლენას, როგორც მოგძობ ტვინისა და ხიდის ადგილობრივ ან ტვინის ქერქში არსებულ მეხუთე წყვილის ცენტრთა გაღიზიანების შედეგს. კრუნჩხვა შეიძლება იყოს რეფლექსური ხასიათისა. კერძოდ შეიძლება გამოწვეული იყოს თავის ტვინის მგრძნობიარე ნერვების გაღიზიანებით.

მამოძრავებელი ბირთვის გადაგვარება ან ფესვიკების თავის ქალას შიგნით დაზიანება ხალეკავი კუნთების დამზლას იწვევს. სამწვერა ნერვის ნევრალგია (უძლიერესი ტკივილები, რომელნიც წამოელის სახით განვითარდებიან ხოლმე). *Trigeminus*-ის მგრძნობიარე ფესვების გალიზიანების შედეგია. ავადმყოფობა უმე ესათ ცალმხრივია, შეეხება ჩვეულებრივ ნერვის რომელსამე ტოტს. ტკივილის ირადიაციის ადგილებს ხშირად წარმოადგენს ძელის ხერელები, რომლებითაც ტოტები გამოდის. ძლიერ იშვიათად არსებობს ყურის, *dura mater*-ის და ენის დაზიანება. ხან და ხან წამოელას თან მოსდევს პირისახის სათანადო კუნთების უნებლიო კლონური შეკუმშვა (თამაში,) რომელიც ან რეფლექსურათ განვითარდება ან პერიფერიული ირადიაციის გამო II. *facialis*-ის პირდაპირი გალიზიანებით, რადგანაც მისი პერიფერიული ტოტები II. *trigeminus*-ის ტოტებთან ერთად გაფანტულია კანში. რეფლექსური მოძრაობანი გართულებულ შემთხვევებში ზედა კიდურების და ტანის კუნთებზე გადადის.

ტკივილებს თან მოსდევს პირისახის სიწითლე იმ ადგილზე, რომელიც დაავადებულია, ხახ და ხან კი გარდა ამისა მომატება ან შემცირება კონიუნქტივის, ცხვირის და პირის ლორწოვანი გარსების სეკრეციისა. ეს მოვლენები, ალბათ, რეფლექსური ხასიათის უნდა იყოს (*Sympathicus*). ძლიერ საინტერესონი არიან II. *trigeminus*-ის სნეულების დროს ნახული ტროფიკული მოშლილობანი: თმის ფშვნადობა, მისი გათეთრება და გაცვივნა, შემოსახლრული კანის ანთება *herpes zoster* პირისახზე და აგრეთვე კორნეაზე (ნეირალგიური *herpes cornear*). უნდა მოვიხსენიოთ პირისახის პროგრესული ატროფია, ყოველთვის ცალმხრივი; ატროფია ძლიერ იშვიათად პირისახის ორთავე მხარეს ეხება.

შესაძლებელია, რომ ეს მოშლილობა II. *trigeminus*-ის ტროფიკული ფუნქციების მოშლის შედეგი იყოს, თუმცა შეიძლება სიმპატიკური ნერვის მოქმედობაც რეფლექსურად იყოს დარღვეული.

იშვიათად შეუშნევიათ პირისახის ცალმხრივი ჰიპერტროფია, რომელიც ახლო დგას ე. წ. ნაწილობრივ გიგანტიზმთან (*acromegalia*).

Gasser-ის კვანძის და მისი ფესვების ექსტრეპაციის შემდეგ მთელი *trigeminus*-ის მგრძნობიარე არე სამუდამოთ ჰკარგავს მგრძნობიარობას. მიუხედავ:თ იმისა, რომ ზემოხსენებულ არეში ტროფიკული მოშლილობანი არ შეუშნევიათ, თვალი უფრო ადვილათ ზიანდება ანთების გამომწვევ გავლენის გამო. ცრემლის დენა კლებულობს, ან სრულიად ისპობა (შეიძლება II. *petrosus superficialis major*-ის შემთხვევითი დაზიანების გამო, რადგანაც იგი გასსერის კვანძის ახლოს გაიბრენს და სასეკრეციო ტოტებს შეიცავს). ლოყის და წარბების კანზე შემჩნეული იყო უმნიშვნელო კვების მოშლა. კანს ოპერაციის შემდეგ დაუყოვნებლივ დაეტყო არანორმალური სისხლ კარბობა (შემდეგ სიზხურვალის გრძნობა შუბლზე და თვალში). N. *lingualis*-ის არეში გემოვნება შემცირებული იყო; აგრეთვე შეცივებული იყო ყნოსვის გრძნობა ამავე მხრისვე ცხვირის ღრუში. საღვჭი კუნთები დადამბლებული იყო, პირისახის კუნთები კარგადდენ თავიანთ მოძრაობათა სიწმინდეს კუნთების გრძნობის მოსპობის გამო (დროთა განმავლობაში მგრძნობიარობას მოკლებული არე შემცირდება, რადგანაც ამ არესკენ მიემართება სხვა ნერვების პერიფერიული ბოლოები).

VI Nervus abducens.

N. abducens-ის ძაფები გამოდიან მისი ბირთვის კვანძოვანი უჯრედებიდან, როგორც ამ უკანასკნელთა ნეირიტები. ეს ბირთვი წინა რქების გაგრძელებაზე სძევს; იგი მოთავსებულია რომბისებრი ფოსოს eminentia teres-ის ქვეშ (სურ. 85 ნ). Abducens-ის ბირთვს უკანა სივრცის კონის საშუალებით კავშირი აქვს იმავე გვერდის oculomotorius-ის ბირთვთან, რომლიდანაც გამოდიან გადაჯვარედინებული ძაფები მოპირდაპირე rectus internus-ისკენ; ამით აიხსნება კოორდინაციული გვერდითი თვალების მოძრაობა (სურ. 84. 11).

ფიზიოლოგიური თვლსაზრისით უნდა არსებობდეს კავშირი მოპირდაპირე ნახევარ სფეროში მდებარე ტვინის ქერქის თვალთა მოძრაობათა ცენტრის და n. abducens-ის ბირთვის შორის.

Abducens-ი m. rectus externus-ის ნებსითი მოძრაობის ნერვია, (მაგრამ დაკოორდინებულ მოძრაობის დროს იგი უნებლიეთ აგზნებას განიცდის).

Sinus cavernosus-ში მას უერთდება მნიშვნელოვანი ტოტები n. sympathicus-იდან (სურ. 87. 6), უფრო წვრილი ტოტები n. trigeminus-იდან, რომელთა მნიშვნელობა იგივეა, როგორც n. trochlearis-ის და n. oculomotorius-ისთვის დანიშნულ ტოტებისა.

პათოლოგია: ნერვის სრული დამბლა იწვევს შიგნით მიმართულ ელმობას და ამიტომ საგნების გაორებას. ძალღის კისრის სიმპატიკური ნერვის გადაჭრა იწვევს შიგნისაკენ ელამობას. ეს იმითი აიხსნება, რომ n. abducens-ი მიიღებს რამდენსამე მამოძრავებელ ძაფს n. sympathicus cervicalis-იდან. N. abducens-ის სპასმი გარეთკენ მიმართულ ელამობას იწვევს.

VII Nervus facialis.

N. facialis-ის ძაფები მისი ბირთვის კვანძოვან უჯრედების ნეირიტებს წარმოადგენენ. ეს ბირთვი მოთავსებულია სახურავის ვენტრალურ ნაწილში მცხუთე ნერვის ამავალი ფესვის შიგნითა მხარეს. ნერვის ძაფები შემოაუვლიან მარჯულის მზგავსათ (n. facialis-ის ფესვის მუხლი) abducens-ის ბირთვს. ტვინის ქერქში მდებარე facialis-ის ცენტრიდან მისი ბირთვისკენ მიდიან კორტიკალური ძაფები ისე, რომ facialis-ის შუბლის ნაწილისთვის ძაფები წარმოიშობიან ტვინის ქერქის უფრო უკანა ნაწილისაგან, ვიდრე მისი ქვედა ტოტებისათვის.

აპი თ აიხსნება. რომ პირისხარის ნერვის სიღამპლოსას, თუ ეს არის გამონწვეული ტვინის ქერქის დახანებოთ, პირისხარის შუბლის ნაწილი დაუზიანებელი რჩება*).

Facialis-ი გამოდის ტვინის ზედაპირზე pons-ის უკანა ნაპირთან (სურ. 86. VII) n. acusticus-ის შიგნითკენ: მათ შუამოთავსებულა portio intermedia Wrisbergii; უმეტესი ნაწილი მისი ძაფების facialis-ში გადადის, უმცირესი acusticus-ში. Portio intermedia შეიცავს იმ ძაფებს, რომლებიც უმთავრესათ n. facialis-იდან chorda tympani-ში ვადადიან და lingualis-ისკენ მიემართებიან. ისინი იყოფებიან ცენტრისკენ მიმავალ და ცენტრიდან ლტოლვილ ძაფებად. ცენტრიდან ლტოლვილი ძაფები (სასეკრეციო ძაფები და ძარღვთა მამოძრავებელი ძაფები ყბის ქვეშა და ენის ქვეშა ჯირკვლებისთვის) გამოდიან თავისთანავე და მოპირდაპირე მხარის nucleus salivatorius-ის კვანძოვან უჯრედებიდან; ეს ბირთვი n. facialis-ის ბირთვის უკან არის მოთავსებული ხიდის და მოგრო ტვინის სამზღვარზე. (ამ ბირთვის უკანისკენ გაგრძელება აძლევს glossopharyngeus-ს სასეკრეციო ძაფებს parotis-ისთვის): chorda-ს ცენტრისკენ მიმავალი ძაფები (გემოვნებასა და ენის წვეტის და გვერდების მგრძნობიარობის ძაფები) წარმოიშობიან ganglion geniculi-ს უჯრედებიდან (რომელიც ეკრება n. facialis-ს): ამ კვანძოვან უჯრედების პერიფერიული ძაფები ენისკენ მიემართებიან.

Facialis-ი იძლევა შემდეგ ტოტებს: 1. N. petrosus superficialis major (j) გამოეყოფება facialis-ს იმის მუხლთან, hyatus-ით გამოდის canalis facialis-იდან ქალაში, —საფეთქელის ძვალის პირამილით მიემართება ქვეითკენ, შემდეგ foramen lacerum anticum-ის გზით გამოდის ქალას ფუძეზე და აქედან მიდის canalis Widianus-ის გზით egl. sphenopalatinum-თან. ის შეიცავს მამოძრავებელ ძაფებს m. veli palati-სთვის და azygos uvulae-სთვის და აგრეთვე სასეკრეციო ძაფებს საცრემლე ჯირკვლებისთვის. უკანასკნელი ძაფები egl. sphenopalatinum-იდან trigeminus-ის მეორე ტოტში ვადადიან, შემდეგ n. zygomaticus-ში; შესაძლებელია აგრეთვე, რომ ნერვს მოაქვს მგრძნობიარე ძაფები n. trigeminus-ის მეორე ტოტიდან n. facialis-ისთვის.

შენიშვნა *) ჩვეულებრივად ამ მოვლენას იმით ხსნიან, რომ facialis-ის შუბლის ნაწილი ინერვაციას იღებს ტვინის ქერქის მარცხენა და მარჯვენა მხარედან, ქვედა ტოტები კი მარტო ცალი მხარედან. სვ. უიფშიძე.

2. მუხლას გვლ. oticum-თან (ჳ) შემაერთებული ძაფები (იხ ქვ.)

3. M. stapedius-ის მამოძრავებელი ტოტი (ყ).

1. Facialis-ის შეერთება n. auricularis vagi-სთან (ბ), რომელიც facialis-ის გზას გადაჭრის canaliculus mastoidei-ში; ამ გზით შეიძლება facialis-ში მგრძნობიარე ძაფები შედიოდეს.

5. Chorda tympani (ii) ჰმორდება facialis-ს იმის foramen sty-lomostoideum-იდან (s) გამოსვლამდე, გაივლის დაფის ღრუში, გამო-დის გარეთ ქალას ფუძეზე fissura petrotympanica-ს გზით, მიემართება n. lingualis-ისკენ და მასთან მახვილ კუთხეს შეადგენს.

ამ შეერთებამდე გვლ. oticum ი (iii) და chorda ძაფებს გაცვლიან. როგორც ამ გაცვლას, აგრეთვე chorda-ს lingualis-თან შეერთებას შე-უძლიან chorda ში მგრძნობიარე ძაფები შეიყვანოს და შემდეგ მისი სა-შუალებით n. facialis-შიაც.

Chorda tympani შეიცავს ძაფებს, რომლებიც facialis-ში portio intermedia-დან შევიდნენ: ფუნქციის მიხედვით ისინი იყოფებიან: ცენტრიდან ლტოლვილ ძაფებად, სახელდობრ a) სასეკრეციო ძაფები ყბისა და ენისქვეშა ჯირკვლებისთვის. b) ძარღვთა გამაფართოებელ ძა-ფებად ამ ორი ჯირკვლებისთვის და ენის ორი მესამედისთვის.—2 ცენ-ტრისკენ მიმავალი ძაფებად, სახელდობრ გემოვნებითი და მგრძნობიარე ძაფები ენის ნაპირისა და წვეტისთვის, რომლებიც ენისკენ n. lingualis-ში მიემართებიან.

Chorda-ს გალიზიანება (შეიძლება chorda-ს გალიზიანება მაშინ, თუ ადამიანს დაფის აპკი წამხდარი აქვს) გამოიწვევს:—1, თხელ ნერწყვის სეკრეციას, რომელსაც მოსდევს სისხლის ძარღვების გაფართოება.—2. ჩხვლეტისა და ქაეილის გრძნობას ენის წინა გვერდითი ნაწილებ-ში, მის წვეტში და აგრეთვე გემოვნებითი შეგრძნებას.

Chorda-ს გადაჭრის გამო ადამიანი ჰკარგავს მგრძნობიარობას ზემოხსენებულ არეში შეხებისადმი, სითბოსადმი და გემოვნების გრძნობას.

მკვლევართა აზრი, ენის წინა ნაწილიდან მიმავალ გემოვნებითი ძაფების მსვლელობის შესახებ. ძლიერ განსხვავდება ერთი ერთმანეთისაგან. შეიძლება აქ ინდივიდუალური განსხვავება არსებობდეს ძაფთა მსვლელობაში. Schiff-ის აზ-რით გემოვნებითი ძაფების მცირე ნაწილი ენის წინა ნაწილისაგან მიემართება n. lingualis-ისკენ და trigemimus-ის საშუალებით თავის ტერწიშე შედის. უმეტესი ნაწილი (შეიძლება ყველა ენის წინა ნაწილის გემოვნების ძაფები), ექვს გარეშეა, chorda tympani-ში შედიან და n. facialis-ში გასვლის შემდეგ გვლ. geniculi-მდი მიდიან. აქედან ძაფები უნდა მიდიოდეს: 1. n. petrosus superficialis major-ში,

ფქი. sphenoplatinum-ში და trigeminus ის მეორე ტოტში ან და ფქი. geniculi-ს და n. petrosus superficialis minor-ის კავშირით ამ უკანასკნელ ნერვში. ფქი. oticum-ში და trigeminus-ის მესამე ტოტში, მაშაქადამე ბოლოს და ბოლოს გასაერის კვანძით და trigeminus-ის ფესვებით თავის ტერ-ნში. ამ აზრის სასარ. გებლოთ შეგვიძლიან გავიხსენოთ, რომ გასსეოის კვანძის ექსტირპაციის და trigeminus-ის გადაქრის შემდეგ ენის წინა ნაწილზე გემოვნების შემცილება ვითარდება.

2. შემდეგ ძაფები facialis ს გაპყეებიან და portio intermedia-ს საშუალებით glossopharyngeus-ის მგრძნობიარე ბირთვამდე მიდის (ამ აზრს ეწინააღმდეგება ის ფაქტი, რომ n. facialis-ის ბაზალურ სიდამბლის დროს გემოვნება ყოველთვის ნორმალურია).

3. N. facialis-ის და n. petrosus superficialis majoris-ის ანასტომოზით ძაფები ამ უკანასკნელში გადმოდიან და n. tympanicus-ის საშუალებით n. glossopharyngeus-ში. 1—3 კვირის შემდეგ hypoglossus-ის გადაქრის მერე chorda-ს გალიზიანება დადამბლებულ ენაში მოძრაობას იწვევს. ეს რეაქცია, hypoglossus-ის გალიზიანების რეაქციისაჲან შედარებით, ძლიერ სუსტია და მძიმეთ ვითარდება. აქ არსებითად საქმე იმაშია, რომ chorda ს გალიზიანება სისხლის ძარღვების გაფართოებასა და ლიმფის მომატებულ გამოყოფას იწვევს, რის გამოც ენის ნახევარი იელინთება კიდევ. Heidenheim-ი ამას „კსევედო მოტორულ“ მოქმედებას უწოდებს. ასევედომოტორული შეკუმშვის ფარული პერიოდი ათჯერ მეტია ვიდრე hypoglossus-ის გალიზიანების სათანადო პერიოდი. განცალკევებულ საშუალო ძალის ინდუქციულ კეთებას გავლენა არა აქვს, ისე როგორც ქიმიურ გალიზიანებასაც. თუმცა რეფლექსური აგზნება კი შეგვიძლია გამოვიწვიოთ სვედასხვა მგრძნობიარე ნერვების გალიზიანებით. ნიკოტინი ჯერ chorda-ს შიგერ გამოწვეულ მოძრაობის აგზნებას იწვევს და შემდეგ მის დამბლას. Chorda მოძრაობას იწვევს სისხლის მიმოქცევის შეჩერების მერმეც. ასევედომოტორული შეკუმშვა კუნთის ტონს არ იწვევს.

