

ელაშვიანის სხეულის მოძრაობათა ენაწყოებიანი ანალიზი

საქართველოს სსრ უმაღლესი და საშუალო
სპეციალური განათლების სამინისტროს მიერ
დამტკიცებულია დაიხმარე სახელმძღვანელოდ
ფიზიკური კულტურის ინსტიტუტის
სტუდენტებისათვის

1

ა ბ ტ ო რ ი ს ა გ ა ნ

წინამდებარე დამხმარე სახელმძღვანელო შედგენილია საქართველოს სახ. ფიზიკური კულტურის სპორტული კათედრებისა და ფიზიკური კულტურისა და სპორტის დარგის სპეციალისტების წინადადებით, რომელთაც ყოველდღიური პედაგოგიური მუშაობის დროს ამა თუ იმ ვარჯიშის ან რომელიმე ილეთის შესრულების დასაზუსტებლად ესაჯიროებათ გარკვეული მოძრაობის ანატომიური ანალიზი; სახელდობრ, რომელ სახსარში და რომელი კუნთის შეკუმშვის შედეგად სრულდება საჭირო მოძრაობა.

ზემოაღნიშნულის ცოდნას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება საჭირო მოძრაობის ზუსტად შესრულებისათვის და მასში მონაწილე სახსრების და კუნთების სათანადოდ გაეაჩივებისათვის. სამწუხაროდ, ასეთი დამხმარე სახელმძღვანელო არ მოგვეპოვება, რაც გარკვეულ სიძნელებებს უქმნის დანტერესებულ პირებს.

გავითვალისწინეთ რა ეს, შევეცადეთ მოგვეწოდებინა მოკლე და სქემატურად, გარკვეული თანმიმდევრობით სამოძრაო აპარატის (ძვლების, სახსრების და კუნთების) ზოგადი თავისებურებანი, ყველა ის სახსარი, რომელშიც წარმოებს ძირითადი მოძრაობები და ამ სახსარში შესაძლებელ მოძრაობათა შემსრულებელი კუნთები და მათი შემზღუდველი ელემენტები.

ნაშრომში მოცემულია სხეულის ცალკეულ სახსარებში შესაძლებელი მოძრაობების ზუსტი ანატომიური ანალიზი, სახელდობრ: დასახელებულია მოძრაობა, აღწერილია სახსარი, რომელშიც წარმოებს აღნიშნული მოძრაობა, სახსრის შემქმნელი ძვლები, სახსრის გეომეტრიული ფორმა და მასში გამავალი სამოძრაო ღერძები, ამ ღერძების ირგვლივ გრადუსებში შესაძლებელი მოძრაობები და აღწერილია სახსრის გამამაგრებელი აპარატი; ჩამოთვლილია შესაძლებელი მოძრაობის შემსრულებელი კუნთები და მოძრაობის შემზღუდველი ელემენტები.

ყოველ მოძრაობას თან ერთვის სათანადო სქემატური სურათი, რომელიც თვალაჩინოს ხდის აღწერილ მოძრაობას.

წიგნს დართული აქვს ალფაბეტის მიხედვით ადამიანის სხეულში არსებული კუნთები მათი ფუნქციის ზუსტი აღწერით, რაც შეაძლებელს ხდის სასურველი კუნთის ფუნქციის სწრაფად მონახვას.

დასასრულ მოცემულია მიდამოების მიხედვით ცალკეული კუნთები და მათი საინერვაციო წყაროები.

ვფიქრობთ, რომ ასეთი სქემატური მოკლე დამხმარე სახელმძღვანელო გარკვეულ დახმარებას გაუწევს როგორც ფიზიკური კულტურის დარგში და სპორტში მომუშავე პირებს, ისე სპეციალური ინსტიტუტების სტუდენტობას.

სხეულის მდგომარეობაზე და მოძრაობაზე მოქმედი გარეგანი და შინაგანი ძალები

ადამიანის სხეულის მოძრაობის ან მდგომარეობის ბიომექანიკური ანალიზისათვის საჭიროა პირველ რიგში გავითვალისწინოთ გარეგანი და შინაგანი ძალების მოქმედება, ვინაიდან სხეულის მოძრაობა წარმოებს შინაგანი და გარეგანი ძალების ურთიერთმოქმედების შედეგად.

გარეგანი ძალები ეწოდება იმ ძალებს, რომლებიც მიყენებულია სხეულზე გარედან და რომელთა მოქმედებასაც შეუძლია გამოეწვიოს როგორც მთელი სხეულის (მისი სიმძიმის ცენტრის), ისე მისი ცალკეული ნაწილების მოძრაობა.

გარეგან ძალებს მიეკუთვნება პირველ რიგში სიმძიმის ძალა P , რომელიც სხეულის სიმძიმის წონის ტოლია და მიყენებულია მისი სიმძიმის ცენტრზე C წერტილში: P ძალა მუდმივად მოქმედებს და მიმართულია პორიზონტის ვერტიკალურად. სიმძიმის ძალის მოწინააღმდეგე ძალას $საყრდენის რეაქცია R$ ეწოდება. საყრდენის რეაქცია სიმძიმის ძალის ტოლფარდია და მოქმედებს მისივე მიმართულების მოპირდაპირედ.

საყრდენის რეაქცია ეწინააღმდეგება არა მარტო სიმძიმის ძალას, არამედ საყრდენზე მოქმედ ყოველგვარ დაწოლას. ამრიგად, დაწოლის მიმართულებასა და სიდიდის ცვალებადობასთან ერთად იცვლება საყრდენი რეაქციის მიმართულებაც და სიდიდეც, რასაც სხეულის მოძრაობის დროს ვარჩევთ. იმ შემთხვევაში, როდესაც საყრდენის რეაქცია მიმართულია არა ვერტიკალურად — ზევით, არამედ რაიმე მახვილი კუთხით პორიზონტალურად, მაშინ შეიძლება ამ რეაქციის ძალის შემადგენელ ძალებად დაშლა. ასეთი დაშლით მივიღებთ პორიზონტალურ ძალას, რომელსაც T ან $ხახუნის ძალა$ ეწოდება და ვერტიკალურ N — ნორმალური დაწოლის ძალას.

გარდა ამისა, სხეულის მოძრაობის დროს წარმოიშევა დამატებითი ძალები, რომლებსაც $შიდა წინააღმდეგობისა და ინერციის ძალები$ ეწოდება.

შინაგან ძალეებს მიეკუთვნება ის ძალები, რომლებიც სხეულშივე წარმოიშვება და მოქმედებს მის შიგნით. ასეთებია პასიური ძალები (მაგ., ჩაჭიდულობის ძალა, ქსოვილებისა და ორგანოების ელასტიკური ძალები და სხვ.) და აქტიური ძალა (კუნთების წვეადობა).

რადგანაც ადამიანის სხეული შედგება ურთიერთ მოძრავად დაკავშირებულ ცალკეული ნაწილებისაგან, ამიტომ იგი შეგვიძლია განვიხილოთ როგორც ერთი მთლიანი სისტემა. მაგ., თუ სხეულის დგომის დროს ავამოძრავებთ ხელს, მაშინ ჩვენი სხეული შეგვიძლია გავყოთ მდგომარეობის თვალსაზრისით ორ სისტემად: ერთი — მთელი ტანი და მხრის სარტყელი, მეორე კი — მოძრავი ხელი. ამ შემთხვევაში კუნთის წვეადობა, რომელიც დაკავშირებულია მხრის სარტყელთან (მაგალითად, დელტისებრი კუნთის წინა ბოქკოების), ხელისათვის იქნება გარეგანი ძალა, ამ კუნთის წვეადობა კი, რომლის დაწყება-მიმავრების წერტილები მოთავსებულია ზემო კიდურის შემადგენელ ნაწილებზე (მაგალითად, მხარ-სხივის კუნთის), იქნება შინაგანი ძალა. მაგრამ თუ კი გავამავრებთ მხარს, მაშინ მეორე სისტემა წარმოდგენილი იქნება წინამხრით და ხელის მტევნით. ამ შემთხვევაში მხარსხივის კუნთის წვეადობა, რომლის საყრდენიც იმყოფება მხარზე, იქნება წინამხრისათვის გარეგანი ძალა. ამრიგად, სხეულის ცალკეული ნაწილების მოძრაობის დროს კუნთის წვეადობა დამოკიდებულია პირობებზე და შეიძლება იყოს ან გარეგანი, ან შინაგანი ძალა. იმ შემთხვევაში, როდესაც მოძრაობაში ჩაბმულია მთელი სხეული და იგი განიხილება როგორც ერთი მთლიანი ერთეული, მაშინ ყოველი კუნთის წვეადობა იქნება შინაგანი ძალა.

სხეულის შინაგანი ძალები ძირითადად წარმოიშვება მამოძრავებელ აპარატში, რომელიც, თავის მხრივ, იყოფა პასიურ და აქტიურ აპარატებად. პასიურ აპარატს მიეკუთვნება ძვლები და იოგები, რომლებიც თავისი ფიზიკური თვისებების გამო თვითვე წარმოშობენ წინააღმდეგობას. ძვლები წინააღმდეგობას უწევს დაწოლისა და დაჭიმვის ძალებს, იოგოვანი აპარატი კი წარმოშობს წინააღმდეგობას დაჭიმვის მიმართ და სახსრებში ასრულებს ძვლების გამამავრებელ როლს.

აქტიურ აპარატს მიეკუთვნება ჩონჩხის კუნთები, რომლებიც თავისი წვეადობით იწვევს სხეულის ნაწილების ურთიერთ გადაადგილებას ანდა ამავრებს მათ გარკვეულ მდგომარეობაში.

ამრიგად, ზემოხსენებული პასიური და აქტიური ძალების მოქმედებათა შედეგები განსაზღვრავს ძვლების შიდა აღნაგობისა და გარეგანი ფორმების მდგომარეობა-ცვალებადობას.

სამოძრაო აპარატის პასიური ნაწილი

ძვლები და მათი შეერთებანი წარმოადგენენ სამოძრაო აპარატის პასიურ ნაწილს. ისინი ადამიანის სხეულის მტკიცე დასაყრდენს—ჩონჩხს ქმნიან. ჩონჩხის დანიშნულება მრავალფეროვანია: ძირითადად იგი წარმოადგენს მკვიდრ დასაყრდენს სხეულისათვის და, ამრიგად, ემსახურება სხეულს, როგორც საყრდნობი და რბილი ნაწილების მატარებელი. როგორც მოძრაობის პასიური აპარატი, ჩონჩხი აჯამებს ბერკეტების კომპლექსს. ეს ბერკეტები მარტივად არის მოწყობილი ორგანიზმის როგორც საერთო, ისე ადგილობრივი მრავალფეროვანი მოძრაობის საწარმოებლად. გარდა ამისა, ჩონჩხი ქმნის შიგნეულობის ორგანოებისათვის დამცველ კედლებს. მაგალითად: თავის ქალას — თავის ტვინისათვის, ხერხემალს — ზურგის ტვინისათვის, გულ-მკერდის კოლოფს — გულისა და ფილტვებისათვის და სხვ. როგორც ქვევით დავინახავთ, ჩონჩხი შეიცავს განსაკუთრებულ ნივთიერებას, რომელიც სისხლის ბურთულების წარმოშობია. ჩონჩხის ნაწილებს შეადგენს: ძვლები, ხრტილები და იოგები; ეს უკანასკნელი მჭიდროდ აერთებს ძვლებს და ხრტილოვან წარმონაქმნებს და ქმნის ერთ მთლიან კანონზომიერ ჯაჭვს, რომლის შემადგენელი ნაწილების სხვადასხვა ფორმებში დალაგება (პირდაპირი, ტალღისებრი, კუთხისებრი) მონაწილეობს სხეულის იმ გარეგნული ფორმების ჩამოყალიბებაში, რომლითაც საერთოდ ადამიანის სხეულის მოყვანილობა ხასიათდება. იმისდა მიხედვით, თუ რა სახის ფიზიკურ ვარჯიშს ეწევა ესა თუ ის სპორტსმენი, სათანადო ფორმებში ყალიბდება მისი სამოძრაო აპარატის პასიური ნაწილიც.

ძვლის აგებულება

ყოველი ძვალი წარმოადგენს რთულ ორგანოს. იგი შიგნით შეიცავს ძვლის ტვინს, გარედან კი დაფარულია განსაკუთრებული შემაერთებელქსოვილოვანი გარსით, რომელსაც ძვლის აზრდელა — პერიოსტეუმი ეწოდება. ძვლის ყოველი განივი ჰრბილი გვიჩვენებს, რომ მისი პერიფერიული ნაწილი აგებულია ძლიერ მკვრივი, ზოგიერთ ადგილას თხელი, ზოგან, პირიქით, ძლიერ სქელი კედლისაგან. ასეთი

კედელი შედგება ე. წ. კომპაქტური ნივთიერებისაგან. კომპაქტური ნივთიერების შიგნით ძვალი წარმოდგენილია მთელი რიგი ძვლოვანი ფირფიტებით, რომლებიც საერთოდ მოგვაგონებს წვრილ მარყუჟოვან ღრუბელს, რის გამო ამ ნივთიერებას მთლიანად ღრუბლისებრი ნივთიერებას უწოდებენ.

ბრტყელ ძვლებში ღრუბლისებრი ნივთიერება წარმოდგენილია თხელი შრის სახით, რომელიც მოთავსებულია ძვლის გარეთა და შიგნითა კომპაქტურ ნივთიერებებს შორის. ქალას ძვლებში ეს ჩანაფენი განსაკუთრებული მნიშვნელობით ხასიათდება. იგი შეიცავს მრავალ ვენურ სისხლძარღვს და ეწოდება დიპლოე. გარდა ამისა, ქალას ძვლები ხასიათდება სხვა განსაკუთრებული აგებულებით, სახელდობრ, ქალას საფარი ძვლების შიგნითა კომპაქტური ნივთიერება ძალზე თხელია, მკვრივია და ადვილად სკდება, რის გამო მას მინისებრი ფორფიტას უწოდებენ. ხშირად ქალაზე რაიმე გარეგანი ზიანის მიყენების დროს, თუმცა გარედან არავითარი კვალი არა ჩანს, მაგრამ შიგნითა — კომპაქტური ნივთიერება თავისი ზემოაღნიშნული თვისებების გამო სკდება და აზიანებს თავის ტვინის გარსებსა და სისხლძარღვებს.

ძვლის ღრუბლისებრი ნივთიერებაში ძვლოვანი ხარიხები, ანუ ტრამბეკულები, დალაგების მიხედვით ზუსტად ემორჩილება მექანიკის კანონებს, რის გამო ძვალი წარმოადგენს მსუბუქ და მტკიცე წარმონაქმნს. ღრუბლისებრი ნივთიერების ძვლოვანი ხარიხები უწყესრიგოდ არ არის გაბნეული, ყოველი მათგანის მიმართულება შეეფარდება ამა თუ იმ ძვალზე დამწოლ ან გამჭიმავ ძალას. ამის დამამტკიცებელ ნათელ სურათს იძლევა მხრის ძვლის თავის, ბარძაყის ძვლის თავის, ყელის და ქვემო ბოლოს ფრონტალური კრილი, დიდი წვივის, ქუსლის ძვლის საგიტალური კრილი და სხვ. უნდა აღინიშნოს, რომ ორი მეზობელი ძვლის ღრუბლისებრი ნივთიერების ძვლოვანი ხარიხები თითქოს ერთიმეორის გაგრძელებას წარმოადგენს, რადგან ზეწოლა ერთი ძვლიდან გადადის მეორეზე. ამრიგად, ირკვევა, რომ ყოველ ძვლოვან ხარიხას თავისი სპეციალური დანიშნულება ჰქონია და თუ მექანიკის პირობები ხანგრძლივად შეიცვალა, მაშინ იწყება შინაგანი არქიტექტურის ცვლილება. ყველა უსარგებლო ხარიხები ოსტეოკლასტების საშუალებით ისპობა და ოსტეობლასტების საშუალებით ახალი ხარიხების სისტემა იქმნება, რომლებიც შეცვლილ პირობებს ეგუება.

ძვალში ვხვდებით მთელ რიგ ღრუებს, რომელთა შორის ზოგი მთლიანი და თვალსაჩინო ფართობია. აღნიშნულ ღრუებს ვხვდებით ლულისებრი ძვლების შუა ნაწილში — დიფფიზში და ზოგიერთ ბრტყელ

ძვალში; ზოგი ღრუ კი, პირიქით, მეტად მცირე და მრავალრიცხოვანია, როგორც ამას ვხედავთ ლულისებრი ძვლების ბოლოების — ე პ ი ფ ი ზ ე ბ ი ს ღრუბლისებრი ნივთიერებაში. ზემოაღნიშნული ძვლის ღრუები ამოვსებულია ძვლის ტვინით; გამონაკლისს ქალას ზოგიერთი ძვალი შეადგენს, რომელთა ღრუც ამოფენილია ლორწოვანი გარსით, საფარველი კი ეპითელიუმით და შეიცავს პერს (სინუსები).

როგორც აღნიშნეთ, ძ ვ ლ ი ს ა ზ რ დ ე ლ ა — პ ე რ ი ო ს - ტ ე უ შ ი ძვალს ყოველმხრივ ფარავს, გარდა ძვლის სასახსრე ზედაპირებისა; იგი წარმოადგენს ძვლის მოვარდისფრო მკვრივ შემაერთებელქსოვილოვან საფარველს, რომელშიაც ვარჩევთ ზ ე დ ა პ ი რ უ ლ, ა ნ უ ფ ი ბ რ ო ზ უ ლ შ რ ე ს და ღ რ მ ა, ა ნ უ ო ს ტ ე ო გ ე ნ უ რ შ რ ე ს. ზედაპირული შრე მდიდარია შემაერთებელ-ქსოვილოვანი ბოჭკოებით და სისხლძარღვებით. იგი იოგების და მყესების მიმაგრების ადგილას მეტად სქელია, ვინაიდან ხშირად ამ უკანასკნელების კონები პირდაპირ შექსოვილია ძვლისაზრდელაში და ნაწილობრივ პირდაპირ ძვალში გადადის. ღრმა შრე უფრო ნაზია, მასში სისხლძარღვები მცირე რაოდენობით მოიპოვება, სამაგიეროდ იქ მრავლადაა გაბნეული უჯრედოვანი ელემენტები, რომელთა შორისაც ყველაზე ღრმად მდებარე უჯრედები, ე. წ. ძ ვ ლ ი ს წ ა რ მ ო მ - შ ო ბ ნ ი — ო ს ტ ე ო ბ ლ ა ს ტ ე ბ ი უშუალოდ ეკვრის თვით ძვლოვანი ქსოვილის ზედაპირს. ძვლის ზრდის ოროს ოსტეობლასტები ენერგიულად მრავლდება, წარმოშობს ძვლოვანი ქსოვილის შუა მდებარე სუბსტანციას და თანმიმდევრობით გარდაიქმნება ნამდვილ ძვლოვან უჯრედებად. ამრიგად (ოპოზიციის წესით), ძვალი იზრდება სისქეზე გარედან. მოხუცებულობის დროს ძვლისაზრდელაში ოსტეობლასტებს ვხვდებით უკვე არა მთლიანი, არამედ განცალკევებული ნაჭრების სახით. ამრიგად, ძვლის დაზიანების დროს ძვლოვანი ქსოვილის აღდგენა ხდება ძვლისაზრდელას მხრივ. გარდა ამისა, მის ფუნქციას შეადგენს აგრეთვე ძვლოვანი მასისათვის სისხლის მიწოდება. ჩვენ თუ განსაზღვრულ მანძილზე ძვალს ძვლისაზრდელას მოვაცილებთ, ძვალი, საკვები მასალის უქონლობის გამო, კვდება. ძვლისაზრდელა მკიდროდ არის შეზრდილი ძვლის ზედაპირთან, ერთი მხრივ, სისხლძარღვებით, მეორე მხრივ — ძვლისაზრდელას შემაერთებელ ქსოვილოვანი ბოჭკოების კონებით, რომლებიც ძვლის პერიფერიულ შრეებში შედის: ეს კონები იშვიათად იყვინთება კირის მარილებით. ასეთ შემაერთებელ-ქსოვილოვან კონებს შ ა რ პ ე ი ს კ ო ნ ე ბ ს უწოდებენ. აღნიშნული კონები უმთავრესად გვხვდება მყესების და იოგების მიმაგრების ადგილებში, სადაც ამ წარმონაქმნების ნაწილი პირდაპირ ძვალში ჩაექსოვება.

ძვლის ტვინი მოთავსებულია ძვლის ღრუებში. იგი წარმოადგენს ძლიერ ნაზ, კაპილარებით მდიდარ წითელი ფერის ნივთიერებას, რის გამო მას ძვლის წითელი ტვინი ეწოდება. მისი საფუძველი წარმოდგენილია ფართო რეტიკულური ქსოვილის წნულით, რომელთა მარუყუებიც ამოესებულია სხვადასხვა ფორმის უჯრედოვანი ელემენტებით. ძვლის ტვინი ძირითადად წარმოშობს: სისხლის წითელ ბურთულებს — გ რ ი თ რ ო ც ი ტ ე ბ ს, მ ა რ ც ე ლ ო ვ ა ნ ლ ე ი კ ო ც ი ტ ე ბ ს და დიდსა და მცირე ლიმფოციტებს. ძვლის ტვინში ხშირად ვხვდებით ცნიმოვან უჯრედებს და იმ შემთხვევაში, როდესაც მათი რიცხვი დიდია, ძვლის ტვინი ყვითელ ფერს იღებს და ძვლის ყვითელი ტვინი ეწოდება. ძვლის წითელი ტვინი მოთავსებულია ჩანასახის და ახლად დაბადებული ბავშვის ყველა ძვალში; მოზრდილებში კი ვხვდებით ლულისებრი ძვლების ეპიფიზებში და ბრტყელსა და შერეული ფორმის ძვლებში (მალეებში, მკერდის ძვალში, ნეკნებში, ქალას ძვლებში და სხვ.). ყვითელი ტვინი არის მხოლოდ მოზრდილთა ლულისებრი ძვლების დიაფიზებში (სხეულში).

ძვლის შიშიური შემადგენლობა

ცოცხალი ადამიანის ძვლის შემადგენლობაში შედის: წყალი—50%^ი; ცხიმი—15,75%^ი; დანარჩენი ორგანული ნივთიერება შეადგენს—12,4%^ი; არაორგანული კი—21,85%^ი.

ძვლები, რომლებიც ანატომიაში პრაქტიკული ვარჯიშობის დროს შეისწავლება, ე. ი. მაცერირებელი, ცხიმგაშორებული, გამოხარშული და გამომშრალი ძვალი, შედგება ა რ ა ო რ გ ა ნ უ ლ ი და ო რ გ ა ნ უ ლ ი ნივთიერებებისაგან, სახელდობრ:

ა რ ა ო რ გ ა ნ უ ლ ი ნივთიერებები, რომლებიც მიიღება ძვლის დაწვის შედეგად, შეადგენს ძვლის 2/3—66,7%^ი და წარმოდგენილია ფოსფორმეაჟა კალციუმით — 51,4%^ი; ნახშირმეაჟა კალციუმით—11,3%^ი; ფლუორიანი კალციუმით — 2%^ი; ფოსფორმეაჟა მაგნიუმით—1,16%^ი და ნახშირმეაჟა და მარილმეაჟა ნატრიუმით—1,2%^ი.

ო რ გ ა ნ უ ლ ი ნივთიერება კი წარმოდგენილია ო ს ე ი ნ ი თ — წებოს მომცემი ნივთიერებით, რაც მიიღება ძვლის მოთავსებით 3%—იან მარილმეაჟაში (ხდება ძვლიდან კალციუმის მარილების გამოყოფა—დეკალცინაცია), ის შეადგენს ძვლის 1/3—33,3%^ი.

არაორგანული ნივთიერება ძვალს ანიჭებს სიმკვარეს, ორგანული კი — ელასტიკურობას. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ ორი ნივთიერების ურთიერთდამოკიდებულება არამცთუ სხვადასხვა ადამიანში, არამედ ერთი და იმავე ადამიანის სხეულში დიდ ცვლილებებს განიცდის. ეს ცვლილებები დამოკიდებულია ასაკზე, კვების პირობებზე და სხვ. ბავ-

შვობის პერიოდში ოსეინის რაოდენობა ძალზე დიდია, რის შედეგადაც ბავშვის ძვლები უფრო ელასტიკურია და ხასიათდება ნაკლები სიმკვრივით, მაშინ როდესაც მოხუცებული ადამიანის ძვლებში ოსეინის რაოდენობა კლებულობს, რის გამო ძვალი ადვილად იფშენება. ძვლის ზოგიერთი დაავადების დროს, მაგალითად, რაქიტის დროს, ძვლებში კირის არილების რაოდენობა კლებულობს, რის გამო ძვალი განიცდის დეფორმაციას, რაც ადამიანს შეიძლება სამუდამოდ შეარჩეს, თუმცა თვით დაავადება, ჩვეულებრივ, იკურნება.

არარგანულ და ორგანულ ნივთიერებათა შეერთების რთული ფიზიკურ ქიმიური ბუნებით უნდა აიხსნას ის გარემოება, რომ ძვალთა ვისი სიმკვრივით მოგვავსებებს გრანიტს, ელასტიკურობით კი — მუხას. დეკალცინირებული გრძელი ძვალი შეიძლება გადავსკვნათ, მივგრისხმოვგრისხოთ სურვილისამებრ.

ძვალთა შვმართების სახეები

ადამიანის სხეულში ძვლები ერთმანეთთან დაკავშირებულია მკვრივი შემაერთებელი ქსოვილით, ელასტიკური ქსოვილით და ჰიალინური ან შემაერთებელ-ქსოვილოვანი ხრტილით. მკვრივი შემაერთებელი ქსოვილი (ფიბროზული) ხასიათდება მოქნილობით და განსაკუთრებული სიმკვრივით. ელასტიკური ქსოვილი გაცილებით უფრო მოქნილია პირველთან შედარებით. ჰიალინურ ხრტილში პარამონიულ ურთიერთობაში იმყოფება სიმკვრე და სიმკვრივე; შემაერთებელ-ქსოვილოვანი ბოქკოიანი ხრტილი კი, ამ მხრივ, ფიბროზულ ქსოვილთან უფრო ახლოს დგას.

ძვალთა შეერთება შეიძლება ორ ძირითად ჯგუფად დაიყოს: პირველ შემთხვევაში ძვლები შუამდებარე ნივთიერებით ერთმანეთთან შეერთებულია განუწყვეტლივ და განუწყვეტელი შეერთება — Synarthrosis ეწოდება. ასეთი სახის შეერთება მოძრაობის მხრივ შეზღუდულია. მეორე სახის შეერთებაში შედის მოძრავი, ანუ განაცალკევებული შეერთებები — სახსრები — Dyarthrosis, რომელშიაც მონაწივე ძვლების ბოლოებს შორის დარღვეულია განუწყვეტელი შეერთება, მათ შორის არსებული შუამდებარე ნივთიერების შესრუტვის გამო, რის შედეგად ძვლების ბოლოებს შორის რჩება ღრუ და თითოეული ძვალი ერთიმეორეს სახსრის საშუალებით ენაწევრება.

შემოაღნიშნულ ორ შეერთებას შორის, პათოლოგიურად დგას სახსარგვარი შეერთება, ანუ ყალბი სახსარი — Hemiarthrosis, რომელიც ხასიათდება იმით, რომ ძვალთა შუამდებარე ნივთიერებაში (ხრტილში) ჩართულია უსწორო ფორმის, დაკლანძვილი,

ჩანასახოვანი სასახსრე ღრუ. შუამდებარე ნივთიერების მხოლოდ ნაწილობრივი შესრუტვის გამო ღრუ შემდეგში უკვე აღარ ვითარდება.

სახსრის ფორმა

სახსრებში ძვლების მოძრაობის ხარისხი ძირითადად დამოკიდებულია მათი სასახსრე ზედაპირების გეომეტრიულ ფორმაზე, რომლის მიხედვითაც ნამდვილ სახსრებში სამ ძირითად ფორმას არჩევენ¹: 1. ც ი ღ ი ნ დ რ უ ლ (ერთღერძიან) სახსარს, 2. ე ლ ი ფ ს ო ი დ უ რ (ორღერძიან) სახსარს და 3. ს ფ ე რ უ ლ (სამ, ანუ მრავალღერძიან) სახსარს.

აღამიანის სხეულის სახსრებში მოძრაობის შემდეგი სახეები გამოირჩევა:

1. პორიზონტალური—ფრონტალური ღერძის გარშემო მოძრაობა: მ ო ხ რ ა, ე. ი. მონაწევრე ძვლებს შორის კუთხის შემცირება: გ ა შ ლ ა, ე. ი. კუთხის გადიდება.

2. პორიზონტალური — საგიტალური ღერძის გარშემო მოძრაობა: მ ო ზ ი დ ვ ა და გ ა ნ ზ ი დ ვ ა.

3. პერიფერიული, ანუ კონუსისებრი მოძრაობა — ც ი რ კ უ მ დ უ ქ ც ი ა, როდესაც ძვლის თავისუფალი ბოლო შემოხზავს წრეს, თვითონ ძვალი კი — კონუსის ზედაპირს.

4. ბრუნვითი მოძრაობა ვერტიკალური ღერძის გარშემო, როდესაც ძვალი ტრიალებს თავისი გრძელი ღერძის გარშემო.

მოძრაობის სილაღე პირველ რიგში დამოკიდებულია სასახსრე ზედაპირის ფართობის განსხვავებაზე, ე. ი. რაც უფრო ნაკლებად შეესაბამება სასახსრე ზედაპირები ერთმანეთს, მით უფრო ფართო მოძრაობა წარმოებს. მეორე რიგში მოძრაობის შემზღუდველ მომენტად უნდა ჩაითვალოს ზოგიერთი იოგი, კუნთი, ძვლოვანი წანახარდი და მეზობელი სახსარი.

მოძრაობის თავისუფლების ხარისხი

ყოველ თავისუფალ მყარ სხეულს აქვს ექვსი ე. წ. „თავისუფლების ხარისხი“. ეს იმას ნიშნავს, რომ მას შეუძლია სივრცეში ექვსი გადაადგილება, აქედან — სამი გადაადგილება, კოორდინატთა სისტემის სამი ღერძის მიმართულების შესაბამისად, გადატანითი მოძრაობის ხა-

¹ ხშირად სასახსრე ზედაპირებს ფორმა არ შეუფარდება იმ გეომეტრიულ ფორმას, რაველსაც მას ეკუთვნებთ—იგი მხოლოდ მას წააგავს. გარდა ამისა, ზოგიერთი სახსარი ხასიათდება შერეულა ფორმით, მაგალითად, ცალინდრულის, სფერულისა და სხვ.

სიათისა და სამი ბრუნვითი მოძრაობა ამავე კოორდინატთა სამი ღერძის გარშემო. იმ შემთხვევაში, როდესაც სხეული ერთ-ერთი თავისი წერტილით დამაგრებულია, მას უკან აღარ შეუძლია გადაადგილება და მისი მოძრაობა განისაზღვრება სამი ღერძის გარშემო ბრუნვით; მაშინ სხეულის თავისუფლების სამი ხარისხი აქვს. თუ სხეული ორი წერტილით არის დამაგრებული, მაშინ მას თავისუფლების მხოლოდ ერთი ხარისხი აქვს და, დასასრულ, თუ სხეული სამი წერტილით არის დამაგრებული, მისი თავისუფლების ხარისხი ნოლის ტოლია.

აღამიანის სხეულს ყველა ნაწილი ურთიერთდაკავშირებულია. აღამიანის სხეულის ერთი ნაწილის მოძრაობის თავისუფლების მაქსიმალური ხარისხი მეორე მისი მოსაზღვრე ნაწილის მიმართ შეიძლება სამს უდრიდეს. ეს შეეხება აღამიანის სხეულის ყველაზე უფრო მოძრავ სახსრებს, სახელდობრ, სფერულ სახსრებს, რომლებშიაც შესაძლებელია მოძრაობის წარმოება სამი ურთიერთ პერპენდიკულარული ღერძის გარშემო. იმ ღერძების საერთო რაოდენობა კი, რომელთა გარშემოც შესაძლებელია მოძრაობის წარმოება სფერულ სახსრებში, განუზომელია.

ამრავალ, სფერული სახსრების შესახებ შეიძლება ითქვას, რომ მათ შემქმნელ სხეულის ნაწილებს, შესაძლებელი თავისუფლების ექვსი ხარისხიდან, მოძრაობის თავისუფლების მხოლოდ სამი ხარისხი და სამი ე. წ. ბმულობის ხარისხი აქვთ..

ნაკლები მოძრაობა ახასიათებს იმ სახსრებს, რომლებსაც თავისუფლების ორი ხარისხი და ბმულობის ოთხი ხარისხი აქვს. ასეთ სახსრებს ეკუთვნის ელიფსოიდური და უნაგირა ფორმის სახსრები, რომლებშიაც შესაძლებელია ორი ურთიერთ პერპენდიკულარული სამოძრაო ღერძების გატარება.

ცილინდრული ფორმის სახსრებს აქვს სხეულის ნაწილების მოძრაობის თავისუფლების ერთი ხარისხი და ბმულობის ხუთი ხარისხი. ვინაიდან აღამიანის მთლიან აგებულებაში დისტალურად განლაგებული სხეულის ნაწილები უკავშირდება პროქსიმალურად მდებარე სხეულის ნაწილებს, ამიტომ დისტალურ ნაწილებს თავისუფლების მრავალი ხარისხი აქვს. მაგალითად, ხელის მტევანი წინა მხრის მიმართ არის მოძრავი, წინა მხარი—მხრის მიმართ, ეს უკანასკნელი კი მხრის სარტყლის მიმართ და ასე შემდეგ. საბოლოოდ ირკვევა, რომ ხელის მტევანი, ისევე როგორც ტერფი, მოძრაობის თავისუფლების გაცილებით უფრო მეტი ხარისხით ხასიათდება, ვიდრე ამას სივრცეში გადანაცვლებისათვის ყოველგვარი საჭირო მოძრაობა მოითხოვს.

ქალას ძვლების შეერთება (ნაკერები) ხასიათდება ბმულობის ექვსი ხარისხით, რის გამო ისინი უძრავი არიან.

სამოდრაო აპარატის აქტიური ნაწილი

სამოდრაო აპარატის აქტიურ ნაწილს შეადგენს კუნთები. კუნთების შეკუმშვის საშუალებით წარმოებს ჩონჩხში ძვლების ურთიერთდამოკიდებულების შეცვლა.

თითქმის ყოველ კუნთში არჩევენ კუნთის მუცელს — *venter* და ორ ბოლოს. ერთი ბოლო წარმოადგენს კუნთის დასაწყისს და მას უწოდებენ კუნთის თავს *caput musculi*. მეორე კი წარმოადგენს კუნთის მიმაგრების ადგილს და მას ეწოდება კუნთის კული — *cauda musculi*. კუნთის შუა ნაწილი — მუცელი წარმოადგენს კუნთის მთავარ ნაწილს. იგი შედგება განივზოლიანი კუნთოვანი ქსოვილისაგან და აღჭურვილია შეკუმშვის უნარით. კუნთის ბოლოები კი წარმოადგენს შევიწროებულ ნაწილს და შეუმჩნეველად გადადის კუნთის მყესში — *tendo musculi*. ისინი მკვრივი ბოჭკოვანი შემაერთქსოვილისაგანაა შექმნილი და მოკლებული არიან შეკუმშვის უნარს. ამ უკანასკნელის მეშვეობით კუნთი დაკავშირებულია ძვალთან.

ადამიანის სხეულში აქტიური მოძრაობა დამოკიდებულია კუნთებზე. მათ შედარებით მცირე მასალის დახარჯვით შეუძლიათ საკმაო სისწრაფის და ძალის გამოიმუშავება. ისინი თავიანთი მოქნილობით საგრძნობლად ამცირებენ სხეულზე მიყენებულ გარეშე ბიძგებს და შერყევებს.

ცოცხალი ორგანიზმის კუნთოვანი ქსოვილი (ისევე, როგორც ყველა სხვა ქსოვილი) შედგება უჯრედებისაგან, რომლებიც ხასიათდება თავისებური ქიმიური შემადგენლობით, განლაგებით და ფუნქციით. კუნთოვანი ქსოვილის განსაკუთრებულ თვისებას კუმშვადობის უნარი წარმოადგენს; კუნთოვანი უჯრედები წაგრძელებული ფორმისაა, რის გამო მათ ბოჭკო უჯრედი ეწოდება. ადამიანის ორგანიზმში არჩევენ კუნთოვანი ქსოვილის ორ მთავარ ტიპს: გლუვ კუნთებს და განივზოლიან კუნთებს; ეს უკანასკნელი განვითარების მაღალ საფეხურზე დგას, რომლებიც განსხვავდება ერთიმეორისაგან როგორც მიკროსკოპული შენებით, ისე ფიზიოლოგიური თვისებებით და სხეულში განლაგებით.

გლუვი კუნთოვანი ქსოვილი ძირითადად გვხვდება შიგნეულობის

ორგანოების და შუა კალიბრის სისხლძარღვების კედლების სისქეში. მათი კუმშვალობა შედარებით ნელა წარმოებს და ჩვენი ნების გარეშე, რის გამო მათ უნებლიე კუნთებს უწოდებენ. განივზოლიანი კუნთოვანი ბოქკოების კუმშვალობა კი ჩვენს ნებას ემორჩილება და იმ მიდამოებში გვხვდება, სადაც წარმოებს სწრაფი და ენერგიული მოძრაობა მთელი თავისი ძალის ამოწურვით იმ ფარგლებში, რომელიც მას ამა თუ იმ წამში მოეთხოვება. მათ აგრეთვე ნებითი კუნთები ეწოდება.

ეს კუნთები დაკავშირებულია ძვლოვანი ჩონჩხის ცალკეულ ნაწილებთან, რომელთა შორისაც მოძრაობა სხვაგვარად წარმოებს; მათ ჩონჩხის კუნთები ეწოდება.

არჩევნ წითელ და თეთრ კუნთებს.