N. facialis-ი ფალოპიის მილიდან გამოსვლის შემდეგ იძლევა ტოტებს m. stylohyoideus-ისთვის m. biventer-ის უკანა მუცლის მახლობლათ, m. occipitalis-ისთვის, შემდეგ გარეთა ყურისთვის და პირისახის ყველა კუნთებისთვის, m. buccinator-ის და platysma-სათვის. — გარდა ამისა facialis-ი შეიცავს საოფლებ ძაფებს პირისახისთვის.

გარდიგარდმო ზოლიანი arrectores pili ე.წ. შეხებითი ბეწვებისა პირუტყვთა დრუნჩზე (კატა, შინაური კურდღელი) მიიღებენ ნერვულ ძაფებს n. facialis-იდან მაშინ, როდესაც სხვა ბალანთა სადა კუნთები ძაფებს სიმპატიკური ნერვისგან იღებენ.

პირისახეზე facialis-ის ტოტები მუდამ უერთდება n. trigeminus-ის ძაფებს. ეს უკანასკნელნი ამ სახით აძლევენ კუნთებს მგრძნობიარობის

ძაფებს. იგივე მნიშველობა აქვთ n. auricularis vagi-ს და auricularis magnus-ის შეერთების ურუბის ნიჟარებისთვის, და აგრეთვე facialis-ის იმ ძაფებს, რომლებიც platysma-საკენ მიდიან და კისრის ნერვის შესამე მგრძნობიარე ტოტს უერთდებიან. N. facialis-ის გადაქრა. foramen stylomastoideus-თან ტკივილს იწვევს, მაგრამ უფრო მეტ ტკივილს იწვევს მისი პერიფერიული ტოტების გადაქრა, რის გაგებაც ძნელი არ იქნება, თუ ზემოხსენებულს მხედველობაში მივიღებთ.

პათოლოგია: Facialis-ის სიღამბის დროს ვარჩევთ ისეთ შემთხვევებს, როდესაც ნერვი პერიფერიულად (foramen stylomastoidei-სთან ფალოპიის მილში) არის დაზიანებული, იმ შემთხვევისაგან, როდესაც მისი დამბლა ცენტრის დაზიანებისაგან არის გამოწვეული (პროცესი თავის ტვინში). ავთიმყოფობის დაწვრილობითი გამოცვლევით შეიძლება პირველი დამბლა მეორესაგან გავარჩიოთ.

ცალმზრივი დამბლის ნიშნები: პირისახის კუნთების დამბლა: შუბლის დაღმეკილობა. ჰქრება, თვალის ნაპრალი ფართოვდება (lagophthalmus paralyticus) მისი გვერდითი კუთხე ძირს ჩამოეშვება. თვალის წინა ზედაპირი ცოტაოდნით შრება, კორნეა ბუნდოიანდება, ცრემლის თვალის ზედაპირზე გავრცელება იშლება თვალის ხამხამის მოსპობის გამო; თვალის სიმშრალეს შეუძლია ანთებითი გალიზიანებაც კი გამოიწვიოს (Keratitis xerotica). თუ facialis-ი დაზიანებულია გლ. geniculi-სის არეში ისე, რომ n. petrosus superficialis-იც (რომელსაც მიაქვს ცრემლის ჯირკვლისათვის სასეკრეციო ძაფები) შეპყრობილია ავთიმყოფობის პროცესით, მაშინ ისპობა ცრემლის დენა დადამბლავებულ მხარეზე; ცალმზრივი სიცილი როგორც პსიქიური ისე რეფლექსიური. მიუხედავთ ამისა შეიძლება შევემჩნიოთ სასეკრეციო ნერვების გალიზიანებით გამოწვეული ცრემლის დენა. სინათლისაგან თვალის დასაცავათ ავადმყოფი თვალის კაჟალს ზევითკენ, ზემო ქუთუთოსკენ აბრუნებს (ე. წ. Bell-ის ნიშანი) და ასუსტებს m. levator palpebrae superior-ს, რის გამოც თვალის ქუთუთო ცოტაოდნით ქვეით იწვეს.*)

ცხვირი ჰჰარგავს მოძრაობის უნარს, ტუჩებისა და ცხვირის შუა არსებული ნაკეცი ისპობა; ამის გამო შეიძლება ყნოსვის გრძნობამაც იკლოს, რადგანაც ნესტოები ველარ ფარდოვდება.

მაგრამ ყნოსვის გრძნობა უმთავრესათ კლებულობს ცრემლის ცხვირის ღრუსაკენ გატარების მოშლილობისა გამო, რაც სათანადო ცხვირის ნახევრის ღრუში სიმშრალეს იწვევს. მთელი პირისახე მიღრეცილია საღი მხარესაკენ ისე, რომ ცხვირ პირი და ნიკაპი გვერდზე იყურებიან. M. Stylomastoideus-ის და m. digastricus-ის სიღამბლის გამო დადამბლავებული მხარეს ენის უკანა ნაწილმა შეიძ-

შენიშვნა *) Bell ის ნიშანი შემდეგნაირათ აიხსნება: ნორმალურად თვალის დახურვის დროს ერთდროულად იკუმშება თვალის ზვეითკენ მამოძრავებელი ქვედა ირიბი კუნთი. ავადმყოფობის დროს კი, თვალის დამხურავი კუნთის (m. orbicularis orbitae) სიღამბლის გამო იშპულსი მხოლოდ ქვედა ირიბ კუნთს გადაეცემა და თვალი ზვეითკენ მობრუნდება. სვ. ყიფშიძე.

ლება ძირს დაიწიოს და ენის ქვეშა ძელის ჩქარი მოძრაობის დროს შეიძლება ენა საღი მხარესაკენ მიიღრიკოს. *M. buccinatorius*-ის სიღამბლე აბრკოლებს ნორმალური ლუკმის შექმნას; საკმელი გროვდება კბილესა და დაღამბლაეებუ ლი ლოყის შუა და ავადმყოფმა ხელით უნდა გამოიღოს აქედან. ნერწყვი და დაღეული სითხენი ადვილათ იღვრება დაღამბლებული პირის კუთხედან. ძლიერი ამოსუნთქვის დროს ლოყა იალქანივით იბერება. მეტყველობა შეიძლება შეეკრბდეს იმ უხმო ასოების გამოთქმის დროს, როპლების გამოთქმაშიაც მონაწილეობას იღებენ ტუჩები (უმეტესად ორივე მხარეს სიღამბლის გამო). და აგრეთვე ხმოვანი „ო“ და გერმანული ო, II-ს გამოთქმის დროს. სასის კუნთებისთვის დანიშნული ტოტები ორთავე მხრივ დაზიანებული არიან, ავადმყოფი ცხვირში ნიღნიღებს. სტენა, წოვა, შებერვა, გაფურთხება გაძნელებულია.

ორმხრივი დამბლა გამოიხატება ზოგიერთი ზემოხსენებული ნიშნების გაზვიადებაში, ზოგიერთნი კი, როგორც მაგალითად სახის მიღრეცა - არ ხდება. პირისახე სრულიად შოდუნებულია, გამომეტყველობას მოკლებული: ავადმყოფები ისე იციინიან და ისე სტირიან „თითქოს პირზე ჰქონდეთ რამე აფარებული.“ გემოვნების მოსპობა (ან მისი მოსპობა ენის წინა ორ მესამედზე ან შეგრძნებათა შეკავება და დამახინჯება), იმითი, აიხსნება, რაც *chloria tympani*-ს შესახებ იყოს ნათქვამი.

შემჩნეულია ნერწყვის დენის შემცირება დაღამბლაეებულ მხარეზე; მაგრამ ხან და ხან ნერწყვის დენა *submaxillaris* და *sublingualis*-იდან სასეკრეციო ნერვების გაღიზიანების გამო მატულობს მომატებული მგრძნობიარობა ბგერისადმი (*oxyaknoia sive hyperacusis Willisiana*) *m. stapedii*-ის სიღამბლით აიხსნება.

ეს დამბლა უზანგის ოვალურ ხერელში ადვილს მოძრაობას იწვევს, ყოველი რხევა დაფიდან უზანგს ადვილად გადაცემა და ლაბირინტების სითხის რხევას იწვევს. --რადგანაც ადამიანის *facialis*-ი საოფლე ძაფებს შეიცავს ოფლის დენა *facialis*-ის პერიფერიული დამბლის დროს სრულიად მოსპობილია, ან ძლიერ შემცირებული. შეიძლება, მიუხედავად ამისა, რომ ოფლის დენა *facialis*-ის დამბლის მიმდინარეობაში მომატებული იყოს საოფლე ტოტების გაღიზიანების წყალობით.

ქორთა ცხოველების *facialis*-ის გადაქრა სათანადო კუნთების ატროფიას იწვევს. ამავე დროს პირისახის ძვლების განვითარებაც ფერხდება: ძვლები არა ნორმალური მცირე სიდიდისანი რჩება, რის გამოც საღი მხარეს ძვლები ავად მყოფი მხარესაკენ იზრდებიან და შუა ხაზს გადასცილდებიან. სანერწყვე ჯირკვლებიც ძლიერ პატარანი რჩებიან.

გაღიზიანებას შეუძლიან გამოიწვიოს პირდაპირ ან რეფლექსურად ტონური და კლონური კრუნჩხვა. გაზვიადებულ ფორმებს ეწოდება „პირისახის მიმიური კრუნჩხვა“.

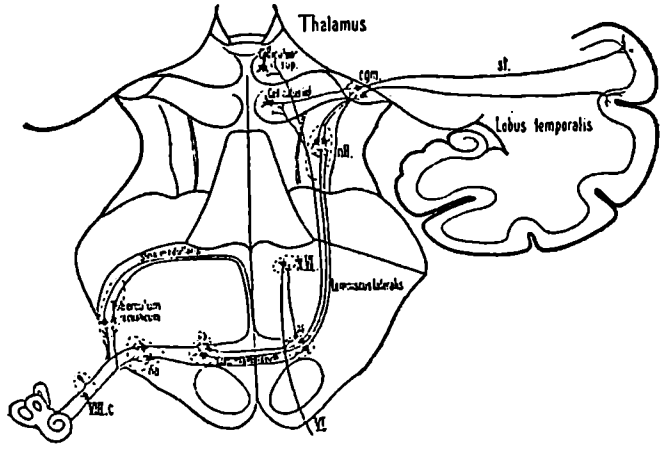
ნაწილობრივ კრუნჩხვათა შორის უფრო ხშირად ვხვდებით ქუთუხოების ტონურ კრუნჩხვას (*blepharospasmus*), რომელსაც თვალის მგრძნობიარე ნერვების გაღიზიანება იწვევს. (საყმწვილოს მიერ გამოწვეული თვალის ანთება და ბადისებრი აკვის მომეტებული გაღიზიანება — *phosiphosia*).

კრუნჩხვის კლონური ფორმა მტკივნეული ხამხამი (spasmus nictitans) უმეტეს ნაწილად რეფლექსური ხასიათისაა და თვალების, კბილების ან უფრო დაშორებულ ნერვების გალიზიანებაზეა დამოკიდებული.

უმალეს ხარისხებში ეს ხამხამი მეორე მხარეზე გადადის და გართულდება კისრის კუნთებზე კრუნჩხვის გავრცელებით: კრუნჩხვა შეიძლება გადავიდეს — ტანისა და ზედა კიდურების კუნთებზედაც და ტუჩებზედაც. ტუჩების კრუნჩხვა ნაწილობრივ პსიქიჭრი ხასიათისაა, ნაწილობრივ კი რეფლექსური. ფიბრილთა თამაში შემჩნეულია facialis-ის დამბლის შემდეგ, როგორც მისი ბირთვის გადაგვარების ნიშანი. თავის ქალას შიგნითი გალიზიანებანი სხვადასხვა ხასიათისა, რომლებიც ქერქის ცენტრს ანუ ნერვის ბირთვს ეხებიან, შეიძლება კრუნჩხვის მიზეზათ გახდენ.

VIII Nervus acusticus.

ანატომია. N. acusticus-ი ორი ნერვისაგან შესდგება; ეს ნერვები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან როგორც ანატომიური დამოკიდებულებით, ისე ფიზიოლოგიური ფუნქციებით. ამიტომ საჭიროა ცალკე ცალკე განვიხილოთ. ერთი წარმოადგენს ე. წ. ლატერალურ ფესვს—n. coch-

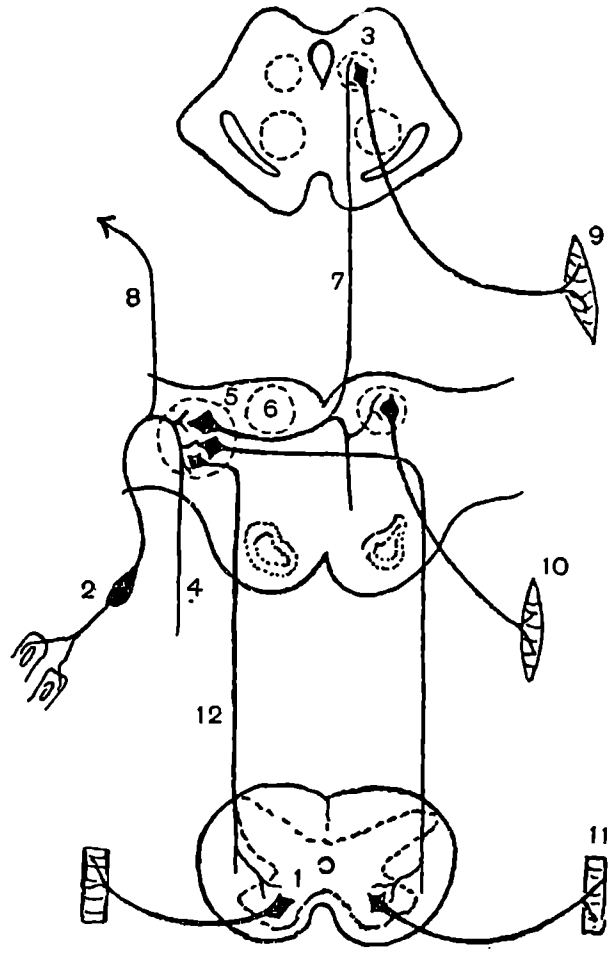


სურათი 88.

სურ. 88. Nervus cochlearis ის ცენტრალური გზები. VI fila radicularia n. abducentis; VIII-c nervus cochlearis; cgm corpus geniculatum mediale; N. VI nucleus nervi abducentis; na nucleus ventralis n. cochlearis; nll nucleus leinnisci lateralis; os nucleus olivaris superior; St საფეთქელის წილის ქერქისაღმი ამაველი გზა.

learis, მეორე მედიალურ ფესვს—n. vestibularis (ცხვარისა და ცხენის ორივე ნერვი ერთმანერთისაგან დამოუკიდებელია).

N. cochlearis-ი (სურ. 88) წარმოიშობა ლოკუანის სპირალურ კვანძის უჯრედებისაგან (ზურგის კვანძების მზგავსათ). მათი პერიფერილ-



სურათი 89.

სურ. 89 Nervus vestibularis-ის გზები. 1. წინა რქის კვანძოვანი მამოძრავებელი უჯრედი. 2. u. vestibularis-ის კვანძი; 3 n. oculomotorius-ის ბირთვი; 4 u. vestib.-ის ჩამოშავალი ფესვი; 5 დეიტერსის ბირთვი; 6. n. abducens-ის ბირთვი; 7. fasciculus longit. 8. n. vestibularis-ის ამავალი ფესვი; 9 და 10. თვალის კაკლის კუნთი; 11. ჩონჩხის კუნთი; 12. tractus vestibulospinalis.

ლი მორჩი სასმენელ უჯრედებისგან მიიმართება, ცენტრალური კი ტვინისკენ; უკანასკნელი მორჩი n. cochlearis-ს შეაღვენენ. ტვინში მისი

დაფები მიდიან: a) სასმენელი ნერვის ვენტრალური ბირთვისკენ (na), b) ამ ბირთვის ზურგის მხრივ მდებარე tuberculum acusticum-ისკენ. ამ პირვანდელ ცენტრებისაგან გზა შემდეგი სახით გრძელდება: 1. acusticus-ის ვენტრალურ ბირთვიდან დაფები მედიალური მიმართულებით მიდიან Corpus trapezoideum-ის სახით (მასში მოთავსებულია nucl. trapezoideus-ის უჯრედები, რომელთა ნევრიტებიც იმავე მიმართულებით მიდის) იმავე და მოპირდაპირე მხარეს nuc. olivaris superior-ისკენ (os). აქედან დაფები გადადიან lemniscus lateralis-ში. 2) tuberculum acusticum-ის დაფები striae acusticae-ბის სახით მეოთხე პარაკუქის გარდვიარდმო გაივლიან მოპირდაპირე მხარესაკენ და lemniscus lateralis-ს შეუერთდებიან. ამ ნაირათ n. cochlearis-ის გზის გაგრძელება ორსავე პარვანდელ ცენტრებიდან ბოლოს და ბოლოს lemniscus lateralis-ში გადადის. ეს უკანასკნელი უკანა ორგორაკისკენ და corpus geniculatum mediale-სკენ მიდის; აქედან ცენტრალური სასმენელი გზა მიდის პსიქო-აკუსტიკურ ცენტრისკენ ტვინის საფეთქლის ნაწილში.

N. vestibularis-ი იწყება ggl. vestibuli-დან (სურ. 89). მისი უჯრედების პერიფერაფერიული მორჩები მიიმართება sacculus-ის და utriculus-ის macula acustica-ებისკენ და cristae ampullare-ბისკენ. ცენტრალური მორჩები სასმენელ ნერვის მედიალურ ანუ წინა ფესვს შეადგენენ, შემდეგ შედიან მოგრძო ტვინში ხიდის და მოგრძო ტვინის საზღვარზე და მიემართებიან რომბისებრ ფოსოს ლატერალურ კუთხესაკენ. აქ ისინი იყოფებიან მოკლე ამაველ და გრძელ ჩამავალ ტოტებათ. ამაველი ტოტები nuc. vestibularis superior-ში შედის და ამის გარდა ერთი ნაწილი პირდაპირ პატარა ტვინის ქერქისკენ მიდის (8). ჩამომავალი ფესო (4) დეიტერსის ბირთვისკენ მიდის (nucl. vestibularis lateralis) და მასში ჩამომავალ მიმართულებას ღებულობს.

დეიტერსის ბირთვიდან ღერძ-ცილინდროვანი მორჩები გამოდის (12), რომლებიც ჩამოეშვებიან ზურგის ტვინში და კოლატერალებს წინა რქების კვანძოვან უჯრედებისკენ (1) გზავნიან. ამ გზით n. vestibularis-ის გალიზიანება ზურგის ტვინის მამოძრავებელ აპარატებზე გადაეცემა. ამ ბირთვიდანვე გამოდიან ნეირიტები, რომლებიც გადადიან უკანა სიგრძის კონაში (7) (fasciculus longitudinalis post). და თვალის მამოძრავებელ ნერვების ბირთვებისკენ (ჰ და ნ) მიდიან. ამ გზით n. vestibularis-ის გალიზიანება გადაეცემა თვალის მამოძრავებელ ნერვებს, რასაც დიდი პატოლოგიური მნიშვნელობა აქვს (ვესტიბულარული ნისტაგმი)

N. cochlearis-ის ფიზიოლოგია. იგი არის სასმენელი ნერვი; ყოველ მის დაბოლოების გალიზიანება სმენითს შეგვრძნებას გამოიწვევს, ხოლო მისი დაზიანება სმენის დასუსტებას ან სრულ სიყრუეს; ლაბირინტების დარღვევა, რომლებიც სმენის პერიფერიულ ორგანოს წარმოადგენენ, სრულს დაყრუებას იწვევს.

N. cochlearis-ის პათოლოგია: გადაქარბებული აგზნებულობა სასმენელი ნერვის რომელსავე პუნქტში, იმის ცენტრებში ან პერიფერიულ დაბოლოებებში სმენის ნერვულ სიმახვილეს იწვევს (*hyperacusis*); უმეტეს ნაწილად ეს ზოგადი ნერვული აგზნებულობის ნიშანია (მაგალითს ისტერიკიანები წარმოადგენ). სნეულობის უმაღლეს ხარისხში შემჩნეულია ძლიერი მტკივნეული მგრძობიარობა. იმავე ადგილების გალიზიანება სმენითი შეგვრძნებას იწვევს. ნერვული შევილი ანუ ყურის წივილი (*tinnitus*) იმაზეა დამოკიდებული, რომ სისხლის ძარღვთა შევილი არანორმალურად ძლიერდება ან იმისაგან, რომ ადგილი აქვს *acousticus*-ის ჰიპერესტეზიას; ყურის წივილი კინა-კინის და სალიცილის პრეპარატების მიღების შემდეგ აიხსნება ამ პრეპარატების ვაზომოტორული ზეგავლენით ლაბირინტების ძარღვებზე; ამ ზეგავლენას შეუძლია სისხლის ძარღვების დახეთქაც კი გამოაწვიოს. ქერქის ცენტრის აგზნებას, უმეტესად პსიქიურ სნეულობის დროს, შეუძლიან სმენითი გალიუცინაციები გამოიწვიოს.--თუ სასმენი ნერვის აგზნება შემცირებულია ან მოსპობილი—მაშინ ადგილი აქვს სმენის ნერვულ სისუსტეს (*hypacusis*) ან ნერვულ სიყრუეს (*amausis*).

N. vestibularis-ის ფიზიოლოგია. იგი აერთებს ტვინთან ნახევარ-კრკალოვან არხებს და ამპულას; იგი იმ აგზნებათ გაატარებს, რომლებიც თავის მოძრაობის დროს იბადებიან ლაბირინტებში და ამნაირად შეამდგომლობს თავის მდებარეობათა შეგვრძნების პროცესში.

ლაბირინტებიდან მომდინარე აგზნებათ დიდი მნიშვნელობა აქვთ რეფლექსურ მოძრაობათა გაწესრიგებისა და წონასწორობის განხორციელებისთვის. ისინი *n. vestibularis*-ით მიეშურებიან პატარა ტვინში, რომელიც წარმოადგენს ამ რეფლექსების ცენტრალურ აპარატს. გარდა ამისა *n. vestibularis*-ი დეტერმინის ბირთვის და მისგან გამომავალი ძაფების საშუალებით დაკავშირებულია უკანა სიგრძის კონასთან (*fasc. longit. post.*), რომელიც თვალის მამოძრავებელ ბირთვებს აერთებს. ამნაირად იმ გალიზიანებათ, რომლებიც ნახევარ-კრკალოვან არხში აღმოცენდებიან, შეუძლიათ თვალების რეფლექსური მოძრაობა გამოიწვიონ. თავისა ან ტანის აქტიური და პასიული მოძრაობის დროს ვამჩნევთ თვალების ერთდროულ მოძრაობას, რომელიც ამა თუ იმ ტანის მდებარეობას საესებით შეეფერება.

საერთო დამახასიათებელი თვისება თვალების ამ საკომპენსაციო მოძრაობისა ისაა, რომ ორივე თვალი თავისი მდებარეობის შეცვლის შემდეგ სცილილობს შეინარჩუნოს ე. წ. პირვანდელი განსვენებითი მდებარეობა. სილვიის წყალსადინარის გადაქრა წინა ორგორაკის სიმალლეზე, მეოთხე პარკუქის ძროზე მდებარე ტვინის ნაწილისა, acusticus-ის ბირთვებისა, ორივე სასმენელი ნერვებისა, აგრეთვე ორივე აპკისებურ ლაბირინტის დარღვევა ამ მოძრაობას სპობს; პირიქით ამ ადგილების გაღიზიანებას თვალების ასოციაციური მოძრაობა მოჰყვება.

ლაბირინტების გაღიზიანება ცივი ან თბილი წყლის გარეთა ყურის შესავალში შესხმით, ელექტრული ნაკადით და ტრიალით თვალის კაკლების რხევას იწვევს, რომელსაც ნისტაგმი ეწოდება. ამ ნისტაგმის ჩქარი კომპონენტის მიმართულება იმაზეა დამოკიდებული, თუ რა ტემპერატურის წყლით ან ელექტრული ნაკადის რომელი პოლიუსით, ან რომელი მხარესკენ ტრიალით ვაღიზიანებთ ლაბირინტებს. მაგ. მარცხენა ყურში ცივი წყლას შესხმა გამოაწვევს ნისტაგმს მარჯვენისკენ. გარდა ამისა იგივე გაღიზიანება გამოიწვევს წონასწორობის მოშლას. ზემოხსენებულ შემთხვევაში ადამიანი მარცხნისკენ დაეცემა (Bárány).

N. vestibularis-ის პათოლოგია: თავის ბრუალის უეცრივი წამოვლა; ხშირი ყურის წივილი, პირსაქმება, უსწორო-მასწორი სიარული და სმენის საგრძნობი სისუსტე შემჩნეულია ლაბირინტების სნეულობის დროს (ე. წ. Meniere-ის ავადმყოფობა). ამ სიმპტომს საუფუძლად აქვს ამჟღის ნერვების, ან მათი ცენტრალური ორგანოების ან ნაწევარ რკალოვან არხების დაზიანება.

შინაურ კუოდლის ყურში ძლიერი შეშხაპუნება გამოიწვევს თავის ბრუალის წამოვლას *nyctagmus*-ით და თავის მიხვრით ზეგავლენის მხარესკენ. თუ ადამიანს დაუის დეფექტი აქვს, ყურის შესავალში გაბერვამ შეიძლება ნისტაგმი და თავის ბრუალი გამოიწვიოს.

ადამიანის შუა ყურის ანთებაბაკ შეიძლება თავის ბრუალი და ნისტაგმი გამოიწვიოს. უკანასკნელი შეიძლება შედეგად მოჰყვეს თვალის მამოძრავებელ ნერვების ბირთვებში სისხლას მიმოქცევის მოშლასაკ.

IX Nervus glossopharyngeus.

ანატომია. *N. glossopharyngeus*-ი შეიცავს ცენტრისკენ მიმავალ და ცენტრიდან ლტოლვილ ძაფებს. ცენტრისკენ მიმავალი ძაფები გამოდიან პერიფერიული კვანძოვანი უჯრედებიდან, სახელდობრ *ramus-lingualis*-ის კვანძოვანი წნულიდან, *ganglion jugulare* და *petrosum*-იდან. კვანძოვანი უჯრედები ერთ მორჩს (ზურგის კვანძების უჯრედების მზგავ-

სათ) გზავნის პერიფერიისაკენ, მეორეს კი ცენტრალური მიმართულებით ტვინისკენ.

ტვინისკენ მიმავალი: 1. ნაწილობრივ *vagus*-ის დორსალურ ბირთვისკენ, სადაც თავდება უმეტესი წილი *vagus*-ის მგრძნობიარე ძაფები-სა; 2. ნაწილობრივით, როგორც ჩამავალი ფესვთა კონა კისრის შესხვილებამდე *vagus*-ის ჩამავალ ძაფებთან ერთად. ამ კონას ეწოდება *tractus s. fasciculus solitarius*; თავდება იგი *nucl. fasciculi solitarii*-ში, მის უჯრედების გარშემო (*trigeminus*-ის ამავალი ფესვის მზგავსად). ამ გრძნობიარე ბირთვებიდან ძაფები ტვინის ქერქამდე *lemniscus*-ის შუა კონის გზით მისდევს.

ცენტრიდან ლტოლვილ ძაფთა შორის მამოძრავებელნი *nucl. ambiguus*-იდან გამოდიან (*n. vagus*-ის ცენტრალური მამოძრავებელი ბირთვი); სასეკრეტო კი—*nuc. salivatorius* ის კუდის წხრივი ნაწილიდან, როგორც მასში მდებარე კვანძოვანი უჯრედების ნეირიტები.

ფიზიოლოგია. 1) *Glossopharyngeus*-ი შეიცავს გემოვნების ნერვის ენის უკანა მესამედისა, რბილი სასის გვერდითი ნაწილისა და *arcus glossopalatinus*-ისთვის.

ენის წინა ორი მესამედის მგრძნობიარობის შესახებ იბილე *lingualis*-ი და *chorda tympani*.

ენისკენ მიმდინარე ტოტებში ჩართულია კვანძები უმთავრესად ვაყოფის ადგილებზე და *papillae circumvallatae*-ების ფუძესთან. დაბოლოების ტოტებს შეიძლება *papillae circumvallatae*-მდე გაყუეთ; აქ ისინი თავისი ტელოდენტრიებით გარს ეხვევიან გემოვნების კირტებს.

2. იგი წარმოადგენს მგრძნობიარე ნერვს ენის უკანა მესამედისთვის, ხორხის სარქველის წინა ზედაპირისთვის. ნუშისებრი ჯირკვალისთვის, სასის წინა რკალათთვის, რბილი სასისა და ხახის ერთი ნაწილისთვის. ეს ნერვები აკავებენ ყლაპვის აქტსა და სუნთქვას. გარდა ამისა ისინი იწვევენ (გემოვნების ძაფების მსგავსათ) ნერწყვის რეფლექსურ გამოყოფას.

3. იგი წარმოადგენს მამოძრავებელ ნერვს *iii. stylopharyngeus*-ისთვის.

4. იგი გაატარებს *parotis*-ისთვის სასეკრეტო ძაფებს. უკანასკნელნი *ganglion petrosum*-იდან მიიმართება *n. tympanicus*-ში (რომელიც მგრძნობიარე ძაფებს დაფის ღრუს და ვესტახიის მილს აძლევს), შემდეგ *n. auriculo-temporalis*-ში და მასთან ერთად *parotis*-ში.

X Nervus vagus.

ანატომია. X. vagus-ი ცენტრისკენ მიმავალ და. ცენტრიდან ლტოლვილ დაფებს შეიცავს. პირველნი წარმოიშობიან გვლ. jugularis-ის (ზურგის კვანძების მზგავსად) კვანძოვან უჯრედებისაგან; მათი პერიფერიული მორჩები ინერვაციის არესკენ მიდის, ცენტრალური-კი ტვინისკენ. აქ ცენტრისკენ მიმავალი დაფები გაივლიან: 1. ნაწილი n. vagus-ის დორსალური ბირთვისკენ (hypoglossus-ის ბირთვის გარეთა მხრით) 2. ნაწილი (ადამიანის ტვინში ძლიერ მცირე რიცხვი დაფებისა) n. glossopharyngeus-ის დაფებთან ერთად ქვეითკენ fasciculus solitarius-ის შემადგენლობით. მგრძნობიარე ბირთვებიდან დაფები ტვინის ქერქისკენ მიიმართება lemniscus-ის შუა კონით.

ცენტრიდან ლტოლვილი დაფები იწყება, როგორც კვანძოვანი უჯრედების ნეირიტები: 1. nucleus ambiguus-იდან (v. vagus-ის ვენტრალური ბირთვი, წმინდა მამოძრავებელი), რომელიც n. accessorius-ის ბირთვების წინისკენ გაგრძელებას წარმოადგენს; ამ ბირთვიდან მიდის დაფები ხორხის კუნთებისთვის; 2. vagus-ის დორსალურ ბირთვის მამოძრავებელ ნაწილიდან.

Vagus-ის ანასტომოზები შემდეგი არიან: 1. პატარა ტოტი, რომელიც აერთებს ganglion petrosum glossopharyngei-ს გვლ. jugulare-სთან; მისი დანიშნულება გამოკვლეული არ არის; 2. plexus gangliiformis vagi-ს თავზე ამ უკანასკნელის წველში შედის n. accessori-ის შიგნითა ტოტი.

უწინ ფიქრობდენ, რომ accessorius-ი აძლევს vagus-ს მამოძრავებელ დაფებს ხორხისთვის და შემაკავებელ დაფებს—გულისთვის. მაგრამ უკანასკნელ დროს გამოკვლევამ დაამტკიცა, რომ მამოძრავებელი და შემკავებელი დაფები ორთავენი vagus-ს ეკუთვნიან და vagus-ის ფესვებიდან წარმოიშობაან. —3. Plexus gangliiformis-ში n. vagus-ის უერთდება უცნობი ფუნქციის დაფები n. hypoglossus-იდან, გვლ. cervicale supremum sympathici-დან და plexus cervicalis-იდან.

Vagus-ის ტოტებს შეადგენს:

1. Ramus meningeus, მგრძნობიარე ტოტი, გვლ. jugulare-დან მიდის სიმპატიკურ დაფებთან ერთად arteria meningeae media-ს უკანა ფესვის სიგრძეზე და პატარა ტოტებს უგზავნის sinus occipitalis-ს და transversus-ს. ამ ტოტის გაღიზიანება თავის ძლიერი ჰიპერემიის დროს dura mater-ის ანთების გამო პირსაქმებას იწვევს.

2. *Ramus auricularis*-ი (სურ. 90, au, ggl. jugulare-დან იღებს ანატომოსს ggl. petrosum n. glosso-pharyngei-დან. *canaliculus mastoidei*-ში გავლის დროს გადაუჯვარედინდება n. *facialis*-ის გზას, რომელსაც ალბათ, მგრძნობიარე ძაფებს აძლევს; ამის შემდეგ ის მგრძნობიარე ტოტებს აწვდის ყურის შესავლის უკანა კედელს და ყურის ნიჟარის მიმდებარე ნაწილს. ერთი მისი ტოტი *r. auricularis posterior* n. *facialis*-თან ერთად შიდის და მას კუნთების მგრძნობიარობის ძაფებს აძლევს.