კუნთის ფერი დამოკიდებულია სარკოპლაზმაში საღებავი ნივთიერების — მიოგლობინის არსებობაზე; რაც უფრო მეტია მიოგლობინი, მით უფრო მუქი წითელია კუნთის ფერი; ასეთი კუნთები უფრო გვიან იკუმშება და გვიან იღლება; ისინი განლაგებული არიან იქ, სადაც საჭიროა კუნთების ხანგრძლივი მუშაობა.

თეთრი კუნთები შედარებით ღარიბია მიოგლობინით და მოთავსებულია ისეთ ადგილებში, სადაც შეკუმშვა სწრაფად ხდება. ერთი და იმავე კუნთში შეიძლება შეგვხვდეს წითელი და თეთრი ფერის კონები. სიცოცხლის განმავლობაში კუნთების კონების მოცულობა და სიდიდე ცვლილებას განიცდის, სისტემატური ფიზიკური ვარჯიში და მუშაობა კუნთებს ზრდის. კუნთებს გადიდება ხდება მიოფიბრილების გამსხვილების და არა გამრავლების გამო. უმოკმელო კუნთები ატროფიას (განლევა) განიცდის.

კუნთი, როგორც ორგანო

ჩონჩხის კუნთი — *musculus* — შედგება კუნთოვანი ქსოვილისაგან (განივზოლიანი კუნთოვანი ბოქკოები) და შემაერთქსოვილისაგან. ეს უკანასკნელი კუნთის ჩონჩხს წარმოადგენს.

არჩევნ ფაშარ და მკვრივ შემაერთქსოვილს.

ფაშარი შემაერთქსოვილი გარედან ეხვევა ყველა კუნთს თხელი გარსის სახით და მას გარეთა პერიმიზმი — *perimysium externum* ეწოდება. აღნიშნული გარსის შიგნითა ზედაპირიდან ორგანოს სისქეში მიიმართება საკმაოდ მსხვილი ძვიდეები, ანუ ხარიხები — *trabeculae s. septa*, რომლებიც საზღვრავს მსხვილ კუნთოვან კონებს. ძვიდეები, თავის მხრივ, იძლევა მთელ რიგ უთხელეს ფირფიტებს, რომლებიც კუნთოვან ბოქკოებსა და მათ გასწვრივ მდებარე კუნთში შემავალ სისხლძარღვებს და ნერვებს ირგვლივ ეხვევა. ამ ფირფიტას შიგნითა პერიმიზმი — *perimysium internum* — ეწოდება.

მკვრივი შემაერთქსოვილი ქმნის მყესს— tendo აპონევროზს — aponeurosis — და ფასციებს — fasciae.

მყესი თითქმის ყველა კუნთს აქვს. იგი არ მოიპოვება მხოლოდ ყალბა კუნთებში. კუნთები მყესების საშუალებით კუმშვადობის ძალას ჩონჩხის დაშორებულ ნაწილებს გადასცემს.

მყესის ფორმა დამოკიდებულია კუნთის გამობერილობაზე. თუ კუნთოვანი გამობერილობა ნაკვეთში მომრგვალო ფორმისაა, მაშინ მყესი მომრგვალო-ზონრასებრია და მას მყესს უწოდებენ. თუ კუნთი ბრტყელია, მაშინ მყესიც გაბრტყელებულია და მას მყესოვანი აპონევროზი ეწოდება.

ფასციები კუნთების გარეთა მკვრივ საფარველს წარმოადგენს. როდესაც კუნთოვანი ბოქკოები კუნთის მთლიან სიგრძეზე მოკლეა, ფასციები თვით კუნთის სისქეშია შექრილი და მათ აგოძელებს.

მყესის განვი ნაკვეთი კუნთთან შედარებით მცირეა. მისი ბოლოები ძალზე მკიდროდაა დაკავშირებული ძვლებთან და ძვლოვანი ნივთიერების სისქეშია შექრილი ე. წ. შარპეის ბოქკოების სახით. კუნთთან შედარებით, მყესს დაკიმულობის დიდი წინააღმდეგობის უნარი შესწევს.

კუნთები წარმოადგენს აქტიურ ორგანოებს, რომლებიც ფუნქციონალურად ხასიათდება (სპეციფიკური) ენერგიით, ნივთიერებათა ცვლის ინტენსივობით და უხვად გაბნეული სისხლძარღვებით. უმეტეს შემთხვევაში ცალკეული კუნთი ღებულობს სისხლძარღვების მასაზრდობელ რამდენიმე წყაროს, რომლებიც კუნთის ხორციან ნაწილში ქმნის ძალზე ხშირ ანასტომოზებს და კაპილარულ ბადეებს. რაც შეეხება კუნთის მყესოვან ნაწილს, მასში აღნიშნული ბადეები და ანასტომოზები შედარებით სუსტადაა განვითარებული (ზოგიერთების გამონაკლისით).

კუნთებში აღინიშნება მგრძნობიარე და მამოძრავებელი ხასიათის ნერვები, უკანასკნელნი თავიანთი დაბოლოებებით დაკავშირებულია კუნთოვანი ბოქკოების კუმშვად ნივთიერებასთან. მგრძნობიარე ნერვების დასაწყისი არსებობს არა მხოლოდ კუნთის ხორციან ნაწილში, არამედ მის მყესოვან წარმონაქმნებშიაც.

კუნთებში შემაგალი ნერვი მამოძრავებელი ხასიათისაა. იგი კუნთის შეკუმშვას იწვევს, რის გამოც კუნთი მამოძრავებელი ნერვის შემსრულებელ აპარატად შეიძლება ჩაითვალოს. ორივე ერთად კი წარმოადგენს ერთ მთლიან სამოძრაო ერთეულს. კუნთიდან გამოსული მგრძნობიარე ხასიათის ნერვი ტვინში კუნთოვანი გრძნობის გადაცემი ელემენტია, რომელიც მოძრაობის კოორდინაციისა და სივრცეში ორიენტაციის სარეგულაციო აპარატში შედის.

მოზრდილი მამაკაცის კუნთების წონა დაახლოებით მთელი მისი

სხეულის წონის 40%-ს უდრის (მაშინ, როდესაც ჩონჩხი შეადგენს დაახლოებით 20%-ს), ქალებს კუნთები საერთოდ სუსტად აქვთ განვითარებული და მათი სხეულის წონის 35%-ს უდრის. ქვემო კიდურის კუნთების წონა სხეულის კუნთების წონის ნახევარს შეადგენს, ზემო კიდურების კუნთები კი — მეოთხედს. ადამიანის სხეულში დაახლოებით 400 წყვილი კუნთი არსებობს. ძირითადად ყველა კუნთი წყვილი წარმონაქმნია, რომელთა შორისაც მხოლოდ დიაფრაგმა წარმოადგენს კენტ, მაგრამ სიმეტრიულ კუნთოვან ორგანოს.

კუნთის კვება წარმოებს მასში შემავალი სისხლძარღვების (არტერიების) მეშვეობით.

კუნთების ფორმა და ოდენობა

კუნთის ფორმა სხვადასხვაგვარია და ძირითადად დამოკიდებულია მისი ხორციანი ნაწილის — მუცლის — ფორმისაგან. ამის მიხედვით არჩევენ გრძელ, მოკლე, ბრტყელ და ირგვლივ კუნთებს.

გრძელი კუნთები უმთავრესად განლაგებულია კიდურებზე. ხორციანი ნაწილის მიხედვით არჩევენ თითისტარა ფორმის (მაგალითად, მხრის ორთავა კუნთი) და გაბრტყელებულ ზონრისმაგვარ (თერძის, ნაზი კუნთი და სხვ.) კუნთებს. ზოგიერთი კუნთის ხორციან ნაწილში ჩართულია მყესოვანი გადასაბმელები — *intersectio tendinea*, რის გამო კუნთი რამდენიმე მუცლისაგან შედგება. ასეთ კუნთებს ეწოდება ორმუცელა — *biventer*, მრავალმუცელა კუნთები და სხვ.

გრძელ კუნთებში მკაფიოდაა გამოხატული კუნთის ე.წ. თავი და კუდი. ზოგიერთ კუნთში ვხვდებით არა ერთ თავს, არამედ ორ, სამ და მეტ თავსაც. ეს თავები იწყებიან ან სხვადასხვა ძვლიდან, ანდა ერთი და იმავე ძვლის სხვადასხვა წერტილიდან, რომლებიც ერთ მთლიან მუცელში ერთდებიან. ასეთი კუნთები უმთავრესად კიდურებზე გვხვდება და მათ ორთავა — *biceps*, სამთავა — *triceps*, ოთხთავა — *quadriceps* და მრავალთავა — *multiceps* კუნთები ეწოდება.

არსებობს კუნთები, რომელთა სხეულიდანაც რამდენიმე მყესი წარიდინება კუდების სახით და სხვადასხვა ძვლებს უმაგრდება. ასეთ კუნთებს მრავალწილოვანი კუნთები — *m.m. multifides* ეწოდება.

მოკლე კუნთები ხასიათდებიან იმით, რომ ისინი თავიანთი მსვლელობის გზაზე ცალკეული მოკლე მყესოვანი კონებით მრავალ ბერკეტს უმაგრდებიან. მათი კუნთოვანი მასა წარმოდგენილია ან ერთად (მაგალითად, ზურგის უგრძესი კუნთი), ანდა დალაგებულია ერთიმეორის მიმდევრო კონებად (მაგალითად, ზურგის მრავალწილოვანი კუნთი). ძირითადი განსხვავება მოკლე და გრძელ კუნთებს შორის მდგომარეობს იმაში, რომ გრძელი კუნთები შეეკუმშვის დროს ავითარებს მძაბრობის

დიდ ამპლიტუდას, მოკლე და სქელ კუნთებს კი, თუმცა ისინი მცირე რადიუსის მქონე მოძრაობებს ასრულებენ, ხშირად უფრო მეტი წინააღმდეგობის დაძლევა შეუძლიათ, ვიდრე გრძელ კუნთებს. თუ თითების გრძელ მომხრელ და წელის კვადრატულ კუნთს ერთმანეთს შევადარებთ, ეს განსხვავება ნათელი და ადვილი წარმოსადგენი იქნება.

ბრტყელი, ანუ ფირფიტოვანი კუნთი თავსდება ან სხეულის ღრუების კედელზე, ან კიდურს ტორსთან აერთებს — მაგალითად, მუცლის კედლის კუნთები, ქალასარქველის კუნთი, ზურგის უგანიერესი კუნთი, ზემო კიდურის სარტყელის კუნთები და სხვ. ბრტყელი კუნთები შეიძლება იყოს დაკბილული, გუმბათის მოყვანილობის, დართული მყესოვანი ჩანაფენებით ე. წ. მყესოვანი საბმელებით (მუცლის სწორი კუნთი).

ირგვლივი ანუ ყალთა კუნთები მდებარეობს ხერხელების გარშემო და თავიანთი შეკუმშვის შედეგად ამ ხერხელებს ხურავს (მაგალითად თვალბუდის ირგვლივი კუნთი, პირის ირგვლივი კუნთი და სხვ.).

სხვადასხვა ფორმის კუნთებში კუნთოვანი კონები შეიძლება სხვადასხვა მიმართულებით იყოს დალაგებული. ყველაზე მარტივი ფორმა ამ მხრივ წარმოადგენილია კუნთოვანი კონების ერთმანეთისადმი პარალელური განლაგებით, რომლებიც მყესოვანი კონების უშუალო გარძელებას წარმოადგენს, მაგრამ ზოგიერთ შემთხვევაში კუნთოვანი კონები, მყესთან შედარებით, ირიბად მდებარეობს. ამავე დროს შეიძლება ისინი მყესთან დაკავშირებული იყვნენ კუთხით — მისი ორივე მხრიდან, რის შედეგადაც იქმნება ე. წ. ერთნაკრტენოვანი კუნთები — *m. m. unipennatus* ორნაკრტენოვანი კუნთები — *m. m. bipennatus* — და მრავალნაკრტენოვანი კუნთები — *m. m. multipennatus* — მაგალითად, კანკის სამთავა კუნთი, დელტიისებრი კუნთი და სხვ. ასეთი კუნთები ხასიათდება შეკუმშვის განსაკუთრებული ძალით. ∴∴

კუნთის დაწყობის და მიმდებარების ფორმების გარკვევა

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ყოველგვარი ფორმის კუნთებში არჩევენ თავს, სხეულს და კუდს; ჩვეულებრივად თავი და კუდი მყესოვანია, თავი კუნთის დასაწყისს წარმოადგენს, კუდი კი დაბოლოებას. არსებობს კუნთები, რომელზედაც მხოლოდ ერთი მყესოვანი ბოლო მოჩანს, მეორე ბოლო კი წარმოადგენილია ხორციანი ნაწილით. ამ შემთხვევაშიც კუნთოვანი ბოჭკოები უშუალოდ არ უმაგრდება ძელოვან წარმონაქმნებს, არამედ გადადის წვრილ ფიბროზულ კონებში, რომლებიც წარმოადგენს კუნთებში არსებულ შემაერთებელი

ქსოვილის (შიგნითა პერიმიზიუმის) გაგრძელებას. კუნთის დასაწყისი ნაწილს თავი წარმოადგენს, მიმაგრების კი — კუდი. კუნთის დასაწყისი უმთავრესად უძრავ წერტილთანაა დაკავშირებული, მიმაგრების კი — მოძრავ წერტილთან. დასაწყისი ნაწილად ითვლება ის ბოლო. რომელიც შეესაბამება კუნთის უმეტეს ხორციან ნაწილს და პროქსიმალურად მდებარეობს. არის შემთხვევები, როდესაც მოძრავი წერტილები შეიძლება შეიცვალოს სხეულის მოძრაობის მოთხოვნილების მიხედვით, ე. ი. უძრავი წერტილი ერთი მოძრაობის დროს შეიძლება მეორე მოძრაობის მოძრავ წერტილად გახდეს, მაგალითად, დგომის დროს სხეული გაწონასწორებულია მენჯში დუნდულა კუნთებით, რომელთა დასაწყისი მოთავსებულია ბარძაყზე, მიმაგრებისა კი — მენჯზე, მაგრამ თუ ავამოძრავებთ ბარძაყს მენჯ-ბარძაყის სახსარში, სახელდობრ, გავშლით ბარძაყს ან განვზიდავთ, მაშინ ამ კუნთების დაწყება-მიმაგრების წერტილების სახელწოდება აღნიშნული მოძრაობისათვის შეიცვლება, ე. ი. დასაწყისი წერტილი იქნება მენჯზე და მიმაგრებისა კი — ბარძაყზე. ზოგიერთ კუნთს ეს წერტილები უცვლელი აქვს, მაგალითად, საღეჭ კუნთებს დასაწყისი ქალას რომელიმე ნაწილზე ექნება, მიმაგრება კი აუცილებლად ქვედა ყბაზე, რადგან მათი შეკუმშვით ამოძრავდება ქვედა ყბა და არა ქალა მთლიანად. საერთოდ კუნთების დაწყება - მიმაგრების წერტილების გამოსარკვევად უნდა ვიხელმძღვანელოთ შემდეგით: **ტ ო რ ს ზ ე** არსებული კუნთების დასაწყისი მოთავსდება მედიალურ სიბრტყესთან ახლოს, მიმაგრებისა კი — მის ლატერალურად; **კ ი დ უ რ ე ბ ზ ე** დასაწყისი წერტილი პროქსიმალურ ნაწილში მოთავსდება, მიმაგრებისა კი — დისტალურში.

შედარებით ზუსტი გამორკვევისათვის საჭიროა შევისწავლოთ იმ სახსრის მოძრაობანი, რომელთანაც დაკავშირებულია ამა თუ იმ კუნთის მუშაობა, რაც საშუალებას მოგვცემს ზუსტად გამოვარკვიოთ მოცემული კუნთის დაწყების და მიმაგრების წერტილი. უძრავ ძეაღზე მოთავსდება კუნთის დაწყების წერტილი, მოძრავზე კი — მიმაგრებისა. როდესაც კუნთის ფიქსაციის ორივე ადგილი (დაწყება-მიმაგრება) ერთნაირია (მაგალითად, ცხვირის განივი კუნთი), მაშინ აღნიშნავთ მოძრავ წერტილებს, ანუ ბოლოებს, რომელთა დასაწყისიც თვით კუნთის შუაგულში იკარგება. არის შემთხვევები, როდესაც კუნთის დასაწყისისა და დაბოლოების გამორკვევა შეუძლებელია მისი სხვადასხვა ზერელების ირგვლივ მდებარეობის გამო, მაგალითად, სწორი ნაწლავის სფინქტერი, პირის ირგვლივი კუნთი და სხვ.

კუნთების აღნიშვნა შეიძლება მოხდეს იმისდა მიხედვით, თუ რამდენ სახსარზე მოქმედებენ ისინი, ე. ი. რამდენი სახსარია მოთავსებული კუნთის დასაწყისი და მიმაგრების წერტილებს შორის. ამ მხრივ

არჩევენ ერთ სახსარზე, ორ სახსარზე და მრავალ სახსარზე მოქმედ კუნთებს.

კუნთი ძვალთან ორი სახით არის დაკავშირებული: 1. მყესის ან აპონევიროზის საშუალებით და 2. უშუალოდ ფიბროზული კონებით. პირველ შემთხვევაში კუნთის მიმაგრება იწვევს ძვალზე ქედებისა და ბორცვების შექმნას და კუნთის ძალა შედარებით ძვლის მცირე წერტილზეა მიყენებული; მეორე შემთხვევაში კი ძვალზე შეიქმნება ჩაღრმავებები და ფოსოები და კუნთი შედარებით ძვლის დიდ ფართობს იკავებს, რის შედეგადაც კუნთის ძალაც შედარებით ძვლის დიდ ფართობზე ვრცელდება.

კუნთების ღამხვარე წარმონაქმნები

კუნთების მოქმედების შედეგად მათ ირგვლივ მყოფი შემაერთებელი ქსოვილიდან ვითარდება კუნთების მუშაობის შემაძულებელი წარმონაქმნები, სახელდობრ: ფ ა ს ც ი ე ბ ი — fasciae, მყესოვანი რკალები—arci tendineae, ჭალები — trochleae, ლორწოვანი აბგები—bursae synoviales, მყესოვანი ბუდეები — vaginae tendineae და სესამური ძვლები— ossa sesamoidea.

ფ ა ს ც ი ე ბ ი შედგება შემაერთებელი ქსოვილისაგან და ირგვლივ ეხვევა როგორც ცალკეულ კუნთს, ისე კუნთთა ჯგუფს. არჩევენ ზ ე დ ა პ ი რ უ ლ ა ნ უ კ ა ნ ქ ე ვ შ ა ფასციას და ღ რ მ ა . ანუ ს ა კ უ თ ა რ ფასციას.

ზ ე დ ა პ ი რ უ ლ ი ფ ა ს ც ი ა — fascia superficialis უშუალოდ კანქვეშა ცხიმის ქვეშ მდებარეობს და მთელ სხეულს სარჩულის მაგვარად ახვევს ბოქოვან შემაერთებელქსოვილოვან გარსში. აღნიშნულ ფასციას უშუალო კავშირი აქვს სხეულის კანქვეშა და მიმიკური ჯგუფის კუნთებთან. ზედაპირული ფასციის გამოყოფა აღნიშნული კუნთებიდან ხშირად არ ხერხდება. ზედაპირული ფასციის ქვეშ უფრო რთული აგებულების მქონე სარჩული მდებარეობს, რომელსაც ღ რ მ ა ფ ა ს ც ი ა — fascia profunda ეწოდება. ეს უკანასკნელი უშუალოდ ფარავს ჩონჩხის კუნთოვან ჯგუფებს და ზოგიერთ ადგილას შეკავშირებულია ზედაპირულ ფასციასთან. იგი შედგება ფიბროზული ქსოვილისაგან, რომლის შიგნითა ზედაპირიდან კუნთებს შორის მიიმართება ძგიდეები, ეხვევა ღრმად მდებარე კუნთებს და ფირფიტოვანი მორჩებით ძვლოვან ჩონჩხს უმაგრდება. ამრიგად, ყოველი კუნთი შემაერთებელქსოვილოვან საფარში არის გახვეული, რომელიც მისთვის ს ა კ უ თ ა რ ფ ა ს ც ი ა ს — fascia propria წარმოადგენს. ძალიან ხშირად კუნთოვანი ბოქოვები დასაწყისის აღნიშნული ფასციებიდან ღებულობს. ეს ფასციები ყველგან ერთნაირად არ არის გამოხა-

ტული, ზოგან მკაფიოდაა, ზოგან სუსტად, ზოგან ფაშარია და კუნთ-
თაშუა ძვიდებების სახით არის წარმოდგენილი. მკაფიოდ გამოხატული
ფასციები ცალკე ჯგუფებს ქმნის და სპეციალურ სახელწოდებას ატა-
რებს, მაგალითად, წ ე ლ - ზ უ რ გ ი ს . ფ ა ს ც ი ა , ბ ა რ ძ ა ყ ი ს
გ ა ნ ი ე რ ი ფ ა ს ც ი ა და სხვ.

ბოქკოების მიმართულება ფასციებში უმთავრესად კუნთის სიგრ-
ძის პერპენდიკულარულია, ფიქსაციას უკეთებს მას და ხელს უწყობს
კუნთის მუშაობას; განსაკუთრებით ეს შეეხება გრძელ კუნთებს. კუნ-
თის მუშაობაში, რომელიც თან სდევს მისი ხორციანი ნაწილის პერი-
ოდულ ცვლილებებს (შემოკლება შემსხვილებით, გაგრძელება სისქის
შემცირებით), ფასციები ასრულებს პასიურ როლს და ამავე დროს ხელს
უწყობს ვენური სისხლის და ლიმფის მოზიდვას გულისაკენ.

კუნთების ფასციები მყესებზე გადადის და მათი ნაპირების ირგვლივ
ძვლებს უმაგრდება, აღნიშნულ ადგილებზე მყესებს ამაგრებს და ქმნის
მათთვის ე. წ. მ ყ ე ს თ ა ფ ი ბ რ ო ზ უ ლ ბ უ დ ე ე ბ ს . უკანას-
კნელი ზოგიერთ ადგილას ძალზე მსხვილდება და გადაეფარება ხოლმე
მყესებს ვიწრო ხიდების ან რკალების სახით, რომელთაც ბ ე ქ დ ი -
ს ე ბ რ ი ა ნ გ ა ნ ი ვ ი ი ო გ ე ბ ი ეწოდება. ხანდახან ფასციებიდან
ვითარდება იოგები, რომლებიც უმაგრდება მყესებს და არ აძლევს მათ
ადგილმდებარეობის შეცვლის საშუალებას.

ხშირად ფასციებზე მაგრდება კუნთის კონები და მაშინ ისინი ფირ-
ფიტოვანი მყესის მოვალეობას ასრულებენ, რის გამო კუნთისათვის
საფიქსაციო ფორაკი იზრდება. აქედან ცხადია, თუ როგორ მნიშვნე-
ლოვან წარმონაქმნს წარმოადგენს სხეულისათვის ფასციები: ისინი მრავალ
კუნთს აძლევენ დასაწყისს; ეხვევიან რა კუნთებს ირგვლივ, მათ-
თვის ბუდეებს ქმნიან, რომლებიც იცავენ გარეშე გაღიზიანებისაგან; ეს
ფასციები მყესებს უქმნის დამცველ საფარველს, აფიქსირებს მათ და
იოგებს ქმნის.

ფასციები სხეულში ფიბროზულ ჩონჩხს ქმნის. აცალკევებს ერთ-
მანეთისაგან კუნთთა ჯგუფებს, კუნთებს განსაკუთრებულ ტონუსში
ამყოფებს და მრავალ სხვა დანიშნულებას ასრულებს.

მყესოვანი რკალები წარმოადგენს მყესოვან ზონრებს, რომლებიც
ხშირად ზემოდან მდებარეობს სისხლძარღვებზე ან ნერვებზე ხილა-
კების სახით და იცავს მათ ანდა დაჭიმული არის ორ მეზობელ ძვალს
შორის და წარმოადგენს კუნთის დასაწყისს.

ს ი ნ ო ვ ი უ რ ი ა ბ გ ე ბ ი და ბ უ დ ე ე ბ ი მდებარეობენ
იმ ადგილებში, სადაც კუნთები და მათი მყესები გადაუვლიან ძვლოვან
ნაზარდებს და კუთხეებს, სადაც მოძრაობის დროს მყესებს საკმაოდ
დიდი გასაქანი აქვს ანდა იქ, სადაც კანი მკიდროდ ეკვრის მოძრავ ძვლო-

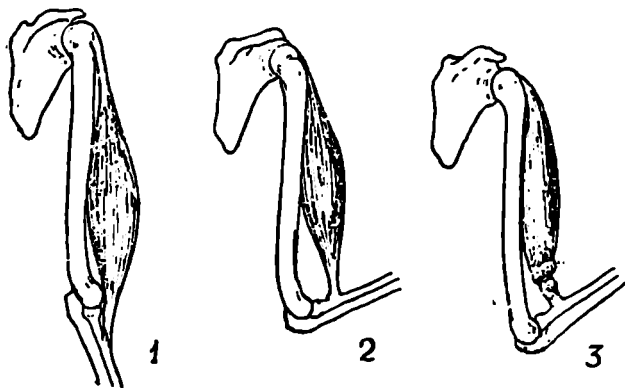
ვან წარმონაქმნებს. ოდენობა აღნიშნული სინოვიური წარმონაქმნებისა განივი მიმართულებით მერყეობს რამდენიმე მილიმეტრიდან სანტიმეტრამდე. ისინი მოძრაობის დროს საგრძნობლად ამცირებენ ხახუნს ძვლებსა და მყესებს ან კუნთებს შორის. ამგვარ ადგილებში შემაერთებელი ქსოვილი კმნის რბილ ქვეშსადებს ღრუ ა ბ გ ე ბ ი ს სახით, რომლებიც ამოვსებულია თხევადი, გამჭვირვალე სითხით. ეს სითხე ძალზე წააგავს სახსრების სინოვიას. სინოვიური აბგის ფორმა და ოდენობა დამოკიდებულია მყესის მოძრაობის ფართობზე, ხასიათზე და აგრეთვე იმ ორგანოს ფორმაზე, რომლის სიახლოვესაც წარმოებს მოძრაობა. იმ შემთხვევაში, როდესაც სინოვიური აბგა მდებარეობს მყესის ირგვლივ გარკვეულ მანძილზე, მაშინ მას ს ი ნ ო ვ ი უ რ ი ბ უ დ ე ეწოდება. სინოვიური აბგები და სინოვიური ბუდეები უმთავრესად გვხვდება კიდურებზე.

კუნთების დამხმარე წარმონაქმნები—ქალები ჩონჩხის იმ ადგილებში მდებარეობს, სადაც კუნთის მყესი ძვლოვან წარზიდულობაზე გადადის და თავის მიმართულებას იცვლის. ქაღზე ჩნდება ჰიალინის ხრტილით მოფენილი ღარი, რომელშიც მყესი თავსდება და რომლის სიახლოვეთაც სინოვიური ბუდე ვითარდება. ამ მყესებში, რომლებიც გადადის ძვლების კუთხოვანი შენაწევრების მწვერვალებზე, ვითარდება განსაკუთრებული ძვლოვანი ნაჭრები, რომლებსაც ს ე ს ა მ ო ი დ უ რ ი ძ ვ ლ ე ბ ი ეწოდება. აღნიშნული ძვლების ის ზედაპირი, რომელიც მოქცეულია სახსრის ღრუსაკენ, მოფენილია ჰიალინური ხრტილით და უმთავრესად ქალისებრ სახსრებში გვხვდება. ადამიანის სხეულში კვირისტაგი ყველაზე დიდ სესამოიდურ ძვალს წარმოადგენს, მასზე უფრო პატარა სესამოიდურ ძვალს ეკუთვნის ცერკვისებრი ძვალი და ბოლოს ის ძვლები, რომლებიც მოთავსებულია პირველი ფალანგის ფუძეებთან.

ცოცხალი კუნთის გუნება

კუნთის მთავარ ფიზიოლოგიურ თვისებას კ უ მ შ ე ა დ ო ბ ა და ე ლ ა ს ტ ი კ უ რ ო ბ ა შეადგენს; კუნთები შეკუმშვის შემდეგ ადვილად უბრუნდება თავიანთ პირვანდელ მდგომარეობას. ცოცხალი კუნთი ხასიათდება მუდმივი უნებლიე დაჭიმულობით ე. წ. ტ ო ნ უ ს ი თ; კუნთში არსებული ტონუსი ეწინააღმდეგება გაჭიმვას. კუნთის კონსისტენციის გამორკვევისათვის სარგებლობენ იმ სიღრმის გამოანგარიშებით, რომელიც მიიღება ცოცხალ კუნთზე რაიმე სიმძიმის ზეწოლის შედეგად. თუ ცოცხალ კუნთს მისი ბოჭკოების პერპენდიკულარულად დანით გადავკრით, აღმოჩნდება, რომ დანის პირა ნაპარალში კი არ მოთავსდება, არამედ — ღარში, რადგან გადაკრილი კუნთოვანი

კონები მათი ტონუსის ზეგავლენით სწრაფად მოკლდება და მათ შორის შეიქმნება სამკუთხა ან კონუსისებრი ჩაღრმავება. საერთოდ არჩევენ კუნთის სამ მდგომარეობას: მოღუნებული (3), შეკუმშული (2) და გაჭიმული (1) (სურ. 1). კუნთი მოღუნებულ მდგომარეობაში იმყოფება მაშინ, როდესაც მისი დაწყება-მიმაგრების წერტილები დაახლოებულია პასიურად და მათზე არ არის მიყენებული რაიმე ძალა როგორც სიმძიმის მხრივ, ისე მის მოწინააღმდეგე კუნთების შეკუმშვის მხრივ. ასეთი კუნთი რბილია და მოღუნებული, თუმცა ცოტათუნი ბუნებრივი ტონუსი მასში მაინც არსებობს. შეკუმშულ მდგომარეობაში კუნთის დაწყება-მიმაგრების წერტილები ერთ-



სურ. 1

მანეთთან უფრო ახლოს დგას და მათი დაშორებისათვის თვით კუნთი ქმნის წინააღმდეგობას. ასეთი კუნთი მაგარია და კანქვეშ რელიეფს ქმნის. კუნთის გაჭიმული მდგომარეობის დროს მისი დაწყება-მიმაგრების წერტილები მაქსიმალურად ერთმანეთისაგან დაშორებულია, კუნთი მთელ სიგრძეზე წაგრძელებულია და მისი მოპირდაპირე შეკუმშული კუნთის ძალას ეწინააღმდეგება. ასეთი კუნთი მკაფიოდ შეიგრძნობა კანქვეშ და მკვრივი კონსისტენციით ხასიათდება. სახსრის ყოველნაირ მდგომარეობაში კუნთი თავისი ელასტიკურობის გამო მუდმივ ტონუსში იმყოფება, რასაც უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს სახსრის ფიქსაციისა და ამორტიზაციისათვის. კუნთის კუმშვადობის თვისება ადამიანის სიკვდილის შემდეგ განსაკუთრებულ ცვლილებას განიცდის, სახელდობრ: სიკვდილის შემდეგ უახლოეს საათებში ხდება კუნთების პირველი — დროებითი მოღუნება, რომელიც 5—6 საათს გრძელდება; ამის შემდეგ იწყება კუნთების გაშეშება, რო-

მელიც 15 საათამდე გრძელდება, ამას უკვე კუნთის სამუდამო მოდუნება მოჰყვება, რომლის შემდეგაც ხრწნის პროცესი იწყება. დასასრულუნდა აღენიშნოთ, რომ კუნთოვანი ბოჭკოების შეკუმშვის შედეგად კუნთის საერთო მოცულობა არ იცვლება, რადგან კუნთის მუცელი შემსხვილებასთან ერთად შემოკლებასაც განიცდის და საბოლოო ჯამში მოცულობა უცვლელი რჩება. საშუალოდ კუნთის სრული შეკუმშვის დროს თავისი სიგრძის 1/3 აკლდება.

კუნთის ძალა

კუნთის ძალა დამოკიდებულია მასში არსებული კუნთოვანი ბოჭკოების რაოდენობაზე, ე. ი. კუნთის განივი ფართობის ოდენობაზე; კუნთის ხორციანი ნაწილის სიგრძეზე კი დამოკიდებულია ტვირთის აწევის სიმაღლე. კუნთის ძალის გამორკვევის დროს მხედველობაში მისი შინაგანი აგებულება უნდა იქნეს მიღებული, სახელდობრ, მისი ანატომიური და ფიზიოლოგიური დიამეტრი. ე. წ. თ ი თ ის ტ ა რ ა კ უ ნ თ ე ბ შ ი კუნთოვანი კონები დალაგებულია კუნთის სიგრძის პარალელურად, რის გამო მისი ანატომიური და ფიზიოლოგიური დიამეტრები თანაბარია. სულ სხვა სურათს იძლევა ე. წ. ნ ა კ რ ტ ე ნ ი ა ნ ი კ უ ნ თ ე ბ ი, რომლებშიაც ხორციანი ნაწილის სიგრძეზე ვხვდებით ირიბად განლაგებულ კუნთოვან ბოჭკოებს, რომლებიც დაკავშირებულია კუნთის სისქეში არსებულ მყესოვან ჩანაფენებთან. ასეთ კუნთებში არსებულ მყესებს კუნთოვანი კონები კუთხის ქვეშ უმაგრდება და რაც უფრო რთულია ეს ნაკრტენობა, მით უფრო მრავალ კუთხეს მივიღებთ. თუ ასეთი კუნთების ანატომიურ დიამეტრს მისსავე ფიზიოლოგიურ დიამეტრს შევადარებთ, აღმოჩნდება, რომ უკანასკნელი გაცილებით მეტია პირველზე, რის გამო ნაკრტენიანი კუნთები თითისტარა კუნთებთან შედარებით უფრო ღონიერ კუნთებს წარმოადგენს; პირიქით, ვინაიდან ნაკრტენიანი კუნთების კუნთოვანი ბოჭკოები უფრო მოკლეა თითისტარა კუნთების კუნთოვან ბოჭკოებზე და საკმაო რაოდენობით შემაერთებელ ქსოვილოვან ჩანაფენებს შეიცავს, ამიტომ ნაკრტენიანი კუნთები ხასიათდება შემოკლების სიმცირით, ნაკლები ელასტიკურობით და სტატიკური მუშაობით. ისეთ კუნთებში, რომლებშიაც კუნთოვანი ბოჭკოები კუნთის სიგრძის პარალელურადაა განლაგებული, მათი წვეის ძალა თანაბარმოქმედია, რის გამო კუნთის შეკუმშვის დროს წვეა ყოველთვის ერთი მიმართულებით წარმოებს.

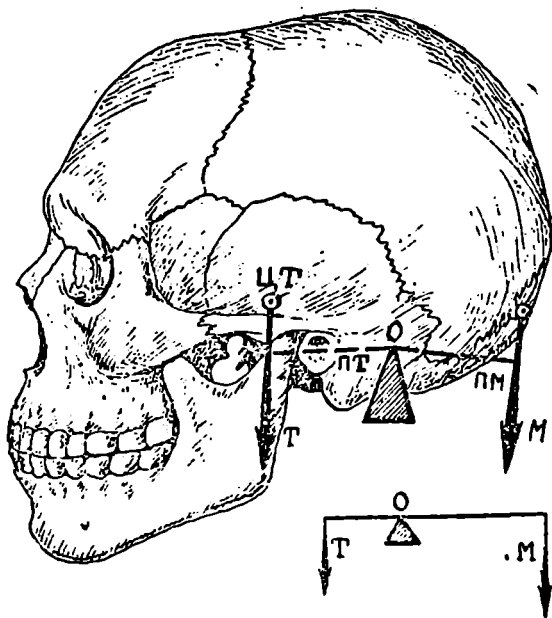
ნაკრტენოვან კუნთებშიაც წვეა წარმოებს კუნთის სიგრძის მიმართულებით, რადგანაც პორიზონტალურად განლაგებული ბოჭკოების წვეის ჯამი ერთმანეთს აბათილებს (თუ ბოჭკოთა წვეის ძალას დავშლით ძალათა პარალელოგრაამის წესით, აღმოჩნდება, რომ ერთ წვევრთა ჯა-

მი წარიმართება კუნთის სიგრძეზე — ვერტიკალურად, მეორე კი — ჰორიზონტალურად). სიმძიმის გადანაცვლება წარმოებს ენერჯის დაკარგვით (სეჩენოვი), რომელიც იმდენად დიდია, რაც უფრო ირიბად არის განლაგებული კუნთები, ე. ი. რაც უფრო დიდია წვეის ჰორიზონტალური კომპონენტი. ამრიგად, კუნთის ძალა პირდაპირ პროპორციულია მასში შემავალი ბოქკოების რაოდენობის ანდა მისი განივი ნაკვეთისა, ე. ი. ფიზიოლოგიური დიამეტრისა. მიღებულია, რომ 1 სმ² განივი ნაკვეთის მქონე კუნთს შეუძლია ასწიოს და დაიმაგროს 10 კგ სიმძიმის მქონე სხეული. იმისათვის, რომ გამოფარკვიოთ, თუ რამდენი კილოგრამი სიმძიმის აწევა შეუძლია ამა თუ იმ კუნთს, საჭიროა კუნთის ფიზიოლოგიური დიამეტრის კვადრატული სანტიმეტრები გადავამრავლოთ 10-ზე, მაგალითად, თუ რომელიმე კუნთის ფიზიოლოგიური დიამეტრი უდრის 2,5 სმ², მაშინ მისი ამწევი ძალა უდრის $2,5 \times 10$, ე. ი. 25 კგ. ცნობილია, რომ კუნთის ძალა დამოკიდებულია მის სისქეზე (კუნთოვანი კონების რაოდენობაზე), კუნთის ამწევი ძალა კი დამოკიდებულია მისი ბოქკოების შემოკლების უნარზე, ე. ი. რაც უფრო გრძელია კუნთოვანი ბოქკო, მით უფრო მეტად შეუძლია მას შემოკლება და, აქედან გამომდინარე, სიმძიმის მეტ სიმალლეზე აწევა. თუ ჩვენ ვიცით კუნთის ამწევი ძალა და მისი შემოკლების ხარისხი ამა თუ იმ მოძრაობის შესრულების დროს, ადვილად შეგვიძლია ამ კუნთის მუშაობის გამონაგარიშება კილოგრამომეტრებში, რისთვისაც საჭიროა კუნთის ამწევი ძალის გადამრავლება მისი შემოკლების ხარისხზე, მაგალითად, რომელიმე კუნთის ამწევი ძალა 50 კგ უდრის, მისი შემოკლების ოდენობა კი 10 სმ = 0,1 მ. თუ გადავამრავლებთ $50 \times 0,1$ მივიღებთ 5 კგ მეტრს, რაც ნიშნავს, რომ აღნიშნულ კუნთს 1 მეტრის სიმალლეზე შეუძლია 5 კგ ასწიოს. ასეთი წესით მიღებული ციფრები, რასაკვირველია, დაახლოებითია, რადგან ძალა, რომელიც ვითარდება 1 სმ² განივი ნაკვეთში (ე. წ. კუნთის აბსოლუტური ძალა) არამც თუ სხვადასხვა ადამიანების, არამედ ერთი და იმავე პიროვნების სხვადასხვა კუნთებშიაც კი სხვადასხვა ოდენობისაა.