ამ ნერვის გაღიზიანება ანთებით ან ყურის გარეთა შესავალში რაიმე უცხო სხეულით აგრეთვე პირსაქმობას იწვევს. გაღიზიანება ყურის შესავლის შიგნით (n. *auricularis*-ის ინერვაციის არეში) რეულექსურ ხველებას იწვევს, ხოლო იშვიათად კი—გულის შეკავებას.

3. *Vagus*-ი (2) უგზავნის ხახის წნულს *plexus ganglioformis*-ის ზედა ნაწილიდან 1—2 ტოტს, რომლებიც ხახის ზედა მომპირავეს სიმალღეზე *arteria pharyngea*-ს მახლობლათ სიმპატიკური ყელის კვანძის ტოტებთან ერთად შეადგენს *plexus pharyngeus*-ს. თვითონ *vagus*-ის წველის უკანა ნაწილი ამ წნულში აძლევს მამოძრავებელ ტოტებს ხახის სამს მომპირავეს და აგრეთვე *m. palatoglossus*-ს და *palatopharyngeus*-ს; ამ წნულის *vagus*-ის მგრძნობიარე ძაფები, ტოტებს აძლევენ ხახის სასის ფარდის ქვეშ მოთავსებულ ადგილიდან. ეს ძაფები ყლაპვის დროს რეფლექსურად აღაგზნებენ მომპირავე კუნთებს. მათი უფრო ძლიერი, არანორმალური გაღიზიანება პირსაქმებას იწვევს.

4. ხორხს *vagus*-ი აძლევს ორ ტოტს:

a) *N. laryngeus superior*-ს (3), რომელიც ვაზომოტორული ტოტის ზედა სიმპატიკური კვანძიდან მიღებისთანავე იყოფა *ram. externus*-ათ და *internus*-ად—1 *Ramus externus*-ი კვლავ მიიღებს ვაზომოტორებს იმავე წყაროდან და აძლევს; მამოძრავებელ ტოტებს *m. cryothyreoideus*-ს და მგრძნობიარე ძაფებს ხორხის ლორწოვანი გარსის ქვედა გვერდითი არეს—2 *Ramus internus*-ი აძლევს მხოლოდ მგრძნობიარე ნერვებს *plica glottoepiglottica*-ს და ხორხის მთელ შიგნითა ზედაპირს (გარდა იმ ნაწილასა, რომელსაც ტოტებს აძლევს *r. externus*-ი). ამ მგრძნობიარე ნერვების გაღიზიანება (მგერავი ნაოკების არეში კი არა, მხოლოდ *glottidis respiratoriae*-ს სამზღვარზე) რეფლექსურ ხველებას იწვევს. იმავე გავლენას იჩენენ *vagus*-ის სასულესთვის დანიშნული ტოტები, უმეტესათ ბაფურკაციის ადგილზე; შემდეგ ფილტვების

ქს.აილისთვის და მისი აპკებისთვის დანიშნული ტოტები (თუ ეს აპკი დაზიანებულია ანთებით).

იგულისხმება, რომ ხველების ცენტრი მდებარეობს *ala cinerea*-ს მახლობლათ *raphae*-ს ორთავე მხარეზე. ძლიერ ხველებას შეიძლება პირსაქმებაც მოჰყვეს ხახის გაღიზიანების გამო, ან როგორც შესაბამი მოძრაობა.

Kakin-მა ნახა სასეკრეციო ტოტები ორთავე *laryngeus*-ებში ხორხისა და სასულეს ლორწოვანი ჯირკვლებისთვის.

ადამიანებს შეგვიძლიან გამოუწვიოთ ხველება შორეულ მგრძობიარე ნერვების გაღიზიანებით, მაგ. გარეთა სასმენი შესავლის ნერვებისა (*n. auricularis vagi*), ცხვირის ლორწოვანი გარისი („ხველება სამწვერა ნერვიდან“), ლეიქლას, ნალეულის ბუშტის, ელენთის, კუნკუს, ნაწლევების, საშვილოსნოსი, საკვერცხეების, სათესლეების, მკერდის ჯირკვლებისა და კანის ზოგიერთ არეების გაღიზიანებითაც კი. ჯერ კიდევ გამოკვლეული არ არის ნერვის გაღიზიანება პირდაპირ იწვევს ხველების ცენტრის აღზნებას, თუ მისი გაღიზიანება ჯერ სახსლას მიმოქცევისა და სეკრეციის ცელილებას იწვევს და უკანასქნელნი კი ხველების ცენტრის აგზნებას.

N. laryngeus superior-ი შეიცავს ცენტრისკენ მიმავალ ძაფებს, რომელთა გაღიზიანება სუნთქვის შეზერებას და მზვერავი ნაპრალის დაზურვას იწვევს. გარდა ამისა მასში არის ის ძაფები, რომლებიც იწვევს ყლაპვის მოძრაობას, და აგრეთვე „პრესსორული ძაფები“.

b.) *N. laryngeus inf. s. recurrens* (S) შემოუვლის მარცხნივ აორტის რკალს, მარჯვნივ *art. subclavia*-ს, ასდევს სასულე და საქმლის მილის შუა მდებარე ღარს, აძლევს მამოძრავებელ ტოტებს ორთავეს, ხახის ქვედა მომჭირავს და მიაღწევს ხორხამდე, რომლის კუნთებსაც აწვდის მამოძრავებელ ძაფებს (*m. crico—thyreoideus*-ის გარდა).

ზედა და ქვედა ხორხის ნერვები ძაფებს აწვდის ხორხის სარქველის კუნთებს (*mm. ary—და thyreo—epiglottici*).

N. laryngeus inferior-ის გაღიზიანებას სასუნთქვე ცენტრზე შეკავებითი მოქმედობა აქვს და ვაზომოტორულსაც ასუსტებს.

N. laryngeus superior-იდან *laryngeus inferior*-ისკენ მიდის ტოტი (ე.წ. ვალენის ანასტომოზი), რომელიც აძლევს მგრძობიარე ტოტებს სასუნთქვე მილის ზედა ნაწილს, ხორხს, შეიძლება საქმლის მილსაც, და კიდევ კუნთის მგრძობიარე ძაფებს ხორხის კუნთებს, რომლებშიაც *n. recurrens*-ი ტოტებად იწლება.

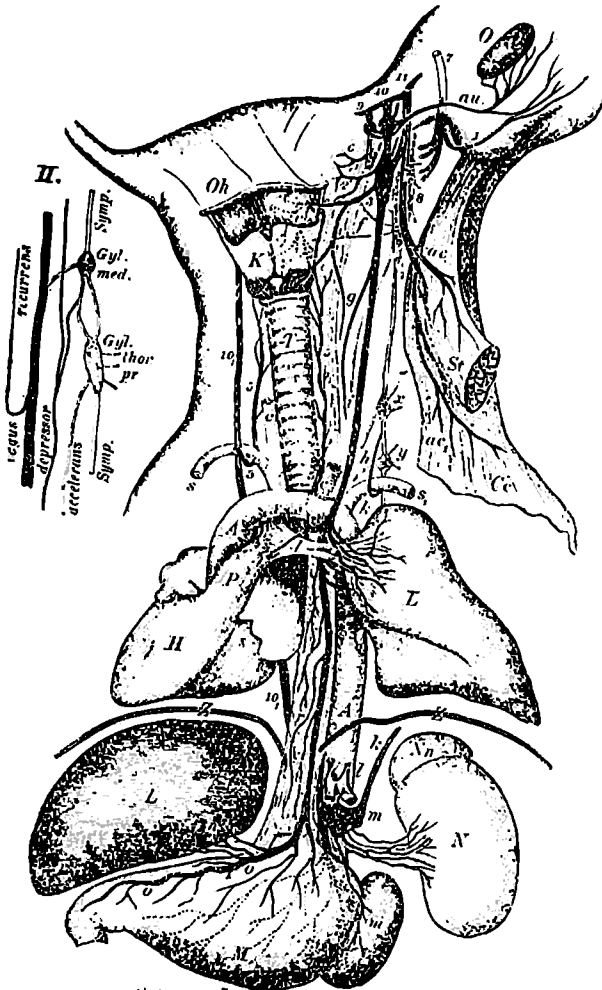
Exner-ი აღწერს *n. laryngeus medius* ს; ეს ნერვი წარმოსდგება *vagus*-ის ხორხის ტოტიდან და მის შერთებიდან ჩახის წნულთან; ეს ნერვი მანაწილებს იღებს *m. cricothyreoides*-ის და ხორხის წინა ქვედა ნაწილის ინერვაციაში. *Ossodi*-ს მიხედვით ხორხის კუნთების ინერვაციაში იღებენ მონაწილეობას ყელის უკანასკნელი და გულ მკერდის ზედა სიმპატიკური კვანძები.

ფიზიოლოგია ხორხის ნერვებისა. *Nn. laryngei superiores*-ის გალიზიანება მტკივნეულია და *m. cricothyreoides*-ის შეკუმშვას იწვევს (რეფლექსურათ ხორხის სხვა კუნთებისასაც). თუ ეს ნერვი ძალის გადაუტყვრით, ამას მოჰყვება ხმის დამდაბლება, რადგანაც მბგერავი იოგები საკმაოდ დაქიმული აღარ არის. გარდა ამისა ხორხის მგრძნობიარობის დაკარგვის გამო პირიდან სითხე და საქმელი იპარება (არ იწვევენ ხახის რეფლექსურ მოკუმშვასა და ხველებას) და სასულეში და ფილტვებში შედის, რასაც შედეგად მოჰყვება ე. წ. „უცხო სხეულთაგან გამოწვეული პნეიმონია,“ რომელიც სიკვდილით თავდება.

N. recurrens-ის გალიზიანებას შედეგად მოსდევს მბგერავ ნაპრალის კრუნჩხვა. მისი გადაქრა გამოიწვევს იმ კუნთების დამბლას, რომლებშიაც თავდება ეს ნერვი; ხმა მდაბლდება (ღორს, კატას, ადამიანს, შინაურ კურდღლებს ნორმალური ხმა შერჩებათ ხოლმე), მბგერავი ნაპრალი ვიწროვდება, ყოველ შესუნთქვის დროს მბგერავი იოგები ერთმანერთს უახლოვდება, უმეტესად კი მათი წინა ნაწილები; ამოსუნთქვის დროს კი ისინი დაუბრკოლებლივ შორდებიან ერთმანერთს. ამიტომ შესუნთქვა გაძნელებულია და ხმაურობას იწვევს, ამოსუნთქვა კი სრულიად დაუბრკოლებლივ ხდება. ორი დღის შემდეგ ცხოველი (ხორცის მკამელი) მშვიდდება და იწყებს ადვილათ სუნთქვას. ისპობა პასსიუული თრთოლა მბგერავ იოგთა. მაგრამ თუ დიდი ხნის გავლის შემდეგ ცხოველი აგზნებულ მდგომარეობაში შევიდა, შეიძლება განვითარდეს სულის ხუთვა, რომელიც მხოლოდ მაშინ გაივლის, როდესაც ცხოველი დამშვიდდება. ხორხის დამბლის გამო შეიძლება სასულეში უცხო სხეულები მოხედნენ, მით უმეტეს რომ, საქმლის მილის ზედა ნაწილის დამბლა ყლაპვას აძნელებს. საქმე ხშირად ბოონქო—პნეიმონიამდე მიადწევს ხოლმე.

N. depressor-ის ანატომია და ფიზიოლოგია. ეს ნერვი შინაური კურდღლის *n. laryngeus superior* იდან გამოდის და ხან და ხან მეორე ფესვით თვით *vagus*-ის წველიდან, კისერს ჩამოჰყვება სიმპატიკურ ნერვ-

თან ერთად. შედის გვ. stellatum-ში და აქედან plexus cardiacus-ში. ეს არის ცენტრისკენ მიმავალი ნერვი, რომლის გაღიზიანებაც (აგრეთ-



სურათი 90.

სურ. 90. Vagus-ის და accessorius-ის გავრცელების სქემა. — 10 მარცხეა vagus-ის გამოსვლა ქალაქიდან (101 მარჯვენა vagus-ი) — 9 glossopharyngeus. 7. N. facialis. — 1 N. auricularis posterior profundus--facialis-ის ტოტი. — 2. Ramus pharyngeus vagi. — 6. Ramus pharyngeus glossopharyngei. — 3. N. laryngeus superior თავისი ანასტომოზებით (f) sympathicus-იდან და თავისი გაყოფით (d) ramus internus-ით (r) და externus-ით (e). — 5 N. laryngeus inferior s. recurrens. — au Ramus auricula-

ris vagi. გულს ნერვები: ϵ rami cardiaci sympathicus-ის ზედა (8) შუა (8) და ქვედა (9) კვანძებისაგან.—k Ansa Wicussenii I Ramus cardiacus recurrens.—L ფილ ზევი plexus anterior და posterior-ია; P plexus oesophagus-ის მარჯვენა vagus-ის საკუჭე ტოტები მათგან ღვიძლისკენ მიმავალი ძაფებით (n).—m plexus coeliacus.—k₁ მასში შემავალი n. splanchnicus-ი. II N. accessorius Willisii, რომლის შიგნითა ტოტი plexus ganglioformis vagi-ში შედის; გარეთა ტოტი აძლევს ნერვებს (ac) m. sternocleidomastoideus-ს (St) და (ac₁) m. cucullaris-ს (C₁); O გარეთა სასქენი შესავალი.—Oh os hyoideum; K ფარისებრი ღრ უელი.—T—სასუნთქავი მილი. II გული: P—ფილტვის არტერია:—AA აორტა.—c Carotis dextra. c₁. Carotis sinistra.—s subclavia dextra. s₁. subclavia sinistra. ZZ დიაფრაგმა.—X თირკმელი. Xu თირკმელზედა ჯირკვალი.—M. კუჭი.—m ელენთა. LI ფილტვები და ღვიძლი.

II N. depressoris გზის სქემა (მისი vagus-იდან წარმოშობის ადგილი უფრო ზევით არის) და აგრეთვე n. accelerantes-ების, sympathicus-ის ტოტებისა (კატა). (Landois).

ვე მისი ცენტრალურ ნაწილის გალიზიანება; ამ ციარებს ვაზომოტორული ცენტრის ენერჯიას ისე, რომ სისხლის წოლა კლებულობს. იმავე დროს გალიზიანება გადადის გულის შემკავებელ ცენტრზე, ისე რომ გულის ცემათა რიცხვი კლებულობს.

N. depressor-ის ძაფები იწყებიან გულ. jugulare-ში; გარდა ამისა ნაწილობრივ გულ. cervicale supremum-ში და გულის შიგნითი კვანძებში.

Küster-ის აზრით ძაფები აორტაში თავდებიან; ამიტომ ნერვი გულისა კა არა, აორტის რეფლექსების ნერვია.

N. depressor-ი კატასაც, ზღარბსაც, ვირთაგვასაც, და თავესაც აქეუ; კატის და ძალის (depressor-ის ანალოგიური ძაფები უკან vagus-ის ღეროში ბრუნდებიან.

შინაურა კურდღლის სადებრესიო ძაფები შეიძლება მადიოდენ აგრეთვე vagus-ის ღეროში. შინაურა კურდღლის n. depressor-ის ძაფები მოგრძო რეინ-ში vagus-ის ზედა ფესვებრივ ძაფების გზით შედის.

6. Vagus-ის ტოტები, რომლებიც გულის წნულში შედიან. შეიცავენ გულის მოძრაობას შემკავებელ ძაფებს. მაგრამ გული vagus-ის გზით ამჩქარებელ ძაფთა ნაწილსაც მიიღებს: vagus-ის სუსტ გალიზიანებას შეუძლიან გულის ცემის აჩქარების გამოწვევა. გულის მოძრაობათა სიძაძლის გამომწვევ ატროპინით და ნიკოტინით გულის მოწამლის შემდეგ, vagus-ის გალიზიანება გულის ცემათა აჩქარებას იწვევს.

ვაზომოტორული ძაფების საგულე ტოტებში არსებობის დასამტკიცებლათ მოვიყვანთ შემდეგ ცდას: ხანგრძლივი გალიზიანება vagus-ის პერიფერიული ნაწილისა გამოაწვევს სისხლის დანთქევას ენტოკარდში. (იმავე გავლენა

ნა აქ დიკატალანით და სტრინინით მოწამვლას. ეს ხდება ენდოკარდის მილევის კრუნჩხვითი შეკუმშვის და შემდგომ მათი პარალიტიკა გაუართობისა და გახუთის გამო.

Vagus-ის საფილტვო ტოტები sympatheticus-ის კისრის ქვედა კვანძთან ერთად შეადგენენ plexus pulmonalis anterior — და posterior-ს. ფილტვების ტოტებზე შევხვდებით კვანძოვან უჯრედებს ისე როგორც ხორხზე, სასულე მილზე და ბრონქებზე.

Vagus-ის საფილტვო ტოტების ფუნქცია მრავალგვარია:—1. ისინი აძლევენ მამოძრავებელ ტოტებს ბრონქიალური ხის სადა კუნთებს. —2. ისინი აძლევენ მგრძნობიარე ტოტებს (ხველების ამტები) მთელ ბრონქიალურ ხეს და ფილტვებს. — 3. აძლევენ ფილტვების სისხლის მილებს ვაზომოტორულ ნერვებს; რომელთა უმეტესი ნაწილი წარმოიშობა sympatheticus-თან შეერთებისაგან. —4. ისინი შეიცავენ ცენტრისკენ მიმავალ ძაფებს, რომლებიც ფილტვებიდან მოგროძო ტვინში მიდიან და სასუნთქავ ცენტრზე მოქმედობენ როგორც ამჯანებელი. ამის მიხედვით ორთავე ცდომილ ნერვთა გადაჭრა გამოიწვევს სუნთქვის რითმის ძლიერ შემცირებას; იმავე დროს სუნთქვა ძლიერ ღრმავდება ისე, რომ ცხოველი პირველ ხანში ჰაერის იმავე მოცულობას სცვლის. —5. ისინი შეიცავენ ცენტრისკენ მიმავალ ძაფებს, რომლებიც ვაზომოტორულ ცენტრების მოქმედებას ახშობენ. —6. უკანასკნელად იმ ძაფებს შეიცავენ, რომელთაც დაწმობითი გავლენა აქვთ გულის ცემათა რითმის შემამცირებელ ცენტრზე (ე. ი. პულოსის ამჩქარებელ ძაფებს)

ბრონქოპნემონია ორთავე vagus-ის გადაჭრის შემდეგ. ორთავე ცდომილი ნერვების გადაჭრის შემდეგ იწყება ფილტვების ანთება, რომელიც შინაურ კურდღლებს 24 საათში კლავს.

თუ დიდი სიფრთხილე იქნება დაცული, კურდღელი კვდება რამოდენიმე დღის შემდეგ.

ამ ფაქტის ახსნისთვის უნდა მივიღოთ მხედველობაში შემდეგი მომენტები: a) vagus-ის ორთავე მხარეზე გადაჭრას შედეგათ მოჰყვება ხორხის, სასულე მილის, ბრონქების და ფილტვების მოძრაობის და მგრძნობიარობის მოსპობა (თუ ნერვი n. laryngeus superior-ის ზემოთ არის გადაჭრილი). ამიტომ ხორხის დახურვა ყლავის დროს და რეფლექსური მისი ჩაქეცვა მასში უცხო სხეულთა შეპარვის დროს სრულიად მოსპობილია; რეფლექსური ხველება, რომელიც განდევნის უკვე სასუნთქავ ორგანოში ჩასულ მტვერს და სხვას. ამიტომ მანვე ნივთიერებანი ადვი-

ლათ ჩადიან ფილტვებში, მით უფრო ადვილათ, რომ ერთდროული საკმლის მილის სიღამბლევ გამოიწვევს მასში საკმლის გაჩერებას და მის სასულღეშო გადასვლას. ამისთვის არის, რომ იმ პნემონიას, რომელიც ამ პირობებში განვითარდება, ეწოდება უცხო სხეულთა მიერ გამოწვეული პნემონია. Traube-მ დაგვანახვა, რომ ამ მომენტს დიდი მნიშვნელობა აქვს პნემონიის განვითარებაში იმითი, რომ მან ცხოველს სასულღე მილში ლულა ჩაუყენა და ცხოველი ამით ანთებას გადაარჩინა.— b) Vagus-ის გადაქრის შემდეგ ფილტვები არა ნორმალურად ივსება სისხლით. როგორც ვაზომოტორების პარალიტიური მდგომარეობის გამო, ისე იმიტომაც რომ სუნთქვა ღრმა და გაძნელებულია.— c) ფიქრობდნენ, რომ ცდომილ ნერვში ტროფიული ძაფები არიხო. მაგრამ რადკანაც ზემოხსენებული მოვლენანი უამისოთაც განიმარტება, ტროფიული ძაფების არსებობის აღიარება ზედმეტია და უსარგებლო.

ძალღი ოპერაციას აატანს (გაუძღვებს) თუ ცდომილ ნერვებს ერთად კი არ გადაუქრით, არამედ პირველზედ მიყოლით მეორეს რამდენიმე დღის შემდეგ.— ფრინველების ორივე vagus-ების გადაქრა ანთებას არ იწვევს, რადგანაც მათი ხორხის დახურვა ამის შემდეგ არ ისპობა: მაგრამ 8 დღის შემდეგ ფრინველი მაინც კვდება შიმშილის გამო, რადგანაც ჩიჩახვის დამბლა ემართება და ამიტომ საკვები მასალა მასში უღვება.

ბაყაყები ყოველი სუნთქვის დროს ხსნიან მბგერავ ნაპრალს, რომელიც დასვენების დროს მოკუმულია; ამიტომ ცდომილი ნერვების გადაქრის შემდეგ ისინი სულის შეხუთვით კვდებიან. საფილტვო ტოტების გადაქრას მავნე გავლენა არ აქვს.

საყლაპავი მილის წნული (r) შესდგება ტოტებისაგან, რომლებიც ზევიდან laryngeus inferior-იდან და plexus pulmonalis-იდან, ქვევიდან თვით vagus-ის წველასგან მიდიან. იგი განაგებს საყლაპავი მილის მოძრაობას; იგი შეიცავს აგრეთვე მის მგრძნობიარე ნერვებს, რომელიც მხოლოდ ზემო ნაწილში არსებობს და მასთან მკაფიოდ გამოხატული არ არის.

კუჭის წნული (oo) შესდგება წინა (მარცხენა) vagus-ისგან, რომელიც აძლევს ძაფებს საყლაპავ მილსაც, მერმე გაჰყვება კუჭის პატარა სიმრუდეს და ღვიძლის ბქეთი უზგავნის ტოტებს ამ უკანასკნელს. უკანა (მარჯვენა) vagus-ი აძლევს რა რამოდენიმე ტოტს საყლაპავ მილს, მონაწილეობას იღებს კუჭის წნულის შედგენაშიაც, რომ-

მელსაც პილორუსთან სიმპატიკური ნერვებიც უერთდება. ცდომილი ნერვები აძლევენ კუქს და მის შესაფასს, როგორც მამოძრავებელ, აგრეთვე შემკავებელ ნერვებს.

შემდეგ vagus-ი აძლევს კუქის ლორწოვან გარსს სასეკრეციო ძაფებს და ვაზომოტორულ ნერვებს, რადგანაც vagus-ის გადაქრა კუქის ლორწოვან გარსის ჰიპერემიას გამოიწვევს.

მაგრამ კუქის ძაფები ცენტრისაქენაც გაატარებენ გალიზიანებას, სახელდობრ გამოიწვევენ ნერწყვის სეკრეციას. რეფლექსურ პირსაქმებას იწვევენ თუ არა — ჯერ გადაწყვეტილი არ არის.

10. vagus-ის $\frac{2}{3}$ გადადის კუქთან plexus coeliacus-ში (m) და აქედან არტერიების გზით ლეიძლში, ელენთაში, პანკრეასში, წვრილ ნაწლევებში, თირკმლებზედა ჯირკვლებში. —

შემდეგ განვიხილავთ vagus-ის გავლენას ნაწლევების მოძრაობაზე, პანკრეასზე, თირკმლებზე, შარდის სეკრეციაზე და მოგრძის ტვინში მდებარე საშაქრე ცენტრზე.

Steiner-ის, მიხედვით შინაური კურდღლის vagus-ში ძაფები იმგვარათაა დალაგებული, რომ ცენტრისკენ მიმავალი ძაფები გაივლიან წველის კისრის ნაწილის გარეთა ნაწილით, ცენტრიდან ლტოლვილი კი შიგნითა ნაწილით.

პათოლოგია: ხახისა და საყლაპავის მილის სრული სიდამბლე, ჩვეულებრივად ცენტრალური მიზეზის გამო ანუ ქალას შიგნითი პროცესით გამოწვეული, აბნელებს ან სპობს ყლაპავს;

ამის გამო საქმელი საყლაპავ მილში ჩერდება, ხორხში მოხვდება, განვითარდება სულის ხუთვა და საქმელის ცხვირის ღრუში გადასვლა. არა სრული სიდამბლის დროს ყლაპვა მხოლოდ უფრო ნელა სწარმოებს და ცოტაოდნით ძნელდება; უფრო ადვილი გადასაყლაპავია საქმლის დიდი ლუქმები. — გაძლიერებული შეკუმშვა, ხანდახან კრუნჩხვითი დაკეტვა შემჩნეულია საერთო ნერვიანობის დროს (globus hystericus).

ხორხის კუნთების კრუნჩხვას უფრო ხშირად მოჰყვება შედეგად მბგერავ-ნაპრალის კრუნჩხვითი დაკუმშვა, spasmus glottidis. ამგვარი კრუნჩხვა უფრო ხშირად ბავშვობის დროს ვითარდება წამოვლის სახით, რომელსაც თან სდევს სულის ხუთვა, გაძნელებული სტვენითი სუნთქვა, ხან და ხან კუნთების წვევა (თვალის კუნთების, ყბების, ხელის და ფეხის თითების, და სხვა). ეს კრუნჩხვა, ალბად, რეფლექსური ხასიათისაა და აღიგზნება სხვა და სხვა არეების მგრძობიარე ნერვებისაგან (კბილების, ნაწლევების, კანის) მოგრძო ტვინის საშუალებით. — ნახულია აგრეთვე მბგერავ ნაპრალის გამჟართობელი კუნთების კრუნჩხვა და აგრეთვე ხორხის სხვა კუნთებისაც.

ხორხას შგძნობიარე ნერვების გალიზიანება ხველებას იწვევს. თუ გალიზიანება ძლიერია, როგორც მაგალითად ხველის დროს, იგი იმ ხორხის ნერ-

ვებზედაც გადავა, რომელიც სასუნთქვე ცენტრს აკავებენ. სუნთქვის რა თქმაც კლებულობს, შემდეგ სუნთქვა ჩერდება, დიაფრაგმა დაუძლურებულია; ძლიერ ღონიერი გალიზიანების შემდეგ ვითარდება ამოსუნთქვის ფაზაში კრუნჩხვითი შეჩერება სუნთქვისა, მასთან მბგერავი ნაპრალი იკუმება 15 წუთის განმავლობაში.

ხორხის ნერვების სიღამბლე იწვევს ხმის მოსაზბას ან დასუსტებას.—ისტერიკიანებზე მომატებული აგზნებულობის გამო შემჩნეულია, როგორც *vagus*-ის ნევროზის ნიშანი, სახის და ზევითა სასუნთქელი ღრუების ჰიპერესტეზია და ანესტეზია, აფონია, გულის რევა, ნელი არა ნორმალური გკლის ძგერა. ბრონქების კუნთების კრუნჩხვა ბრონქიალურ ასტმას იწვევს.

გალიზიანება *vagus*-ის საგულე ტოტების არეში იწვევს გულის ძგერის სიჩქარის შემცარებას ანუ მის გულის შოქმედების დროებითს შეჩერებას, რასაც უკავშირებენ ძლიერი სისუსტის და სასიცოცხლო ფუნქციების მოსაზბის შეგრძნებას, ხან და ხან ტკივილს გულის ადგილზე. ამ გვარი წამოვლა შეიძლება გამოიწვიოს ან ამ ტოტების პირდაპირმა გალიზიანებამ, ან მუცლის ორგანოების რეფლექსურმა გალიზიანებამ (*colitz*-ის ცდის მსგავსად). იშვიათად *vagus*-ის საგულე ტოტების ხანგამოშვებით შებრუნებულ სიღამბლის დროს შემჩნეულია გულის მოქმედობის დაჩქარება, რომელიც წამში 160--210 ცემამდე აღწევს.

XI. Nervus accessorius.

ანატომია. *N. accessorius*-ის ძაფები, როგორც კვანძოვან უჯრედების ნეიროტები, იწყება ძლიერ გრძელ ბირთვიდან, რომელიც შეიცავს წინა რქების უჯრედების ზურგ-გვერდითი ჯგუფს და გრძელდება კისრის მეშვიდე ნერვიდან ზევით მოგრძო ტვინისკენ პირამიდების ჯვარედინის ზევითა საზღვრამდე. ამ ბირთვის ზევითკენ გაგრძელებას წარმოადგენს *nucleus ambiguus*-ი. რომლიდანაც *vagus*-ის მამოძრავებელი ძაფები გამოდის, და აგრეთვე *n. accessorius*-ის ზოგიერთი ფესვებრივი ძაფები. დიდი ტვინის ქერქიდან მომავალი ძაფები ალბათ გადაჯვარედინდებიან, სანამ ბირთვამდე მიაღწევენ.

ძაფები მისდევენ ზევითკენ ზურგის ტვინის გვერდით სვეტს და სტოვებენ უკანასკნელს რამოდენიმე კონების სახით წინა და უკანა ნერვების ფესვების შუა; შემდეგ ფესვებრივი ძაფები გაივლიან *foramen occipitale magnum*-ს, *foramen jugalare*-ს სიახლოვით შეეხებიან ერთმანეთს და შეადგენენ ნერვის ორთავე ტოტს.

ნერვის შიგნითა ტოტი სრულიად შედის *plexus gangliiformis vagi*-ში (სურ. 90, 11).

გარეთა ტოტი წარმოიშობა ზურგის ტვინის ნაწილისგან. ის უერთდება უკანა ფესვების მგრძნობიარე ტოტებს კისრის პირველ და მეორე ნერვებისას, რომლებიც მათ კუნთის მგრძნობიარობის დაფებს აძლევენ და როგორც მამოძრავებელი ნერვი, თავდება *m. sternocleidomastoideus*-ში და *m. cucularis*-ში (სურ. 90).

უკანასკნელი დიდი კუნთი თავისის აკრომიალური ნაწილისთვის კისრის წნულისაგან ღებულობს ტოტებს.

პათოლოგია: გარეთა ტოტის გაღიზიანება გამოიხატება ზემოხსენებულ კუნთების კლონურ და ტონურ კრუნჩხვაში. თუ დაზიანდა მარტო *m. sternocleidomastoideus*-ის ტოტი, მაშინ კლონურ კრუნჩხვის დროს თავს მხოლოდ ამ კუნთის შეკუმშვა ამოძრავებს. თუ სნეულება ორმხრივია, წვეა ხან ერთისა და ხან მეორე მხარესაკენ სწარმოებს; უურო იშვიათად მოქმედება ორმხრივია—და ამ შემთხვევაში თავის ქნევა განვითარდება ხოლმე.—

M. cucularis-ის კლონური კრუნჩხვის დროს თავი უკან და გვერდისკენ მოძრაობს; ბეჭი კუნთის იმ ნაწილს მიჰყვება, რომელიც უფრო ძლიერ იკუმშება.

M. sternocleidomastoideus-ის ტონური შეკუმშვა იწვევს თავის ისეთ მდებარეობას, რომელსაც *caput obstipum*-ი ეწოდება; ანალოგიური *m. cucularis*-ის კრუნჩხვა კუნთის მხოლოდ ერთ ნაწილს შეეხება: თვითუღი ნაწილის კრუნჩხვა გამოიწვევს თავისა და ბეჭის თავისებურ მდებარეობას.

M. sternocleidomastoideus-ის დამბლის დროს მეორე კუნთის მოქმედების გამო თავი გვერდზე გაღიზიანება (*torticollis paralyticus*).—*M. cucularis*-ის სიღამლე მეტ წილათ ნაწილობრივია.

XII. Nervus hypoglossus.

ანატომია. *N. hypoglossus*-ის ძაფები თავისი ბირთვის კვანძოვანი უჯრედების ძაფების სახით იწყებიან (სურ. 85 — 12 და 86 — XII); ეს ბირთვი მოთავსებულია რომბისებრ ფოსოის ქვემო ნაწილის სიღრმეში; ბირთვი ზურგის ტვინის წინა რქის გაგრძელებას შეადგენს. ტვინის მოპირდაპირე ჰემისფეროს ქერქიდან ბირთვისკენ შემაერთებელი ძაფები მიდის, ორივე ბირთვი შეერთებულია კომისურით.

ფიზიოლოგია. თავას ფესვის მახლობლად წმინდა მამოძრავებელი *n. hypoglossus*-ი დანიშნულია ენის ყველა კუნთებისთვის, *geniohyoideus*-ის და *thyrohyoideus*-ის ჩარიცხვით.