ბერკემბები

ადამიანის კუნთები ჩვეულებრივ მოქმედებს იმ ძვლებზე, რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია სახსრებით. სახსრებში ამა თუ იმ კუნთის შეკუმშვის შედეგად ამოქმედებული ძვალი, მექანიკის თვალსაზრისით, წარმოადგენს ბერკეტს. მექანიკაში ბერკეტად მყარი სხეული იწოდება, რომელსაც აქვს დასაყრდენი წერტილი და რომელზედაც მიყენებული ძალის მეოხებით იგი მოძრაობს. არჩევენ პირველი გვარის ბერკეტს, რომლის დასაყრდენი წერტი-

ლი—O მოთავსებულია ძალის მიყენების წერტილსა—M და წინააღმდეგობის წერტილს—T-ს შორის. ასეთი ბერკეტი წარმოადგენს წონასწორობის და სიწყნარის ბერკეტს. პირველი გვარის ბერკეტის მაგალითად შეიძლება ჩაითვალოს მენჯის შენაწევრება ბარძაყის ქვლებთან და თავისა — ხერხემალთან (სურ. 2). უკანასკნელ შემთხვევაში დასაყრდენი წერტილი მოთავსებულია ატლანტეფის

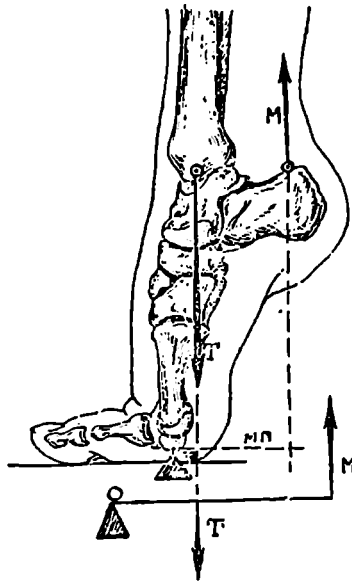


სურ. 2

სახსრის ფრონტალურ ღერძზე, ძალა მიყენებულია დასაყრდენი წერტილის უკან (კუნთები, რომლებიც იწყება ხერხემლიდან და კეფის ძვალს უმაგრდება) და წინააღმდეგობა (თავის სიმძიმის ცენტრი) კი მდებარეობს დასაყრდენი წერტილის წინ.

მეორე გვარის ბერკეტი ორგვარია: მისი პირველი სახე, რომელშიც წინააღმდეგობის წერტილი T მდებარეობს დასაყრდენ წერტილ O-სა და ძალის მიყენების წერტილ M-ს შორის, ადამიანის სხეულში ხშირად გვხვდება, მაგალითად, ტერფში (სურ. 3), როდესაც ადამიანი იმ კუნთების შეკუმშვით, რომლებიც უმაგრდება ქუსლის ძვალს, მთელ სხეულს თითის წვერებზე აყენებს (სიარულის, აღ-

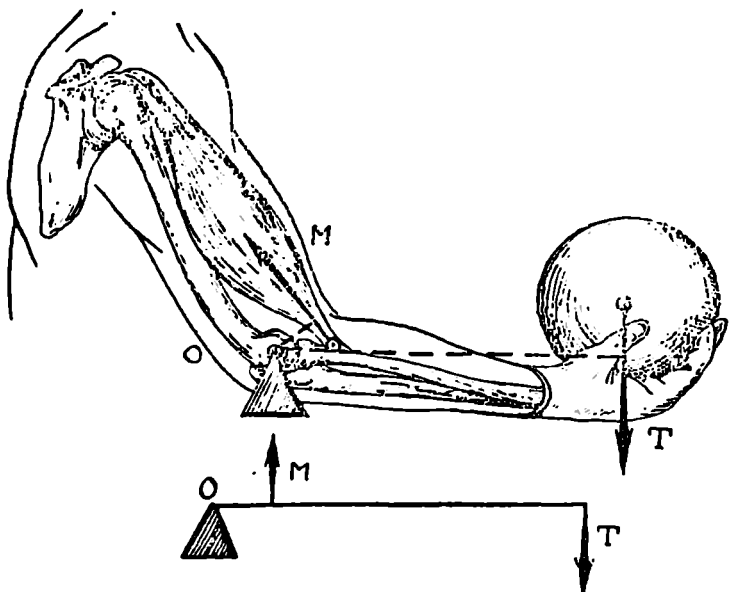
მართზე ასვლის დროს და სხვ.). ამ დროს დასაყრდენი წერტილი მდებარეობს ნების ფალანგთა სახსრის განივ ღერძზე, ძალა მიყენებულია აჭილევის მყესით ქუსლის ძვალზე, ე. ი. დასაყრდენი წერტილის უკან, წინააღმდეგობა კი თავსდება კოკის ძვალზე. ვინაიდან ასეთ შემთხვევებში ძალის მიყენების მხარი უფრო გრძელია, ვიდრე წინააღმდეგობის მხარი, ამისათვის ასეთი ბერკეტების საშუალებით შესაძლებელი ხდება ნაკლები ძალის დახარჯვით დიდი წინააღმდეგობის გადალახვა. ასეთ ბერკეტებს ძ ა ლ ის ბ ე რ კ ე ტ ე ბ ს უწოდებენ.



სურ. 3

ასევე ხშირად გვხვდება მეორე გვარის ბერკეტის მეორე სახეც, ანუ მესამე გვარის ბერკეტი, რომელშიაც ძალის მიყენების წერტილი— M მდებარეობს საყრდენ წერტილ O -სა და წინააღმდეგობის წერტილ T -ს შორის. ასეთი ბერკეტები ერთი მხრიანია და გვხვდება, მაგალითად, იდაყვის სახსარში (სურ. 4), სადაც ორთავა და მხრის კუნთების შეკუმშვის შედეგად წარმოებს წინამხრის მოხრა. დასაყრდენი წერტილი მდებარეობს სახსარში, მის სიახლოვეთ — წინამხრის ზემო ნაწილში თავსდება ძალის მიყენების წერტილი, წინააღმდეგობა კი (წინამხრისა და მტევნის სიმძიმის ცენ-

ტრი) — დისტალურად. ვინაიდან ამ ბერკეტის წინააღმდეგობის მხარი უფრო გრძელია, ვიდრე ძალის მიყენებისა, საჭირო ხდება შედარებით დიდი ძალის მიყენება, რომ გადალახულ იქნეს შედარებით მცირე წინააღმდეგობა, მაგრამ სამაგიეროდ იქმნება ხელსაყრელი პირობები სამოძრაო მანძილის გადიდებისა. ამ ბერკეტს ს ი ს წ რ ა ფ ი ს ბ ე რ კ ე ტ ს უწოდებენ.



სურ. 4

ყოველი სახსარი, მიუხედავად მისი ფორმისა და მასში გატარებული ღერძებისა, მოითხოვს თითოეული ღერძის ირგვლივ მოძრაობის საწარმოებლად ორ კუნთს. აღნიშნული კუნთები მოთავსებულია ერთიმეორის მოპირდაპირედ და მოქმედებს ერთიმეორის საწინააღმდეგოდ. ცალკეული კუნთები ანდა კუნთთა ჯგუფები, რომლებიც ერთიმეორის საწინააღმდეგოდ მოქმედებს, ან ტ ა გ ა ნ ი ს ტ ე ბ ა დ იწოდება. მაგალითად, კუნთთა ჯგუფი, რომელიც ტერფს კოკ-წვივის სახსარში ხრის, მოთავსებულია წვივის უკანა ზედაპირზე და წარმოადგენს ანტაგონისტებს იმ კუნთების მიმართ, რომლებიც მდებარეობს წვივის წინა ზედაპირზე და ტერფს კოკ-წვივის სახსარში შლის. პირიქით, ის კუნთები, რომლებიც ერთდროულად, შეთანხმებულად და

იმავე მიმართულებით საერთო მოძრაობას ასრულებს, მოცემული ღერძის ერთ მხარეზეა განლაგებული და სინერგისტებად იწოდება. მაგალითად, ბარძაყის წინა ზედაპირზე მოთავსებული კანკის ოთხთავა გამშლელი კუნთი (ბარძაყის—მედიალური, შუამდებარე და ლატერალური განიერი და სწორი კუნთები), ურთიერთ შორის სინერგისტებია, რადგან ოთხივე მოქმედებს როგორც კანკის გამშლელი. მაგრამ ეს კუნთები ერთად წარმოადგენს ბარძაყის უკანა ზედაპირზე მოთავსებულ ანტაგონისტებს ბარძაყის ორთავა, ნახევრად მყესოვანსა და თითისტარა კუნთების მიმართ, რომლებიც ერთმანეთის სინერგისტებია და მუხლის სახსარში კანკის მოხრას იწვევს.

ერთი და იმავე კუნთის ფუნქცია მრავალღერძიან სახსარში შეიძლება მრავალნაირი იყოს. მაგალითად, ბარძაყის მომზადველი კუნთები იმ შემთხვევაში, თუ ბარძაყი გაშლილია, მისი მოხრის დროს უკვე მომხრელად გადაიქცევა; იგივე კუნთები, გარდა თავიანთი ძირითადი ფუნქციის — მოზიდვისა, უშუალოდ მონაწილეობას იღებს ბარძაყის პრონაციასა და სუპინაციაში. ასევე სინერგისტები ერთი მოძრაობის შესრულების დროს სხვა მოძრაობისათვის შეიძლება გადაიქცეს ანტაგონისტებად და პირიქით. ასე, მაგალითად, მაჯის მომხრელები და გამშლელი სხივმაჯის ფრონტალური ღერძის გარშემო ტრიალას დროს წარმოადგენენ ერთიმეორის ანტაგონისტებს. მაჯის სხივისაკენ მომხრელი და მაჯის იდაყვისაკენ მომხრელი კუნთები ფრონტალური ღერძის გარშემო ტრიალის დროს (მოხრა) წარმოადგენს სინერგისტებს, მაგრამ იგივე კუნთები სხივმაჯის სახსრის საგიტალური ღერძის გარშემო ტრიალის დროს (განზიდვა-მოზიდვა) უკვე ერთმანეთს ანტაგონისტებს წარმოადგენს.

შეიძლება გაცილებით უფრო რთული ურთიერთობა შეიქმნას იმ კუნთებს შორის, რომელთა კუნთოვანი ბოქკოების მიმართულება სხვადასხვაგვარია და ამავე დროს ერთმანეთისაგანაც საკმაოდ დაშორებულია, მაგალითად, ერთი მხრის მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი მეორე მხრის შიგნითა ირიბ კუნთთან ერთად იკუმშება. და ტორსს თავისი გრძელი ღერძის გარშემო ატრიალებს. ეს კუნთები, მიუხედავად თავიანთი მდებარეობა-აგებულებისა, ამ შემთხვევაში ერთიმეორის სინერგისტებია, თუმცა მათი ცალკეული ფუნქციები ერთიმეორის ანტაგონისტებს წარმოადგენს.

საერთოდ, უნდა აღვნიშნოთ, რომ სხეულის ყოველგვარი ცალკეული მოძრაობის შესრულების დროს ერთდროულად მრავალი კუნთი ღებულობს მონაწილეობას, რომელთა შორისაც ერთი რომელიმე კუნთი ძირითად წამყვან როლს ასრულებს, დანარჩენი კი მისი და მხმარეა. მაგალითად, მენჯ-ბარძაყის სახსარში მოხრას

ძირითადად თეძო-სუკის კუნთი აწარმოებს, მაგრამ მის გარდა აღნიშნულ სახსარში მომხრელებად ითვლება ბარძაყის ფასციის გამჭვიმავი კუნთი, ბარძაყის სწორი კუნთი, ქედის კუნთი და სხვ.

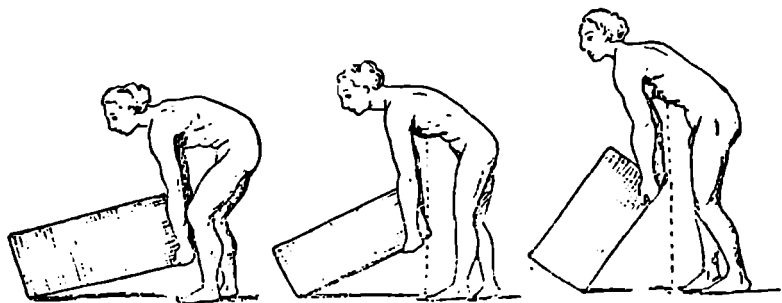
სინერგისტების შეთანხმებული შეკუმშვის დროს, მათი ანტაგონისტები თავიანთი კუნთოვანი ტონუსით აფერხებს მოძრაობას, ეწინააღმდეგება ანდა მათ მუშაობას აწონასწორებს. წვრთნისა და ზოგიერთი მოძრაობის ზუსტად დამუშავებით შესაძლებელია ცალკეულ კუნთთა ჯგუფების უაღრესად განვითარება, რაც აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს სპორტის ამა თუ იმ სახის დაუფლებისათვის. იმ მოძრაობისათვის, რომლებიც ტყორცნას ან ადგილიდან სწრაფ მოწყვეტას მოითხოვს, საჭიროა სწორედ იმ კუნთების განვითარება, რომლებიც უშუალოდ ჩაბმულია ამ მოძრაობის შესრულებაში, სამაგიეროდ ამ მიდამოს სხვა კუნთები, რომლებიც მუშაობას აფერხებს — ანტაგონისტები — მათი მოღუწებით უნდა გამოთიშული იყოს. პლასტიკური მოძრაობების შესასრულებლად უნდა ერთნაირად ვარჯიშობდეს როგორც სინერგისტები, ისე მათი ანტაგონისტები, რადგან ცალმხრივი განვითარების შედეგად შეიძლება მიღებულ იქნეს ბიძგობრივი და მძაფრი მოძრაობა.

მოძრაობის სახეობი

ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში კუნთის მუშაობის ბუნების გამოსარკვევად საჭიროა სხეულის მოძრავი ნაწილის სიმძიმის ცენტრის ვერტიკალის და მოძრავი სახსრის სამოძრაო ღერძის ურთიერთობის გამოკვება. მაგალითად, თუ სხეული მწოლარე მდგომარეობიდან გადაგვყავს ჯდომის მდგომარეობაში, მაშინ სხეულის ზემო ნაწილის სიმძიმის ცენტრი გაივლის მენჯ-ბარძაყის სახსრის განივ ღერძებზე და წელის მალთაშუა დისკოების ცენტრებზე უკანდან. ამ მოძრაობის შესრულების დროს წინააღმდეგობის გადამლახველ კუნთებს (თანდათანობით შეკუმშვით) ყველა ის კუნთი წარმოადგენს, რომლებიც მოთავსებულია ტრისის წინა ზედაპირზე — განსაკუთრებით მუცლის სწორი კუნთი. ჯდომიდან მწოლარე მდგომარეობაში გადასვლის დროს მოძრაობას აწარმოებენ იგივე კუნთები, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ამ შემთხვევაში ისინი თანდათან დუნდებიან. თუ რომელიმე პიროვნება რაიმე მოძრაობას ასრულებს, მაგალითად, წინა მხარს იდაყვის სახსარში ხრის, მეორე პიროვნება კი ეწინააღმდეგება მას ამ მოძრაობის შესრულებაში — აკავებს წინა მხარს; მიიღება ორგვარი ხასიათის მუშაობა: პირველისათვის — აქტიური-პასიური, მეორისათვის კი — პასიური-აქტიური. ამისდა მიხედვით შესაძლებელია მოძრაობის, ანუ კუნთის მუშაობის შემდეგნაირად დაყოფა:

1. აქტიური მოძრაობანი — როდესაც სიმძიმის ძალა ეხმარება კუნთების აქტიურ მუშაობას, მაგალითად, განზიდული კიდეურის სწრაფი მოზიდვის დროს.

2. პასიური მოძრაობანი — როდესაც მოძრაობა სრულდება მხოლოდ სიმძიმის ძალით, მაგალითად, განზიდული კიდეურის განმზიდველ კუნთებს თუ მოვადუნებთ მომზიდველთა შეკუმშვის გარეშე, კიდეური მიუახლოვდება სწრაფად შუა ხაზს მხოლოდ და მხოლოდ თავისი სიმძიმით.

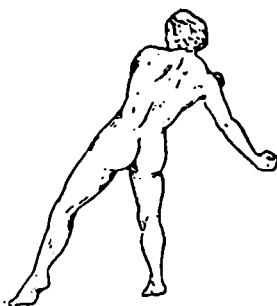


სურ. 5

3. ნახევრად აქტიური მოძრაობანი — როდესაც რაიმე წინააღმდეგობის გადალახვა წარმოებს (სურ. 5).



სურ. 6



სურ. 7

4. ნახევრად პასიური მოძრაობანი — როდესაც შეკუმშული კუნთი მასზე მოქმედ მოწინააღმდეგე ძალის სიჭარბის გამო თანდათან ღუნდება. გარდა ამისა, კიდევ ვარჩევთ ე. წ.

ა) ბ ა ლ ის ტ უ რ, ანუ ს წ რ ა ფ ი ტ ე მ პ ი თ მ ო ძ რ ა ო ბ ა ს¹, როდესაც კუნთი წინასწარი გაჭიმვის შემდეგ ასრულებს სწრაფ, ენერგიული წინააღმდეგობის გადამლახველ მოძრაობას, მაგ., ბირთვის, ბადროს, შუბის ტუორცნის დროს, სიმიძის აკვრის დროს, ნიჩბის სწრაფი მოსმის, ჩაქუჩის დარტყმის დროს და სხვ. (სურ. 6—7) მოლუნული ზემო კიდური სწრაფად იშლება და ბ) ნ ე ლ ი ტ ე მ პ ი თ მ ო ძ რ ა ო ბ ს.

როგორც პირველი, ისე მეორე მოძრაობა ხასიათდება დასაწყისი, შუამდებარე და საბოლოო ფაზებით.

კუნთოვანი სისტემის განვითარების ხარისხი

კუნთების განვითარების ხარისხი სხვადასხვა ინდივიდებში ძალზე სხვადასხვაა და დამოკიდებულია სქესზე, ასაკზე, პროფესიაზე და მრავალ სხვა ფაქტორზე. მაგ., ახალშობილის სხეულში უკვე არსებობს ყველა კუნთი, რომლებიც ანატომიურად სრულიად ჩამოყალიბებულია თავიანთი განლაგებით და რიცხვით, მაგრამ კუნთოვანი ქსოვილი, რომლიდანაც ეს კუნთებია შემდგარი, ხასიათდება ზოგიერთი თავისებურებით, სახელდობრ, კუნთოვანი უჯრედები გაცილებით მეტი რაოდენობით შეიცავენ ბირთვებს, ვიდრე მოზრდილის სათანადო უჯრედები. ყოველ კუნთში მყესოვანი წარმონაქმნები სჭარბობს კუნთოვან მასას. ასაკის მატებასთან ერთად იზრდება კუნთოვანი კონების სიგრძე და სისქე. მოხუცებულობის ხანაში კუნთი დუნდება და სუსტდება, მისი ამწევი ძალა კლებულობს. კუნთის მუშაობის დროს მასში სისხლის მიმოქცევა ძლიერდება, რის გამო მისი კუმშვადობის და ელასტიკურობის თვისებები სისტემატური ვარჯიზობის შედეგად იზრდება. ხანგრძლივი სტატიკური მუშაობის შესრულების დროს კუნთში კუნთოვანი ბოჭკო მოკლდება, მყესოვანი ნაწილი კი იზრდება. უმოქმედოდ მყოფი კუნთი ატროფიას განიცდის. ხანგრძლივი დინამიკური მუშაობის დროს კი კუნთის მასა მატულობს მყესოვანი ნაწილის შემცირების და კუნთოვანი ბოჭკოს შემსხვილების ხარჯზე. საშუალოდ კუნთოვანი მასა მოზრდილი ადამიანის სხეულში მისი წონის 40%-ს, უდრის, ხოლო ახალშობილში—20%, მოხუცებულებში 30% და ფიზიკურად კარგად განვითარებულ ატლეტში 50%-ს აღწევს.

კუნთების შეკუმშვის დროს ქიმიური ენერგია მექანიკურ მუშაობად და სითბოდ იქცევა, რომელიც სხეულის გათბობისა და იმ გარეგანი და შინაგანი მოძრაობის მთავარ წყაროს წარმოადგენს, რომელსაც სხეული სიცოცხლის პროცესში აწარმოებს.

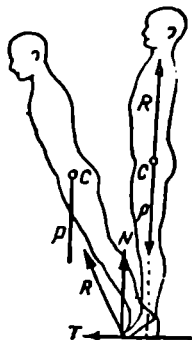
¹ ბალისტური მოძრაობა ეწოდება ისეთ მოძრაობას, რომელთა საშუალებითაც გარეშე სხეულებს ენიჭებათ სიჩქარე და ისინი დამოუკიდებელ მოძრაობას იწყებენ.

ადამიანის სხეულში კუნთების მნიშვნელობა არა მხოლოდ მათი შეკუმშვის შედეგად სხეულის ნაწილის ამოძრავებით ამოიწურება, არამედ ისინი სხეულს უქმნიან გარეგნულ ფორმას, მას შედარებით მცირე საყრდენ ფართობზე ვერტიკალურ მდგომარეობაში ამყოფებენ და მონაწილეობას იღებენ სხეულის სასიცოცხლო სხვადასხვა ფუნქციების შესრულებაში, როგორცაა სუნთქვა, სისხლისა და ლიმფის მიმოქცევა, ნივთიერებათა ცვლა; მათი მეოხებით ადამიანი ერკვევა გარემოში; მათზეა დამოკიდებული ზოგიერთი ორგანოს ფორმა და ფუნქცია — ძვლებზე ხორკლებისა და ჩაღრმავებების გაჩენა და სხვ.

ადამიანის სხეულის სიმძიმის ცენტრი

ფიზიკაში ცნობილია, რომ ყოველგვარ სხეულს აქვს თავისი წონა და, მაშასადამე, სიმძიმის ცენტრიც. ეს უკანასკნელი წარმოადგენს იმ წერტილს, რომელშიაც თავს იყრის სხეულის მთელი სიმძიმე და რომელსაც წონასწორობის დაცვისათვის ქვევიდან უნდა ჰქონდეს დასაყრდენი ფართობი. ადამიანის სხეულში სიმძიმის ცენტრი წარმოადგენილია სფეროს სახით, რომლის დიამეტრიც უდრის 5—10 მმ. და ეს წერტილი მოთავსებულია მის ცენტრში (სურ. 8).

რადგანაც ადამიანის სხეულის ცალკეული ნაწილები დაკავშირებული არიან ურთიერთ მოძრავად, ამიტომ სხეულის საერთო სიმძიმის ცენტრს არა აქვს ფიქსირებული მდგომარეობა, არამედ იგი ინაცვლებს ყოველი ცალკეული ნაწილის მდგომარეობის შეცვლასთან ერთად. ამრიგად, სიმძიმის ცენტრის მდგომარეობის აბსოლუტური სიზუსტით განსაზღვრა მეტად ძნელი და რთული საქმეა—იგი ყოველთვის იქნება მეტ-ნაკლები სიზუსტის.

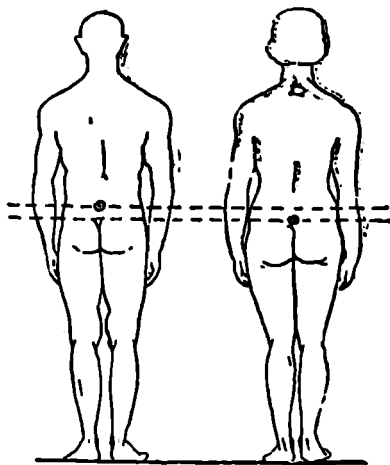


სურ. 8

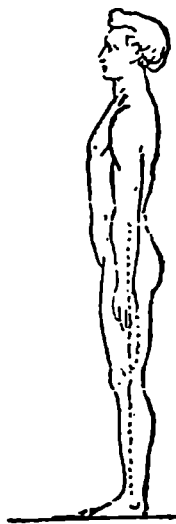
სიმძიმის ცენტრის მდებარეობის გამოსარკვევად უნდა მოინახოს ის წერტილი, სადაც ერთიმეორეს შეხვდება სამი ურთიერთ პერპენდიკულარული სიბრტყე.

მოზრდილი მამაკაცის სიმძიმის ცენტრი — მისი ზურგზე წოლის (სურ. 9) დროს გამართული ხელებით, მოთავსებულია გავის არხში, მეორე მალის ზემო კიდის დონეზე, კონცხიდან სამი სმ დაშორებით და 4—5 სმ ბარძაყის ძვლის თავების გამაერთიანებელ განივი ღერძის ზევით. დედაკაცებს საშუალოდ სიმძიმის ცენტრი უფრო ქვევით აქვთ, ვიდრე მამაკაცებს. სიმძიმის ცენტრის ადგილმდებარეობა იცვლება

სუნთქვასთან, საკმლის მონელებასთან და სისხლის მიმოქცევასთან დაკავშირებით. გარდა ამისა, სიმძიმის ცენტრის მდებარეობა დამოკიდებულია სხეულის პროპორციებზე, ასაკზე, სქესზე, ძვლების, კუნთების და ცხიმის განვითარებაზე და მრავალ სხვა ფაქტორზე, სახელდობრ: რაც უფრო გრძელი ფეხები აქვს ადამიანს, მით უფრო მაღლა მდებარეობს მისი სიმძიმის ცენტრი, რის გამოც ადამიანის მთელი სხეული



სურ. 9



სურ. 10

უფრო ნაკლებ წონასწორობაში იმყოფება, ვიდრე მაშინ, როდესაც ქვემო კიდურების სიგრძე შედარებით უფრო მოკლეა. უკანასკნელ შემთხვევაში სხეული უფრო მკვიდრად დგას, რადგანაც სიმძიმის ცენტრი დასაყრდენ არესთან უფრო ახლოს იმყოფება. იხრითადად არჩევენ სიმძიმის ცენტრის მდებარეობის სამ ფორმას: მაღალს, საშუალოს და დაბალს.

სიმძიმის ცენტრის აღმოჩენა საშუალებას გვაძლევს გამოვარკვიოთ წონასწორობის დაცვის კანონები ადამიანის სხეულის მდგომარეობის სხვადასხვა პირობებში და მასთან ერთად შევისწავლოთ სხეულის დატვირთვის ფარგლები, რომელსაც იგი განიცდის სხვადასხვა მოძრაობების შესრულების დროს.

სხეულმა რომ შეინარჩუნოს წონასწორობა, იგი ან ჩამოკიდებული უნდა იყოს, ანდა იმყოფებოდეს რომელიმე ზედაპირზე. პირველ შემ-

თხვევაში იგი გამაგრებულია ერთ რომელიმე წერტილში, რომელიც მდებარეობს სიმძიმის ცენტრის ზემოთ და რომელიც ეწინააღმდეგება სხეულის სიმძიმეს. მეორე შემთხვევაში სხეული მოთავსებულია რომელიმე ზედაპირზე, სიმძიმის ცენტრი თავსდება ზემოთ და დასაყრდენი წერტილი ეწინააღმდეგება მის ზეწოლას. რაც უფრო დაბლა სიმძიმის ცენტრი და რაც უფრო დიდია საყრდენი ფართობი, მით უფრო ხელსაყრელი პირობები იქმნება წონასწორობის შენარჩუნებისათვის.

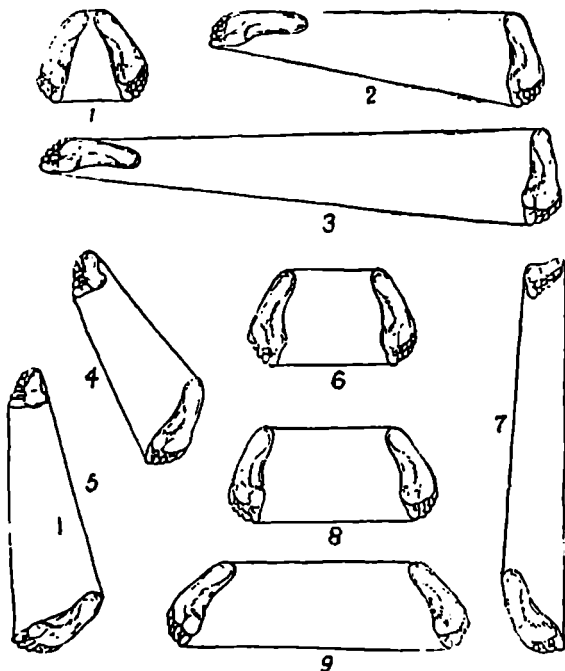
სიმძიმის ცენტრიდან გატარებულ შვეულ ხაზს ეწოდება ს ი მ ძ ი მ ი ს ხ ა ზ ი, ანუ წო ნ ა ს წო. რ ო ბ ი ს ხ ა ზ ი. (სურ. 10.) ეს ხაზი გაივლის სიმძიმის ცენტრში და ყოველთვის დაემთხვევა საყრდენ წერტილს. ჩვეულებრივად, ადამიანი იმყოფება არამტკიცე (არამდგრად) წონასწორობაში, მაგრამ თუ შევადარებთ ერთმანეთს სხეულის ცალკე მდგომარეობებს, მაგ.; დგომის მდგომარეობას და ჯდომის მდგომარეობას ან და ჯდომის მდგომარეობას და წოლის მდგომარეობას, აღმოჩნდება, რომ სხვადასხვა შემთხვევაში სხეული იქნება ცოტად თუ ბევრად არამტკიცე მდგომარეობაში. ასე, მდგომარეობა ჯდომისას ნაკლებ მყარია, ვიდრე მდგომარეობა წოლისას; მდგომარეობა დგომისას ნაკლებად მყარია, ვიდრე ჯდომის დროს. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, არამყარი წონასწორობის შემთხვევებში სხეულს სიმტკიცის სხვადასხვა ხარისხი აქვს, რაც უშუალოდ დამოკიდებულია მიღებულ პოზაზე.

მდგომარეობის სიმტკიცის ხარისხი განისაზღვრება სიმძიმის ცენტრის მდებარეობის სიმაღლით, საყრდენი ფართობის სიდიდით და საყრდენი ფართობის არეში სიმძიმის ხაზის გავლით.

ადამიანის ორივე ფეხზე დგომის დროს სიმძიმის ცენტრიდან დაშვებული სიმძიმის ხაზი, გაივლის ორივე ტერფს შორის მოთავსებულ დასაყრდენ ფართობში. ეს ფართობი წარმოდგენილია იმ სივრცით, რომელიც შეესაბამება ორივე ტერფის ქვემო—პლანტარულ ზედაპირებს და მათ შორის მოთავსებულ სივრცეს. ტერფის საყრდენი ფართობი სხეულის მდგომარეობისას უფრო ნაკლებია, ვიდრე მისი კონტურები. ბუნებრივია, რომ რაც უფრო მეტია საყრდენი ფართობი, მით უფრო მეტია მდგრადობის ხარისხიც, რადგანაც სიმძიმის ცენტრს მეტი შესაძლებლობა აქვს თავისი გადაადგილებისათვის სხეულის წონასწორობის დაურღვეველად. ორივე ტერფზე დგომის დროს ტერფები ჩვეულებრივ იმყოფებიან კუთხის ქვეშ. ამ დროს ადამიანის სხეული ეყრდნობა ქუსლის ბორცვებს და წინა ტერფის პირველი და მეხუთე ძვლების სესამოიდურ ძვლებს. სხეულის წონასწორობისათვის აუცილებლად საჭიროა, რომ სიმძიმის ხაზმა ვერტიკალურად გაიაროს სხეულის სიმძიმის ცენტრიდან დასაყრდენ ფართობში. ვინაიდან ჩვენი სხეული არ წარმოადგენს რაიმე ინერციულ მასას, არამედ იგი შედგე-

ბა ცალკეული მოძრავი ნაწილებისაგან, ამიტომ მისი სიმძიმის ცენტრი, სხეულის ნაწილების მდგომარეობისდა მიხედვით იცვლება (სურ. 11).

ვინაიდან ადამიანის სხეულის საყრდენი ფართობი ცხოველების სათანადო ფართობთან შედარებით მცირეა, ამიტომ მისი დგომის წონასწორობა არ შეიძლება დამაკმაყოფილებლად ჩაითვალოს. ამიტომ, რომ თუ ადამიანი არ ელოდება და სათანადოდ არაა მომზადებული



სურ. 11

გარეშე ძალის მისაღებად, მისი წაქცევა ძალზე ადვილია. თუ ფეხებს ოდნავ განზე გაეწეოთ, მაშინ საყრდენი ფართობის სიგანე და მდგომარეობის სიმტკიცე და სიმკვრივე საგრძნობლად გაიზრდება. ამ დროს ადამიანი მკვიდრად ღვას ნიადაგზე, რადგანაც დასაყრდენი ფართობი გადიდებულია, მაგ.: კილაობის, ფარიკაობის, კრივის დროს ადამიანი ტერფებს აყენებს კუთხის ქვეშ, რის გამოც შესაძლებელი ხდება სხეულის მრავალნაირი მოძრაობის მტკიცედ შესრულება ისე, რომ წონასწორობა არ დაირღვეს. როდესაც ადამიანს ესაჭიროება რაიმე გარეშე ძალის დაძლევა წინიდან, იგი ერთ ფეხს წინ ღვამს, რითაც ადიდებს

დასაყრდენ ფართობს წინა-უკანა მიმართულებით. რამდენადაც ტერ-
ფები ერთმანეთთან ახლო იმყოფებიან, იმდენად დასაყრდენი ფართო-
ბი მცირდება და მაშასადამე, სხეულის წონასწორობიდან გამოყვანა უფ-
რო ადვილი ხდება. ცალ ფეხზე დგომის დროს დასაყრდენი ფართობი
გაცილებით უფრო მცირეა, ვიდრე ორ ფეხზე დგომის დროს. ცალი ფე-
ხის თითის წვერებზე დგომის დროს (მაგ., ეკევის დროს) სხეულის წო-
ნასწორობის სიმტკიცე ძალზე მცირეა. მენჯ-ბარძაყის სახსარში სხეუ-
ლის მკვეთრად წინ მოხრის დროს სიმძიმის ცენტრიც იცვლის ადგილს.
ამ გადანაცვლების დროს შესაძლებელია სიმძიმის ხაზი განსაზღვრულ
მომენტში დაუახლოვდეს დასაყრდენი ფართობის ნაპირს ანდა გადას-
ცდეს კიდეც მას; ასეთ შემთხვევაში სხეული წონასწორობას—თავის სიმ-
კვიდრეს კარგავს და შეიძლება სრულიად დაირღვეს კიდეც. როდესაც
სიმძიმის ხაზი დასაყრდენი ფართობის ფარგლებიდან გამოვა, მაშინ
სხეულის შეკავება შეუძლებელი ხდება და ადამიანი ძირს ვარდება.
ამ დროს ადამიანი წონასწორობის დასაცავად ინსტინქტურად ცდი-
ლობს თავის სხეულს ისეთი მოხერხებული მდგომარეობა მისცეს,
რომ სიმძიმის ხაზმა ორივე ტერფის დასაყრდენი ფართობის ცენტრში
გაიაროს. ამ მიზნით ადამიანი აწარმოებს კოკ-წვივის ან მუხლის სახს-
რის მოხრას, რის შედეგადაც სიმძიმის ხაზი ისევ დასაყრდენი ფართო-
ბის ცენტრში რჩება.

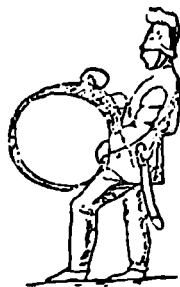
ასეთივე მდგომარეობას აქვს ადგილი სხეულის სხვადასხვა სიმბრძოთ
დატვირთვის დროს. ამ შემთხვევაში სიმძიმის ცენტრის გადანაცვლების
ხარისხი დამოკიდებულია ტვირთის ადგილმდებარეობასა და წონაზე
იმ შემთხვევაში, როდესაც ტვირთი ზურგზე დევს (სურ. 12), სხეული
იხრება წინ და პირიქით, თუ ტვირთი მკერდზე ან მუცელზეა ჩამოკი-
დებული (სურ. 13), სხეული გაწონასწორების მიზნით უკან იხრება.
თუ ტვირთი ადამიანს ერთ რომელიმე ხელში უჭირავს (სურ. 14), სხე-
ული აუცილებლად გადაიხრება მოპირდაპირე მხრისაკენ და თავისუ-
ფალი ხელი პორიზონტალურ სიბრტყემდე აღწევს: თუ ტვირთი თავ-
ზეა მოთავსებული (სურ. 15), მაშინ სიმძიმის ცენტრი სხეულის ორივე
მხარეზე თანაბარადაა განაწილებული, სიმძიმის ხაზი ვერტიკალურად
მიიმართება და ადამიანი სწორ, გაშლილ მდგომარეობაში რჩება
იმ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა სიმძიმის ხაზის შენარჩუნება ვიწ-
რო ფართობზე, მაგალითად, თოვზე სიარულის დროს, ადამიანი (ჯამ-
ბაზი) ხელში იკავებს გრძელ კოკს პორიზონტალურად და მისი მარჯვ-
ნივ ან მარცხნივ გადახნიეის საშუალებით აწონასწორებს სხეულს,
სიმძიმის ხაზს მიმართავს ფეხებს შორის არსებულ თოვზე. რითაც
ინარჩუნებს სხეულის წონასწორობას.

ადამიანი თავის სხეულზე მოქმედ ტვირთის წონას მუდამ გრძნობს, მაგრამ სხეულის და მისი ნაწილების სიმძიმეს კი იგი ჩვეულებრივ ვერ გრძნობს.

მეორე ძირითადი მომენტი, რომელიც განსაზღვრავს მდგომარეობის ხარისხს, ეს არის სიმძიმის ხაზის შეფარდება საყრდენ სიბრტყესთან.



სურ. 12



სურ. 13

რაც უფრო ახლოს გადის საყრდენის კიდესთან სიმძიმის ცენტრი, მით უფრო ნაკლები შესაძლებლობა იქნება მისი ამ მიმართულებით გადაადგილებისათვის, რის გამოც, ცხადია, ადვილად შეიძლება დაირღვეს სხეულის წონასწორობა სწორედ ამ მიმართულებით.



სურ. 14



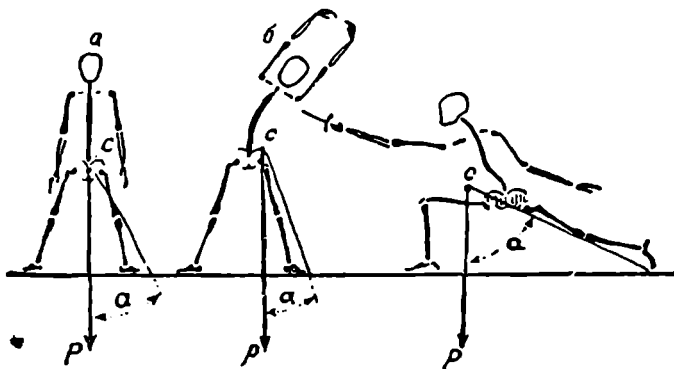
სურ. 15

სავსებით ნათელია, რომ საყრდენი ფართობის, სიმძიმის ხაზის და სხეულის სიმძიმის ცენტრის მდებარეობის განსაზღვრა წარმოადგენს საფუძველს ადამიანის სხეულის სტატიკური მდგომარეობის ანალიზისათვის.

ყველა ეს სამი ფაქტორი, რომლებიც განსაზღვრავენ სხეულის მდგომარეობის ხარისხს, გრაფიკული მეთოდით გაერთიანებული არიან ერთ

კომპლექსურ ფაქტორში—ე. წ. მდგრადობის კუთხეში. მდგრადობის კუთხე ა ეწოდება იმ კუთხეს, რომელსაც ქმნის, ერთი მხრივ, სიმძიმის ხაზი და, მეორე მხრივ, სხეულის სიმძიმის ცენტრიდან საყრდენი ფართობის კიდესთან შემაერთებული ხაზი (სურ. 16), რაც უფრო მეტია კუთხე ა, მით უფრო მეტია მდგრადობის ხარისხი. ბუნებრივია, რომ სიმძიმის ცენტრის დაწვეით, საყრდენი ფართობის გადილებით და საყრდენის კიდიდან სიმძიმის ხაზის მოშორებით კუთხე ა გაიზრდება.

სხეულის ნაწილები რომ განლაგებული ყოფილიყვნენ ვერტიკალურად ერთმეორეზე, ე. ი. მათი ღერძი რომ წარმოდგენილი ყოფილიყო



სურ. 16

ვერტიკალურ ხაზად და ამ ნაწილების სიმძიმის ცენტრები განლაგებულიყვნენ ამ ხაზზე, მაშინ სხეულის წონასწორობისათვის საკმარისი იქნებოდა ორი ძალა — სიმძიმისა და საყრდენი რეაქციისა (ზემო კიდურები შეიძლება არ იქნენ მიღებული მხედველობაში, როდესაც ისინი თვით იმყოფებიან მყარ წონასწორობაში — მათი სიმძიმის ცენტრები მოთავსებულია საკიდი ღერძის ქვემოთ). მაგრამ ეს შემთხვევა თეორიულია, სინამდვილეში კი სხეულის ღერძები არასდროს არ ლაგდებიან ამ წესით, არამედ ქმნიან კუთხეებს. მაშასადამე, სიმძიმის ძალა უმეტესი სახსრების მიმართ წარმოშობს მომენტს (აქვს მხარი), ხოლო რეაქცია კი მოქმედებს ძალის გასწვრივ. მომენტების ჯამი ნებისმიერი წერტილის მიმართ არ უდრის ნულს. ამრიგად, სხეულის სხვადასხვა ნაწილების წონასწორობის დაცვისათვის მიყენებული უნდა იქნეს სიმძიმის ძალის წინააღმდეგ მოქმედი გარეშე ძალა. ცხოველთა ორგანიზმში ასეთ გარეშე ძალად წარმოდგენილია სახსრის მოძრაობის ღერძის

მეორე მიმართულებით მოქმედი კუნთოვანი ძალები, რომლებიც ღერძის მიმართ წარმოშობენ მომენტს, სიმძიმის ძალის მომენტის ტოლს, მაგრამ საწინააღმდეგო ნიშნით, ე. ი. თუ დადებით მიმართულებად მივიღებთ საათის ისრის მიმართულებას, მაშინ მეორე მომენტში უნდა მოქმედებდეს საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით და სახსრის ღერძის მიმართ უნდა იქნეს უარყოფითი ნიშანი.

კუნთოვანი ძალა მოცემული ნაწილისათვის უნდა იქნეს გარეშე ძალად, ე. ი. უნდა იქნეს ერთი დამაგრება სხეულის სადმე სხვა ნაწილზე: ამგვარად, სხეული, წონასწორობის შესანარჩუნებლად, თვით შეიცავს უამრავ კუნთოვან ჯგუფს, რომლებიც თვითვე აწონასწორებს სხეულის ცალკე ნაწილებს.

თუ მოვადუნებთ კუნთებს, სხეულის ნაწილების წონასწორობა დაირღვევა. თითოეული ნაწილი გადაადგილდება თავისი სიმძიმის ცენტრის მიმართ ქვევით, რის შედეგადაც შესაბამისად გადაადგილდება სხეულის საერთო სიმძიმის ცენტრიც. სიმძიმის ცენტრის ხაზი გასცდება საყრდენი ფართობის არეს და სხეული დაეცემა, თუ არ დააკავებს მას გარეშე წინააღმდეგობა.

ყველაზე ხელსაყრელ პირობად კუნთების ნაკლები მუშაობის თვალსაზრისით, სხეულის წონასწორობის შესანარჩუნებლად მისაღებია მდგომარეობა ზურგზე წოლით, ე. წ. „რბილი“ საყრდენის პირობით. „რბილ“ საყრდენად იგულისხმება ისეთი საყრდენი, რომელიც ცვალებადია სხეულის კონტურის მიხედვით და მაშასადამე, ემსახურება საყრდენად სხეულის ყველა ნაწილს და ამრიგად, კუნთების დაძაბულობას გამორიცხავს. ამის გამო მდგომარეობა წოლით შეიძლება გაუთანაბროთ ნებისმიერ წონასწორობას, რადგანაც ამ შემთხვევაში სხეულის ცალკეული ნაწილების მდგომარეობის შეცვლა ვერ დაარღვევს საერთო წონასწორობას.

სხეულის ყველა-სხვა მდგომარეობის შემთხვევაში, ცალკეული ნაწილების წონასწორობისათვის აუცილებელია სიმძიმისა და კუნთების დაჭიმვის ძალთა მომენტების ტოლფარდობა.

ვიცით რა წონა და სხეულის ცალკეული ნაწილების სიმძიმის ცენტრის მდებარეობა, შეგვიძლია განვსაზღვროთ სიმძიმის ძალის მომენტები ცალკეული სახსრის მიმართ. ამისათვის საჭიროა განვსაზღვროთ შესაბამისი სახსრის ცენტრში გამავალი სიმძიმის ხაზი, რადგანაც სიმძიმის ძალის მხარი წარმოდგენილი იქნება, როგორც ცნობილია, პერპენდიკულარით, სახსრის ცენტრიდან სიმძიმის ხაზზე.

სიმძიმის ძალის მომენტის განსაზღვრის შემდეგ შესაძლებელია გამოვიანგარიშოთ დამამაგრებელი კუნთის დაძაბულობის ხარისხი (რადგანაც მისი სიმძიმის ძალის მომენტის ტოლია), თუ კი ჩვენ გვეცოდინ-

ნება თუ რისი ტოლია კუნთის წვევის ძალის მხარი, სახსრის მოცემულ მდგომარეობაში.

უნდა აღინიშნოს, რომ ამ წესით (მომენტების გამოთვლით) სახსარში კუნთის დაძაბულობის ზუსტი გამორკვევა შეუძლებელია, რადგანაც, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, გარდა ტვირთის შეკავებისა (ნაწილის), მოძრაობის საწარმოებლად კუნთის დაძაბულობა იხარჯება აგრეთვე ცალკეული სახსრების გამაგრებისათვის და სახსრის მოძრაობის უზრუნველსაყოფად მოცემული ღერძის ირგვლივ. გარდა ამისა, ყოველგვარ მოძრაობაში იღებენ მონაწილეობას აგრეთვე ანტაგონისტური კუნთების ჯგუფები. იბადება კითხვა, რის ხარჯზე წარმოიშევა კუნთის წვეადობა მისი სტატიკური მუშაობის დროს (მაგ., სხეულის ნაწილის წონასწორობისას). იქნება თუ არა ეს „აქტიური“ კუნთოვანი დაძაბულობა, ან „პასიური“ კუნთოვანი დაძაბულობა, ან კუნთების ტონუსი ან და შეიძლება ეს დაძაბულობა უმეტესად ხორციელდება კუნთში შემავალ შემაერთებელი ქსოვილის და იოგების ელასტიკური ძალების ხარჯზე თუ კუნთი დაჭიმულია? ამ საკითხის ირგვლივ მრავალი აზრი არსებობს: ძმ. ვებერები სთვლიან, რომ სხეულის ვერტიკალურ მდგომარეობაში შენარჩუნებისათვის ძირითადი მნიშვნელობა აქვს იოგოვან აპარატს (ბერტინის, მუხლის სახსრის იოგები და სხვ.). ზოგიერთი ავტორი ამ როლს კუნთოვან ტონუსს მიაწერდა, ზოგი—კუნთების აქტიურ-პასიურ დაძაბულობას. მთელი რიგი მკვლევარები დიდ მნიშვნელობას აკუთვნებენ კუნთების „პასიური“, სტატიკური მუშაობის დროს „პასიურ შემკავებელ აპარატს“, როგორცაა, კუნთებში შემავალი შემაერთებელი ქსოვილი.

კუნთოვანი დაძაბულობის აღრიცხვის თვალსაზრისით, ძირითადი მნიშვნელობა აქვს იმის განსაზღვრას, თუ რის ხარჯზე წარმოებს უმთავრესად წინააღმდეგობის გამაწონასწორებელი კუნთის წვეადობა. თუ ვიცით კუნთებისა და სახსრების აღნაგობის ანატომიური თავისებურებანი სათანადო მექანიკური კანონების გამოყენებით, შეიძლება კუნთოვანი დაძაბულობის დაახლოებითი სიზუსტით გამორკვევა მოცემული მოძრაობის განხილვის დროს. მეტი სიზუსტის მისაღებად საჭიროა მივმართოთ ფიზიოლოგიაში მიღებულ დამატებით კვლევით მეთოდს ანდა ვეძიოთ სხვა ახალი მეთოდები.

კუნთის წვევის მომენტის სიდიდისა და კუნთის ძვალზე მიმაგრების კუთხის გამორკვევით, ჩვენ შეგვიძლია განვსაზღვროთ სახსარში წარმოშობილი დაწოლის სიდიდე სხეულის ამა თუ იმ მდგომარეობის შემთხვევებში, რადგანაც სახსრებში დაწოლა წარმოიშევა არა მარტო სხეულის ზემომდებარე ნაწილების სიმძიმით, არამედ მოცემული სახსრის კუნთის დაძაბულობითაც (არამყარი წონასწორობისას).

მდგრადი წონასწორობის დროს (მაგ., კიდში ყოფნის დროს) სიმძიმე ცდილობს სახსარზე ბოლოების გათიშვას და მხოლოდ კუნთის წინააღმდეგ მოქმედი წვეის ხარჯზე წარმოიშვება დაწოლა სახსრებში. ზოგიერთი ცდა ამ მხრივ ჩატარებულ იქნა ცალკეული მკვლევარების მიერ ძირითადად დგომის დროს ტერფში წარმოშობილი დაწოლის გამოსარკვევად.

ტერფი. როგორც ცნობილია, შეიცავს თაღოვან ნაგებობას, რომელშიაც ვარჩევთ მედიალურ და ლატერალურ გასწვრივ და განივ თაღებს. თაღების დანიშნულებაა როგორც დგომის დროს სხეულის მთელი სიმძიმის განაწილება რაც შეიძლება მეტ ფართობზე, ისევე სხეულის მოძრაობების დროს წარმოშობილი ბაძვების შენელება.

ტერფის აღნაგობის (მრავალი ძვალი და სახსრები) და მისი კუნთების განლაგება-განვითარების საფუძველზე, შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ თაღების საყრდენი შემდეგი წერტილებითაა წარმოდგენილი: უკანიდან—ქუსლის ძვალი, ხოლო წინიდან—1 და 5 წინა ტერფის ძვლები. უნდა აღინიშნოს, რომ ტერფის წინა საყრდენი წერტილები ცვალებადია და დამოკიდებულია დგომის პირობებზე და განსაკუთრებით ტერფის კუნთების განვითარებაზე, რის შედეგადაც დაწოლა შეიძლება გადაეცეს წინიდან მთლიანად ყველა წინა ტერფის ძვლებს სხვადასხვა კომბინაციებით. მედიალური თაღის მწვერვალად იწოდება კოჰ-ნავისებრი სახსრის ნაპრალი, ლატერალური თაღის მწვერვალად — კუბური ძვლის მორჩი. სხეულის საერთო დაწოლა მისი ვერტიკალური დგომის დროს ძირითადად მოდის ქუსლზე. პენლეს დაკვირვებით, ქუსლზე და წინატერფზე მოსული ზეწოლის განაწილება ისე შეეფარდება როგორც 1 : 4; ო. ფიშერით — 1 3; შტორკით—იმ შემთხვევაში, როდესაც სიმძიმის ხაზი კოჰ-წვეის სახსარშია გამავალი, ტერფის წინა ნაწილზე მოდის სხეულის წონის 1/5, ქუსლზე—4/5. კოტიკოვას და ბიკოვის დაკვირვებებმა გვიჩვენეს, რომ დაწოლის განაწილება როგორც ტერფის თაღებზე, ისე ქუსლისა და წინა საყრდენი წერტილების შუა, იცვლება ინდივიდუალურად, დგომის ხასიათისა და ტერფის მდგომარეობის შესაბამისად. კოტიკოვა მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ, როგორც ფეხის წვერების გაშლით კუთხის გადიდებით (ქუსლები ერთად ან განზე გადგმული ტერფებით), ისე ტერფების განზიდვით, დატვირთვა მატულობს მედიალურ თაღებზე.

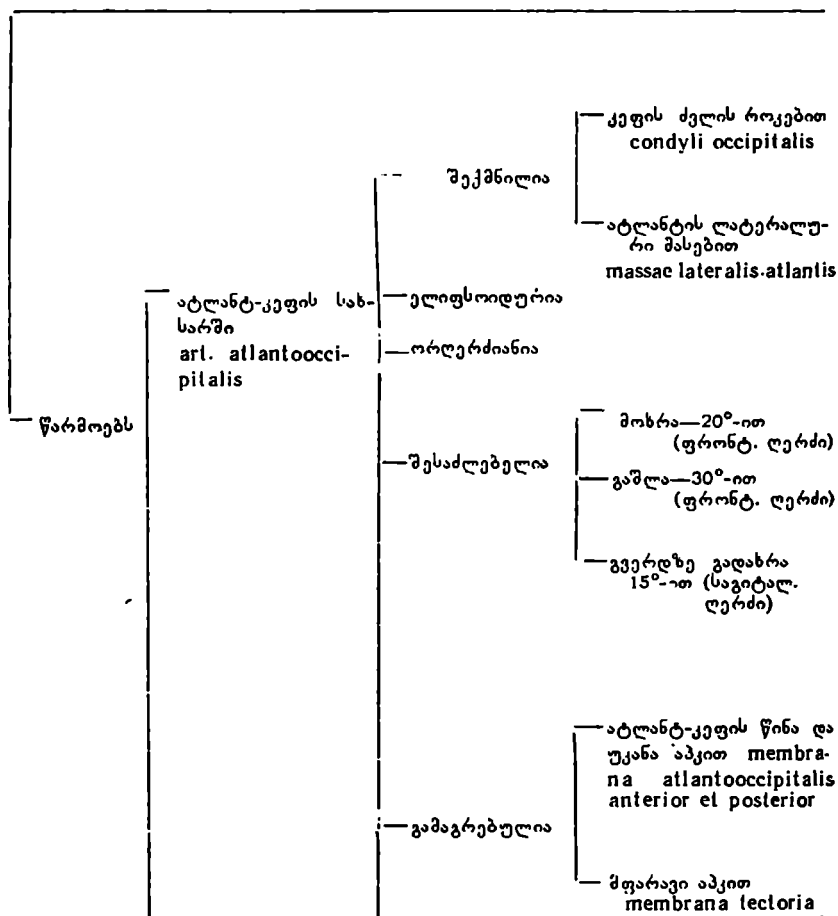
თაღების აღნაგობის და მათი გამამაგრებელი აპარატის თვალსაზრისით, დგომის დროს არახელსაყრელია მედიალური თაღის დატვირთვა, რადგანაც ეს უკანასკნელი ძალზე ადვილად ბრტყელდება. თუმცა მედიალური თაღის შექმნაში მეტი რაოდენობის ძვლებია და მამასადამე, სახსრებიც მეტი რაოდენობითაა, მაგრამ, სამაგიეროდ იგი

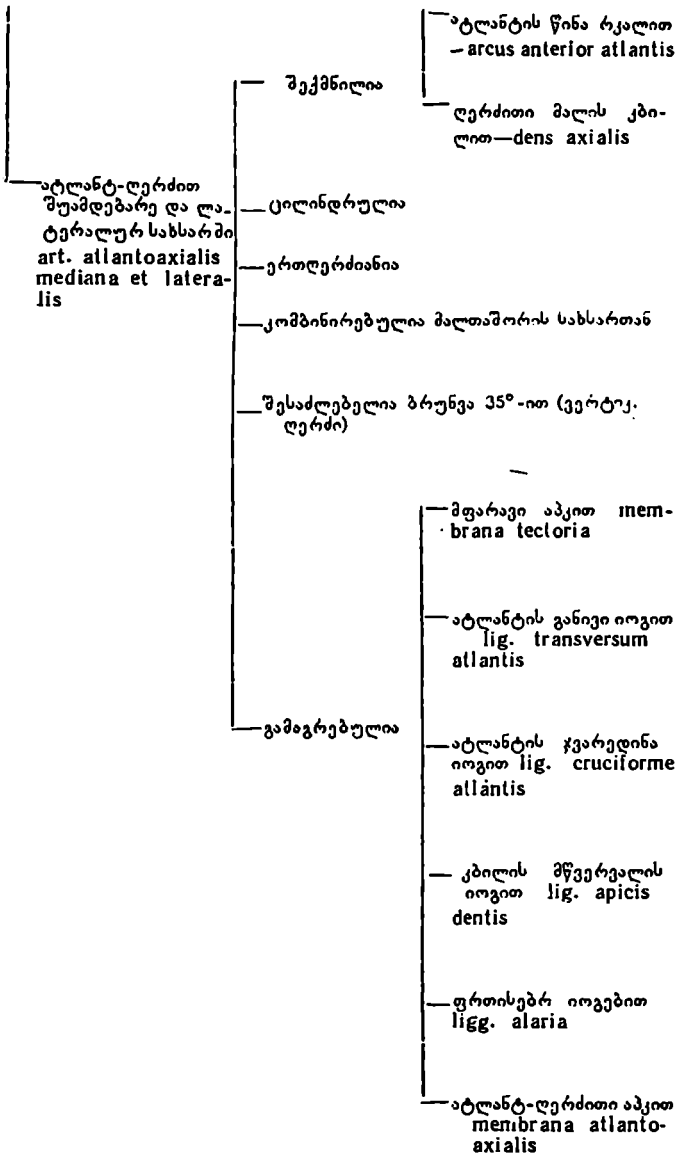
გამაგრებულია მხოლოდ და მხოლოდ კუნთების ხარჯზე. ლატერალური თალი კი თუმცა შექმნილია ნაკლები სახსრებით და ძვლებით, სამაგიეროდ ძირითადად გამაგრებულია იოგებით. გარდა ამისა, საყრდენსა და თალის ძვლებს შორის არსებობს ელასტიკური ჩანაფენები კანქვეშა ცხიმის სახით და ბოლოს დამატებით მაგრდება კუნთებით. ამრიგად, ყველაზე რაციონალურია ტერფის ისეთი მდგომარეობა, რომლის დროსაც დატვირთვის უმეტესი ნაწილი გადაეცემა ლატერალურ თალს.

თალების შენარჩუნებისათვის მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე სხეულის წონასწორობაში შემნახველ კუნთთა დაძაბულობის შეფარდებას. თუ სხეულის სიმძიმის ხაზი გამოდის კოჭ-წვივის სახსრის წინ, მაშინ სიმძიმის ძალის მხარი იქნება სოლისებრი კუნთის მხარზე მეტი. აქედან გამომდინარე, მისი დაძაბულობის სიდიდე მეტი უნდა იქნეს სხეულის წონაზე იმდენჯერ, რამდენჯერაც სიმძიმის ძალის მხარი მეტია კუნთის მხარზე. სოლისებრი კუნთი თავისი დაძაბულობის შედეგად აქილევსის მყესის მეშვეობით ეწევა ქუსლის ბორცვს და აბრუნებს მას მისი წინა ნაწილის დაბლა დაწვეით, რაც იწვევს თალების გაბრტყელებას, განსაკუთრებით მედიალური თალისას. ტერფ-ძირის კუნთები, კერძოდ, თითების მოკლე მომხრელები და 1 და 5 თითების განმზიდველი კუნთები თავიანთი დაძაბულობით ეწინააღმდეგებიან ქუსლის მობრუნებას და ამით ხელს უწყობენ ტერფის გასწვრივი თალების გამაგრებას.

ცალკეული მოძრაობები

თავის მოძრაობა





თავის მოხრას—flexio capitis

აწარმოებს

ზღუდავს

| | |
|--|---|
| კისრის კანქვეშა კ. platysma | თავის გამშლელები (იხ. ქვ.) |
| თავის წინა დიდი სწორი კ. m. rectus capitis major anterior | ხერხემლის უკანა სიგრძივი იოგი lig. longitudinale posterius |
| თავის წინა მცირე სწორი კ. m. rectus capitis minor anterior | ქედის იოგი lig. nuchae |
| თავის გვერდითი სწორი კ. m. rectus capitis lateralis | ატლანტ-კეფის უკანა აპკი membrana atlantooccipitalis posterior |



სურ. 17.

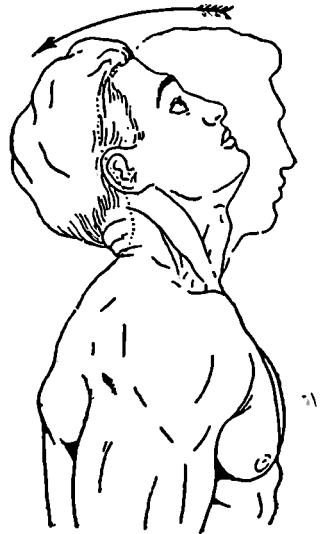
თავის გაშლას—*extensio capitis*

აწარმოებს

ზღუდავს

- მკერდ-ლაქიწ-დერილისებრი კ. მ. *sternocleidomastoideus*
- თავის უკანა დიდი სწორი კ. მ. *rectus capitis posterior major*
- თავის უკანა მცირე სწორი კ. მ. *rectus capitis posterior minor*
- თავის ზემო ირიბი კ. მ. *obliquus capitis superior*
- ტრაპეციული კ. მ. *trapezius*
- თავის ემპლასტრო კ. მ. *splenius capitis*
- ზურგის გამმართველი კ. მ. *erector spinae*
- წვეტ-განივი კ. მ. *transversospinalis*
- თავის უგრძესი კ. მ. *longissimus capitis*
- თავის ნახეურადწვეტიანი კ. მ. *semi-spinalis capitis*

- თავის მომხრელები (იხ. ზევით).
- ხერხემლის წინა სიგრძივი იოგი *lig. longitudinale anterius*
- ატლანტ-კეფის წინა აპკი *membrana allantooccipitalis anterior*



სურ 18.

თავის ბრუნვას—rotatio capitis

აწარმოებს

ზღუდავს

—მკერდ-ლაეიწ-დვრილისებრი კ. m. sternocleidomastoideus

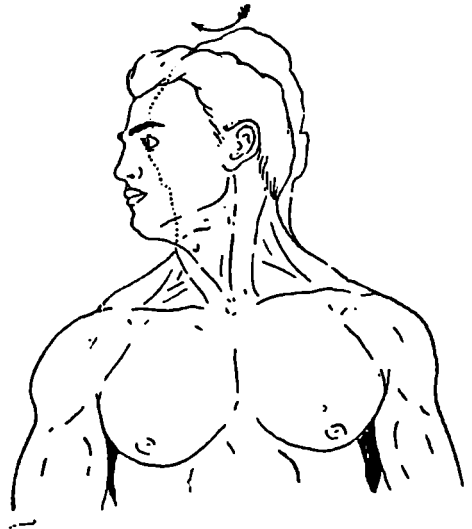
—მოწინააღმდეგე მხრის თანამოსახელე კუნთები

—თავის უგრძესი კ. m. longissimus capitis

—თავის ქვემო ირიბი კ. m. obliquus capitis inferior

—ტრაპეციული კ. m. trapezius

—თავის ემპლასტრო კ. m. splenius capitis



სურ. 19.

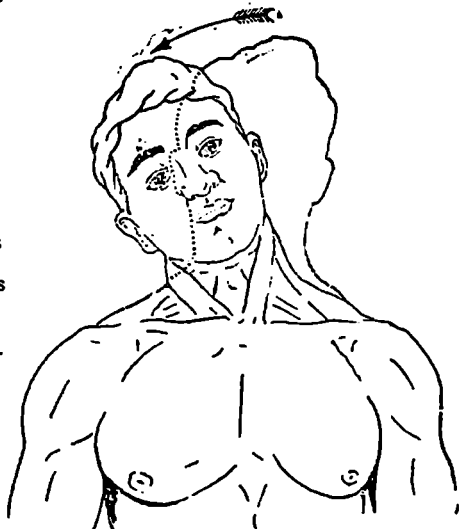
თავის გვერდზე გადახრას—inclinatio capitis

აწარმოებს

ზღუდავს

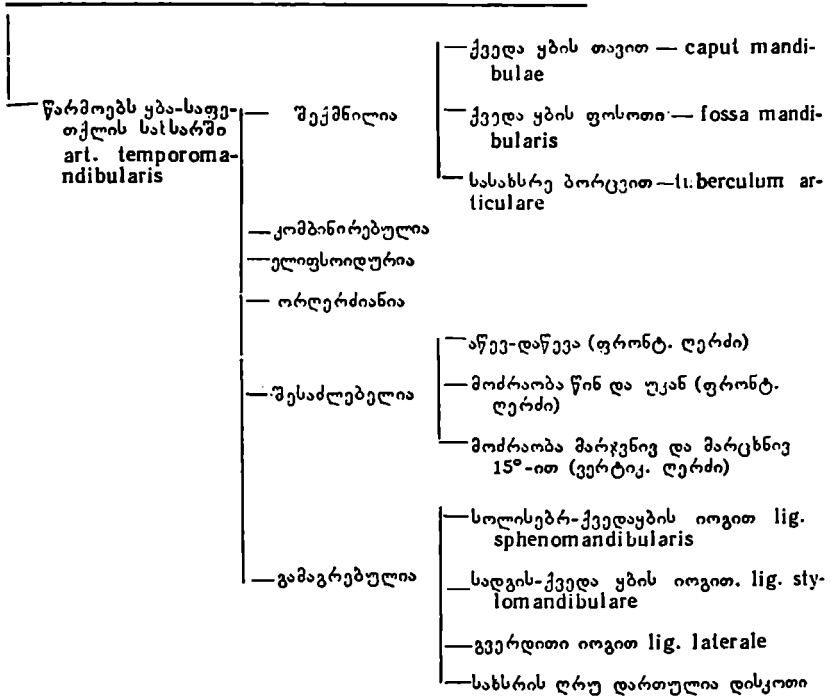
მკერდ-ლაეწ-ღვრილისებრი კ. *m. sternocleidomastoideus*

მოწინააღმდეგე მხრის თანამოსახელე კუნთები

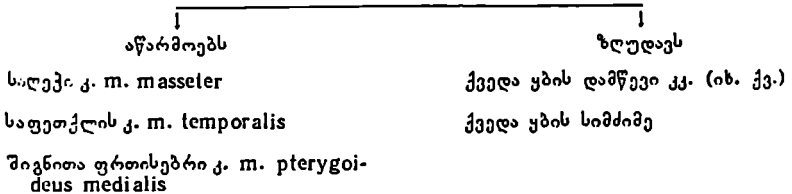
თავის წინა დიდი სწორი კ. *m. rectus capitis anterior mayor*განივმორჩთაშორისი იოგები *ligg. intertransversarii*თავის წინა მცირე სწორი კ. *m. rectus capitis anterior minor*ყვითელი იოგები *ligg. flava*თავის გვერდითი სწორი კ. *m. rectus capitis lateralis*თავის უკანა დიდი სწორი კ. *m. rectus capitis posterior mayor*თავის უკანა მცირე სწორი კ. *m. rectus capitis posterior minor*თავის ზემო ირიბი კ. *m. obliquus capitis superior*ტრაპეციული კ. *m. trapezius*თავის ემპლასტრო კ. *m. splenius capitis*ზურგის გამმართველი კ. *m. erector spinae*თავის გრძელი კ. *m. longus capitis*თავის უგრძელესი კ. *m. longissimus capitis*თავის ნახევარღუწეკრანი კ. *m. semi-spinalis capitis*წინა კიბისებრი კ. *m. scalenus anterior*შუა კიბისებრი კ. *m. scalenus medius*კისრის გრძელი კ. *m. longus colli*

სურ. 20.

ჩვედა ყბის მოძრაობები



ქვედა ყბის აწევას—levatio mandibulae



ქველა ყბის დაწვეას—depressio mandibulae

აწარმოებს

ზღუდავს

კისრის კანქვეშა კ. platysma

ქველა ყბის ამწევი კკ. (იხ. ზევ.)

ორმუტელა კ. m. digastricus

გარეთა ფრთისებრი კ. m. pterygoideus lateralis

საღვის-ინის კ. m. stylohyoideus

ნიკაბ-ინის კ. m. geniohyoideus

ქველა ყბა-ინის კ. m. mylohyoideus

ქველა ყბის სიმძიმე

ქველა ყბის წინ წამოწევას

აწარმოებს

ზღუდავს

საღეჭი კ. m. masseter

საფეთქლის კ. m. temporalis

გარეთა ფრთისებრი კ. m. pterygoideus lateralis

ვერღითი იოგი lig. laterale

შიგნითა ფრთისებრი კ. m. pterygoideus medialis

საღვის-ქვედაყბის იოგი lig. stylo-mandibulare

ქველა ყბის უკან გაწევას

აწარმოებს

ზღუდავს

საფეთქლის კ. m. temporalis

საღეჭი კ. m. masseter

ორმუტელა კ. m. digastricus

შიგნითა ფრთისებრი კ. m. pterygoideus medialis

ქველა ყბა-ინის კ. m. mylohyoideus

ნიკაბ-ინის კ. m. geniohyoideus

ხველა უბის გვერდზე გაწევას

↓
აწარმოებს

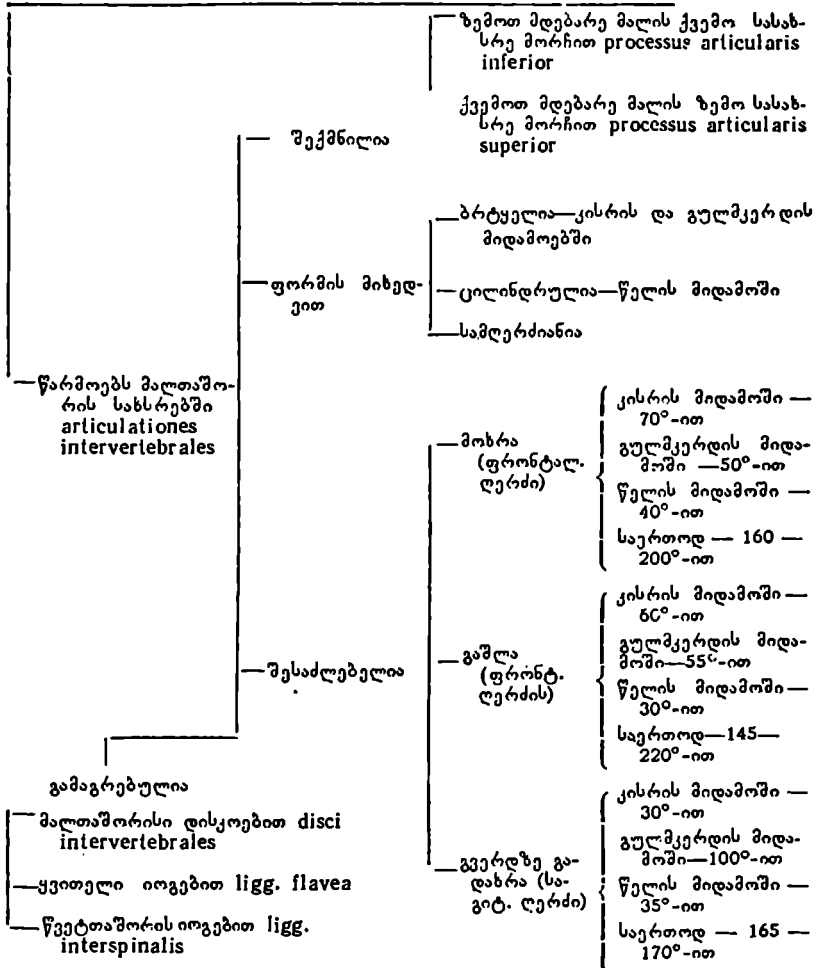
↓
ზღუდავს

შიგნითა ფრთისებრი კ. m. pterygo-
ideus medialis

მოწინააღმდეგე მხრის თანამოსახელე
კუნთები

გარეთა ფრთისებრი კ. m. pterygo-
ideus lateralis

ხერხემლის მოძრაობები



- განიემორჩთაშორისი იოგებით lig. intertransversaria
 - წინა სიგრძივი იოგით lig. longitudinaline anterius
 - უკანა სიგრძივი იოგით lig. longitudinaline posterius
 - წვეტზელა იოგით lig. supraspinale
 - ატლანტ-კეფის წინა აპკით membrana allantooccipitalis anterior
 - ატლანტ-კეფის უკანა აპკით membrana allantooccipitalis posterior
 - მფარავი აპკით membrana tectoria
 - ატლანტის ჯვარედინა იოგით lig cruciforme allantis
 - კბილის მწვერვალის იოგით lig. apicis dentis
 - ფრთისებრი იოგებით ligg. alariae
 - გავა-კუდუსუნის გვერდითი იოგით — lig. sacrococcygeum laterale
 - გავა-კუდუსუნის ვენტრალური იოგით — lig. sacrococcygeum ventrale
 - გავა-კუდუსუნის დორზალური ზედაპირული იოგით — lig. sacrococcygeum dorsale superficiale
 - გავა-კუდუსუნის დორზალური დრმა იოგით — lig. sacrococcygeum dorsale profundum
- ბრუნვა (ვერტ. ლერძი)

— წრისებრი მოძრაობა — შუამდებარე ლერძების ირგვლივ 360°-ით
- კისრის მიღამოში — 75°-ით

— გულმკერდის მიღამოში — 40°-ით

— წელის მიღამოში — 50°-ით

— საერთოდ — 90—120°-ით

ხერხემლის მოხრას—*flexio columnae vertebralis*

აწარმოებს

მკერდ-ლავეწ-დვრილისებრი კ. *m. sternocleidomastoideus* ;

წინა კიბისებრი კ. *m. scalenus anterior*

შუა კიბისებრი კ. *m. scalenus medius*

უკანა კიბისებრი კ. *m. scalenus posterior*

თავის გრძელი კ. *m. longus capitis*

კისრის გრძელი კ. *m. longus colli*

თავის წინა დიდი სწორი კ. *m. rectus capitis anterior mayor*

მუცლის გარეთა ირიბი კ. *m. obliquus externus abdominis*

მუცლის შიგნითა ირიბი კ. *m. obliquus internus abdominis*

მუცლის სწორი კ. *m. rectus abdominis*

თეძო-სუკის კ. *m. iliopsoas*

ზღუდავს

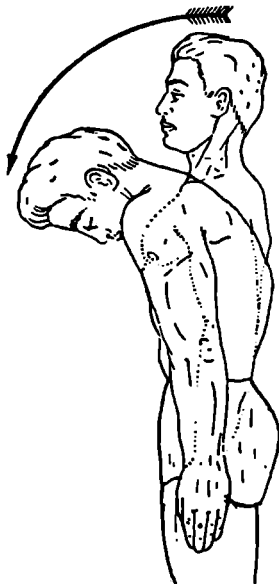
ხერხემლის გამშლელი უკ. (იხ. ევ.)
მალთაშორისი დისკოები *disci intervertebralis*

წვეტაშორისი იოგები *ligg. interspinalia*

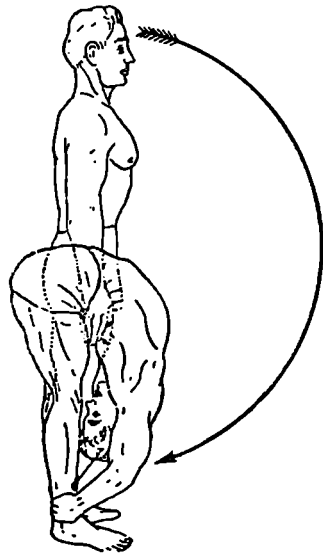
უკანა სიგრძივი იოგი *lig. longitudinale posterius*

წვეტზედა იოგი *lig. supraspinale*

ატლანტ-კეფის უკანა აპკი *membrana atlantooccipitalis posterior*



სურ. 21.