ანატომოზები. *N. hypoglossus*-ის ღერო უერთდება: *gg. cervicale supremum sympathici*-ს, რომელიც მას ვაზომოტორებს აძლევს, რადგანაც ენისქვეშა ნერვის გადაჭრის შემდეგ (*n. lingualis*-თან ერთად)

ენის ნახევარი წითლდება. — კუნთის მგრძნობიარობის ტოტები შედიან hypoglossus-ში plexus gangliiformis-იდან და პატარა r. lingualis vagi-დან — შემდეგ კისრის ნერვებთან და lingualis-ნათ ენის ქვეშ ანასტომოზებისაგან. N. lingualis-ის გადაჭრის შემდეგ ენას კიდევ რჩება მკირეოდენი მგრძნობიარობა. — 3. Ansa hypoglossi აერთებს მას კისრის ორ ზედა ნერვთან. ეს შეერთებანი ჩამოდიან შემდეგ ramus descendens-ის გზით (რომლითაც ჩამოდიან კუნთის მგრძნობიარობის ძაფები lingualis-იდან), როგორც მამოძრავებელი ნერვები m. sterno-hyoideus, omohyoideus და sternohyoideus-ისთვის; n. hypoglossus-ის ფესვების გალიზიანებას იშვიათად აქვს ამ კუნთებზე გავლენა და ისიც ძლიერ სუსტათ.

პატოლოგია. ნერვის ორმხრივი გადაჭრა ადამბლებს ენას. ძალებს არ შეუძლიანთ სმა, ისინი იკებენ პირიდან გამოყოფილ ენაზე. ბაყაყები, რომლებიც ენით იჭერს მწერებს და მით იკვებება, შიმშილით კვდება, თუ ენა პირიდან გამოვარდნილია და უშლის პირის მოკუმვას. ის ცხოველები, რომელთაც მხოლოდ პირის დახურვისას შეუძლიანთ შესუნთქვა, უხაეროთ იხრჩობიან.

ცალმხრივი სიღამბლის დროს ენის წვერი ჰირას ღრუში მიმართულია საღი მხარესაკენ, რადგანაც საღი სიგრძისი კუნთების ტონუსი საღ მხარეს ამოკლებს. თუ ენა გამოყოფილია, მაშინ ენა დადამბლესული მხარესაკენ მიდის; ეს გამოწვეულია m. genioglossus-ის მოქმედებით, რომელიც მიმართულია შუა ხაზიდან უკან და გარეთკენ; ენა, რასაკვირველია, მაჰყუება მისი მოქმედების მიმართულებას. ენის დაჰზლა გამოიწვევს მერყეულობის დამბლას; ამნელებს ღეჰვას, უშლის საჰმლის ღუჰმის შეჰჰნას და ყლაჰვის პირველი მომენტის განვითარებას; გარდა ამისა, რადგანაც საჰმელი პირში არ იღეჰება — გემოვნება დაჰლუნგებულია. ენის კრუნჩხვა უმეტეს ნაწილათ რეფლექსური ხასიათისაა და ძლიერ იშვიათად ინახულებჰა. აწერილია იდიოპათიური ენის კრუნჩხვა; ამასთან ენა დიდი ძალით მოძრაობდა; გალიზიანების წყარო ან ტვინის ჰერჰში, ან მოგრძის ტვინში იყო.

ზურგის ტვინის ნერვები.

ანატომია. ადამიანის ზურგის ტვინიდან გამოღის ოცდათერთმეტი წყვილი ნერვი; ზურგის ტვინთან თვითოულ მათგანს აერთებს ორი ფესვი: უკანა და წინა. წინა ფესოს ძაფები წარმოადგენენ წინა რჰების კვანძოვან უჯრედების ნეირიტებს. უკანა ფესვების ძაფები წარმოიშობიან ზურგის კვანძის კვანძოვან უჯრედებიდან. თვითოეული უკანასკნელი კვანძოვანი უჯრედი იძლევა მორჩის, რომელიც იჰვე ორ ტოტათ იყოფა: ერთი მიეჰართება პერიფერიის საინერვაციო არესკენ, მეორე, უკანა ფესოს სახით,

ზურგის ტვინში შედის. აქ ძაფები ნაცარა ნივთურებაში თავდებიან ან შესვლისთანავე ან მთელი ზურგის ტვინის უკანა სვეტის გავლის შემდეგ *nucl. gracilis* და *cuneatus*-ში. აქედან მიდის მგრძნობიარე გზა ტვინის ქერქამდე.

მალთაშუა კვანძების ფესვები შედის ზურგის ტვინში არა მარტო სათანადო სეგმენტში, არამედ მოსაზღვრე სეგმენტშიაც და ამნაირად არის დაკავშირებული რამოდენიმე სეგმენტთან.

მამოძრავებელი ფესვები კი მხოლოდ სათანადო სეგმენტთანაა დაკავშირებული.

ფიზიოლოგია. ბელის კანონი. Charles Bell-მა 1811 წ. აღმოაჩინა კანონი, რომელსაც მისი სახელი ეწოდება, სახლდობრ. წინა ფესვები შეიცავს მამოძრავებელ (ანუ უკეთ ცენტრიდან ლტოლვილ) ძაფებს, უკანა კი — მგრძნობიარე (ანუ უკეთ ცენტრისკენ მიმავალ) ძაფებს.

მაგრამ Magendie-მ (1822) დაადასტურა ის შესანიშნავი ფაქტი, რომ თბილ სისხლიანთა წინა ფესვებში იმყოფებიან აგრეთვე მგრძნობიარე ძაფები; ამიტომ წინა ფესვის გალიზიანება ტკივილს იწვევს. ეს ამითია გამოწვეული, რომ უკანა ფესვების ძაფები წინა ფესვებში გადადის და ცენტრისკენ მიემართება; ამ მოვლენას „უაუქცევითი მგრძნობიარობა“ უწოდეს (*sensibilité recurrenente*). ამიტომაც უკანა ფესვის გადაქრით წინა ფესვის მგრძნობიარობა ისპობა. წინა ფესვის მგრძნობიარობასთან ერთად იკარგება ზურგის ტვინის ზედაპირის მგრძნობიარობაც სათანადო წინა ფესვის მახლობლად. წინა ფესვის გადაქრის შემდეგ, როდესაც მეორედი გადაგვარება უკვე განვითარებულია, შეამჩნევენ რამოდენიმე გადაგვარებულ ძაფს ცენტრალურ ბოლოში და რამოდენიმე საღ ძაფს პერიფერიულში; ესენია ზურგის კვანძის უაუქცეული ძაფები; მათი ტროფიკული ცენტრი, როგორც მგრძნობიარობის ყველა სხვა ძაფებისა, ზურგის კვანძშია მოთავსებული.

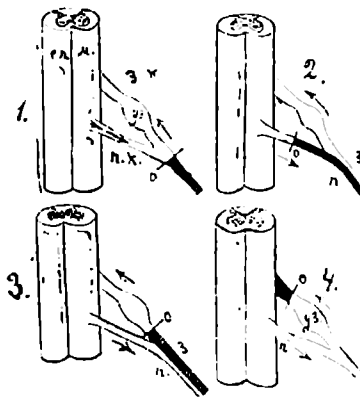
მგრძნობიარე ძაფების მამოძრავებელ ფესვში გადასვლა ხდება ან მათი შეერთების კუთხეში, ან წნულში, ან პერიფერიული დაბოლოების მახლობლად. აგრეთვე ზოგიერთი მათგანი მამოძრავებელი ნერვის ტოტებსაც გაჰყვება და ტვინში მათთან ერთად შედის. ერთი მგრძნობიარე ნერვის ტოტებში შეიძლება შევიდეს მეორე მგრძნობიარე ნერვის ძაფები. ამითი აიხსნება ის შესანიშნავი მოვლენა, რომ მგრძნობიარე ნერვის გადაქრის შემდეგ (მაგ. *n. medianus*-ის) მისი პერიფერიული ბოლო მგრძნობიარობას არ ჰკარგავს საესებით. ზემოაწერილი შეგვიძლია მოკლეთ გამოვთქვათ: მამოძრავებელი და მგრძნობიარე ნერვების ქსოვილი, როგორც სხვა ქსოვილებიც, მგრძნობიარე ნერვებს შეიცავს.

ბელის კანონის კერძო შედეგები. თუ მხედველობაში მივიღებთ იმ ფაქტს, რომ უკანა ფესვების გალიზიანება გადაეცემა ზურგის ტვინის ნაკარა ნივთიერების საშვალებით წინა ფესვებს (რფულექსი იხ. ქვევით) და თუ „უკუქცეულ მგრძნობიარობას“ და რეფლექსურ გადაცემასაც არ დავიფიქვებთ, შეგვიძლია ავხსნათ Bell-ის კანონის მიხედვით ფესვების გადაჭრის და გალიზიანების ეფექტები:—1 წინა ფესვის გადაჭრისას ის კუნთები იკუმშება, (მამოძრავებელი ძაფების მექანიკური გალიზიანება) რომლებშიაც გადაჭრილი ფესვი ბოლოვდება. —2. აღმოცენდება აგრეთვე ტკივილის შეგრძნება („უკუქცეული მგრძნობიარობა“).—3. გადაჭრის შემდეგ ვითარდება კუნთების სიღამბლე. 4. წინა ფესვების პერიფერიული ნაჭერის გალიზიანება პირველ ხანებში (ოპერაციის შემდეგ) იწვევს კუნთების შეკუმშვას (ხანდახან ტკივილის შეგრძნებასაც უკუქცეული მგრძნობიარობის გამო).—5. ცენტრალური ნაწილის გალიზიანება სრულიად უნაყოფოა.—6. სხეულის დადამბლბულ ადგილებში მგრძნობიარობა სრულიად ხელუხლებელია.—7 უკანა ფესოს გადაჭრის დროს აღმოცენდება მკაცრი ტკივილი. —8. იმავე დროს რეფლექსური მოძრაობაც მოხდება.—9. გადაჭრის შემდეგ ყველა არტები, რომლებსაც ანერვიანებდა გადაჭრილი ფესო, მგრძნობიარობას ჰკარგავენ.—10. პერიფერიული ბოლოს გალიზიანება არავითარ ეფექტს არ იწვევს.—11. ცენტრალური ბოლოს გალიზიანება კი ტკივილს და რეფლექსულ მოძრაობას იწვევს.—12. მგრძნობიარობას მოკლებულ სხეულის ნაწილებში მოძრაობა მოშლილი არ არის.

უოლერის გადაგვარების წესი. Waller-ის გამოკვლევით წინა ფესვის გადაჭრის შემდეგ მისი პერიფერიული ნაჭერი ყოველთვის გადაგვარებას განიცდის; უკანა ფესვისკენ ძამდენ კვანძის ქვემოთ გადაჭრა ხელუხლებლად სტოვებს მხოლოდ იმ ძაფებს, რომლებიც კვანძთან კავშირს არ კარგავენ, მისგან მოკლებული კი გადაგვარებას განიცდის. მაშასადამე, წინა რქის კვანძოვანი უჯრედები არის წინა ფესვების დასაწყისი, ზურგის კვანძის უჯრედები კი—უკანა ფესვების ძაფების დასაწყისი. (იხ. სურ. 91).

უკანა ფესვის ანუ პერიფერიული ნერვის გადაჭრის შემდეგ გადაგვარების მოკლენას ზურგის კვანძის უჯრედებისა და მასთან დაკავშირებულ ძაფებშიაც ვამჩნევთ. მაგრამ ეს გადაგვარება განვითარდება უფრო გვიან, ვიდრე იმ ძაფების გადაგვარება, რომლებიც მოკლებულია დედა-უჯრედებს.

ატაქსიური მოძრაობა. უკანა ფესვების გადაჭრის შემდეგ (მაგ. ერთის კიდურის ნერვებისა) კუნთები ინარჩუნებენ მოძრაობის უნარს, მაგრამ ამ მოძრაობას ერთი მოშლილობა ეტყობა.



სურათი 91.

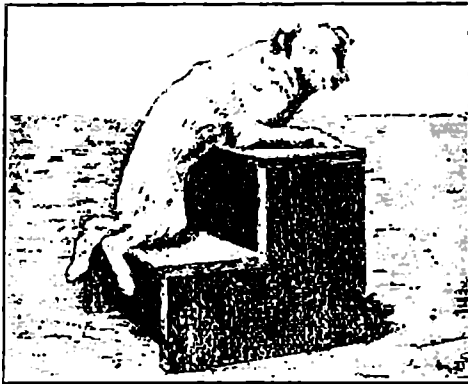
სურ. 91. ზურგის ტვინის ფესვები, მათი გადაჭრა და გადაგვარება. II—წინა, III—უკანა ფესვი; γα ზურგის კვანძი; o—ფესვების გადაჭრის ადგილი; შავით ნაჩვენებია გადაგვარებული ადგილი. I—გადაკვარდება მთელი პერიფერიული ნაწილი, როგორც მამოძრავებელი, ისე მგრძნობიარე; 2—გადაგვარდება მამოძრავებელი ძაფების პერიფერიული ნაწილი, რადგანაც ის მოცილებულია ზურგის ტვინის მამოძრავებელ უჯრედებს; 3—გადაგვარდება მგრძნობიარე ძაფების პერიფერიული ნაწილი, რადგანაც ის მოცილებულია კვანძის ტროფიკულ ცენტრს; 4—გადაგვარდება ფესვის მგრძნობიარე ძაფების ცენტრალური ნაწილი და ზურგის ტვინის მგრძნობიარე ძაფები, რადგანაც ისინი მოცილებული არიან თავის ტროფიკულ ცენტრს, რომელიც კვანძშია.

ცხოველი აწარმოებს მოძრაობას, თითქოს მან არ იცოდეს, როგორ უნდა შეისრულოს ესა თუ ის მოძრაობა. მოძრაობათა ჰარმონია და თანასწორი ზომიერება ისპობა („ცენტრისკენ მიმავალი ატაქსია“).

Munk-მა შეისწავლა მაიმუნზე დაწვრილებით მოძრაობის მოშლილობა ერთი კიდურის ყველა ნერვების უკანა ფესვების გადაჭრის შემდეგ. ძალი, რომელსაც Landois-მ ორივე უკანა ფეხის უკანა ფესვები გადაჭრა, განიცდიდა გაკირვებას ტანის უკანა ნახევარის წონასწორობის შენახვისას, რადგანაც იგი ხშირად ეცემოდა სირბილისა და კულის ქნევის დროს.

Trendelenburg-მა შეისწავლა ფრინველის სათანადო მოძრაობანი. ცხოველები, რომლებიც მოკლებული არიან კიდურების მგრძნობიარობას,

ხშირად სტოვებენ მათ უხერხულ მდგომარეობაში, როქელშიაც ცხოველი ნორმალური მგრძნობიარობით გაუსწორებლად არ დასტოვებდა (იხ. სურ. 92). ადამიანებიც განიცდიან ატაქსიურ მოძრაობათა მოშლილობას კანის ნერვების პერიფერიულ ბოლოების გადაგვარების დროს. შემჩნეულია, რომ ზოგიერთ შემთხვევებში ცხოველი ჰკარგავს მხოლოდ ერთ მოძრაობას; მაგ.: ცალფოლიანების infraorbitalis-ის რეზექციის გამო (რომელიც შეიცავს მგრძნობიარე ტოტებს) განვითარდება ზედა ტუჩის უმოძრაობა; —ეს დაკვირვებანი ადასტურებენ პერიფერიულ აგზნების შეგრძნებათა ცენტრისკენ დენის საქიროებას მოძრაობათა ნორმალური მიმდინარეობისათვის (შეხებითი შეგრძნებანი, კუნთის მგრძნობიარობა, სახსართა მგრძნობიარობა). ატაქსიური მოვლენები თანდათანობით ისპობიან; თუ ამ კომპენსაციის დროს ტვინის კანის სენსო-მოტორულ არეს დაეარღვევთ, ატაქსიური მოშლილობანი ისევ განვიარდებიან და კომპენსაცია შემდეგაც შეუძლებელი ხდება.



სურათი 92.

სურ. 92. ძაღლის ატაქსიური მოძრაობანი და მგრძნობიარობას მოკლებულ ფეხების ანორმალური მდებარეობა. გადაჰრილია უკანა ფეხები უკანა ფეხებისთვის; სათანადო სრული ანესტეზია ფეხებში. სურათზე ვხედავთ, რომ ძაღლი, რომელიც თათებზე უნდა იჯდეს, წვივებზე ზის და ამ უხერხულ ფეხების მდებარეობას არ სცვლის.

წინა ფეხები შეიცავს ცენტრიდან ლტოლვილ შემდეგ ძაფებს:

1. მამოძრავებელი ძაფები ტანის და კიდურების გარდიგარდმო ზოლიანი კუნთებისთვის. ყოველი კუნთი თავის მამოძრავებელ ძაფებს რამო-

დენიშე წინა ფესვიდან ლებულობს და არა ერთიდან. ამავე დროს თვითეული ფესვი აძლევს ტოტს სხვადასხვა ერთგვარ მოქმედების კუნთებს.

2. მამოძრავებელი ძაფები ზოგიერთი ორგანოებისთვის, რომლებიც სადა კუნთებს შეიცავენ: შარდის ბუშტისთვის, vasa deferentia-ებისთვის, საშვილოსნოსთვის და კანისთვის.

3. მამოძრავებელი ძაფები ძარღვთა სადა კუნთებისთვის: ვაზომოტორები.

4. შემაკავებელნი ძარღვთა კუნთებისთვის—ვაზოდილატატორები

5. სახეკრეციო ძაფები საოფლე ჯირკვლებისთვის.

6. ტროფიკული (? თუ არსებობენ) ძაფები ქსოვილებისათვის.

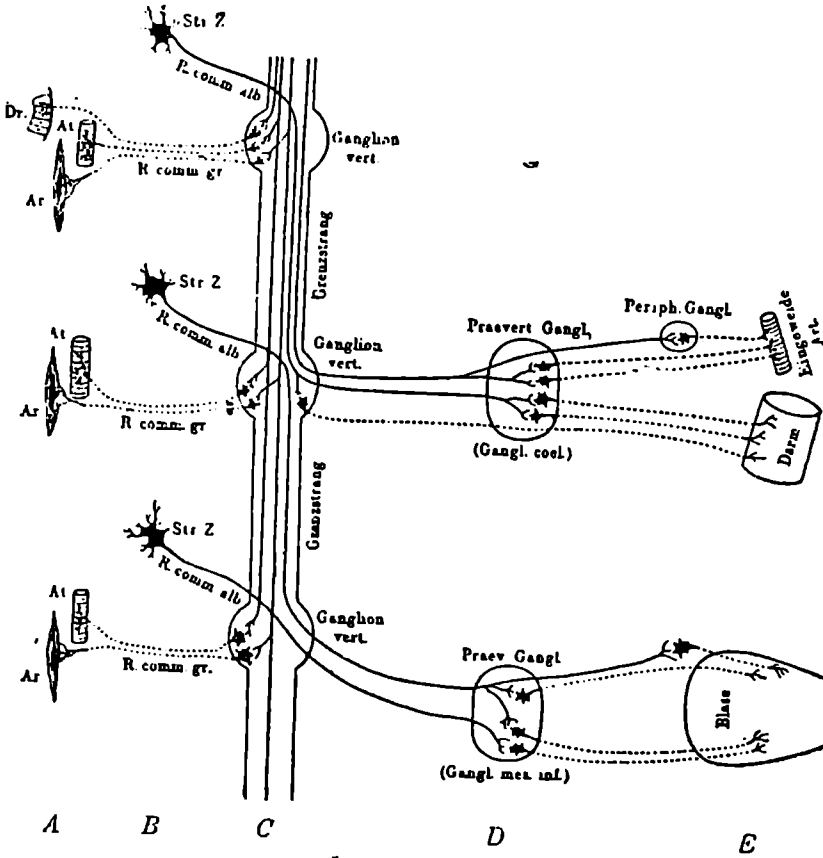
უკანა ფესვების პერიფერიული განწყობილება. უკანა ფესვები შეიცავენ მგრძობიარე ნერვებს (წოლის გრძობისთვის, სიცივის და სითბოს, ტკივილის და კუნთის გრძობისთვის) კანისა და შინაგანი ქსოვილებისთვის. გამონაკლისს შეადგენენ: თავის წინა ნაწილი, სახე, თავის შიგნითი ნაწილები. უკანა ფესვების საშუალებით ზურგის ტვინს გადაეცემა იმპულსები, რომლებიც რეფლექსებს იწვევენ.

თვითეული მგრძობიარე ფესვი ძაფებს იძლევა სხვა და სხვა პერიფერიულ ნერვებისათვის. თვითეულ უკანა ფესვს შეეფერება განსაზღვრული კანის ზედაპირის არე, მაგრამ მოსამზღვრე არეები ერთიერთმანეთზე ედებიან; ამიტომ ყოველი არე რამოდენიმე ფესვიდან იღებს ნერვებს (ორიდან მაინც). მაგალითად ძუძუ იღებს მგრძობიარე ფესვებს მე-3, 4 და 5 მკერდის ფესვებიდან. ფესვების არეები შუა ხაზზე ერთი ერთმანეთში გადადიან მუცელზე და ზურგზე. მგრძობიარე ფესვების არეები და სათანადო მამოძრავებელი ფესვების არეები კუნთებში ერთმანეთს არ შეეფერებიან.

პირიქით, ის მგრძობიარე ძაფები, რომლებიც კუნთში თავდება. ყოველთვის გამოდის იმ სეგმენტის ზურგის კვანძიდან, რომელიც ამ კუნთს მამოძრავებელ ძაფებს აძლევს (შ ე რ ი ნ გ ტ ო ნ ი).

ავტონომიური (სიმპატიკური) ნერვული სისტემა.

ზოგადი ცნება. თავისა და ზურგის ტვინიდან გამოსული და გარდმო-გარდმო ზოლიან კუნთებისკენ მიმავალი ნერვული ძაფები ისე მიაღწევს კუნთებს, რომ გზადაგზა არსად სწყდება. ის ძაფები კი, რომლებიც ცენტრალურ ნერვულ სისტემიდან სადა კუნთებისკენ, გულისკენ და ჯირკვლებისკენ მიდის, გზადაგზა უთუოდ წყდება ნერვულ უჯრედების ჩამატებით. ამ უჯრედების სისტემას მათკენ მიმავალ და მათგან განავალ ძაფებით დღეს უწოდებენ ავტონომიურ და ხან სიმპატიკურ ნერვულ სისტემას. ხოლო ეს ცნება და ანატომიური ცნება სიმპატიკური ნერვული სისტემისა და მის კვანძებისა ერთი და იგივე როდია. დღეს სიმპატიკურ სისტემას აკუთნებენ კვანძებსაც, რომელნიც სიმპატიკურ წველის გარეშე მდებარეობენ. აზრის არეგ-დარევის ასაცილებლად, ლენგლეის (Langley) წინადადებით მთელს სიმპატიკურ სისტემას ავტონომიური სისტემა უწოდეს. ამ სახელწოდებით აღნიშნავენ ამ სისტემის ჩვენი ნების ყოფისაგან დამოუკიდებლობას, მის განსაკუთრებით დანიშნულებას მასაზრდოებელ და სასქესო ორგანოების მიმართ. ყველა ის ძაფები, რომელნიც ცენტრალურ ნერვულ სისტემიდან გამოდიან და კვანძებში სიმპატიკურ უჯრედებთან თავდებიან, იწოდება პრეგანგლიურ, ანუ კვანძის წინა ძაფებად; ის ძაფები კი, რომელნიც იწყებიან ამ უჯრედებიდან, ე. ი. წარმოადგენენ მათს ნეირიტებს, და ბოლოვდებიან მამოძრავებელ სასეკრეციო ორგანოებში, იწოდება პოსტგანგლიურ ანუ კვანძის უკანა ძაფებად. თვითნებულ ავტონომიური ძაფის გზა მხოლოდ ერთხელ გაწყდება ერთი უჯრედის ჩამატებით. (იხ. სურ. 93). ვერც ერთი ძაფი ისე ვერ მიაღწევს ორგანოს, რომ განგლიური კვანძი არ გაიაროს. ზოგიერთი რამდენსამე კვანძსაც გაივლის. ხოლო იგი მარტო ერთ კვანძში გაწყდება, დანარჩენებში კი გაუწყვეტლივ გაივლის.



სურათი 113.

სურ. 113. ავტონომიური სისტემის აგებულების სქემატიური გამოხატულება. (P. Schultz) A—კანი ზურგზედ; B—ზურგის ტვინი (Str. Z); C—სიმპატიკური წველი; D—შიგნეულობათა დამატებითი სიმპატიკური კვანძები; E—შიგნეულობა. str Z.—„სვეტის“ ნერვული უჯრედები ზურგის ტვინში; Dr.—ოფლის ჯირკვლები, st—კანის არტერიები; Ar—arrectores pilorum (თმის მამოძრავებელი კუნთი); R. com. gr.—ნაცარა rami communicantes; R. com. alb.—თეთრი; Periph. gangl.—პერიფერიული კვანძები შინაგან ორგანოთა ახლო ან მათ შიგნით; Eingeweide art.—შიგნეულობის არტერია; Darm—ნაწლავი; Blase—საშარდ ბუშტი. პრეგანგლიური ნერვული ძაფები გამოხატულია განუყვეტელი ხაზით, პოსტგანგლიური—პუნქტირით. ყველა აქ გამოყვანილი ნერვული ძაფები მხოლოდ ცენტრიდან მომავალთ ეკუთვნის, ე. ი. მამოძრავებელთ, სასეკრეციოთ და შეშპავებელთ.

პრეგანგლიური ძაფები გზადგზა იყოფიან, ე. ი. იძლევიან კოლა-ტურალებს. ეს ტოტებიც სწყდებიან რომელიმე კვანძში, ხშირ:თ ძა-ლიან დაშორებულ კვანძებშიაც. ყოველ შემთხვევაში ძნელი არაა იმის გამოჩვენება, თუ რომელი ძაფი ეკუთვნის პრეგანგლიურს და რომელი პოსტგანგლიურს. პრეგანგლიურ ძაფებს, რომელნიც ტვინიდან გამოდი-ან და კვანძებში თავდებიან, მიეღიანი გარსი აქვთ. პოსტგანგლიური ძაფები კი უმიეღიანია. მაგრამ არსებობს საკუთარი ფიზიოლოგიური მეთო-დიც ამ ძაფთა გამოსარჩევად.

ნიკოტინის მეთოდი. ლენგლეიმ მოგვცა ეს ფიზიოლოგიური მე-თოდი. პირველად გირშმანმა (1853) დაგვანახვა, რომ ნიკოტინით შინაური კურდღლის მოწამვლა ადამბლებს სიმპატიკურ სისტემას, მაგ., მისი გაღიზიანება თვალის გუგის გაფართოვებას აღარ გამოიწვევს. ამ ნიკოტინის თვისებით ლენგლეიმ ვრცლად ისარგებლა. იგი მთელ ცხოველს ნიკოტინის ხსნილის შემხაპუნებით მოსწამლავდა, ან მხო-ლოდ ადგილობრივ რომელიმე კვანძს ნიკოტინის ხსნილის წასმით (1 - 2 $\frac{1}{10}$). ნიკოტინის მოქმედება ერთი და იგივე თვისებისა აღმოჩნდა: იგი ადამბლებს სიმპატიკური კვანძების უჯრედებს და მათ პრეგანგლიურ და პოსტგანგლიურ ძაფებზედ კი სრულებით არ მოქმედობს. როდესაც ნი-კოტინით მთელი ცხოველი მოწამლულია, მაშინ არც ერთი პრეგანგ-ლიური ნერვის გაღიზიანება პერიფერიაზე ეფექტს არ იწვევს. პირიქით, პოსტგანგლიური ნერვების გაღიზიანება ჩვეულებრივ ეფექტს იძლევა. ხოლო როდესაც მხოლოდ ერთი კვანძია მოწამლული, მაშინ პრეგან-გლიური ძაფების გაღიზიანება ზოგან პერიფერიაზე იწვევს ჩვეულებ-რივ ეფექტს, ზოგან კი—არა. აქედან ცხადია, რომ ზოგი ძაფი ამ კვანძში უნდა სწყდებოდეს, ზოგი—არა. ამ ძაფთა გაყოფებით მდებარე კვანძების მოწამლით შეიძლება სწორეთ გამოვარკვიოთ, თუ სად, რომელ კვანძში სწყდება თვითეული მათგანი, ე. ი. თვითეული პოსტ-განგლიური ძაფი სად, რომელ ალაგას იწყება. ამნაირათ იყო გამო-კვლეული მთელი ავტონომიური ნერვული სისტემის კვანძების და მათი ძაფების ურთიერთობა. იგი სქემატიურად სურათზეა მოცემული, მთე-ლი ავტონომიური სისტემის შესახებ.

ავტონომიური სისტემის ანატომიური და ფიზიოლოგიური დანაწილება. იმისდამიხედვით თუ ცენტრალურ ნერვულ სისტემის რომელ ნაწილი-დან გამოდის პრეგანგლიური ძაფები, ავტონომიური სისტემა შემდეგ ნაწილებად იყოფა:

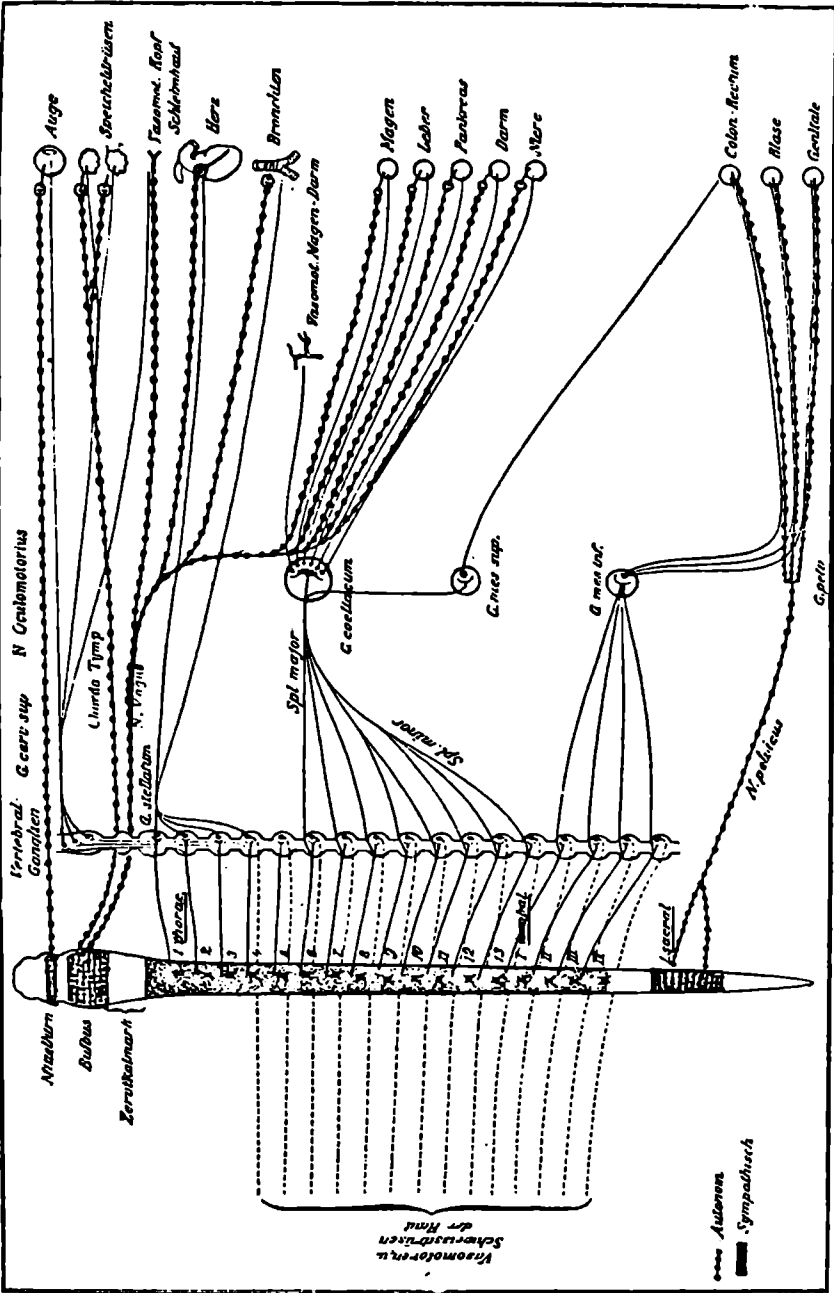


Fig. 84.

სურ. 94. სქემატიური გამოხატულება ავტონომიური სისტემისა, მისი წარმოშობა და გავრცელება. პარასიმპატიკური სისტემა შტრიხებიანი ხაზითაა ნაჩვენები, სიმპატიკური კი — განუწყვეტელი ხაზით (Gottlieb და Meyer). *Mittelhirn* — შუა ტვინი; *Bulbus* — მოგრო ტვინი; *Zervikalmark* — ზურგის ტვინი ყელის ნაწილისა; *Vasomot. u. Schweissdrüsen d. Haut* — კანის ვაზომოტორული და ოვლის ნერვები; *Auge* — თვალი; *Speicheldrüsen* — ნერწყვის ჯირკვლები; *Vasom. Kopf Schleimhaut* — თავისა და ლორწოვან გარსის ვაზომოტორები; *Herz* — გული; *Bronchien* — ბრონხები; *Magen-Darm* — კუჭი და ნაწლავები; *Leber* — ღვიძლი; *Niere* — თირკმელა, *Blase* — შარდის ბუშტი; *Spl. u. splanchnicus; G. mes-gang. mesentericum*; ტვინის გვერდით მარჯვნივ სძევს კვანძიანი წნული სიმპატიკური სისტემისა. აქ გამოხატულია მხოლოდ ცენტრიდან მიმავალი ნერვები. სურათზედ ქვემო მარცხენა კუთხეში შეცდომით სწერია: „Autonom“. უნდა იყოს: „parasympathicus“.

I. სიმპატიკური სისტემა. ვიწრო (ანატომიური) აზრით: სიმპატიკური წველი. ამ წველის პრეგანგლიური ძაფები გულმკერდის და წელის ტვინიდან გამოდიან — დაწყობილი ყელის მეორე სეგმენტიდან წელის მეოთხე სეგმენტამდე.