სურ. 22.

ხერხემლის გაშლას—*extensio columnae vertebralis*



აწარმოებს

ზღუდავს

ტრაპეციული კ. *m. trapezius*

მომხრელი კკ. (იხ. ზევ.)

ემპლასტრო კ. *m. splenius*

მალთაშორისი დისკოები *disci intervertebralis*

უკანა ზემო დაკბილული კ. *m. serratus posterior superior*

წინა სიგრძივი იოგი *lig. longitudinale anterior*

უკანა ქვემო დაკბილული კ. *m. serratus posterior inferior*

ატლანტ-კეფის წინა აპკი *membrana atlantooccipitalis anterior*

ზურგის გამმართველი კ. *m. erector spinae*

მფარავი აპკი *membrana tectoria*

კბილის მწვევრვალის იოგი *lig. apicis dentis*

მკერდ-ლავიწ-ღვრილისებრი კ. *m. sternocleidomastoideus*

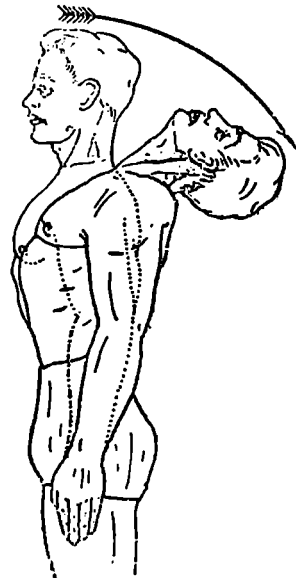
ბეკის ამწევი კ. *m. levator scapulae*

წვეტ-განივი კ. *m. transversospinalis*

ნახევრადწვეტიანი კ. *m. semispinalis*

თავის უკანა დიდი და მცირე კუნთები *mm. capitis posterior mayor et minor*

მბრუნველი კუნთები *mm. rotatores*

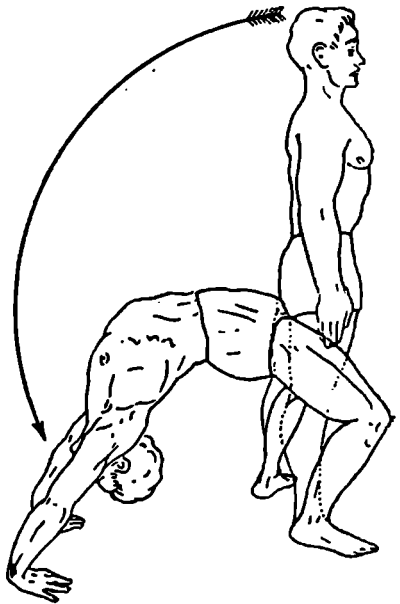


ს უ რ . 23.

ნეკნების ამწევი კკ. mm. levatores costarum

წვეტთაშორისი კკ.—mm. interspinales;

მრავალწილოვანი კკ.—mm. multifide



სურ. 24.

ხერხემლის გვერდზე გადახრას—inclinatio columnae vertebralis

აწარმოებს

ზღუდავს

თავის და კისრის გრძელი კ. m. longus capitis et colli

მოწინააღმდეგე მხრის თანამოსახელე კკ.

თავის უკანა დიდი და მცირე სწორი კკ. mm. recti capitis posterior mayor et minor

მალთაშორისი დისკოები disci intervertebrales

მკერდ-ლაეიწ-ღვრილისებრი კ. m. sternocleidomastoideus

ყვითელი იოგები ligg. flavae

წინა კიბისებრი კ. m. scalenus anterior

განვიმორჩთაშორისი იოგები ligg. intertransversarii

შუა კიბისებრი კ. m. scalenus medius

ატლანტის ჯვარედინა იოგი ligg. cruciforme atlantis

ტრაპეციული კ. m. trapezius

ფრთისებრი იოგი lig. alaria

ემპლასტრო კ. m. splenius

ზურგის გამმართველი კ. m. erector
spinae

წვეტგანივი კ. m. transversospinalis

ბეჭის ამწევი კ. m. levator scapulae

ნახევრადწვეტიანი კ. m. semispinalis

წვეტთაშორისი კკ. mm. interspinales

მბრუნველი კკ. mm. rotatores

ნეკნების ამწევი კკ. mm. levatores
costarum

მრავალწილოვანი კკ. mm. multifide

მუცლის გარეთა ირიბი კ. m.
obliquus externus abdominis

მუცლის შიგნითა ირიბი კ. m.
obliquus internus abdominis

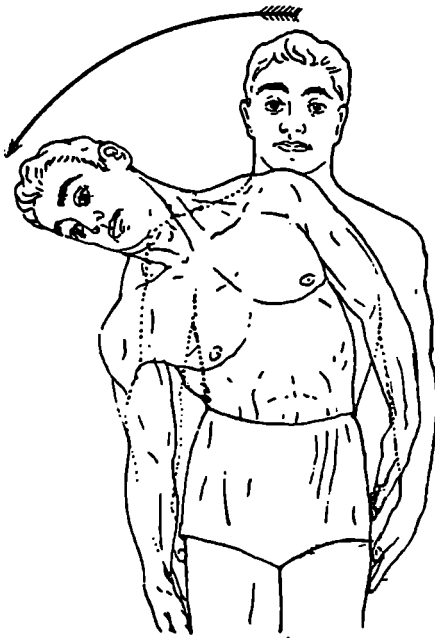
მუცლის სწორი კ. m. reclus abdo-
minis

წელის კვადრატული კ. m. quad-
ratus lumborum

თეძო-სუქის კ. m. iliopsoas

განიემორჩთაშორისი კკ. mm. inter-
transversarii

უკანა დაკბილული კკ. mm. serrati
posteriores



სურ. 2 5.

ხერხემლის ბრუნვას—rotatio columnae vertebralis

| ↓ აწარმოებს | ↓ ზღუდავს |
|---|--|
| მკერდ-ლავეწ-დერ ილისებრი კ. m. sternocleidomastoideus | მოწინააღმდეგე მხრის თანამოსახველე კუნთები |
| კიბისებრი კვ. mm. scaleni | მალთაშორისი დისკოები disci intervertebrales |
| მკერდის დიდი კ. m. pectoralis mayor | ყვითელი იოგები ligg. flavae |
| მკერდის მცირე კ. m. pectoralis minor | წვეტთაშორისი იოგები ligg. interspinalia |
| წინა დაკბილული კ. m. serratus anterior | განივმორჩთა შორისი იოგები ligg. intertransversaria |
| მუცლის გარეთა ირიბი კ. m. obliquus externus abdominis | წინა სიგრძივი იოგი lig. longitudinale anterius |
| მუცლის შიგნითა ირიბი კ. m. obliquus internus abdominis | უკანა სიგრძივი იოგი lig. longitudinale posterius |
| ტრაპეციული კ. (ზემო ნაწილი) m. trapezius | წვეტზედა იოგი lig. supraspinale |
| ზურგის უგანიერესი კ. m. latissimus dorsi | ატლანტ-კეფის წინა აკი membrana atlantooccipitalis anterior |
| რომბისებრი კვ. mm. rhomboidei | ატლანტ-კეფის უკანა აკი membrana atlantooccipitalis posterior |
| უკანა ზემო დაკბილული კ. m. serratus posterior superior | მფარავი აკი membrana tectoria |
| უკანა ქვემო დაკბილული კ. m. serratus posterior inferior | ატლანტის ჯვარედინა იოგი lig. cruciforme atlantis |
| ემპლასტრო m. splenius | |

ზურგის გამმართველი კ. m. erector
spinae

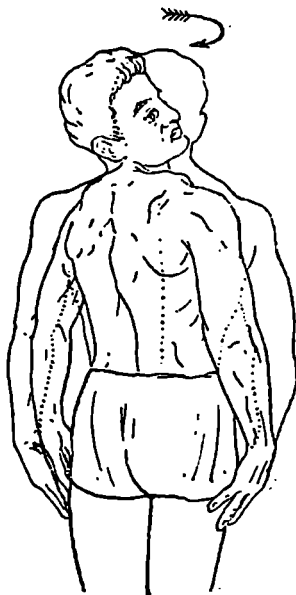
კბილის მწვერვალის იოგი lig. apic-
is dentis

წვეტგანივი კ. m. transversospinalis

ფრთისებრი იოგი lig. alaria

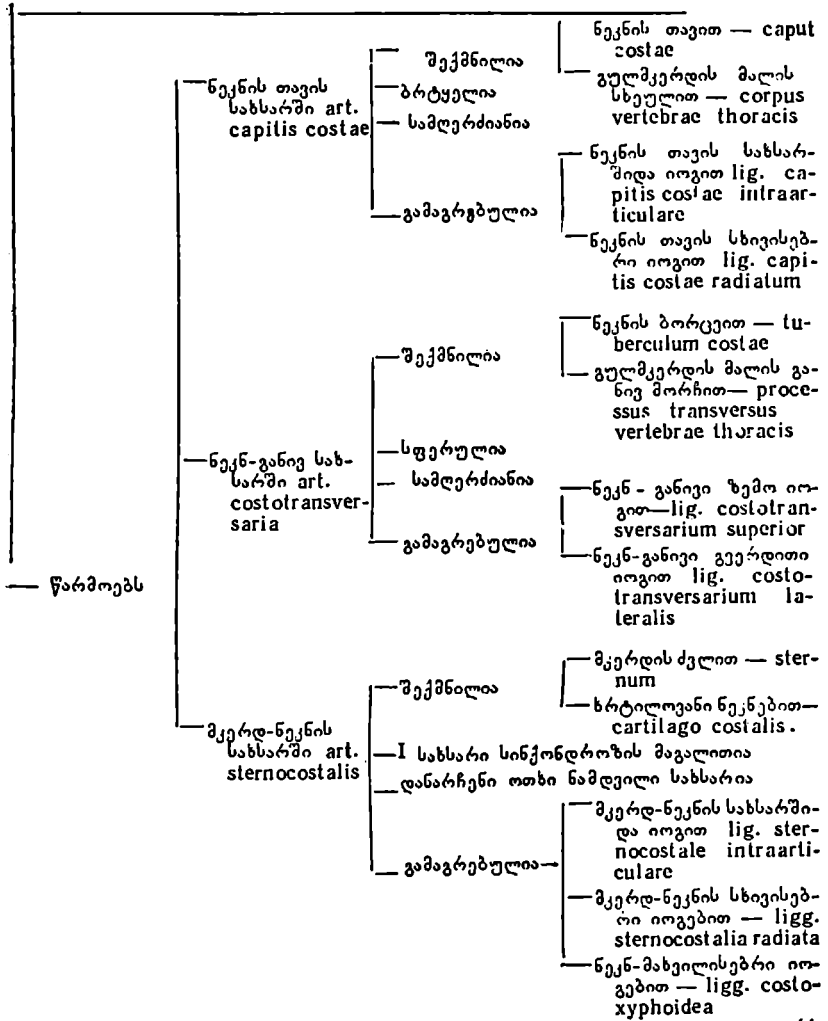
მბრუნველი კკ. mm. rotatores

თეძო-სუკის კ. m. iliopsoas



სურ. 26..

გულმკერდის ანუ სუნთქვითი მოძრაობები



ამოსუნთქვას—expiratio

აწარმოებს

ზღუდავს

ნეკნთაშორისი შიგნითა კკ. mm. intercostales interni

შესუნთქვის მწარმოებელი კკ. (იხ. ზევ).

ნეკნთაშორისი გარეთა კკ. mm. intercostales externi

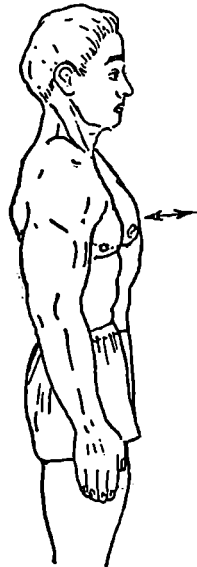
გულმკერდის განივი კ. m. transversus thoracis

ნეკნქვეშა კკ. mm. subcostales

მუცლის გარეთა ირიბი კ. m. externus obliquus abdominis

მუცლის შიგნითა ირიბი კ. m. internus obliquus abdominis

მუცლის განივი კ. m. transversus abdominis



სურ. 27.

შესუნთქვა—inspiratio

აწარმოებს

ზღუდავს

მკერდ-ლაიწ-დგრილისებრი კ. m.
sternocleidomastoideus

ამოსუნთქვის მწარმოებელი კკ.

წინა კიბისებრი კ. m. scalenus ante-
rior

შუა კიბისებრი კ. m. scalenus medius

უკანა კიბისებრი კ. m. scalenus
posterior

ლაიწქვეშა კ. m. subclavius

მკერდ-ინის კ. m. sternohyoideus

მკერდ-ფარისებრი კ. m. sternothy-
reoideus

მკერდის დიდი კ. m. pectoralis mayor

მკერდის მცირე კ. m. pectoralis
minorწინა დაკბილული კ. (ქვემო კონები)
m. serratus anteriorნეკნთაშორისი გარეთა კკ. mm. in-
tercostales externiნეკნთაშორისი შიგნითა კკ. mm. inter-
costales interni

ღიაფარავა diaphragma

ნეკნების ამწევი კკ. mm. levatores
costarum

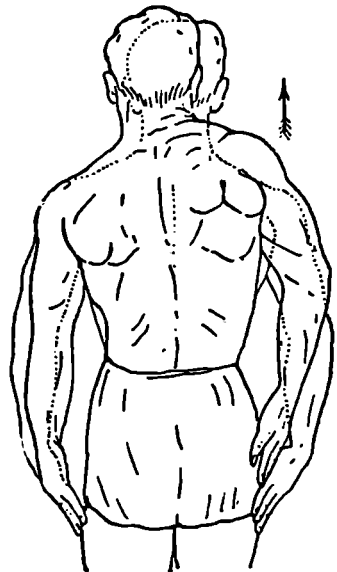
ტრაპეციული კ. m. trapezius

რომბისებრი კკ. mm. rhomboidei

ბეჭის ამწევი კ. m. levator scapulae

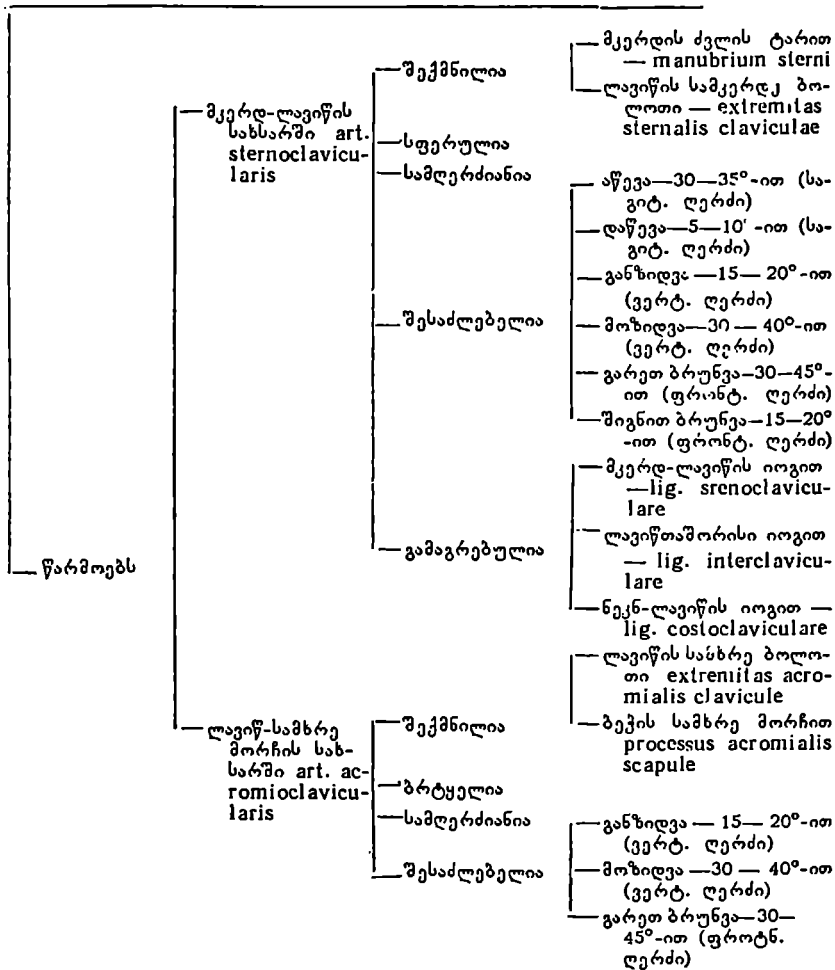
უკანა ზემო დაკბილული კ. m. serra-
tus posterior superiorუკანა ქვემო დაკბილული კ. m. ser-
ratus posterior inferior

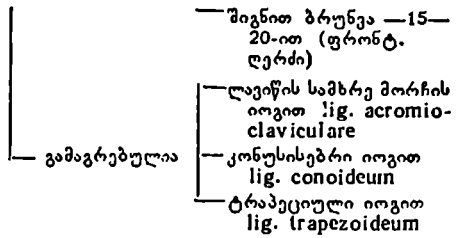
თქო-ნეკნის კ. m. iliocostalis

წელის კვადრატული კ. m. quadra-
tus lumborum

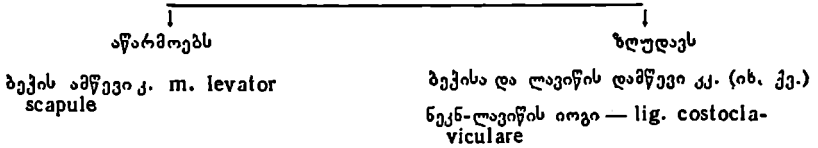
სურ. 28.

ბეჭისა და ლავიწის მოძრაობები





ბეკისა და ლაქის აწევას



ტრაპეციული კ. m. trapezius

რომბისებრი კკ. mm. rhomboidei

შკერდ-ლაქიწ-დერილისებრი კ. m. sternocleidomastoides

ბეჭისა და ლავიწის დაწვეას

აწარმოებს

ზღუდავს

მკერდის მცირე კ. *m. pectoralis minor*
 წინა დაკბილული კ. (ქვემო კონები) *m. serratus anterior*
 ლაიწქემა კ. *m. subclavius*
 ზურგის უგანიერესი კ. (ქვემო კონები) *m. latissimus dorsi*
 ტრაპეციული კ. (ქვემო კონები) *m. trapezius*
 მკერდის დიდი კ. *m. pectoralis mayor*

ბეჭისა და ლავიწის ამწევი კვ. (იხ. ზეით).
 პირველი და მეორე ნეკნის ზემო ზედაპირები

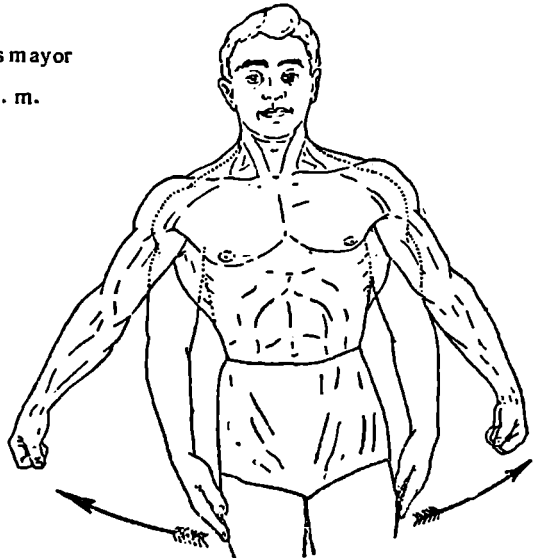
ბეჭისა და ლავიწის განზიდვას

აწარმოებს

ზღუდავს

წინა დაკბილული კ. *m. serratus anterior*
 მკერდის მცირე კ. *m. pectoralis minor*
 მკერდის დიდი კ. *m. pectoralis mayor*
 მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კ. *m. sternocleidomastoideus*

ბეჭისა და ლავიწის მომზიდველი კვ. (იხ. ქვ.)



სურ. 29.

ბეკისა და ლავიწის მოზიდვას

აწარმოებს

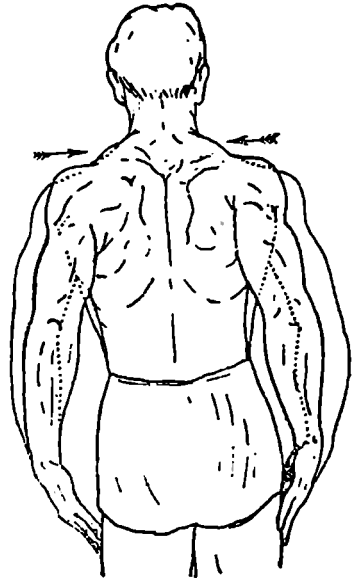
ზღუდავს

ტრაპეციული კ. *m. trapezoideum*

ბეკისა და ლავიწის განმზიდეელი კ.
(იხ. ზევ.)
სასახსრე ჩანთები

რომბისებრი კ. *mm. rhomboidei*

ზურგის უგანიერესი კ. *m. latissimus dorsi*



სურ. 30.

ბეკისა და ლავიწის გარეთ ბრუნვას

აწარმოებს

ზღუდავს

წინა დაკბილული კ. *m. serratus anterior*

ბეკისა და ლავიწის შიგნით მბრუნველი კ. (იხ. ქვ.)

ტრაპეციული კ. *m. trapezius*

ბეკის ამწევი კ. *m. levator scapulae*

ბეჭისა და ლავიწის შიგნით ბრუნვას

↓
აწარმოებს

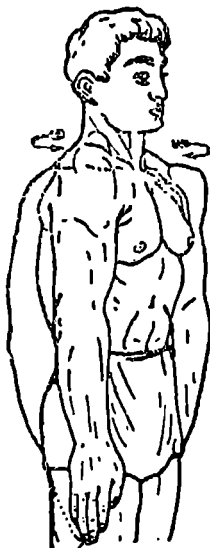
დიდი რომბისებრი კ. *m. rhomboides mayor*

↓
ზღუდავს

ბეჭისა და ლავიწის გარეთ მბრუნველთ.
კკ. (იხ. ზევ.)

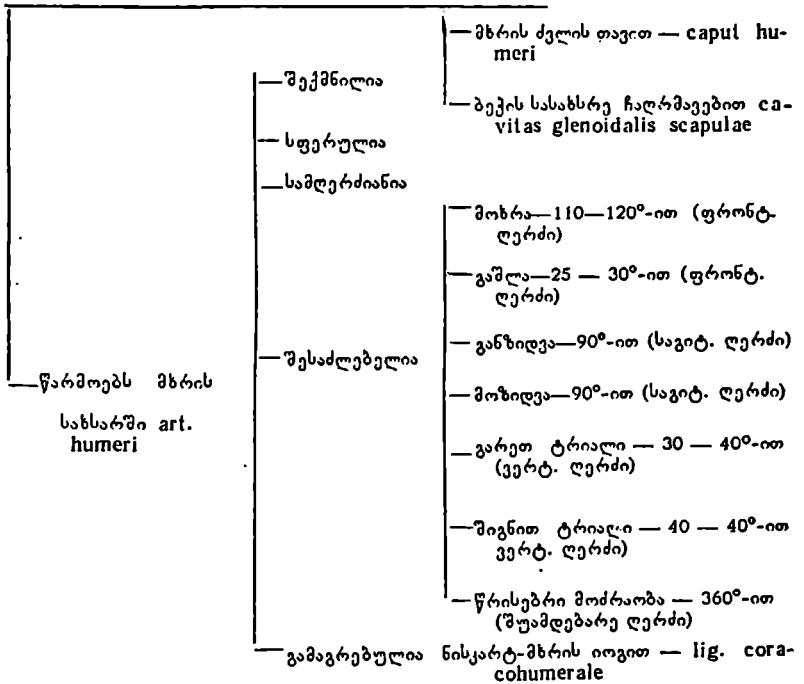
მკერდის მცირე კ. *m. pectoralis minor*

ბეჭის ამწევი კ. *m. levator scapulae*

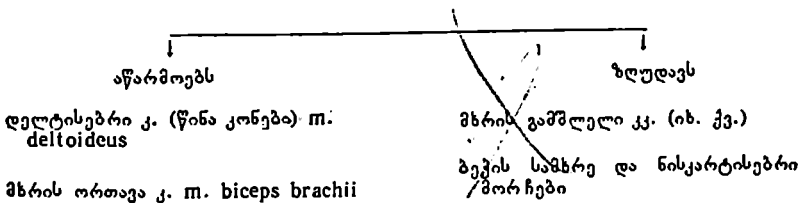


სურ. 31.

მხრის მოძრაობები



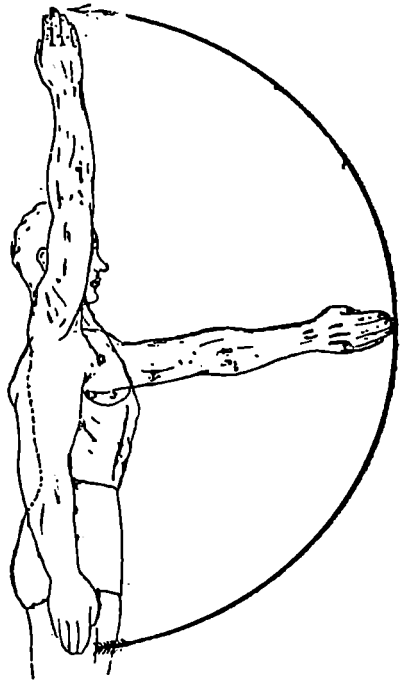
მხრის მოხრას—flexio humeri



ნისკარტ-მხრის კ. m. coracobrachialis

ნისკარტ-სამხრე მორჩის იოგი lig. coracoacromiale

მკერდის დიდი კ. m. pectoralis major



სურ. 32.

მხრის გაშლას—extensio humeri

აწარმოებს

ზღუდავს

ზურგის უგანიერესი კ. m. latissimus dorsi

მხრის მომხრელი კ. (იხ. ზევ).

დელტისებრი კ. (უკანა კონუსი) m. deltoideus

ბეჭის სამხრე მორჩი—processus acromialis

ქედქვევითა კ. m. infraspinatus

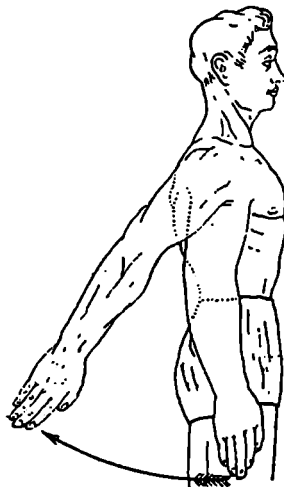
ნისკარტ-მხრის იოგი—lig. coraco-
humerales

მცირე მრგვალი კ. m. teres minor

სასახსრე ჩანთა—capsula articularis

დიდი მრგვალი კ. m. teres major

მხრის სამთავი კ. m. triceps brachii



სურ. 33.

მხრის განწიდვას—*abductio humeri*

აწარმოებს

ზღუდავს

დელტისებრი კ. *m. deltoideus*

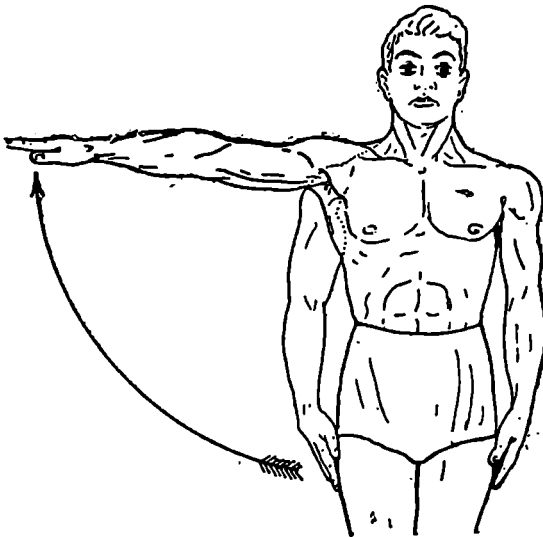
მხრის მომზიდველი კკ. (იხ. ქვ.)

ქედზევითა კ. *m. supraspinatus*

ბეჭის სამხრე მორჩის—*processus acromialis*

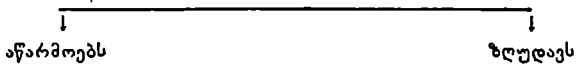
მხრის ორთავა კ. (მოკლე თავი)
m. biceps brachii

ნისკარტ-სამხრე მორჩის იოგი *lig. coracoacromialis*



სურ. 34.

მხრის მოზიდვას—adductio humeri



მკერდის დიდი კ. *m. pectoralis major*

ზურგის უგანიერესი კ. *m. latissimus dorsi*

ქელქვევითა კ. *m. infraspinatus*

მცირე მრგვალი კ. *m. teres minor*

დიდი მრგვალი კ. *m. teres major*

ბეჭქვეუა კ. *m. subscapularis*

მხრის ორთავა კ. (გრძელი თავი)

m. biceps brachii

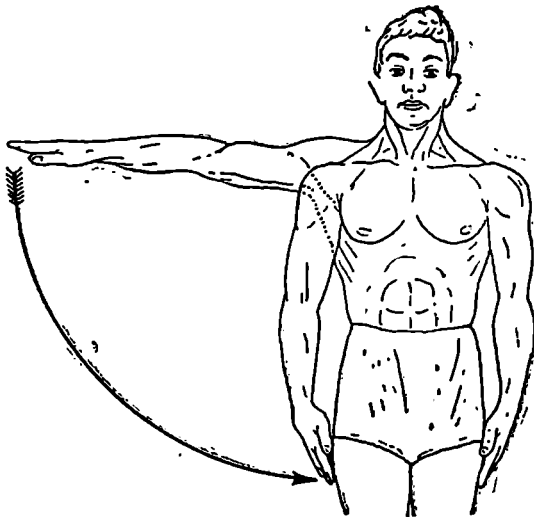
ნისკარტ-მხრის კ. *m. coracobrachialis*

მხრის სამთავა კ. (გრძელი თავი) *m. triceps brachii*

დელტისებრი კ. — *m. deltoideus*

მხრის განმზიღველი კ. (იხ. ზევ.)

ტორსის გვერდითი ზედაპირი



სურ. 35.

~~მხრის გარეთ ტრიკლს—supinatio humeri~~

აწარმოებს

ზღუდავს

დელტისებრი კ. (უკანა კონები)
m. deltoideus

მხრის შიგნით მატრიალებელი კკ.
(იხ. ქვე.)

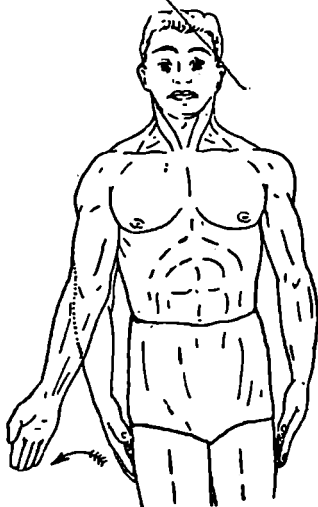
ქელზევითა კ. m. supraspinatus

სასახსრე ჩანთა — capsula articu-
laris

ქელქვევითა კ. m. infraspinatus

მცირე მრგვალი კ. m. teres minor

ნისკარტ-მხრის კ. m. coracobra-
chialis



სურ. 36.

შხრის შიგნით ტრიკლს — pronatio humeri

აწარმოებს

შქერდის დიდი კ. *m. pectoralis mayor*

ზურგის უგანიერესი კ. *m. latissimus dorsi*

დელტისებრი კ. (წინაკონება) *m. deltoideus*

დიდი შრგვალი კ. *m. teres mayor*

ბეჭქეუშა კ. *m. subscapularis*

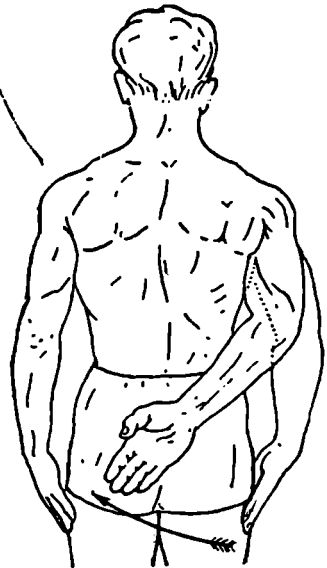
შხრის ორთავა კ. *m. biceps brachii*

ნისკარტ-შხრის კ. *m. coracobrachialis*

ზღუდავს

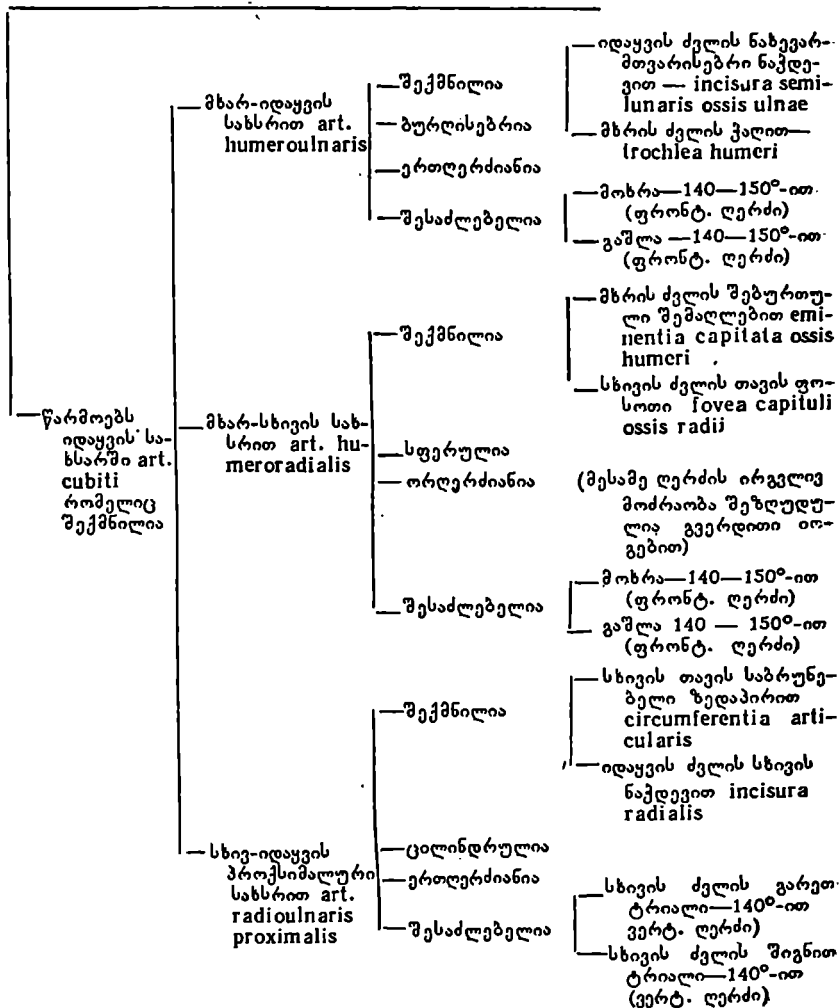
შხრის ვარგთ მატრიალებული კ. (იხ. ზეგ.)

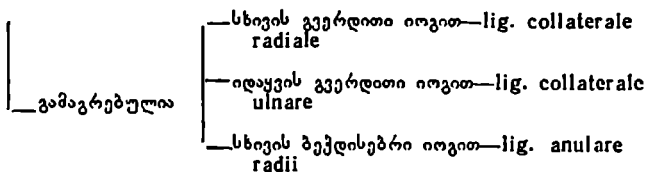
სასხსრე ჩანთა — *capsula articularis*



სურ. 37.

წინამხრის მოძრაობები





წინამხრის მოხრახ—flexio antebrachii

აწარმოებს

ზღუდავს

მხრის ორთავა კ. m. biceps brachii

წინამხრის გამშლელი კ. (იხ. ქე.)

მხრის კ. m. brachialis

მხრის ძვლის გვირგვინისებრი ფოსო fossa coronoidea humeri

მრგვალი პრონატორი pronator teres

სხივისაქენ მაჯის მომხრელი კ. m. flexor carpi radialis

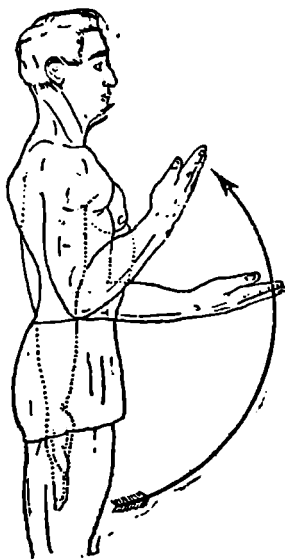
იდაყვისაქენ ძაჯის მომხრელი კ. m. flexor carpi ulnaris

თითების ზედაპირული მომხრელი კ. m. flexor digitorum sublimis

მხარ-სხივის კ. m. brachioradialis

სხივისაქენ მაჯის გრძელი გამშლელი კ. m. extensor carpi radialis longus

სხივისაქენ მაჯის მოკლე გამშლელი კ. m. extensor carpi radialis brevis



სურ. 38.

წინამხრის გაშლას—*extensio antebrachii*

აწარმოებს

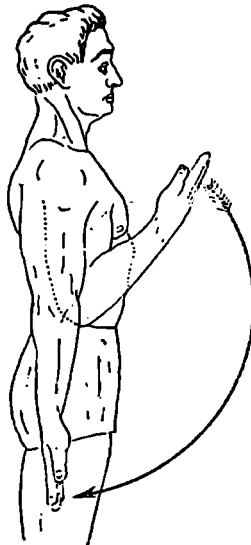
ზღუდავს

მხრის სამთავო კ. *m. triceps brachii*

წინამხრის მომხრელი კკ. (იხ. ზევ.)

იდაყვის კ. *m. anconeus*

მხრის ძელის იდაყვის ფოსო *fossa olecrani humeri*



სურ. 39

წინამხრის გარეთ ტრიალს—supinatio antebrachii

აწარმოებს

ზღუდავს

მხრის ორთავა კ. m. biceps brachii

წინამხრის პრონატორები (იხ. ქვ.)

მხარი სხივის კ. m. brachioradialis

ირიბი სიმი—chorda obliqua

სუპინატორი კ. m. supinator



სურ. 40.

წინამხრის შიგნით ტრიალს—pronatio antebrachii

აწარმოებს

ზღუდავს

მრგვალი პრონატორი კ. m. pronator teres

წინამხრის სუპინატორები (იხ. ზევ.)

სხივისაქენ მაჯის მომხრელი კ. m. flexor carpi radialis

იდაყვის ძელის ხელგულისზედაპირი facies volaris ossis ulnae

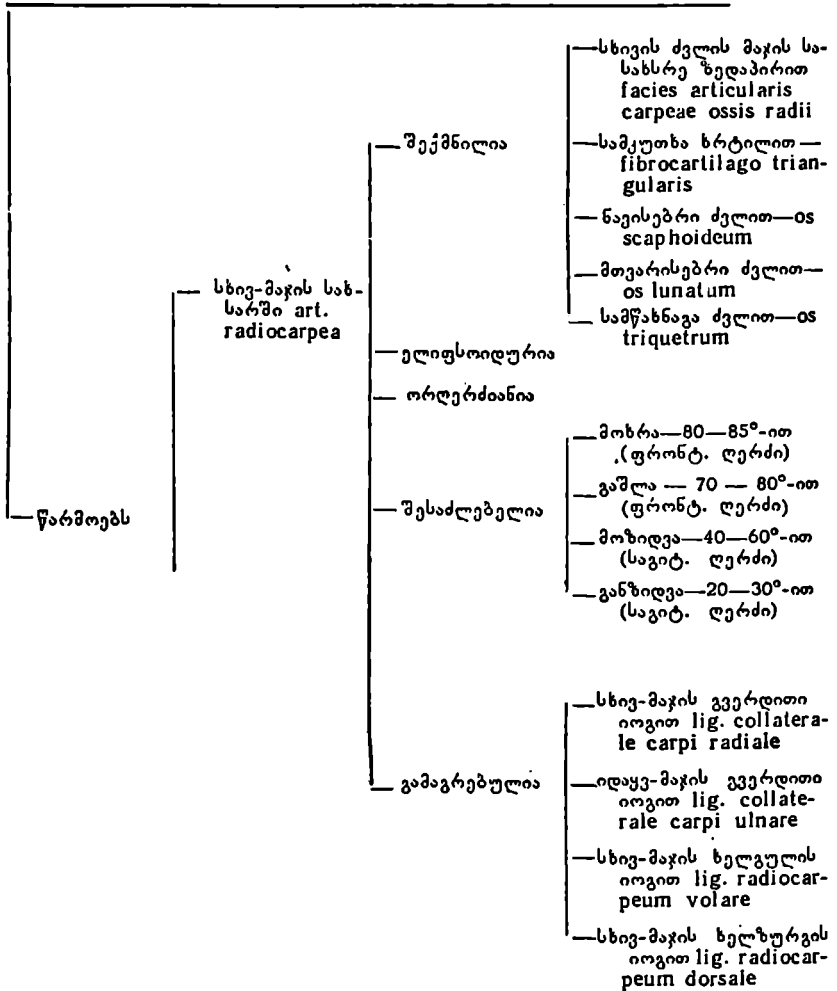
კვადრატული პრონატორი კ. m. pronator quadratus

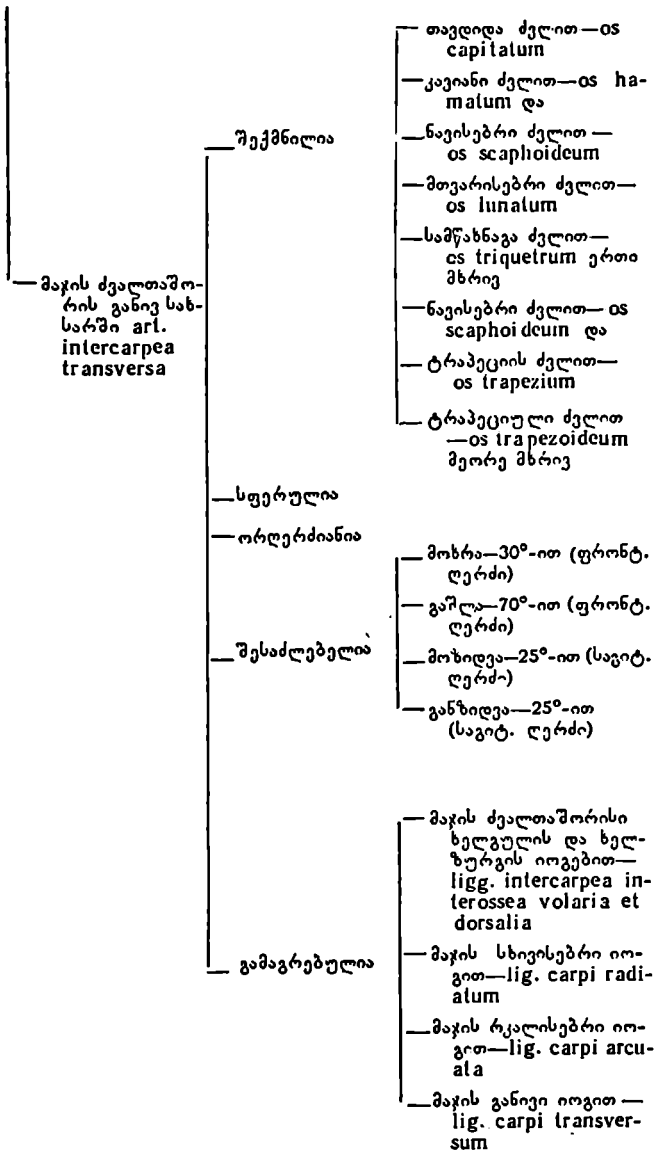
მხარ-სხივის კ. m. brachioradialis



სურ. 41.

შეხვევის მოძრაობები





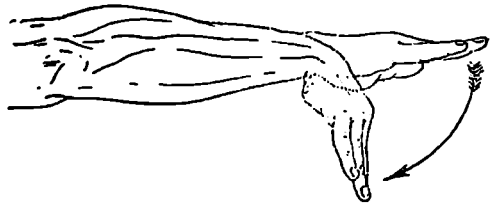
მტევნის მოხრას—flexio manus

აწარმოებს

ზღუდავს

სხივისაქენ მაჯის მომხრელი კ.
m. flexor carpi radialis
 იდაყვისაქენ მაჯის მომხრელი კ.
m. flexor carpi ulnaris
 ნების გრძელი კ. *m. palmaris longus*
 თითების ზედაპირული მომხრელი კ.
m. flexor digitorum sublimis
 თითების ღრმა მომხრელი კ.
m. flexor digitorum profundus
 ევრის გრძელი მომხრელი კ.
m. flexor pollicis longus

მტევნის გამშლელი კ. (იხ. ქვ.)
 სხივ-მაჯის ხელზურგის იოგი *lig. radiocarpeum dorsale*



სურ. 42.

მტევნის გაშლას — extensio manus

აწარმოებს

ზღუდავს

სხივისაქენ მაჯის გრძელი გამშლელი
 კ. *m. extensor carpi radialis longus*
 სხივისაქენ მაჯის მოკლე გამშლელი
 კ. *m. extensor carpi radialis brevis*
 იდაყვისაქენ მაჯის გამშლელი კ.
m. extensor carpi ulnaris
 თითების საერთო გამშლელი კ.
m. extensor digitorum communis
 ევრის გრძელი გამშლელი კ.
m. extensor pollicis longus
 ევრის მოკლე გამშლელი კ.
m. extensor pollicis brevis
 მაჩვენებელი თითის საკუთარი
 გამშლელი კ. *m. extensor indicis proprius*
 ნეკის საკუთარი გამშლელი კ.
m. extensor digiti quinti proprius

მტევნის მომხრელი კ. (იხ. ზევ.)
 სხივ-მაჯის ხელგულის იოგი *lig. radiocarpeum palmare*



სურ. 43.

მტევის მოზიდვა—*adductio manus*

აწარმოებს

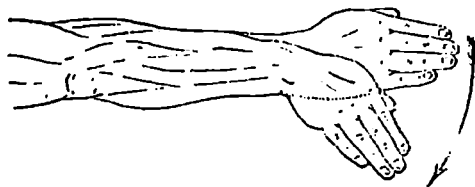
ზღუდავს

იდაყვისაქენ მაჯის მომხრელი კ.
m. flexor carpi ulnaris

მტევის განმზიდველი კკ. (იხ. გვ.)

იდაყვისაქენ მაჯის გამშლელი კ.
m. extensor carpi ulnaris

სხიე-მაჯის გვერდითი იოგი *lig. collaterale carpi radiale*



სურ. 44.

მტევის განზიდვა—*abductio manus*

აწარმოებს

ზღუდავს

სხივისაქენ მაჯის მომხრელი კ.
m. flexor carpi radialis

მტევის მომზიდველი კკ. (იხ. ზეე.)

სხივისაქენ მაჯის მოკლე გამშლელი კ.
m. extensor carpi radialis brevis

იდაყე-მაჯის გვერდითი იოგი *lig. collaterale carpi ulnare*

სხივისაქენ მაჯის გრძელი გამშლელი კ.
m. extensor carpi radialis longus

ცერის გრძელი განმზიდველი კ.
m. abductor pollicis longus

ცერის მოკლე გამშლელი კ. *m. extensor pollicis brevis*

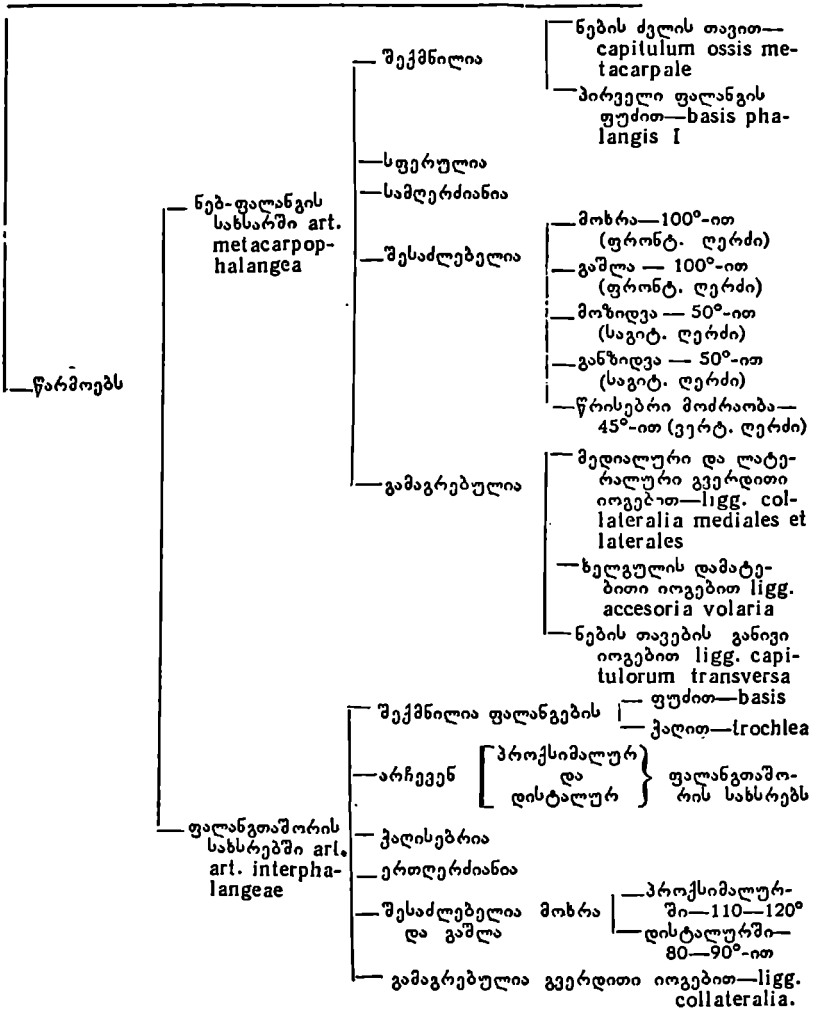
ცერის გრძელი გამშლელი კ. *m. extensor pollicis longus*

ცერის გრძელი მომხრელი კ.
m. flexor pollicis longus



სურ. 45.

თითების მოძრაობები



თითების მოხრახ — flexio digiti

აწარმოებს

ზღუდავს

კიბეა კვ. mm. lumbricales

თითების გამშლელი კვ. (იხ. ქვ.)

ნების გრძელი კ. m. palmaris longus

მყესოვანი გადასაბმელები juncturae tendineae

თითების ზედაპირული მომხრელი კ. m. flexor digitorum sublimis

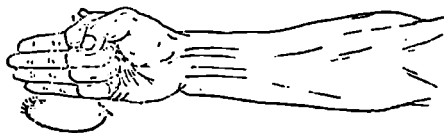
თითების ღრმა მომხრელი კ. m. flexor digitorum profundus

ხელგულის ძვალთაშორისი კვ. mm. interossei volares

ხელზურგის ძვალთაშორისი კვ. mm. interossei dorsales

ცერის გრძელი მომხრელი კ. m. flexor pollicis longus

ცერის მოკლე მომხრელი კ.—m. flexor pollicis brevis



სურ. 46.

თითების გაშლას — extensio digiti

აწარმოებს

ზღუდავს

თითების საერთო გამშლელი კ.
m. extensor digitorum communis

თითების მომხრელი კკ. (იხ. ზევ.)

მაჩვენებელი თითის საკუთარი გამშ-
ლელი კ. m. extensor indicis pro-
prius

ნების თავების განივი იოგები ligg.
capitulorum transversa

ქიაყელა კკ. mm. lumbricales

ხელგულის დამატებითი იოგები lig.
accessoria volaria

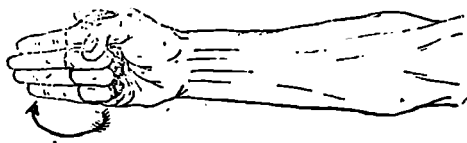
ხელგულის ძვალთაშორისი კკ.
mm. interossei volares

ხელზურგის ძვალთაშორისი კკ.
mm. interossei dorsales

ცერის გრძელი გამშლელი კ. m. ext-
ensor pollicis longus

ცერის მოკლე გამშლელი კ. m. ext-
ensor pollicis brevis

ნეკის საკუთარი გამშლელი კ.
m. extensor digiti quinti proprius



სურ. 47.

თითების განწიდვას — abductio digiti

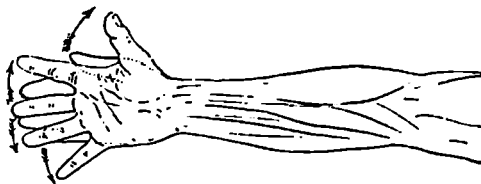
აწარმოებს

ხელზეურგის ძვალთაშორისი კკ.
mm. interossei dorsales

ზღუდავს

ხელგულის ძვალთაშორისი კკ.
mm. interossei volares

მედიალური და ლატერალური გვერ-
დითი იოგები—ligg. collateralia
med. et lat.



სურ. 48.

თითების მოწიდვას—adductio digiti

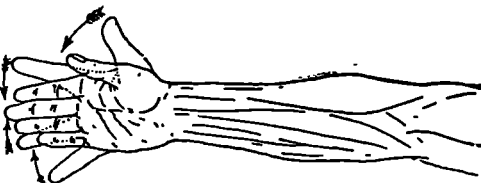
აწარმოებს

ხელგულის ძვალთაშორისი კკ.
mm. interossei volares

ზღუდავს

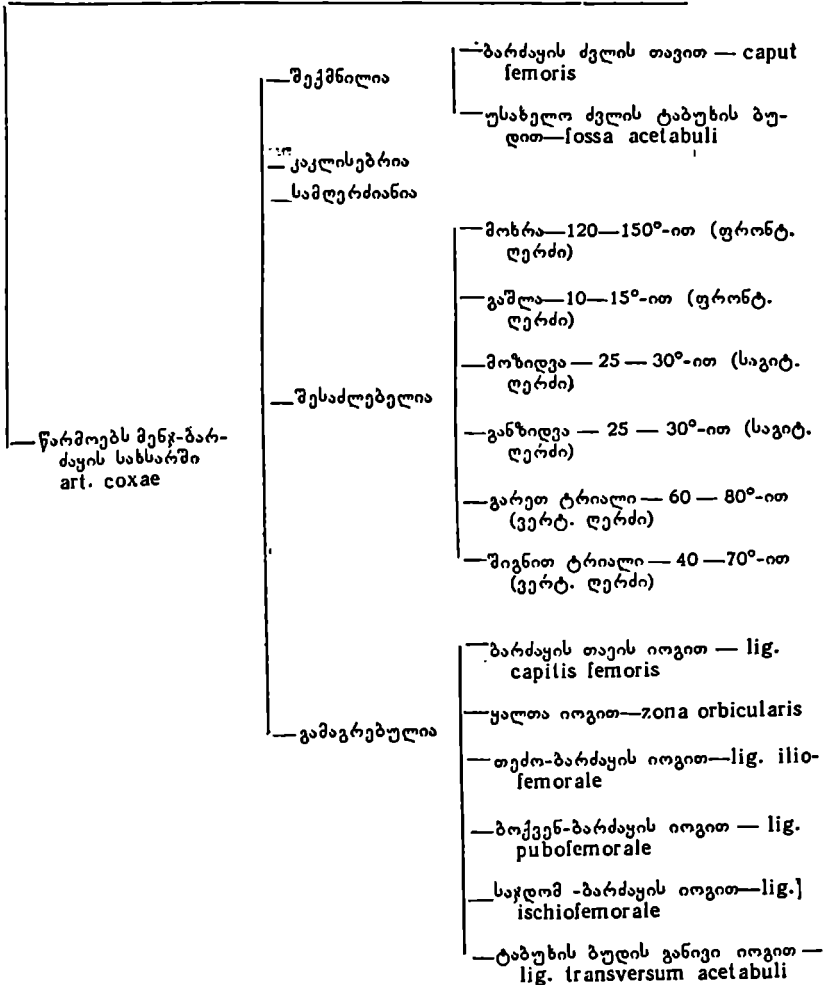
ხელზეურგის ძვალთაშორისი კკ.
mm. interossei dorsales

მედიალური და ლატერალური გვერ-
დითი იოგები — ligg. collateralia
med. et lat.



სურ. 49.

ბარძაყის მოძრაობები



ბარძაყის მოხრას — flexio femoris

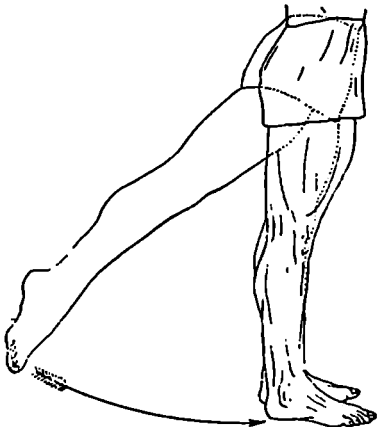


აწარმოებს

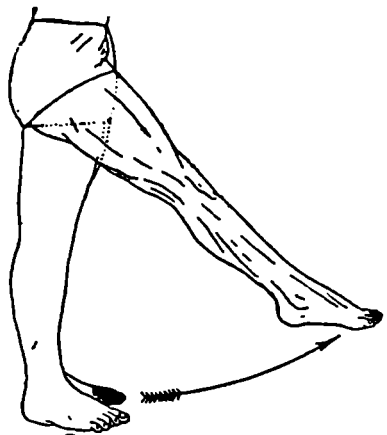
ზღუდავს

- თეძო-სუყის კ. *m. iliopsoas*
- ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავი კ. *m. tensor fasciae latae*
- თერძის კ. *m. sartorius*
- ბარძაყის სწორი კ. *m. rectus femoris*
- ქედის კ. *m. pectineus*
- ბარძაყის გრძელი მომზიდველი კ. *m. adductor longus*
- ბარძაყის მცირე მომზიდველი კ. *m. adductor brevis*
- ბარძაყის მოკლე მომზიდველი კ. *m. adductor minimus*

- ბარძაყის გამშლელი კვ. (იხ. ქვ.)
- ტორსის წინა ზედაპირი
- საჯლომ-ბარძაყის იოგი—*lig. ischiofemorale*.



სურ. 50.



სურ. 51.

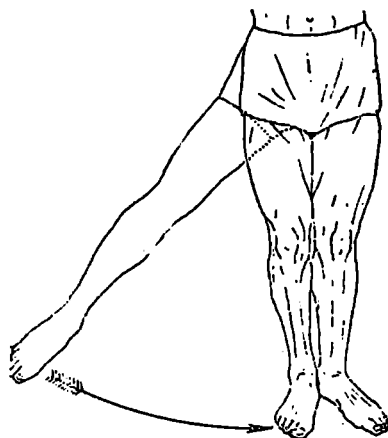
ბარძაყის მოზიდვას — adductio femoris

აწარმოებს

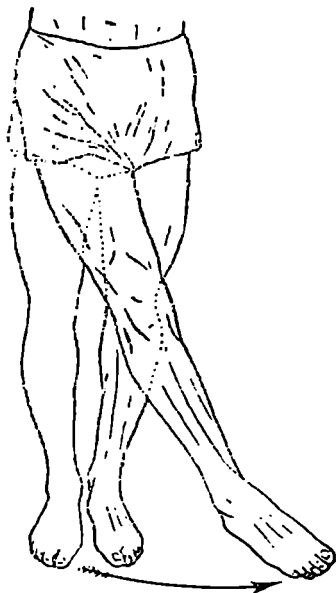
ზღუდავს

ქედის კ. *m. pectineus*დიდი მომზიდველი კ. *m. adductor magnus*მცირე მომზიდველი კ. *m. adductor minimus*მოკლე მომზიდველი კ. *m. adductor brevis*გრძელი მომზიდველი კ. *m. adductor longus*ნაზი კ. *m. gracilis*თეძო-სუკის კ. *m. iliopsoas*ნახევრადმეცხოვანი კ. *m. semitendinosus*თითისტარა კ. *m. semimembranosus*ბარძაყის ორთავა კ. *m. biceps femoris*

ბარძაყის განმზიდველი კკ. (იხ. ქვ.)

ბარძაყის თავის იოგი—*lig. capitis femoris*თეძო-ბარძაყის იოგი—*lig. iliofemorale*

სურ. 52.



სურ. 53.

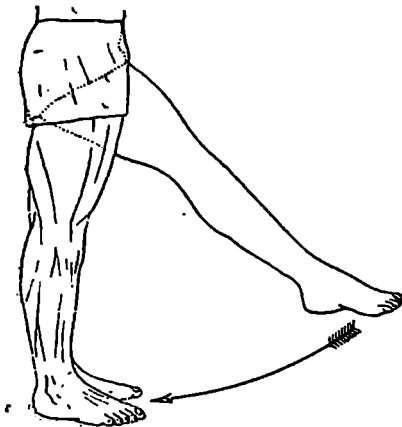
ბარძაყის გაშლას—extensio femoris

აწარმოებს

ზღუდავს

- დიდი ღუნდულა კ. m. gluteus maximus
- შუა ღუნდულა კ. m. gluteus medius
- პირველი ღუნდულა კ. m. gluteus minimus
- ნაზი კ. — m. gracilis
- შიგნითა დამხურაეი კ. m. obturator internus
- ნახევრადმყესოვანი კ. m. semitendinosus
- თითისტარა კ. m. semimembranosus
- ბარძაყის ორთავა კ. m. biceps femoris
- ბარძაყის განიერი ფასციის გამკვირვავე კ. m. tensor fasciae latae
- შსლისებრი კ. m. piriformis
- ტუუბი კკ. mm. gemelli
- ბარძაყის დიდი მომზიდველი კ. m. adductor magnus

- ბარძაყის მომხრელი კკ. (იხ. ზევ.)
- თემო-ბარძაყის იოგი lig. iliofemorale
- ბოქვენ-ბარძაყის იოგი lig. pubofemorale



სურ. 54.



სურ. 55.

ბარძაყის განწილვას — abductio femoris

აწარმოებს

ზღუდავს

შუა დუნდულა კ. m. gluteus medius

ბარძაყის მომზიდველი კკ. (იხ. ზევ.)

მცირე დუნდულა კ. m. gluteus minimus

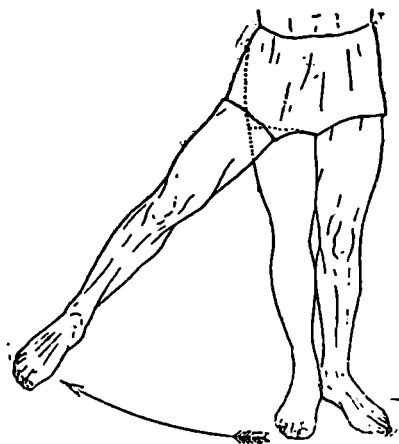
საჯლომ-ბარძაყის იოგი lig. ischiofemorale

მსხლისებრი კ. m. piriformis

ტაბუხი ფოსოს ზემო კიდე—margo superior fossae acetabuli.

შიგნითა დამხურავი კ. m. obliquator internus

ტუუბი კკ. mm. gemelli



სურ. 56..

ბარძაყის შიგნით ტრიალს—pronatio femoris

აწარმოებს

ზღუდავს

შუა ღუნდულა კ. m. gluteus medius

ბარძაყის სუპინატორები (იხ. ქვ.)

მცირე ღუნდულა კ. m. gluteus minimus

საჭლომ-ბარძაყის იოგი—lig. ischiofemorale

ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავი კ. m. tensor fasciae latae

ნახევრადმეცხოვანი კ. m. semitendinosus

თითისტარა კ. m. semimembranosus
ნაზი. კ. m. gracilis

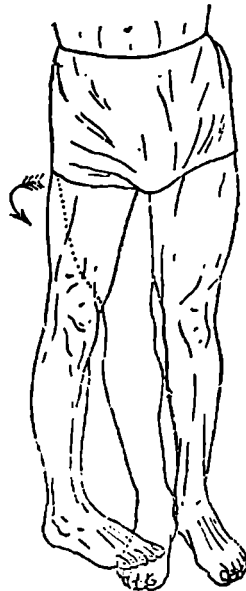
თერძის კ. m. sartorius

ბარძაყის დიდი მომზიდველი კ. m. adductor magnus

ბარძაყის მცირე მომზიდველი კ. m. adductor minimus

ბარძაყის გრძელი მომზიდველი კ. m. adductor longus

ბარძაყის მოკლე მომზიდველი კ. m. adductor brevis



სურ. 57.

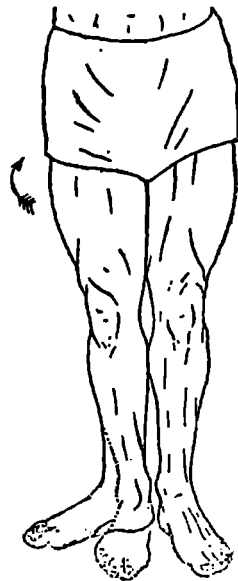
ბარძაყის გარეთ ტრიალს — supinatio femoris.

აწარმოებს

ზღუდავს

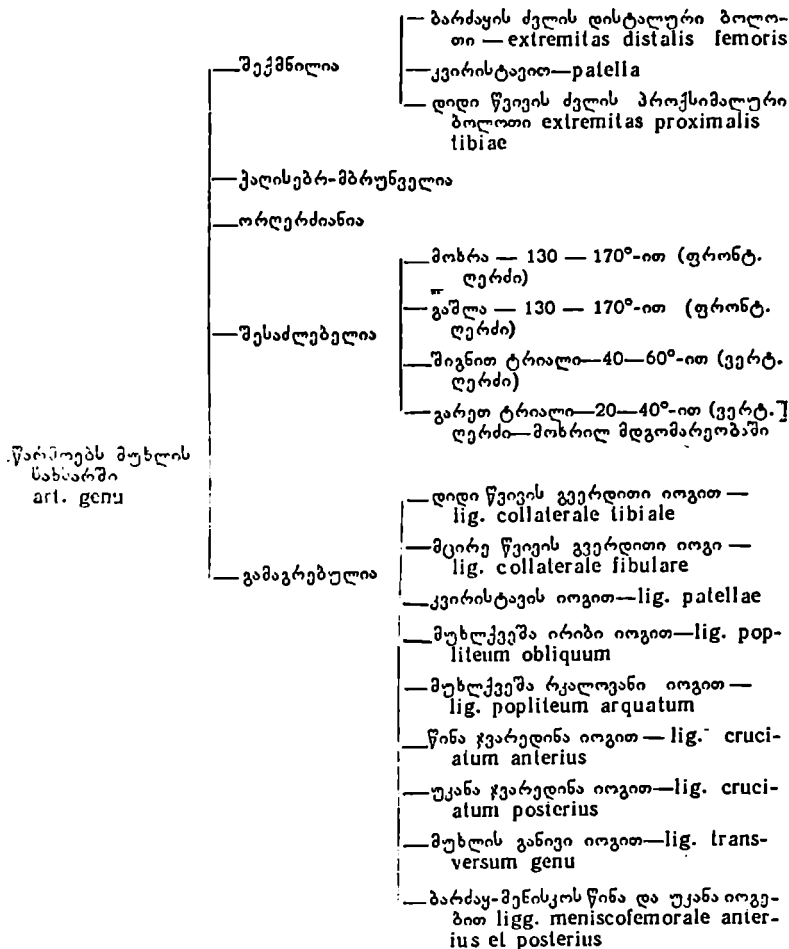
- თეძო-სუკის კ. m. iliopsoas
 დიდი ღუნღულა კ. m. gluteus maximus
 შუა ღუნღულა კ. (უკანა კონები) m. gluteus medius
 მცირე ღუნღულა კ. (უკანა კონები) m. gluteus minimus
 მსხლისებრი კ. m. piriformis
 შიგნითა დამბურავი კ. m. obturator internus
 ზემო ტყუპი კ. m. gemellus superior
 ქვემო ტყუპი კ. m. gemellus inferior
 ბარძაყის კვადრატული კ. m. quadratus femoris
 გარეთა დამბურავი კ. m. obturator externus
 თერძის კ. m. sartorius
 ქელის კ. m. pectineus
 ბარძაყის დიდი მომზიდველი კ. m. adductor magnus
 ბარძაყის გრძელი მომზიდველი კ. m. adductor longus
 ბარძაყის მცირე მომზიდველი კ. m. adductor minimus
 ბარძაყის მოკლე მომზიდველი კ. m. adductor brevis
 ბარძაყის ორთავა კ. m. biceps femoris

- ბარძაყის პრონატორები (იხ. ზევ.)
 ბოქვენ-ბარძაყის იოგი lig. pubofemorale



სურ. 58.

კანჯის მოძრაობები



კანკის მოხრას—flexio cruris

აწარმოებს

ზღუდავს

თერძის კ. m. sartorius

კანკის გამშლელი კვ. (იხ. ქვ.)

ნაზი კ. m. gracilis

ჯვარედინა იოგები — ligg. cruciatae

ნახევრადმეცხოვანი კ. m. semitendinosus

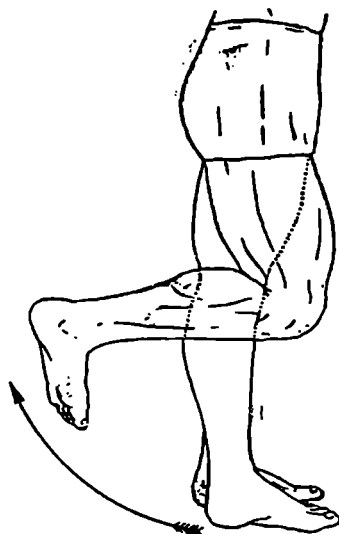
თითისტარა კ. m. semimembranosus

ბარძაყის ორთავა კ. m. biceps femoris

კანკის ტყუპი. კ. m. gastrocnemius

ტერფ-ძირის კ. m. plantaris

მუხლქვეშა კ. m. popliteus



სურ. 59.

კანკის გაშლახ—*extensio cruris*

აწარმოებს

ზღუდავს

ბარძაყის სწორი კ. *m. rectus femoris*

კანკის მოშრეული კვ. (იხ. ზევ.)

ბარძაყის შიგნითა განიერი კ. *m. vastus medialis*

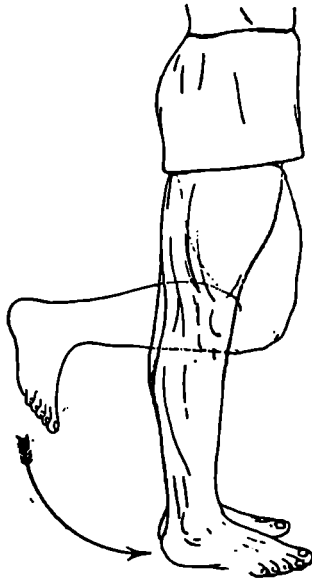
გვერდითი იოგები—*ligg. collateralia*

ბარძაყის გარეთა განიერი კ. *m. vastus lateralis*

წინა ჯვარედინა იოგი—*lig. cruciatum anterius*

ბარძაყის შუამდებარე კ. *m. vastus intermedius*

მუხლის სახსრის კ. *m. articularis genu*



სურ. 60.

კანკის შიგნით ტრიალს — pronatio cruris

აწარმოებს

ნაზი კ. m. gracilis

ნახევრადმეცხოვანი კ. m. semitendinosus

თითისტარა კ. m. semimembranosus

მუხლქვეშა კ. m. popliteus

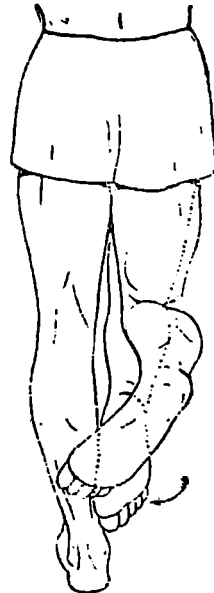
თერძის კ. m. sartorius

კანკის ტყუპი კ. (შიგნითა თავი) m. gastrocnemius

ზღუდავს

კანკის სუბინატორები (იხ. ქვ.)

ჯვარელინა იოგები—ligg. cruciatæ



სურ. 61.

კანკის გარეთ ტრიალს — supinatio cruris

აწარმოებს

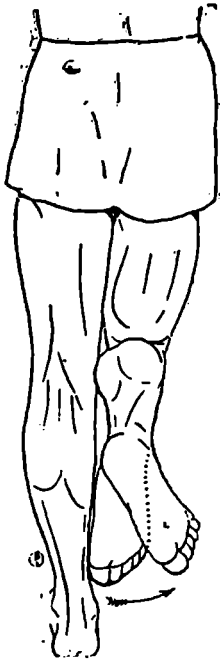
ბარძაყის ორთავა კ. *m. biceps femoris*

ზღუდავს

კანკის პრონატორები (იხ. ზევ.)

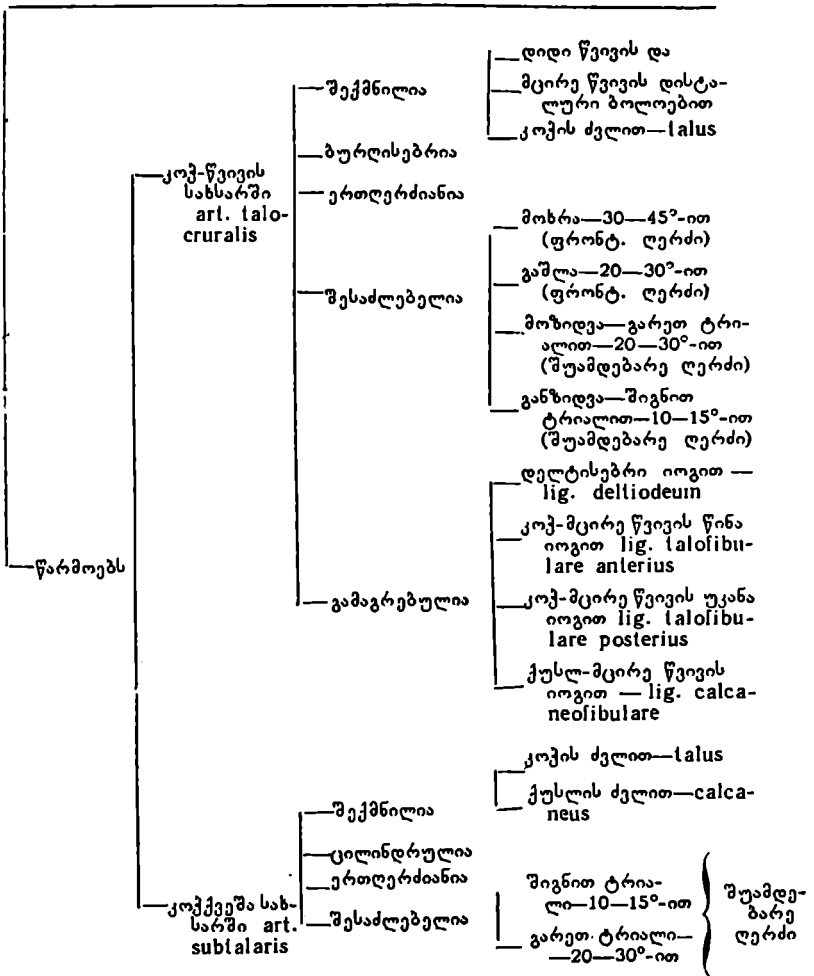
კანკის ტყუპი კ. (გარეთა თავი)
m. gastrocnemius

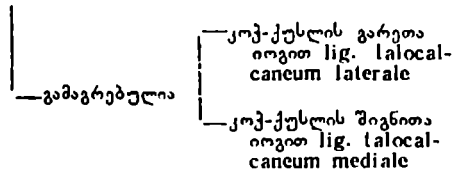
გვერდითი იოგები—*ligg. collateralia*



სურ. 62.