II. პარასიმპატიკური სისტემა ამ სახელს ავტონომიური სისტემის ყველა დანარჩენს ნაწილებს უწოდებენ, რომელთა პრეგანგლიური ძაფები შუა და მოგრო ტვინიდან გამოდიან — კრანიალური ანუ თავის ავტონომიური სისტემა, — და ზურგის ტვინის საღრმთოს ნაწილიდან — საკრალური ანუ სამღრთოს ავტონომიური სისტემა. თავის სისტემის ძაფები გამოდიან თავის ნერვებთან ერთად: nn. oculomotorius, facialis, glossopharyngeus და vagus. სამღრთოს სისტემის ძაფები კი ზურგის ტვინის სამღრთოს ნაწილიდან შედიან plexus hypogasticus-ში და აქ იყოფიან n. pelvici-ის ტოტთა შორის.

აღნიშნული სისტემათა გავრცელების ფარგალი ერთნაირი ოდნობისა არ არის. სიმპატიკური სისტემა (ანატომებისა) მთელს სხეულში ვრცელდება, პარასიმპატიკური სისტემის ძაფები კი მხოლოდ განსაზღვრულ ფარგლებში მოიპოვებიან. ამას გარდა, სიმპატიკური სისტემა იძლევა ნერვებს ყველა იმ ორგანოებისთვისაც, რომელნიც მათ აგრეთვე პარასიმპატიკური სისტემიდან ღებულობენ. მაგრამ ამასთანავე ისეთი ორგანოებიც არსებობს, რომელნიც ნერვებს მხოლოდ სიმპატიკური სისტემიდან ღებულობენ. ამნაირ ორგანოებს ეკუთვნიან: ოფლის ჯირკვლები, კანის სადა კუნთები, და აგრეთვე შიგნეულობის ძარღვთა ერთი ნაწილი. მაშასადამე, მეტი წილი ძარღვებისა და ყველა მასაზრდოებელი ორგანოები ნერვებს ორი სათავეიდან ღებულობენ. (იხ. სურ. 94).

ანტაგონისტური მოქმედება სიმპატიკური და პარასიმპატიკური სისტე-

მისა. აღნიშნულ ორკეც ანატომიურ ანერვაციას შემდეგი ქარაქტერული ფიზიოლოგიური თვისება აქვს. თავის და სამღრთოს ავტონომიური სისტემა წარმოადგენს სიმპატიკური სისტემის ფიზიოლოგიურ ანტაგონისტს. თუ ერთი სისტემის ნერვი პერიფერიულ ორგანოში აგზნებას გამოიწვევს, მეორე სისტემის ნერვი იმავე ორგანოში უთუოდ შეკავებას იძლევა. მაგ.: თავის ავტონომიური სისტემა n. oculomotorius-ის საშუალებით თვალის გუგის შევიწროებას იწვევს, გულმკერდიდან მომდინარი სიმპატიკური ნერვი კი მის სიგანიერეს. გულში n. vagus-ის საშუალებით თავის ავტონომიური სისტემა გულის ცემის განელებას იწვევს, სიმპატიკური ნერვი კი—მის აჩქარებას; ნაწლევებში პირველი სისტემა პერისტალტიკას აძლიერებს, მეორე კიდე (splanchnicus) მას ანელებს; შარდის ბუშტში სამღრთოს ავტონომიური სისტემა (n. erigens) კუნთის შეკუმშვას აძლიერებს, სიმპატიკური ნერვი კი (nn. hypogastrici) ამ შეკუმშვას აკავებს, და სხვა.

სიმპატიკური და პარასიმპატიკური სისტემის ანტაგონიზმი ზოგიერთ საწამლავეთა მიმართ. ზოგიერთი ისეთი საწამლავეი არსებობს, რომელიც ერთს სისტემაზე მოქმედობს, მეორეზე კი არა. ადრენალინი.—თირკმლის ზედა ჯირკვლების სეკრეტი—ავტონომიურ სისტემაზე ასეთი შერჩევით მოქმედობს: სიმპატიკურ სისტემაში იგი აგზნებას იწვევს, პარასიმპატიკურ სისტემაზე კი სულაც არ მოქმედობს. ამასთანავე, თუ სიმპატიკურ ძაფთა გალიზიანება პერიფერიული ორგანოს მოქმედებას აძლიერებს, მაშინ ამ ორგანოს მოქმედებას ადრენალინიც ასწევს (ძარღვები, გული, ნერწყვის ჯირკვლები); პირიქით, თუ სიმპატიკური ნერვის გალიზიანება პერიფერიულ ორგანოში მოქმედებას აკავებს, მაშინ ადრენალინიც ამ ორგანოს მოქმედებას აკავებს (ნაწლავი, საშარდე ბუშტი). გამონაკლისს მხოლოდ ოფლის ჯირკვლები შეადგენს; იგინი ნერვს სიმპატიკურ სისტემიდან ლეზულობენ, თუმცა ადრენალინი მათზედ არ მოქმედობს.

არის ისეთი საწამლავეიც, რომელიც პარასიმპატიკურ სისტემაზე მოქმედობს, ხოლო სიმპატიკურ სისტემაზე—არა. არტოპინი, მაგ., ამდამლებს პარასიმპატიკური სისტემის მოქმედებას პერიფერიულ ორგანოზე, სიმპატიკურ სისტემაზე კი არ მოქმედობს. მეორე მხრივ, მუსკარინი, პილოკარპინი, ხოლინი პარასიმპატიკური სისტემის აგზნებას იწვევენ; სიმპატიკურ სისტემაზედ არც ესენი მოქმედებენ. აქაც ოფლის ჯირკვლები გამონაკლისს შეადგენენ. თუმცა ისინი ნერვებს სიმპატიკურ სისტემიდან ლეზულობენ, მაგრამ არტოპინი ამ ჯირკვლებს ადამბლავებს, მუსკარინი, პილოკარპინი, ხოლინი კი მათში აგზნებას იწვევენ.

ავტონომიური სისტემის მგრძობიარე ნერვები. ავტონომიურ სისტემაში გარდა ცენტრიდან მომავალ დაფებისა ცენტრისკენ მიმავალი, ე. ი. მგრძობიარე დაფებიც შედის. იპათი გზა ისე კარგად არაა გამოკვეთილი, როგორც პირველების. ლ ე ნ გ ლ ე ი ს გამოკვლევით ამ მხრივაც გარჩევა არსებობს სამპატიკურ და პარასიმპატიკურ სისტემის შორის. თავისა და სამღრთოს ავტონომიური ნერვები ორივე მიმართულების დაფებს შეიცავენ, გულმკერდის და წელის ავტონომიური ნერვები კი მეთ წილათ ცენტრიდან მომავალ დაფებისაგან შესდგება. მხოლოდ შიგნეულობის მიმართ იგი შეიცავს ცენტრისკენ მიმავალ ანუ მგრძობიარე დაფებსაც, სხვა დანარჩენ ორგანოთა მგრძობიარე დაფები კი ზურგის ტვინის ნერვებით გაივლიან. ავტონომიური სისტემის მგრძობიარე დაფები არაფრით არ განსხვავდებიან სხვა ცენტრისკენ მიმავალ დაფებიდან: ისინი გაივლიან ავტონომიურ სისტემას გაუწყვეტლივ, მათი უჯრედები ზურგის კვანძში მდებარეობს, რომელნიც მათთვის ტროფიკულ ცენტრს წარმოადგენენ. ამ მგრძობიარე დაფებსაც მთელს მათს სიგძეზე მიეღინის გარსი აქვთ.

ავტონომიური სისტემის კვანძებს ცენტრალური მოქმედების უნარი არა აქვთ. თვითონ მათი ჰისტოლოგიური აგებულებაც ამას გვიმტკიცებს. თვითეული უჯრედი ცოტად თუ ბევრად გამოკალკვეებულია, იგი დენტრიტებით ან ნეირიტის კოლატერალებით კვანძის სხვა უჯრედებს არ უერთდება, როგორც ეს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაშია. ამისდა მიუხედავად ზოგიერთი ავტორი შესაძლებლად სთვლის ავტონომიურ კვანძების რეფლექსურ მოქმედებას. მაგალ., როჟანსკი ამტკიცებდა, რომ ზურგის ტვინის დანგრევის შემდეგ ვაზომოტორული რეფლექსის მიღება შეიძლება, ე. ი. მხოლოდ ავტონომიური სისტემის საშუალებით. სახელდობრ, *n. spianchnicus*-ის ცენტრალური ნაქერის გალიზიანებისას მან ნახა სისხლის წოლის რეფლექსური გადიდება, რომელიც სიმპატიკური წველის გადაჭრისას მოისპო. რადგან ზურგის ტვინი დანგრეული იყო, ცხადია ეს მოძრაობა სიმპატიკური კვანძების საშუალებით უნდა მომხდარიყო. მაგრამ ამნაირ ნერვულ მოქმედებას ლენგლვის გამოკვლევით არ შეიძლება რეფლექსი დაერქვას. მისი აზრით, ამნაირი მოვლენა იმის გამო უნდა წარმოიშოს, რომ თვითეული ცენტრიდან მომავალი ნერვი ე. ი. პრეგანგლიური დაფი, — კოლატერალებს რამდენიმე კვანძში იძლევა. როდესაც მისი ცენტრალური ნაქერი ღიზიანდება, აგზნება უკუღმა ვრცელდება და იგი კოლატერალების საშუალებით გადადის წინა მდებარე კვანძის უჯრედების წყებაზე. ამას, რასაკვირველია პერი-

ფერიული ორგანოს მოქმედებაც უნდა მოჰყვეს, სწორეთ იქ, სადაც ამ უჯრედების ნერიტები ბოლოვდება. ცხადია, აქ მგრძნობიარე ნერვიდან მამოძრავებელ ნერვზე იმპულსის გადასვლასთან კი არა გვაქვს საქმე, არამედ თვითონ მამოძრავებელ ნერვში აგზნების უკულმა გავრცელებასთან. ამნაირ ნერვულ მოქმედებას უწოდა ლენგლეიმ „ფსევდო-რეფლექსი“ ან „პრეგანგლიური აქსონის რეფლექსი.“

კიდევ მოვიყვან „პსევდორეფლექსის“ მაგალითს, რომელიც ლენგლეიმ შემდეგ დაწვრილებით გამოიკვლია. სოკოვეკინმა კატას გადუქრა ყველა ის ნერვი, რომელიც ვი. mesentericum int. ზურგის ტვინს უერთებს; შემდეგ გადასჭრა ერთი n. hypogastricus, რომელიც plex. hypogastricus-სკენ მიდიოდა, და ამ ნერვის ცენტრალური ნაქერი ელექტრული ძალით გააღიზიანა, გადუქრულ plexus hypogastricus-ის საშუალებით მიიღო საშარდე ბუშტის, sphincter ani int. შეკუმშვა და ძარღვთა შევიწროვება mucosa recti-ის ქვემო ნაწილში. ლენგლეიმ დაამტკიცა, რომ სოკოვეკინის ცდაში მგრძნობიარე ნერვი კი არა ღიზიანდება, არამედ ცენტრიდან მიმავალი. ლენგლეიმ დეგენერაციის საშუალებით გამოარკვია, რომ გადაჭრილ hypogastricus-ს არავითარი კავშირი მგრძნობიარე ნერვულ კვანძებთან (gangl. spinalia და nn. sympathici) არა აქვს, რომ იგი პირალებით ცენტრიდან მიმავალ ძაფებიდან შესდგება.

ყველა რეფლექსები ავტონომიური სისტემის ფარგალში მხოლოდ ტვინის საშვალეებით სწარმოებს. ამ რეფლექსთა რკალი ზოგ შემთხვევაში თვითონ შიგნეულობათა ფარგლიდან იწყება, ზოგჯერ კი გარეგან ორგანოებში. ცნობილია, რომ თითქმის ყველა მგრძნობიარე ნერვის საშუალებით შეიძლება გამოვიწვიოთ სისხლის წოლის ცვლილება და აგრეთვე გულის ცემის შეკავებაც. შიგნეულობის მგრძნობიარება დღეს საექვო არ არის. მაგრამ აქნობამდის გამორკვეული არაა, რა ნაირია ეს მგრძნობიარება: ზოგიერთის აზრით ეფექტს მხოლოდ მძლავრი მტკივნეული გაღიზიანება იწვევს; შეხება და საერთოდ მცირე ინტენსიობის გაღიზიანება კი არ მოქმედობსო. მაგრამ, ცნობილია, რომ ზოგიერთ პატალოგიურ პროცესის დროს მგრძნობიარება მეტად მატულობს. ამაზე უთითებს ის მოკლენაც, რომ გოლციის ცნობილი ცდა—„Klopf-versuch“-ად წოდებული უფრო კარგად გამოდის, თუ შიგნეულობაზე რამდენიმე ხნით ჰაერმა იმოქმედა. ეს ცდა იმაში მდგომარეობს, რომ შიგნეულებაზე სუბბუქი დარტყმა n. vagus-ის საშუალებით გულის ცემას ანელებს.

ავტონომიური სისტემის მგრძობიარე ნერვები, ალბათ, მონაწილეობას იღებენ შიგნეულობათა რეფლექსური თუ ავტომატიური მოქმედების რეგულიაციაში.

ავტონომიური სისტემის კვანძების ტონური მოქმედება. ამტკიცებენ, რომ ავტონომიურ სისტემას აქვს ტონური გავლენა იმ ორგანოებზე, სიდაც იგი მოიპოვება. მაგ., თვალის გუგის ტონური შევიწროება და მოკიდებულება კისრის ზემო სიმპატიკურ კვანძზე. ეს იქიდან გამოჰყავთ, რომ კისრის სიმპატიკური ნერვის გადაქრისას გლგა ვიწროვდება (n. oculomotorius-ის გადაქარბების გამო), მაკრამ ეს შევიწროვება მაქსიმალური არაა. ხოლო თუ ნახევარ საათის შემდეგ თვითონ ზემო კვანძი ამოსკრეს, ან მას ნიკოტინი წაუსვეს, შევიწროება მაშინვე მაქსიმალური ხდება. ცხადია, ეს კვანძი თავისთავად იძლევა ტონურ მოქმედებას თვალის გუგის მუსკულატურის მიმართ.

ავტონომიური სისტემის საერთო მნიშვნელობა. ამ სისტემას მით უფრო მეტი მნიშვნელობა აქვს, რაც უფრო ცენტრალური ნერვული სისტემა ნაკლებათაა განვითარებული. გოლციის და ევალდის ცდებიდან იმნაირ ძალღზედ, რომელსაც ზურგის ტვინი დანგრეული ჰქონდა, ვიცით, რომ ზურგის ტვინის დანგრევის მიუხედავად ცხოველი მაინც სცოცხლობს საკმარისად დიღხანს; რომ იმგვარ აქტების რეგულიაცია, როგორც საკმლის მონელება, სისხლის მიმოქცევა, სეკრეცია და სხვა, შეიძლება ცოტად თუ ბევრად წესიერად სწარმოებდეს. მაგრამ უმაღლეს ცხოველთა შორის ეს აღნიშნული ფუნქციების წესიერი მოქმედება ავტონომიური სისტემის საშვალეებით არ ხდება, ვინაიღვან ნამდვილი რეფლექსური რეგულიაციის უნარი, როგორც ეს ლენგლეიმ დაამტკიცა, ავტონომიურ სისტემას არა აქვს. სიმპატიკური კვანძები შეიძლება განვიხილოთ, როგორც დამხმარებელ ძალთა წყარო (ლენგლეი) როგორც მათ შორის გატარებულ აგზნების გამაძლიერებელი (შულცი), და არა როგორც ეგრეთ წოდ. „ვეგეტატიური“ ფუნქციების საკორდი ნაციო ცენტრები. თუ მიუხედავათ ამისა, როგორც გოლცმა და ევალდმა გვაჩვენა, ზურგის ტვინის დანგრევის შემდეგ ძალღის „ვეგეტატიური“ ფუნქციები არ ისპობა, ამის მიზეზი შინაგანი სეკრეცია უნდა იყოს, რომელსაც ეკუთვნის ადრენალინი, ხოლინი, სასქესო ორნოების, ფარისებურ და სხვა ჯირკვლების სეკრეტები. რომ ზოგიერთი სეკრეტი მართლაც სწორეთ ისეთ მოქმედებას იჩენს, როგორც სიმპატი-

კური ნერვული სისტემა, ეს ბევრნაირად არის დამტკიცებული, მაგ., ადრენალინის შესახებ. ამიტომ, ცხადია, ვიდრე შინაგანი სეკრეცია არსებობს, „ვეგეტატიური“ ფუნქციების სრულებით შეყვანება შეუძლებელი უნდა იყოს. ეს სეკრეცია ზურგის ტვინის დანგრევით უცბად არ შეიძლება მოისპოს. ამას დიდი ხანი უნდა, სწორეთ ის ხანი, რაც შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების გარდაშვებას, დეგენერაციას დასკირდება.