ტერზის მოძრაობები





ტერფის მოხრახ—flexio pedis

აწარმოებს

ზღუდავს

მცირე წვივის გრძელი კ. m. peroneus longus

მცირე წვივის მოკლე კ. m. peroneus brevis

კანკის სამთავა კ. m. triceps surae

ქუსლის კ. m. soleus

ტერფ-ძირის კ. m. plantaris

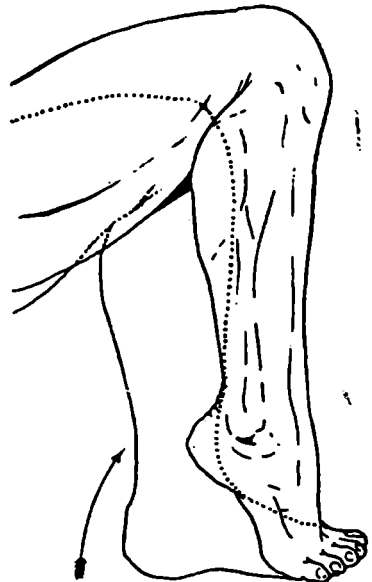
თითების გრძელი მოხრელი კ. m. flexor digitorum longus

ცერის გრძელი მოხრელი კ. m. flexor hallucis longus

დიდი წვივის უკანა კ. m. tibialis posterior.

ტერფის გამშლელი კვ. (იხ. ქვ.)

სასახსრე ჩანთა—capsula articularis



სურ. 63.

ტერჯის გაშლას — extensio pedis

აწარმოებს

დიდი წვივის წინა კ. m. tibialis anterior

ზღუდავს

ტერჯის მომხრელი კკ. (იხ. ზევ.)

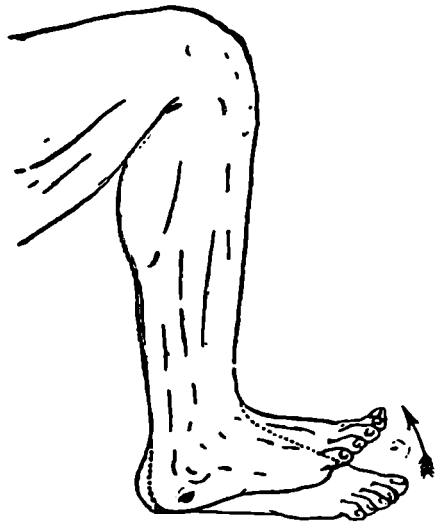
ოთხების გრძელი გამშლელი კ. m. extensor digitorum longus

კოკის ძელის კალი—trochlea tali

ოთხების მოკლე გამშლელი კ. m. extensor digitorum brevis

ცერის გრძელი გამშლელი კ. m. extensor hallucis longus

ცერის მოკლე გამშლელი კ. m. extensor hallucis brevis



სურ. 64.

ტერფის განჯიდა — შიგნით ტრიალს (პრონაციას)

აწარმოებს

თითების გრძელი გამშლელი კ. *m. extensor digitorum longus*

პეირე წვივის გრძელი კ. *m. peroneus longus*

პეირე წვივის მოკლე კ. *m. peroneus brevis*

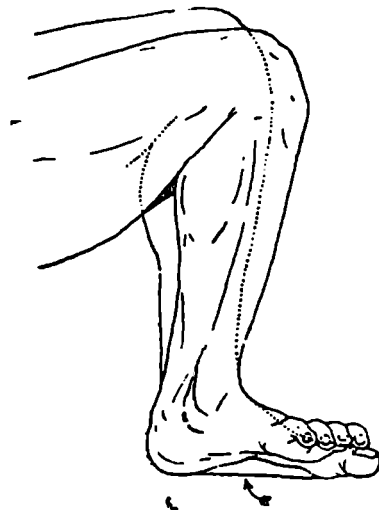
პეირე წვივის მესამე კ. *m. peroneus tertius*

ზღუდავს

ტერფის სუპინატორები (იხ. ქე.)

დელტისებრი იოგი—*lig. deltoideum*

გარეთა გოჭი—*malleolus lateralis*



სურ.

ტერფის მოზიდვა—გარეთ ტრიალს (სუბინაციას)

აწარმოებს

დიდი წვივის წინა კ. m. tibialis anterior

ზღუდავს

ტერფის პრონატორები (იხ. ზევ.)

თითების გრძელი მომხრელი კ. m. flexor digitorum longus

ქუსლ-მცირე წვივის იოვი lig. calcaneofibulare

ცერის გრძელი მომხრელი კ. m. flexor hallucis longus

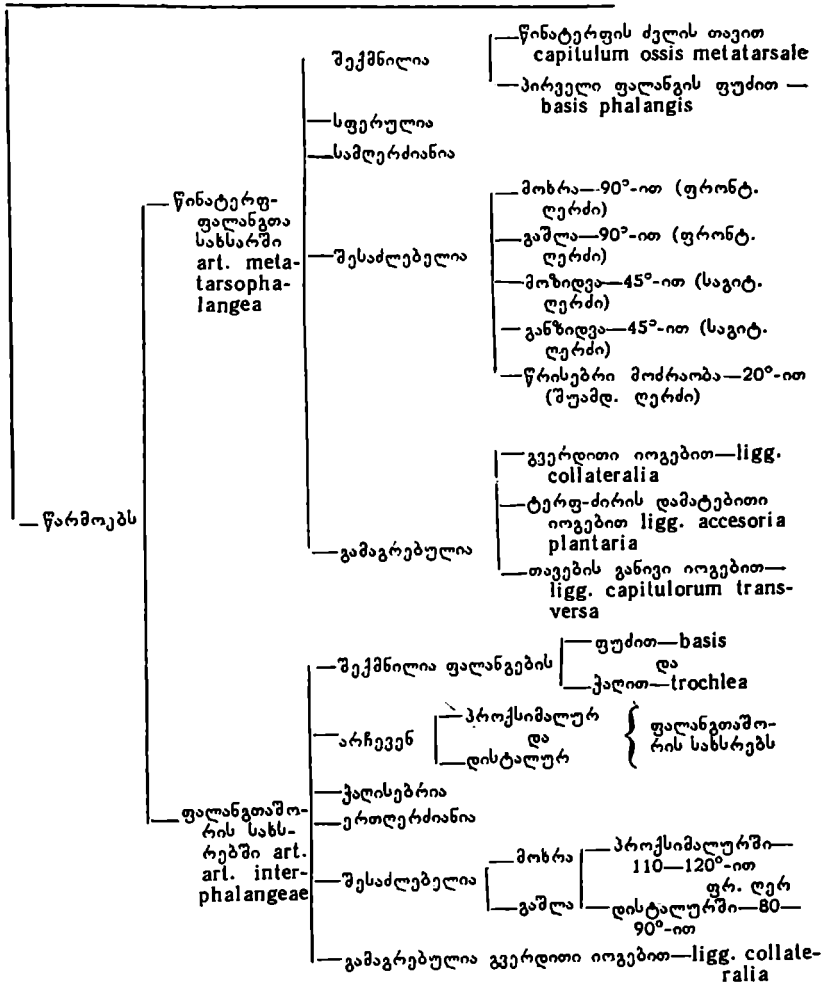
შიგნითა გოჯი—malleolus medialis]

დიდი წვივის უკანა კ. m. tibialis posterior



სურ. 66.

თითების მოძრაობები



თითების მოხრახ — flexio digitorum

აწარმოებს

ზღუდავს

თითების გრძელი მომხრელი კ. *m. flexor digitorum longus*

თითების გამშლელი კკ. (იხ. ქვ.)

თითების მოკლე მომხრელი კ. *m. flexor digitorum brevis*

ცერის გრძელი მომხრელი კ. *m. flexor hallucis longus*

ცერის მოკლე მომხრელი კ. *m. flexor hallucis brevis*

ტერფ-ძირის კვადრატული კ. *m. quadratus plantae*

ტერფის ჰიაუელა კკ. *mm. lumbricales pedis*

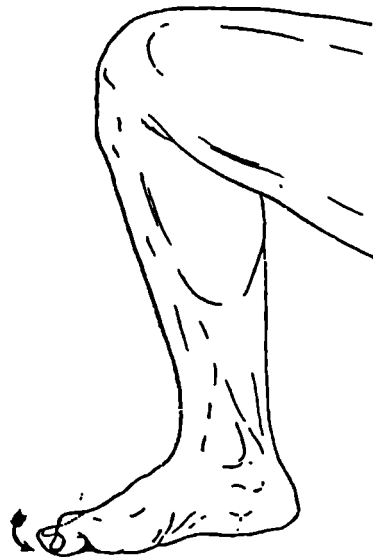
ტერფის ძვალთაშორისი დორზალური კკ. *mm. interossei dorsales pedis*

ტერფის ძვალთაშორისი პლანტარული კკ. *mm. interossei plantares pedis*

ცერის მომზიდველი კ. *m. adductor hallucis*

ნეკის განმზიდველი კ. *m. abductor digiti quinti*

ნეკის მოკლე მომხრელი კ. *m. flexor digiti quinti brevis*



სურ. 67.

თითების გაზღას — extensio digitorum

აწარმოებს

ზღუდავს

თითების გრძელი გამშლელი კ. მ.
m. extensor digitorum longus

თითების მომხრელი კვ. (იხ. ზეე.)

თითების მოკლე გამშლელი კ. მ.
extensor digitorum brevis

წინატერფის თავების განივი იოგები
ligg. capitulorum transversa

ცერის გრძელი გამშლელი კ. მ.
extensor hallucis longus

ტერფ-ძირის დამატებითი იოგები
ligg. accesoria plantaria

ცერის მოკლე გამშლელი კ. მ.
extensor hallucis brevis

ტერფის კიაყელა კვ. mm. lumbric-
cales pedis

ტერფის ძვალთაშორისი კვ. mm.
interossei pedis



სურ. 68.

თითების განზიდვას — abductio digitorum

აწარმოებს

თითების მოკლე გამშლელი კ. მ. ex-
tensor digitorum brevis

ტერფის ძვალთაშორისი კკ. mm. in-
terosseï pedis

ზღუდავს

თითების მომზიდველები (იხ. ქვ.)

მედიალური და ლატერალური
ვეერდითი იოგები—ligg. colla-
teralia

თითების მოზიდვას — adductio digitorum

აწარმოებს

ტერფის ქიაყელა კკ. mm. lumbrica-
les pedis

ტერფის ძვალთაშორისი კკ.
mm. interosseï pedis

ზღუდავს.

თითების განმზიდველი კკ. (იხ. ზევ.)
ა. კ. კ. კ. კ.

ვეერდითი იოგები—ligg. collate-
ralia

ცალკეული კუნთები და მათი ფუნქციები

ბარძაყის განიერი ფასციის გამჭიმავი კ. m. tensor fasciae latae (ქ. კ.)

კიმავეს ბარძაყის ფასციას, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს სხეულის დგომის დროს წონასწორობის შენარჩუნებისათვის. იგი ატრიალებს ბარძაყს შიგნით და ძლიერი შეკუმშვის დროს ხრის ბარძაყს; თეძო-სუკის კუნთთან ერთად შეკუმშვის დროს აწარმოებს მხოლოდ ბარძაყის მოხრას, ბარძაყის ფიქსირების დროს კი მენჯს ხრის შეკუმშული კუნთის მხარეზე.

ბარძაყის გრძელი მომზიდველი კ. m. adductor longus (ქ. კ.)

ბარძაყს მოზიდავს, ხრის და ატრიალებს გარეთ

ბარძაყის დიდი მომზიდველი კ. m. adductor magnus (ქ. კ.)

ბარძაყს მოზიდავს და ზემო კონების შეკუმშვით ატრიალებს მას გარეთ. თუმცა ეს კუნთი წარმოადგენს ბარძაყის მომზიდველ კუნთს, იგი იმავე დროს უაღრესად დიდ როლს თამაშობს ბარძაყის ან მენჯის გაშლაში. როგორც მომზიდველი კუნთი, იგი მოქმედებს განსაკუთრებული ძალით მაშინ, როდესაც ბარძაყი განზიდულია.

ბარძაყის კვადრატული კ. m. quadratus femoris (ქ. კ.)

ატრიალებს ბარძაყს გარეთ.

ბარძაყის მცირე მომზიდველი კ. m. adductor brevis (ქ. კ.)

ბარძაყს მოზიდავს, ხრის და ატრიალებს გარეთ.

ბარძაყის მცირე მომზიდველი კ. m. adductor minimus (ქ. კ.)

ბარძაყს მოზიდავს, ხრის და გარეთ ატრიალებს.

ბარძაყის ოთხთავა კ. m. quadriceps femoris ქ. კ.

ანუ კანკის გამშლელი კუნთის მუშაობა სხეულის სხვადასხვა ძალით წარმოებს და დამოკიდებულია სხეულის მდებარეობაზე; სხეულის მშვიდი, ვერტიკალური მდგომარეობის დროს აღნიშნული კუნთი არავეითარ მონაწილეობას არ ღებულობს აქტიურად, რადგან ამ შემთხვევაში მუხლის სახსარი გაშლილია სხეულის სიმძიმის ზეგავლენის გამო. ამ დროს სიმძიმის ცენტრის ზაზი გაივლის ან

თვით მუხლის სახსარში, ან მის წინ. მუხლის სახსარში გადაშლას ეწინააღმდეგება მუხლის სახსრის ჯვარედინა იოგები და მისი მომხრელი კუნთები. საკმარისია მუხლის სახსრის ოდნავი მოხრა, რომ ბარძაყის ოთხთავა კუნთი მაშინვე ყველა ნაწილით შეიკუმშოს, რადგან ამ დროს სიმძიმის ცენტრი გადაინაცვლებს მუხლის სახსრის უკან და საჭირო ხდება სხეულის გაწონასწორება. სიარულის დროს კანკის გამშლელი კუნთი უალრესად დიდ როლს ასრულებს; სიარულის დროს სხეულის სიმძიმის ცენტრი რიგრიგობით გადაიტანება ერთი კიდურიდან მეორეზე, რომლის დროსაც ერთი კიდური გადაიტანება წინ (თავისუფალი ფეხი), მეორე კი (საყრდენი ფეხი) აკავებს მთელი სხეულის სიმძიმეს; საყრდენი ფეხის ოთხთავა გამშლელი კუნთი ძალზე დიდ მუშაობას ასრულებს, თავისუფალი ფეხის თანამოსახელე კუნთი კი თავისუფალია—მოღუნებულია და იწყებს სწრაფად შეკუმშვას აღნიშნული ფეხის ნიადაგთან შეხების მომენტში; ჯდომის დროს, როდესაც მუხლები მოხრილია, ოთხთავას სწორი კუნთი დატვირთვას ძლიერად განიცდის, რადგან მისი მყესი სწორ კუთხეს ქმნის მენჯთან და აკავებს მას უკან გადახრისაგან. ჯდომიდან დგომში გადასვლის დროს ოთხთავა გამშლელი მთელ სხეულს ეწევა; მისი უალრესი მოქმედება კი მუხლის გაშლაში გამოიხატება, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, როდესაც ფეხი გაშლილია მენჯ-ბარძაყის სახსარში და, მოხრილია მუხლის სახსარში. ის გარემოება, რომ ოთხთავა გამშლელის დისტალურ მყესში კვირისტავია ჩართული, რომელიც საგრძნობლად ადიდებს აღნიშნული კუნთის ბერკეტის მხარს, ხელს უწყობს კუნთს მუხლის სახსარში ნაკლები ძალის დახარჯვით აწარმოოს სწრაფი და ძლიერი გაშლა.

ბარძაყის ორთავა კ. m. biceps femoris (ქ. კ.)

მენჯ-ბარძაყის სახსარში შლის ბარძაყს, მუხლის სახსარში კი ხრის კანკს და ატრიალებს მას გარეთ. გარდა ამისა იგი იღებს მონაწილეობას ბარძაყის მოზიდვაში და მის გარეთ ტრიალში.

ბეჭის ამწევი კ. m. levator scapulae (ზ. კ.)

ზევით ეწევა ბეჭს, განსაკუთრებით მის მედიალურ კუთხეს, რის შედეგადაც ბეჭის ქვემო კუთხე ხერხემალს უახლოვდება და ბეჭი ტრიალებს თავისი გრძელი ღერძის გარშემო; იმ შემთხვევაში, როდესაც ბეჭი ფიქსირებულია, ხერხემლის კისრის ნაწილს შლის (ორმხრივი შეკუმშვა) და შეკუმშული კუნთის მხარეზე ხრის (ცალმხრივი შეკუმშვა).

ბეჭ-ინის კ. m. omohyoideus (ქ. კ.)

იმ შემთხვევაში, როდესაც ბეჭი ფიქსირებულია, ენის ქვეშა

ძვალს ეწევა ქვევით; ამასთან ერთად კისრის სისხლძარღვების შემაერთქსოვილოვან ბუდეს სწევს წინ, რითაც აგანიერებს შიგნითა საუღლე ვენის სანათურს და ხელს უწყობს ვენაში სისხლის თავისუფლად გავლას.

ბეჭ-ქვეშა კ. m. subscapularis (ზმ. კ.)

აახლოებს მხარს ბეჭთან (მოზიდავს, ატრიალებს მხარს შიგნით) და ჰკიმავეს სასახსრე ჩანთას.

გავა-წვეტიანი კ. m. sacrospinalis (ზ. კ.)

ორმხრივი — ერთდროული შეკუმშვით ხერხემალს შლის და აგრეთვე აკავებს ტორსს ვერტიკალურ მდგომარეობაში. საერთოდ ბრძანების — „სმენა“ — დროს მართავს ტორსს, რის გამო მას სხვანაირად ტორსის გამმართველს უწოდებენ. აღნიშნული კუნთის მაქსიმალური შეკუმშვით სრულდება ვარჯიში „ხიდი“. გავა-წვეტიანი კუნთის ცალმხრივი შეკუმშვის შედეგად ხერხემალი იხრება შეკუმშული კუნთის მხარეზე. კუნთის ზემო კონეები შლის თავს, შუა კონეები — გულმკერდს და ქვემო კონეები კი — წელს და ნეკნებს სწევს ქვევით.

განივ-მორჩთაშორისი კკ. mm. intertransversarii (ზ. კ.)

აკავენს ხერხემალს; ცალმხრივი შეკუმშვით კი ხრის მას გვერდზე.

გარეთა დამხურავი კ. m. obturator externus (ქ. კ.)

ატრიალებს ბარძაყს გარეთ და იღებს მონაწილეობას ბარძაყის გაშლაში.

გარეთა ფრთისებრი კ. m. pterygoideus lateralis (თ. კ.)

ორმხრივი შეკუმშვით ქვედაყბას ეწევა წინ, ცალმხრივი შეკუმშვის შედეგად კი — ქვედაყბა განიზიდება შეკუმშული კუნთის საწინააღმდეგო მხარეზე.

გულმკერდის განივი კ. m. transversus thoracis (გ. კ.)

ნეკნებს სწევს ქვევით, რითაც უშუალო მონაწილეობას იღებს სუნთქვაში (ამოსუნთქვა).

დეღტიხებრი კ. m. deltoideus (ზმ. კ.)

შეუძლია შეკუმშვა მთლიანად და ნაწილობრივად; იმ შემთხვევაში, როდესაც იკუმშება თანმიმდევრობით მისი წინა და უკანა ნაწილები, წარმოებს ზემო კიდურის ქანაობა წინ და უკან; მთლიანი შეკუმშვის დროს მხარს განზიდავს და მას სწევს ჰორიზონტა-

ლურ სობრტყემდე (განმკლავი). იმის გამო, რომ ეს კუნთი უმაგრდება დელტისებრ ხორკლს, რომელიც მოთავსებულია მხრის ძვლის ზემო ნახევრის წინ და გარეთ, იგი მონაწილეობას იღებს მხრის ძვლის ვერტიკალური ღერძის გარშემო ტრიალში, სახელდობრ: მისი წინა ნაწილი არა მარტო ხრის მხრის ძვალს (წინმკლავი) არამედ შიგნითაც ატრიალებს მას (პრონაცია): კუნთის უკანა ნაწილი გარდა იმისა, რომ შლის მხარს (უკუემკლავი), გარეთაც ატრიალებს მას (სუპინაცია); თუ წინა ნაწილი მოქმედებს შუა ნაწილთან ერთად, მაშინ, ძალთა პარალელოგრამის წესით, დელტისებრი კუნთი ხრის მხარს და ოდნავ განზიდვს მას (გარეწინმკლავი): შუა ნაწილის უკანა ნაწილთან ერთად შეკუმშვის დროს წარმოებს მხრის ძვლის გაშლა და განზიდვა (გარე-უკუემკლავი).

დელტისებრ კუნთს უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ზემო კიდურების სხვადასხვა სახის ფიზიკური ვარჯიშის წარმოებისათვის. გარდა ამისა იგი საგრძნობლად ამაგრებს მხრის სახსარს და ეწინააღმდეგება სახსრიდან მხრის ძვლის თავის გარეთ ამოვარდნას.

ღიაფრაგმა diaphragma (გ. კ.)

ფუნქცია ძალზე მრავალფეროვანია; იგი წარმოადგენს სუნთქვის უმათერეს კუნთს; მისი შეკუმშვის დროს მოძრაობს მხოლოდ წითელი — ხორციანი ნაწილი, მყესოვანი ცენტრი კი თითქმის უძრავია; ღიაფრაგმის ქვევით დაწევა (შეკუმშვა) წარმოებს აქტიურად, მაშინ, როდესაც ღიაფრაგმის ზევით მოძრაობა სრულდება პასიურად და გამოწვეულია მისი კუნთოვანი კონების მოღუნებით და იმ წნევის სხვაობით, რომელიც მუცლისა და გულმკერდის ღრუში იქმნება; ღიაფრაგმის შეკუმშვა იწვევს გულმკერდის ღრუს ვერტიკალური ზომის გადიდებას და მასში უარყოფითი წნევის განვითარებას, რის გამო ძლიერდება ფილტვებში პაერის შესვლა (შესუნთქვა) და ამავე დროს, სისხლისა და ლიმფის მოზიდვა პერიფერიიდან გულისაკენ; გარდა ამისა, ღიაფრაგმის შეკუმშვის დროს ღვიძლი განიცდის გარეგან ზეწოლას, რის გამო წარმოებს სისხლის გადასვლა ღვიძლიდან ქვემო ღრუ ვენაში ღვიძლის ვენების საშუალებით;

ღიაფრაგმა თავისი შეკუმშვით აწარმოებს ზეწოლას მუცლის ღრუს მთელ რიგ ორგანოებზე; ხელს უწყობს ნაწლავების პერისტალტიკას, საჭმლის მომწელებელი მსხვილი ჭირკვლების სეკრეციას და ღრუ ორგანოების შიგთავსის გადანაცვლებას; ღიაფრაგმა ეხმარება მუცლის პრესს დეფეკაციისა და მშობიარობის დროს.

დიდი ღუნდულა კ. m. gluteus maximus (ქ. კ.)

შლის ბარძაყს მენჯ-ბარძაყის სახსარში და აბრუნებს მას გარეთ; ბარძაყის ფიქსირების დროს ორივე კუნთის შეკუმშვა იწვევს მენჯის და მასთან ერთად მთელი ტორსის გადახრას უკან; ცალმხრივი შეკუმშვის დროს შლის მენჯსა და ტორსს და ამავე დროს, მას მოწინააღმდეგე მხარეზე ატრიალებს. იმის მიხედვით თუ სად გაივლის სხეულის სიმძიმის ცენტრის ხაზი (უკან — ხელსაყრელი დგომის დროს, შუაზე — ნორმალური დგომის დროს, თუ წინდგომა სმენაზე) მენჯ-ბარძაყის სახსარში, დიდი ღუნდულა კუნთი სხვადასხვა ძალით იქნება შეკუმშული; სახელდობრ, ყველაზე ძლიერ იგი შეკუმშულია „სმენაზე“ დგომის დროს, ხელსაყრელი დგომის დროს კი იგი თითქმის მოდუნებულია; ჩვეულებრივი სიარულის დროს აღნიშნული კუნთი ნაკლებად არის დატვირთული; ამ დროს მისი მოქმედება მხოლოდ იმაში გამოიხატება, რომ იგი ეწინააღმდეგება მენჯის წინ მოხრას. სწორედ ამით აიხსნება ის გარემოება, რომ დიდი ღუნდულა კუნთის დამბლის დროს სიარული შესაძლებელია, მაგრამ გაძნელებულია სხეულის წონასწორობის შენარჩუნება. ეს კუნთი უშუალო მონაწილეობას იღებს აღმართზე და კიბეზე ასვლის, ჯდომიდან დგომში გადასვლის, აგრეთვე სირბილის და ხტომის დროს.

დიდი მრგვალი კ. m. teres mayor (ზმ. კ.)

მხრას ძვალს მოზიდავს, შიგნით ატრიალებს და მხრის სახსარში შლის.

დიდი წვივის უკანა კ. m. tibialis posterior (ქ. კ.)

ხრის ტერფს, მოზიდავს და აბრუნებს მას გარეთ.

დიდი წვივის წინა კ. m. tibialis anterior (ქ. კ.)

შლის ტერფს, მოზიდავს და აბრუნებს მას გარეთ.

ემპლასტრო კ. m. splenius (ზ. კ.)

თავსა და კისერს ატრიალებს შეკუმშული კუნთის მხარეზე, ხოლო, როცა ორივე მხრის კუნთები ერთსა და იმავე დროს იკუმშება, მაშინ თავი და კისერი უკან იხრება (გაშლა); იგი იღებს მონაწილეობას აგრეთვე თავის და კისრის გვერდზე გადახრაში.

ზემო ტყუპი კ. m. gemellus superior (ქ. კ.)

ბარძაყს ატრიალებს გარეთ და ხელს უწყობს მის გაშლას.

ზემო ტუჩის ამწვევი კ. m. levator labii superioris (თ. კ.)

ზემო ტუჩსა და ნესტოს ფრთას ზემოთ ეწვევა; გარდა ამისა ზემო ტუჩი გარეთ იწვევა. კუნთის მთლიანი შეკუმშვის დროს ცხვირ-

ტუჩის ნაოქი იწვევს ზემოთ და გარეთ, რის შედეგადაც ზემო ტუჩის მდებარეობაც იცვლება—პირი ოდნავ იღება და ჩნდება კბილები.

ზურგის უგანიერესი კ. m. latissimus dorsi (ზ. კ.)

შლის, მოზიდავს და შიგნით ატრიალებს მხარს. ზემო კიდურის ფიქსაციის დროს ტორსს მისკენ მიზიდავს; ეს უკანასკნელი მოძრაობა ცოცვის დროს წარმოებს. გარდა ამისა ზურგის უგანიერესი კუნთი იღებს მონაწილეობას ნეკნების ზევით აწევაში სუნაქვის დროს, რის გამოც იგი სუნთქვის დამხმარე ჯგუფის კუნთებში შედის.

თავისა და კისრის გრძელი კ. m. longus capitis et colli (კ. კ.)

თავსა და ხერხემლის კისრის ნაწილს ხრის წინ და შეკუმშული კუნთის მხარეზე.

თავის ზემო ირიბი კ. m. obliquus capitis superior (ზ. კ.)

აბრუნებს თავს მოპირდაპირე მხარისაკენ, შლას მას და იღებს მონაწილეობას თავის გვერდზე გადახრებაში.

თავის ლატერალური სწორი კ. m. rectus capitis lateralis (კ. კ.)

ხრის თავს შეკუმშული კუნთის მხარეზე; ორისიივი შეკუმშვის დროს კი თავი იხრება წინ.

თავის უკანა დიდი სწორი კ. m. rectus capitis posterior major (ზ. კ.)

თავს უკან სწევს (შლის); ცალმხრივი შეკუმშვის შედეგად კი თავს შეკუმშულ კუნთის მხარეზე აბრუნებს.

თავის უკანა მცირე სწორი კ. m. rectus capitis posterior minor (ზ. კ.)

თავს უკან სწევს (შლის); ცალმხრივი შეკუმშვის შედეგად კი თავს შეკუმშული კუნთის მხარეზე ხრის.

თავის ქვემო ირიბი კ. m. obliquus capitis inferior (ზ. კ.)

თავს აბრუნებს შეკუმშული კუნთის მხარეზე.

თავის წინა დიდი სწორი კ. m. rectus capitis anterior major (კ. კ.)

თავსა და ხერხემლის კისრის ნაწილს ხრის წინ და შეკუმშული კუნთის მხარეზე.

თავის წინა მცირე სწორი კ. m. rectus capitis anterior minor (კ. კ.)

ხრის თავს შეკუმშული კუნთის მხარეზე; ორმხრივი შეკუმშვის დროს კი თავი იხრება წინ.

თერძის კ. m. sartorius (კ. კ.)

ეკუთვნის ორ სახსარზე მოქმედ კუნთებს და შეკუმშვის შე-

დგად ხრის ბარძაყს მენჯ-ბარძაყის სახსარში და კანს მუხლის სახსარში; გარდა ამისა, ბარძაყს ატრიალებს გარეთ და იღებს მონაწილეობას მის შიგნით ტრიალშიაც.

თემო-სუკის კ. m. iliopsoas (ქ. კ.)

საერთოდ თემო-სუკის კუნთს დიდი მნიშვნელობა აქვს სხეულის ვერტიკალური მდებარეობის შენარჩუნებისათვის და სიარულისათვის. იგი აწარმოებს ბარძაყის მოხრას მენჯ-ბარძაყის სახსარში; სირბილისა და ხტომის დროს, განსაკუთრებით ფეხის წინ გამოტანის საქმეში ეს კუნთი ძიჭითად როლს ასრულებს. თემო-სუკის კუნთის კუნთოვანი ბოკვების სიგრძე სხვადასხვაგვარია; სახელდობრ, წელის ნაწილში უფრო გრძელია, ვიდრე თემოს ნაწილში. კუნთოვანი ბოკვების სიგრძეს მნიშვნელობა ენიჭება გრძელი ნაბიჯებისა და ხტომების შესრულებისათვის, რადგან მას ამრეკნი (უკანა) ფეხი გადმოაქვს წინ; თემო-სუკის კუნთი, გარდა იმისა, რომ ბარძაყს ხრის, ოდნავ გარეთაც ატრიალებს მას; მისი თემოს ნაწილის ის კუნთოვანი კონები, რომლებიც იწყება მენჯ-ბარძაყ-ს სახსარის სასახსრე ჩანთიდან, ჰიშავს ამ უკანასკნელს, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს სწრაფი მოძრაობის შესრულებისათვის. იმ შემთხვევაში, როდესაც ბარძაყი ფიქსირებულია, თემო-სუკის კუნთი ხერხემალსა და მენჯსა ხრის; მაგ., ნწოლიარე მდგომარეობიდან ჯდომში გადასვლისას. ცალ ფეხზე დგომის დროს იგი ხრის მენჯსა და ატრიალებს მას მენჯ-ბარძაყის სახსარში გამავალი ვერტიკალური ღერძის გარშემო; ორივე ფეხზე დგომის და ტორსის მარჯვნივ ან მარცხნივ ტრიალის დროს იკუმშება მოწინააღმდეგე მხრის კუნთი, თანამოსახელე კუნთი კი იჭიმება.

თემო-სუკის კუნთის შეკუმშვის სიძლიერე ზეა დამოკიდებული ხერხემლის წელის ნაწილას ლორდოზის სიმკვეთრე; როდესაც იგი ძლიერად არის შეკუმშული, ლორდოზიც მკაფიოდ არის გამოხატული და, პირიქით — მაგალითად, ჯდომის დროს. იმ შემთხვევაში, როდესაც თემო-სუკის კუნთთან ერთად იკუმშება მუცლის სწორი კუნთი, მაგალითად, კუთხის ან სხვადასხვა ბჯენების შესრულების დროს, წელის ლორდოზი სრულიად ისპობა და ვლებულობთ გულმკერდ-წელის კიფოზს.

თვალის ირგვლივი კ. m. orbicularis oculi (თ. კ.)

კუნთის გარეთა ნაწილის შეკუმშვა იწვევს თვალის ნაპრალის დახურვის დროს თვალის გარეთა კუთხესთან კანის დანაოკებას; ზემო კონების იზოლირებული შეკუმშვა იწვევს შუბლის კანის ქვევით დაწვეას, წარბის რკალის გასწორებას და შუბლის განივი ნაოკების მოსპობას. ქვემო ნაწილის კონების შეკუმშვა იწვევს ლო-

ყის კანის ზევით და შიგნით მოძრაობას, რის შედეგადაც ლოყასა და ქვემო ქუთუთოს შორის იქმნება ჩაღრმავება. ყველა ზემოაღნიშნული ნაოქის შექმნის შედეგად თვალის ნაპრალი მცირდება როგორც. განივი, ისე ვერტიკალური მიმართულებით; თვალის ირგვლივი კუნთი ძლიერი შუქის ზემოქმედების შედეგად იკუმშება და იცავს თვალს მავნე გარეშე გალიზიანებისაგან (ქარი, მტვერი, მექანიკური ზემოქმედება და სხვ.), ამ კუნთის შეკუმშვა ხდება იმ შემთხვევაშიც, როდესაც ორგანიზმი ღრმა შესუნთქვას მოითხოვს—ტირილის, ყვირილის, ცხვირცემინების, პირღებინების დროს და სხვ., რაც იმით აიხსნება, რომ ამ შემთხვევებში მისი შეკუმშვა ხელს უშლის თვალის კაკალში სისხლის მოქცევას.

თითების გამშლელი კ. m. extensor digitorum (ზმ. კ.)

შლის თითებს და მტევანს. გარდა ამისა ოდნავ მოზიდავს მტევანს.

თითების გრძელი გამშლელი კ. m. extensor digitorum longus (ქ. კ.)

მონაწილეობას იღებს როგორც თითების, ისე ტერფის გაშლაში, სახელობრ, შლის ტერფს კოკ-წვივის სახსარში, შლის მეორე-მეხუთე თითებს და ვინაიდან მცირე წვივის მესამე კუნთი უმაგრდება ტერფის ლატერალურ კიდეს, ამიტომ, გარდა ნეკის გაშლისა, განზიდავს ტერფს და აბრუნებს მას შიგნით.

თითების გრძელი მომხრელი კ. m. flexor digitorum longus (ქ. კ.)

ხრის თითებს და ტერფს; გარდა ამისა, მოზიდავს და გარეთ აბრუნებს ტერფს.

თითების ზედაპირული მომხრელი კ. m. flexor digitorum sublimis (ზმ. კ.)

ამ კუნთის ძირითადი ფუნქცია გამოიხატება თითების მეორე ფალანგების მოხრაში, მაგრამ ვინაიდან იგი გადადის მტევნის თათქმის ყველა სახსარზე, ამიტომ მონაწილეობას იღებს საერთოდ მტევნის მოხრაში; გარდა ამისა, მისი მხრის თავი მონაწილეობას იღებს წინამხრის იდაყვის სახსარში მოხრის დროს; თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთის ძლიერი შეკუმშვის დროს იხრება პირველი ფალანგებიც ნებ-ფალანგის სახსარებში.

თითების მოკლე გამშლელი კ. m. extensor digitorum brevis (ქ. კ.)

შლის მეორე, მესამე, მეოთხე თითებს და განზიდავს მათ.

თითების მოკლე მომხრელი კ. m. flexor digitorum brevis (ქ. კ.)

ხრის მეორე ფალანგებს.

თითების ღრმა მომხრელი კ. m. flexor digitorum profundus (ზმ. კ.)

ხრის მეორე-მეხუთე თითის მეორე და მესამე ფალანგებს; ძლიერი შეკუმშვის დროს ხრის აგრეთვე პირველ ფალანგებს ნებ-

ფლანგის სახსრებში; ისე როგორც თითების ზედაპირული მომხრელი კუნთი, ეს კუნთიც იღებს მონაწილეობას მტევნის საერთო მოხრაში.

თითისტარა კ. m. semimembranosus (ქ. კ.)

მენჯ-ბარძაყის სახსარში შლის ბარძაყს, მუხლის სახსარში ხრის კანქსა და ნახეკრადმყესოვან კუნთთან ერთად მონაწილეობას ლებულობს კანქის შიგნით ბრუნვაში.

იდაყვისაკენ მაჯის გამშლელი კ. m. extensor carpi ulnaris (ზმ. კ.)

სხივისაკენ მაჯის გრძელ და მოკლე გამშლელ კუნთთან ერთად შლის მტევანს; იდაყვისაკენ მაჯის მომხრელ კუნთთან ერთად კი — მოზიდავს მტევანს.

იდაყვისაკენ მაჯის მომხრელი კ. m. flexor carpi ulnaris (ზმ. კ.)

სხივისაკენ მაჯის მომხრელ კუნთთან ერთად ხრის მტევანს, იდაყვისაკენ მაჯის გამშლელ კუნთთან ერთად კი — მტევანს მოზიდავს.

იდაყვის კ. m. anconeus (ზმ. კ.)

შლის წინამხარს იდაყვის სახსარში და ჰიშავს სასახსრე ჩანთას.

კანქის სამთავა კ. m. triceps surae (ქ. კ.)

მუხლის სახსარში ბარძაყს უახლოებს კანქს (ბუქნი) და კოქცივის სახსარში ხრის ტერფს.

კეფის კ. m. occipitalis (თ. კ.)

ეწევა მყესოვან აბჯარს კანის თმოვან საფართთან ერთად უკან; შუბლის კუნთთან ერთად აფართოებს თვალის ნაპრალს.

კვადრატული პრონატორი კ. m. pronator quadratus (ზმ. კ.)

ატრიალებს სხივის ძვალს შიგნით (პრონაცია) მრგვალ პრონატორთან ერთად.

კიბისებრი კკ. mm. scaleni

კისრის კანქვეშა — პლატიზმა კ. m. subcutaneus colli, s. platysma (კ. კ.)

ქვედაყბას და პირის კუთხეს სწევს ქვევით და ჰიშავს კისრის და გულმკერდის ზემო მიდამოს კანს; იმ შემთხვევაში, როდესაც ქვედაყბის ამწევი კუნთები შეკუმშულია, ყელის კანი წინ წამოიწევს, შორდება მის ქვემდებარე ქსოვილებს და კისერი თითქოს სქელდება; კისრის კანქვეშა კუნთი ადამიანის სხეულში, საერთოდ კანქვეშა კუნთი ერთად-ერთ ნაშთს წარმოადგენს, რომელიც ცხოველების სხეულში კარგადაა განვითარებული. იგი მათთვის დაცვით როლს ასრულებს; პლატიზმის დაცვითი როლი ადამიან-

ში ბრძოლის დროს გამოიხატება, მაგალითად, კრივის დროს ეს კუნთი (სხვა კუნთებთან ერთად) წინიდან ამოკლებს ყელის მიდამოს, დაზიანების არეს ამორებს და ამით იცავს ყელის მიდამოში არსებულ ორგანოებს (ბორბს, სასულეს, სისხლძარღვებს და ნერვებს); პლატიზმის შეკუმშვა სახის გამომეტყველებას ცვლის, რის გამოც კუნთს მიმიკურ კუნთებსაც აკუთვნებენ.

ლავიწვევა კ. m. subclavius (გ. კ.)

ეწევა ლავიწს ქვევით და მედიალურად ამაგრებს მას მეგრ-ლავიწის სახსარში. იმ შემთხვევაში, როდესაც მზრის სარტყელი ფიქსირებულია, ნეკნს სწევს ზევით. ეკუთვნის სუნთქვის დამხმარე ჯგუფის კუნთებს.

ლოყის კ. m. buccinator (თ.კ.)

კუნთის შეკუმშვის დროს პირის კარიბჭის ღრუ სრულიად ისპობა და ლოყების მიდამოში ჩაღრმავება შეიქმნება: ეს კუნთი პირის კუთხეებს ეწევა გარეთ, რითაც აღიდებს პირის ნაპრალს; პირის ირგვლივ კუნთთან ერთად ლოყების შიგნითა ზედაპირს აკრავს კბილებს. ლოყის კუნთი შეკუმშვისას განდევნის პირის ღრუდან ნერწყუს, წყალსა და პაერს პირის ნაპრალის საშუალებით გარეთ; იგი მონაწილეობს სტვენისა და სასულე საკრავზე დაკვრის დროს.

მაჩვენებელ თითის გამშლელი კ. m. extensor indicis (ზმ. კ.)

შლის მაჩვენებელ თითს და იღებს მონაწილეობას მტევნის გამშლაში.

სხივისაკენ მაჯის გრძელი გამშლელი კ. m. extensor carpi radialis longus (ზმ. კ.)

ხრის წინამხარს იდაყვის სახსარში, შლის მტევანს და განზიდავს მას.

სხივისაკენ მაჯის მოკლე გამშლელი კ. m. extensor carpi radialis brevis (ზმ. კ.)

მაჯის იდაყვისაკენ გამშლელ კუნთთან ერთად შლის მტევანს; მაჯის სხივისაკენ მომხრელ კუნთთან ერთად კი—განზიდავს მტევანს.

სხივისაკენ მაჯის მომხრელი კ. m. flexor carpi radialis (ზმ. კ.)

ეს კუნთი მონაწილეობს არა მარტო სხივ-მაჯის სახსრის მოძრაობაში, არამედ ამოძრავებს მაჯი: განივ, მაჯა-ნების და იდაყვის სახსრებსაც, რაც გამოიხატება მათ მოხრაში. იმის გამო, რომ მისი კუნთოვანი კონები მიიმართება წინამხარზე ირიბად, ზემოდან ქვემოთ და შიგნიდან გარეთ, იგი, გარდა ძირითადი ფუნქციისა, (მაჯის სხივისაკენ მოხრა), მონაწილეობას იღებს აგრეთვე მაჯის

და წინამხრის პრონატორში. მაჯის სხივსაკენ გამშლელ კუნთთან ერთად ეს ყუნთი მონაწილეობას იღებს მტევნის განზიდვაში.

მკერდ-ინის კ. m. sternohyoideus (კ.კ.)

ენისქვეშა ძვალს ეწვევა ქვევით.

მკერდის დიდი კ. m. pectoralis mayor (გ. კ.)

აწარმოებს ზემო კიდურის მოზიდვას და მის შიგნით ტრიალს; იმ შემთხვევაში, როდესაც ზემო კიდურები ფიქსირებულია, მკერდის დიდი კუნთი გულმკერდის კედელს წინ სწევს, რითაც მონაწილეობას ღებულობს გაძნელებული სუნთქვის პროცესში (შესუნთქვა). იგი მონაწილეობს აგრეთვე — ხერხემლის ბრუნვაში, ბეჭის და ლავიწის დაწვევაში — განზიდვაში, მხრის მოხრაში.

მკერდის მცირე კ. m. pectoralis minor (გ. კ.)

ბეჭს ეწვევა წინ და ქვევით; თუ ბეჭი ფიქსირებულია, მასწინ ნეკენებს ეწვევა ზევით და ამრიგად, სუნთქვის დამხმარე ჩვეულებრივ კუნთს წარმოადგენს. იგი იღებს მონაწილეობას ხერხემლის ბრუნვაში და რაც მთავარია იგი ბეჭის ერთ-ერთი ფიქსატორია.

მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კ. m. sternocleidomastoideus (კ. კ.)

ორივე მხრის კუნთების შეკუმშვის დროს წარმოებს თავის უკან გადახრა — ე. ი. თავის გაშლა. თუ ეს კუნთი მხოლოდ ერთ რომელიმე მხარეზე იკუმშება, მასწინ თავი იხრება შეკუმშული კუნთის მხარეზე, რასაც ამავე დროს თანსდევს მოპირდაპირე მხარეზე სახის მობრუნება. იმ შემთხვევაში, როდესაც თავი ფიქსირებულია ატლანტ-კეფის სახსარში, მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთები მხრის სარტყელსა და მკერდის ძვალს ეწვეიან ზევით და მონაწილეობენ გულმკერდის ღრუს გაფართოებაში, რითაც შესუნთქვას ეხმარებიან. მკერდ-ლავიწ-დვრილისებრი კუნთი მონაწილეობას ღებულობს თავის გვერდზე გადახრაში, და ხერხემლის მოხრაში.

მკერდ-ფარისებრი კ. m. sternothyroideus (კ. კ.)

ფარისებრ ხრტილს ეწვევა ქვევით.

მრგვალი პრონატორი კ. m. pronator teres (ზმ. კ.)

მონაწილეობას იღებს მხრის ორ მოძრაობაში, სახელდობრ მის მოხრაში და შიგნით ბრუნვაში. როდესაც პრონატორი შეუძლებელია მისი ანტაგონისტების (სუპინატორები) შეკუმშვის გამო, წინამხრის მომხრელების შეკუმშვის დროს იგი მოქმედობს როგორც წინამხრის მომხრელი კუნთი, წინააღმდეგ შემთხვევაში კი — როგორც პრონატორი.

მსხლისებრი კ. m. piriformis (ქ. კ.)

განზიდავს ბარძაყს და მონაწილეობას იღებს მის გარეთ ტრი-ალში; გარდა ამისა იგი შლის ბარძაყს.

მუცლის განივი კ. m. transversus abdominis (მ. კ.)

კუნთის ზემო ბოკოები აახლოებენ ერთმანეთთან მარჯვენა და მარცხენა ნეკნებს (გულმკერდის ქვემო მიდამოს), რითაც ხელს უწყობენ ამოსუნთქვას; მუცლის განივი კუნთის მთლიანი შეკუმშვა ეწინააღმდეგება მუცელშიდა წნევას.

მუცლის გარეთა ირიბი კ. m. obliquus externus abdominis (მ. კ.)

ორმხრივი შეკუმშვის დროს გულმკერდს უახლოვებს მენჯს და ხრის ხერხემალს (წინწნეჭი). თუ გულმკერდი ფიქსირებულია, მაშინ მენჯს ეწევა ზევით (ზეშვერი). აღნიშნული კუნთი ცალმხრივი შეკუმშვის დროს გულმკერდს მოპირდაპირე მხრისაკენ ატრიალებს (ბრუნე მარჯვნივ ან მარცხნივ). გარდა ამისა იგი მონაწილეობას იღებს ამოსუნთქვაში, ხერხემლის გვერდზე გადახრაში. მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი ერთ-ერთი ძლიერი კუნთია, რომელიც შედის მუცლის პრესის შემადგენლობაში.

მუცლის სწორი კ. m. rectus abdominis (მ. კ.)

ფუნქცია ძალზე მრავალნაირია; იგი აკავებს მუცელშიდა წნევას, ამაგრებს მუცლის პრესს და მუშაობის დროს წარმოადგენს ხერხემლის წინააღმდეგობის დასაძლევად მის ძლიერ მომხრელს. გარდა ამისა იგი ეწევა გულმკერდს ქვემოთ, რითაც ეხმარება ამოსუნთქვას. იმ შემთხვევაში, როდესაც ტორსის ზემო ნაწილი ფიქსირებულია, მუცლის სწორი კუნთი მენჯს ეწევა ზევით; მისი ეს ფუნქცია მკაფიოდაა გამოხატული კუთხის (წინშვერი) შესრულების დროს. მუცლის სწორი კუნთი შედგება რამდენიმე ნაწილისაგან და ყოველი ნაწილი საკუთარ საინერვაციო წყაროს ღებულობს, რის გამოც მას უნარი შესწევს შეიკუმშოს არა მთლიანად, არამედ იზოლირებულად — ზემო, შუა და ქვემო ნაწილებში. მუცლის სწორი კუნთი მონაწილეობას ღებულობს ხერხემლის გვერდზე გადახრაში.

მუცლის შიგნითა ირიბი კ. m. obliquus internus abdominis (მ. კ.)

იმავე მოძრაობებს ასრულებს, რასაც მუცლის გარეთა ირიბი კუნთი, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ცალმხრივი შეკუმშვის დროს გულმკერდს შეკუმშული კუნთის მხარეზე ატრიალებს.

მუხლქვეშა კ. m. popliteus (ქ. კ.)

ხრის კანკს მუხლის სახსარში და ატრიალებს მას შიგნით. ვინაიდან ეს კუნთი ნაწილობრივ დაკავშირებულია მუხლის სახსრის სასახსრე ჩანთასთან, ამიტომ კიმავეს მას კიდევც.

მცირე ღუნდულა კ. m. gluteus minimus (ქ. კ.)

ისეთივეა როგორც შუა ღუნდულა კუნთი. იმის გამო, რომ შუა და მცირე ღუნდულა კუნთების ბოკოები მარაოს-

მებრ არის გაშლილი, ამიტომ მათი ზემოქმედებით მენჯ-ბარძაყის სახსრის ღერძები ერთმანეთს ეჯვარედინებიან, რითაც შესაძლებელი ხდება აღნიშნული კუნთების მონაწილეობის მიღება ბარძაყის ყველა მოძრაობებში. მათი ის კონები, რომლებიც მოთავსებულია სახსრის ღერძის უკან, მონაწილეობას იღებს სახსრის გაშლაში, გარეთ ბრუნვაში და განზიდვაში; წინა კონები ეხმარება სახსრის მომხრელებს, შიგნით მბრუნელებსა და განმზიდველებს. შუა კონები კი ძირითადად განზიდავს ბარძაყს. ბარძაყის ფიქსირების დროს, შუა და მცირე ღუნდულა კუნთები სწევს მენჯსა და ტორსს თავის მხარეზე. მათ დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ცალფეხზე დგომის და სიარულის იმ ფაზაში, როდესაც სხეული დაყრდნობილია ერთ ფეხზე.

აღნიშნული კუნთების წინა ბოკოების შეკუმშვით წარმოებს მენჯის ბრუნვა შეკუმშული კუნთების მხარეზე; უკანა კონები მენჯს მოწინააღმდეგე მხარეზე ატრიალებს; შუა კონები კი ხრის მენჯს თავის მხარეზე. იმ შემთხვევაში, როდესაც ტორსი გადაწეულია უკან, წინა კონები მას წინ ხრის და, პირიქით, თუ ტორსი მოხრილია წინ, აღნიშნული კუნთების კონები მას უკან ეწევა.

მცირე მრგვალი კ. m. teres minor (ზმ. კ.)

ქედქვევითა კუნთის სინერგისტია; თავისი შეკუმშვით მხარს გარეთ ატრიალებს, მოზიდავს მას და სწევს უკან (შლის). გარდა ამისა იგი ჰიშავს სასახსრე ჩანთას.

მცირე სუკის კ. m. psoas minor (ქ. კ.)

მონაწილეობს თეძო-სუკის კუნთთან ერთად (იხ. ზევით).

გარდა ამისა ჰიშავს თეძოს ფასციას და ამით ადიდებს საყრდენს თეძოს კუნთისათვის მისი შეკუმშვის დროს.

მცირე წვივის გრძელი კ. m. fibularis longus (ქ. კ.)

ტერფს განზიდავს, ხრის და შიგნით ატრიალებს მას.

მცირე წვივის მოკლე კ. m. fibularis brevis (ქ. კ.)

ხრის და განზიდავს ტერფს. გარდა ამისა, მონაწილეობს ტერფის შიგნით ტრიალში.

მხარსხივის კ. m. brachioradialis (ზმ. კ.)

ხრის წინამხარს იდაყვის სახსარში, ამყოფებს სხივის ძვალს პრონაციის და სუპინაციის საზღვარზე და გარდა ამისა მონაწილეობს წინამხარის როგორც შიგნით ისე გარეთ ბრუნვაში, რის გამოც ამ კუნთს სხვანაირად სხივის ძვლის რეგულატორს უწოდებენ.

მხრის კ. m. brachialis (ზმ. კ.)

ხრის წინამხარს იდაყვის სახსარში და ჰიშავს სასახსრე ჩანთას. იმ შემთხვევაში, როდესაც წინამხარი ფიქსირებულია, ეს

კუნთი მხრის ორთავა კუნთთან ერთად მხარს უხაზოებს წინამხარს (მარტყიდიდან ღუნკიდში გადასვლა).

მხრის ორთავა კ. m. biceps brachii (ზმ. კ.)

ეკუთვნის ორ სახსარზე მოქმედ კუნთებს. იგი მხრის სახსარში მხრის მომხრელია, წინამხრის სახსარში კი — წინამხრის მომხრელია და სუპინატორი. აღნიშნული კუნთის გრძელი თავის შეკუმშვა იწვევს მხრის მოხრასა და განზიდვას; მცირე თავის შეკუმშვა კი — განზიდული მხრის მოზიდვას და მოხრას.

მხრის სამთავა კ. m. triceps brachii (ზმ. კ.)

იღებს მონაწილეობას როგორც მხრის, ისე წინამხრის მოძრაობაში; სახელდობრ, მათ გამშლელს წარმოადგენს — მედიალური და ლატერალური თავები შლის იდაყვის სახსარში წინამხარს, გრძელი თავი კი, გარდა ამისა, შლის მხრის სახსარში მხარს და მოზიდავს მას.

ნაზი კ. m. gracilis (ქ. კ.)

მოზიდავს ბარძაყს, ხრის კანქს და ატრიალებს მას შიგნით.

ნახევრადმეხსოვანი კ. m. semitendinosus (ქ. კ.)

შლის ბარძაყს მენჯ-ბარძაყის სახსარში და ხრის მუხლის სახსარში; გარდა ამისა, კანქს ატრიალებს შიგნით და ჭიმავს მის ფასციას.

ნახევრადწვეტიანი კ. m. semispinalis (ზ.კ.)

კუნთის ყველა კონის შეკუმშვით ხერხემლის ზემო მიდამო იშლება და ეწევა თავს უკან ან აკავებს თავს უკან გადაწეულ მდგომარეობაში. ცალმხრივი შეკუმშვით აწარმოებს უმნიშვნელო ბრუნვას.

ნების გრძელი კ. m. palmaris longus (ზ. კ.)

ჭიმავს ხელგულის აპონევროზს და ხრის მაჯას — ნაწილობრივ თითებსაც.

ნების მოკლე კ. m. palmaris brevis (ზმ. კ.)

ეწევა კანს ხელგულის აპონევროზისაკენ და ხელის გულზე იდაყვის მხრისაკენ ქმნის ღარს. მუშტის შეკვრის დროს ანდა ხელგულის ზედაპირზე დარტყმის დროს ეს კუნთი იცავს სისხლძარღვებსა და ნერვებს.

ნეკის განზიდველი კ. m. abductor digiti quinti (ზმ. კ.)

განზიდავს ნეკს და ხრის მის პირველ ფალანგს; მონაწილეობას იღებს აგრეთვე ნეკის მეორე და მესამე ფალანგის გაშლაში.

ნეკის მოკლე მომხრელი კ. m. flexor digiti quinti brevis (ზმ. კ.)

ხრის პირველ ფალანგს და მოზიდავს ნეკს.

ნეკის პირისპირ დაშენებული კ. m. opponens digiti quinti (ზმ. კ.)
ეწევა ნეკს შუა ხაზისაკენ და აახლოებს მას ცერთან.

ნეკის გამშლელი კ. m. extensor digiti minimi (ზმ. კ.)
შლის ნეკს და იღებს მონაწილეობას მტეენის გაშლაში.

ნეკნების ამწევი კკ. mm. levatores costarum (ზ. კ.)
ნეკნს ეწევა ზევით. იღებს მონაწილეობას ხერხემლის გაშლაში და გვერდზე გადასრაში.

ნეკნთაშორისი გარეთა კკ. mm. intercostales externi (გ.კ.)
სწევენ ნეკნებს ზევით, რითაც უშუალო მონაწილეობას იღებენ სუნთქვაში.

ნეკნთაშორისი შიგნითა კკ. mm. intercostales interni (გ. კ.)
სწევენ ნეკნებს ქვევით, რითაც უშუალო მონაწილეობას იღებენ სუნთქვაში.

ნეკნქვეშა კკ. mm. subcostales (გ. კ.)
ნეკნებს სწევენ ქვევით, ეკუთვნიან სუნთქვის კუნთებს და იღებენ მონაწილეობას ამოსუნთქვაში.

ნიკაპის განივი კ. m. transversus menti (თ. კ.)
ეწევა ნიკაპის კანს ზევით და კმუკნის მას, აბრუნებს ქვემო ტუჩს გარეთ.

ნიკაპ-ინის კ. m. geniohyoideus (კ.)
ანაცვლებს წინ და ეწევა ზევით ენისქვეშა ძვალს; თუ ენისქვეშა ძვალი ფიქსირებულია, მაშინ ქვედაყბას სწევს ქვევით.

ნისკარტ-მხრის კ. m. coracobrachialis (ზმ. კ.)
წევს მხარს წინ (მოხრა), ზევით და ნაწილობრივ გარეთ ატრიალებს: გარდა ამისა, იგი მონაწილეობას იღებს მხრის ძვლის მოზადვაში.

ორმუცელა კ. m. digastricus (კ.კ.)
კუნთის უკანა მუცლის შეკუმშვის შედეგად ინის ძვალი უკან და ზევით იწევს, წინა მუცლის შეკუმშვის შედეგად კი — წინ და ზევით. იმ შემთხვევაში, როდესაც ინის ძვალი გამაგრებულია, მაშინ ორმუცელა კუნთი ქვედაყბას სწევს ქვევით, ე. ი. პირს აღებს; პირიქით, თუ ქვედაყბა გამაგრებული, მაშინ ინის ძვალს ეწევა ზევით.

პირამიდული კ. m. pyramidalis (მ.კ.)
მუცლის სწორ კუნთთან ერთად მოქმედებს. გარდა ამისა იგი კიბავს თეთრ ხაზს.

პირის ირგვლივი კ. m. orbicularis oris (თ.კ.)

კუნთის იმ კონების შეკუმშვის შედეგად, რომლებიც ტუჩების წითელი ზონარის ქვეშ მდებარეობენ, ტუჩები ერთმანეთს უახლოვდებიან და შიგნით ბრუნდებიან, რის გამოც ტუჩების წითელი ნაწილი იმალება; პირიჭით, როდესაც პირის ირგვლივი კუნთის გარეთა კონები იკუმშება, ტუჩები წინ წამოიწევენ. პირის ირგვლივი კუნთი შეკუმშვის შედეგად პირის ნაპარალს ხურავს, ხელს უშლის პირის ღრუდან ნერწყვის გადმოღვრას და პირის ღრუში გარეშე სხეულის მოხვედრას; იტაცებს საკვებ მასალას და ხელს უწყობს ღეჭვის და წოვის პროცესს.

პირის კუთხის ამწევი კ. m. levator anguli oris (თ. კ.)

ზემო ტუჩსა და ნესტოს ფრთას ზემოთ ეწევა, გარდა ამისა ცხვირ-ტუჩის ნაოქი იწევეს ზემოთ და გარეთ, რის შედეგადაც ზემო ტუჩის მდებარეობაც იცვლება— პირი ოდნავ იღება და ჩნდება კბილები.

რომბისებრი კკ. mm. rhomboidei (ზ. კ.)

ბეჭის ძვალს უახლოებს ხერხემალს და სწევს მას ზევით.

სადგის-ინის კ. m. stylohyoideus (კ. კ.)

ინის ძვალს სწევს ზევით და უკან, რითაც ორმუცელა კუნთის უკანა მუცელს ეხმარება.

საფეთქლის კ. m. temporalis (თ. კ.)

მთლიანი შეკუმშვის დროს ქვევით დაწეულ ქვედაყბას ეწევა ზევით, უკანა ბოქოების შეკუმშვის შედეგად კი — წინ გამოწეული ქვედაყბა უკან იწევა.

საღეჭი კ. m. masseter (თ.კ.)

მთლიანი შეკუმშვის დროს ქვევით დაწეულ ქვედაყბას წევს ზევით; კუნთის ზედაპირული შრის შეკუმშვის შედეგად კი ქვედაყბა გამოიწევა წინ. ღეჭვის დროს ამ კუნთის კონტურები მკაფიოდ მოჩანს კანქვეშ ლოყის უკან.

სუპინატორი კ. m. supinator (ზმ. კ.)

სხივის ძვალს და მასთან ერთად ნებს აბრუნებს გარეთ.

ტერფშურგის ძვალთაშორისი კკ. mm. interossei pedis dorsales (ქ. კ.)

პირველი ძვალთაშორისი კუნთი ეწევა მეორე თითს შიგნით მეორე, მესამე და მეოთხე კუნთი კი — თანამოსახელე თითს ეწევა გარეთ; გარდა ამისა ყველა ზემოხსენებული კუნთი ხრის პირველ ფალანგებსა და შლის მეორე და მესამე ფალანგებს.

ტერფძირის ძვალთაშორისი კკ. mm. interossei pedis plantares (ქ. კ.)

მოზიდავს მესამე და მეოთხე თითებს მეორე თითისაკენ და ხრის მათ ძირითად ფალანგებს.

ტერფის - თითების გრძელი გამშლელი კ. m. extensor digitorum longus (ქ. კ.)

მონაწილეობას იღებს როგორც თათების, ისე ტერფის გამლაშის, სახელდობრ შლის მეორე — მეხუთე თითებს, შლის ტერფს კოჭ-წვივის სახსარში და ვინაიდან მცირე წვივის მესამე კუნთი უმაგრდება ტერფის ლატერალურ კიდეს (წინატერფის მეხუთე ძვლის ფუძეს), ამიტომ გარდა ნეკის გაშლისა, განზიდავს ტერფს და აბრუნებს მას შიგნით.

ტერფის ჭიაველა კ. m. lumbricales pedis (ქ. კ.)

ხრის მეორედან მეხუთემდე თითების ძირითად ფალანგებს და შლის მეორე და ფრჩხილის ფალანგებს; გარდა ამისა ეწევა მათ ცერისაკენ.

ტერფის კვადრატული კ. m. quadratus plantae (ქ. კ.)

განზიდავს რა თითების გრძელი მომხრელი კუნთის მყესის გარეთა კიდეს ძალთა პარალელოგრამის წესის თანახმად, თითების საერთო მომხრელი კუნთის შეკუმშვის დროს ეხმარება მის წევის ძალის გაწონასწორებას; გარდა ამისა იგი ეხმარება ზემოაღნიშნულ კუნთს თითების მოხრაში.

ტრაპეციული კ. m. trapezius (ზ. კ.)

კუნთის სამივე ნაწილების ერთდროული შეკუმშვა იწვევს ლავიწისა და ბეჭის გარეთა კუთხის ზევით აწევას, ბეჭის ხერხემალთან მიახლოებას და ამავე დროს ბეჭის მობრუნებას ისე, რომ მისი ქვემო კუთხე განზე იწევს. ტრაპეციული კუნთის ზემო ნაწილის იზოლირებული შეკუმშვა იმ შემთხვევაში, როდესაც ბეჭი გამაგრებულია, თავს შეკუმშული კუნთის მხრისაკენ აბრუნებს და, თუ ორივე კუნთი ერთდროულად იკუმშება, მაშინ თავს უკან ხრის; შუა ნაწილების შეკუმშვა იწვევს ბეჭის ხერხემალთან მიახლოებას. ამ კუნთის ქვემო კონების იზოლირებული შეკუმშვის დროს ბეჭი ქვევით იწევს. ტრაპეციული კუნთი თავისი ტონუსით ზემო კიდურის სიმძიმეს აკავებს, რითაც გულმკერდზე მის ზეწოლას ამცირებს და სუნთქვისათვის ხელსაყრელ პირობებს ქმნის. იგი ფიქსაციას უკეთებს ასევე ბეჭს. ჩვეულებრივ, ტრაპეციული კუნთი მოქმედებს ბეჭის ამწევ, რომბისებრ, ემპლასტრო და ზურგის სხვა კუნთებთან ერთად.

ტუზუპი კ. m. gemelli (ქ. კ.)

ერთად მოქმედებენ ბარძაყზე და ატრიალებენ მას გარეთ.

უკანა ზემო დაკბილული კ. m. serratus posterior superior (ზ. კ.)

სწევს ნეკნებს ზევით, რითაც მონაწილეობას იღებს შესუნთქვაში.

უკანა ქვემო დაკბილული კ. *m. serratus posterior inferior* (ზ. კ.)
ქვემო ნეკნებს სწევს ქვემოთ, რითაც მონაწილეობას იღებს ამოსუნთქვაში.

ფარ-ინის კ. *m. thyreohyoideus* (კ. კ.)
ფარისებრ ხრტილსა და ენისქვეშა ძვალს აახლოებს ერთმანეთთან.

ქელზევითა კ. *m. supraspinatus* (ზმ. კ.)
ატრიალებს მხარს გარეთ, მონაწილეობას ღებულობს მხრის განზიდვაში და ჭიმავს სასახსრე ჩანთას.

ქელის კ. *m. pectineus* (ქ. კ.)
მოქმედობს მენჯ-ბარძაყის სახსარზე, სახელღობრ, ხრის ბარძაყს, ატრიალებს მას გარეთ და მოზიდავს; ბარძაყის ფიქსირების დროს ხრის მენჯს.

ქელქვევითა კ. *m. infraspinatus* (ზმ. კ.)
მოზიდავს მხრის ძვალს, გარეთ ატრიალებს და მხრის სახსარში შლის; გარდა ამისა, ეს კუნთი მხრის გარეთ ტრიალის დროს ჭიმავს და ჩაჭედვისაგან იცავს სასახსრე ჩანთას.

ქვემო ტუჩის დამწვევი კ. *m. depressor labii inferioris* (თ. კ.)
ქვემო ტუჩს ეწვევა ქვევით და პირის კუთხეს სწევს გარეთ.

ქვედაყბა-ინის კ. *m. mylohyoideus* (თ. კ.)
პირის ღრუს ქვემო კედელს ენასთან ერთად ეწვევა ზემოთ, მონაწილეობს ყლაპვის აქტში; ის კუნთოვანი კონები, რომლებიც უმაგრდებიან ენისქვეშა ძვალს, ეწვევიან ამ უკანასკნელს ზევით, რითაც ეხმარებიან ორმუცელა კუნთს; თუ ენისქვეშა ძვალი ფიქსირებულია, ეს კუნთი ქვედაყბას სწევს ქვევით.

ქუსლის კ. *m. soleus* (ქ.კ.)
ხრის ტერფს ტერფ-ძირისაკენ.

ღიმილის კ. *m. risorius* (თ. კ.)
ეწვევა პირის კუთხეს გარეთ და აღრმავებს ცხვირ-ტუჩის ნაოჭს.

ყვრიმალის დიდი კ. *m. zygomaticus mayor* (თ. კ.)
პირის კუთხეს სწევს ზემოთ და გარეთ (სიცილი).

ყვრიმალის მცირე კ. *m. zygomaticus minor* (თ. კ.)
ზემო ტუჩს ეწვევა ზემოთ და გარეთ. ყვრიმალის დიდ კუნთთან ერთად ცხვირ-ტუჩის ნაოჭს სწევს ზემოთ და გარეთ, რის შედეგადაც ზემო ტუჩის მდებარეობაც იცვლება — პირი ოდნავ იღება და ჩნდება კბილები.

შიგნითა დამხურავი კ. *m. obturator internus* (ქ. კ.)
განზიდავს ბარძაყს, მონაწილეობას იღებს მის გარეთ ტრიალ-

ში და გარდა ამისა, ცალ ფეხზე დგომის დროს ეწინააღმდეგება მენჯის გადახრას მოწინააღმდეგე მხარეზე.

შიგნითა ფრთისებრი კ. m. pterygoideus internus (თ. კ.)

ორმხრივი შეკუმშვის დროს ქვევით დაწეულ ქვედაყბას ეწევა ზევით; ცალმხრივი შეკუმშვის დროს კი — ქვედაყბას განზიდავს შეკუმშული კუნთის მოპირდაპირე მხარეზე.

შუა ღუნდულა კ. m. gluteus medius (ქ. კ.)

ბარძაყს განზიდავს; გარდა ამისა მონაწილეობას იღებს მის გარეთა და შიგნით ტრიალში.

შუბლის კ. m. frontalis (თ. კ.)

მეცხოვან აბჯარს თავის კანის თმოვან საფართან ერთად ეწევა წინ, სწევს წარბს ზევით, რკალივით მოდრეკს მას და შუბლის კანზე წარბის რკალის პარალელურად განლაგებულ განივ ნაოქებს ქმნის.

ცერის გრძელი გამშლელი კ. m. extensor pollicis longus (ზმ. კ.)

შლის ცერის ფალანგებს და ეხმარება ცერის მოკლე გამშლელ კუნთს.

ცერის გრძელი გამშლელი კ. m. extensor hallucis longus (ქ. კ.)

შლის ცერს და მონაწილეობას იღებს ტერფის გაშლაში და მის გარეთ ტრიალში.

ცერის გრძელი განშზიდველი კ. m. abductor pollicis longus (ზმ. კ.)

განზიდავს ცერს; როდესაც ეს უკანასკნელი მაქსიმალურად არის განზიდული, კუნთის ძლიერი შეკუმშვის შედეგად განიზიდება მტევანაჯ.

ცერის გრძელი მომხრელი კ. m. flexor pollicis longus (ზმ. კ.)

ხრის ცერის ფრჩხილის ფალანგს.

ცერის გრძელი მომხრელი კ. m. flexor hallucis longus (ქ. კ.)

ხრის ცერს, ტერფს და ამავე დროს აბრუნებს მას შიგნით. აღნიშნულ კუნთს უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ტერფის შიგნითა გასწვრივი თაღის ფიქსაციისათვის.

ცერის მოკლე განშზიდველი კ. m. abductor pollicis brevis (ზმ. კ.)

განზიდავს ცერს და მონაწილეობას იღებს მისი პირველი ფალანგის მოხრაში.

ცერის მოკლე გამშლელი კ. m. extensor pollicis brevis (ზმ. კ.)

შლის ცერის ფალანგებს და ეხმარება ცერის მოკლე გამშლელ კუნთს.

ცერის მოკლე გამშლელი კ. m. extensor hallucis brevis (ქ. კ.)

შლის ცერს და განზიდავს მას.

ცერის მოკლე მომხრელი კ. m. flexor pollicis brevis (ზმ. კ.)

ხრის ცერის პირველ ფალანგს და იღებს მონაწილეობას ცერის პირისპირ დაყენებაში.

ცერის მოკლე მომხრელი კ. m. flexor hallucis brevis (ქ. კ.)
ხრის ცერს.

-ცერის მომზიდველი კ. m. adductor pollicis (ზმ კ.)
მოზიდავს ცერს, ხრის პირველ ფალანგს და უპირისპირებს ცერს დანარჩენ ოთხ თითს.

ცერის მომზიდველი კ. m. adductor hallucis (ქ. კ.)
ხრის და მოზიდავს ცერს; გარდა ამისა, კუნთის განივი თავი მონაწილეობს ტერფის განივი თალის გამაგრებაში.

ცერის პირისპირ დაწყენებელი კ. m. opponens pollicis (ზმ. კ.)
ცერის პირისპირ დაწყენებელია სხვა თითებთან.

წარბის შემკმუხნავი კ. m. corrugator supercilii (თ. კ.)
მისი ორმხრივი შეკუმშვის შედეგად წარბების მედიალური ბოლოები ერთმანეთს უახლოვდება და მათ შორის ცხვირის ფესვთან იქმნება ორი გასწვრივი ნაოჭი; გარდა ამისა, ამ კუნთის მოქმედებით აიხსნება წარბის თავის ზემოთ აწევა და წარბის თავსა და სხეულს შორის კუთხის შექმნა. ასეთ შეკუმშვას ადგილი აქვს სახეზე მწუხარებისა და ტკივილის გამოხატვის დროს. წარბის შემკმუხნავი კუნთი იკუმშება აგრეთვე თვალის ირგვლივ კუნთთან ერთად, ძლიერი სინათლით გაღიზიანების, წვრილი საგნების განხილვის და ახლომხედველის შორ მანძილზე ცქერის დროს.

წელის კვადრატული კ. m. quadratus lumborum (მ. კ.)
თედოს ქედს ეწევა ზევით, მეთორმეტე ნაკნს კი — ქვევით: მონაწილეობას იღებს ხერხემლის გვერდზე გადაზნექაში; ორმხრივი შეკუმშვის დროს კი ხერხემლის წელის ნაწილს ეწევა უკან (შლის).

წვეტ-განივი კ. m. transversospinalis (ზ. კ.)
ორმხრივი შეკუმშვის დროს შლიან ხერხემალს, ცალმხრივი შეკუმშვით კი ისინი ხერხემალს აბრუნებენ შეკუმშული კუნთის საწინააღმდეგო მხარეზე.

წვეტთაშორისი კკ. mm. interspinales (ზ. კ.)
ხერხემალს შლის და გამართულ მდგომარეობაში ამყოფებს მას.

წინა დაკბილული კ. m. serratus anterior (გ.კ.)
აღნიშნულ კუნთს შეუძლია შეკუმშვა როგორც მთლიანად, ისე ნაწილ-ნაწილად. მისი მთლიანი შეკუმშვის შედეგად ბეჭი განიზიდება ხერხემლიდან, წამოიწევს წინ და ფიქსირდება. კუნთის ზემო კბილების შეკუმშვით ბეჭის მედიალური კუთხე წინ წამოიწევს, ქვემო კბილები კი ბეჭის ქვემო კუთხეს ეწევიან წინ და ქვევით. ამ დროს ბეჭის ქვემო კუთხე გარეთ ტრიალდება და ზემო-გარეთა კუთხე სასახსრე ზედაპირით ინაცვლებს ზევით (ზემო კი-

დურის ჰორიზონტალური ხაზის ზევით აწევა — გარეზემკლავი). როგორც ზევით აღენიშნეთ, კუნთის მთლიანი შეკუმშვის დროს ბეჭი ფიქსაციას განიცდის და ზემო კიდურისათვის საყრდენად გადაიქცევა; ამ უკანასკნელი მდგომარეობით სრულდება სხვადასხვა ბჭენები (ხელიერა, ხელბჭენი და სხვ.). იმ შემთხვევაში, როდესაც ბეჭი ფიქსირებულია ზურგის კუნთებით (ტრაპეციული, რომბისებრი და ბეჭის ამწევი კვ.), წინა დაკბილული კუნთის შეკუმშვის შედეგად განზე გაიწევიან ნეკნები, რის გამოც ეს კუნთი ეკუთვნის სუნთქვის (შესუნთქვა) დამხარე ქვუფის კუნთებს.

ჭიაუელა კვ. mm. lumbricales (ზმ. კ.)

ხრის პირველ ფალანგებს და შლის მეორე და მესამე ფალანგებს მეორე თითიდან მოყოლებული მეხუთემდე.

ჭიაუელა კვ. mm. lumbricales pedis (ჭ.კ.)

ხრის მეორედან მოყოლებული მეხუთე თითების ძირითად ფალანგებს და შლის მეორე და ფრჩხილის ფალანგებს: გარდა ამისა, ეწევა მათ ცერისაკენ.

ხელგულის ძვალთაშორისი კვ. mm. interossei volares (ზმ. კ.)

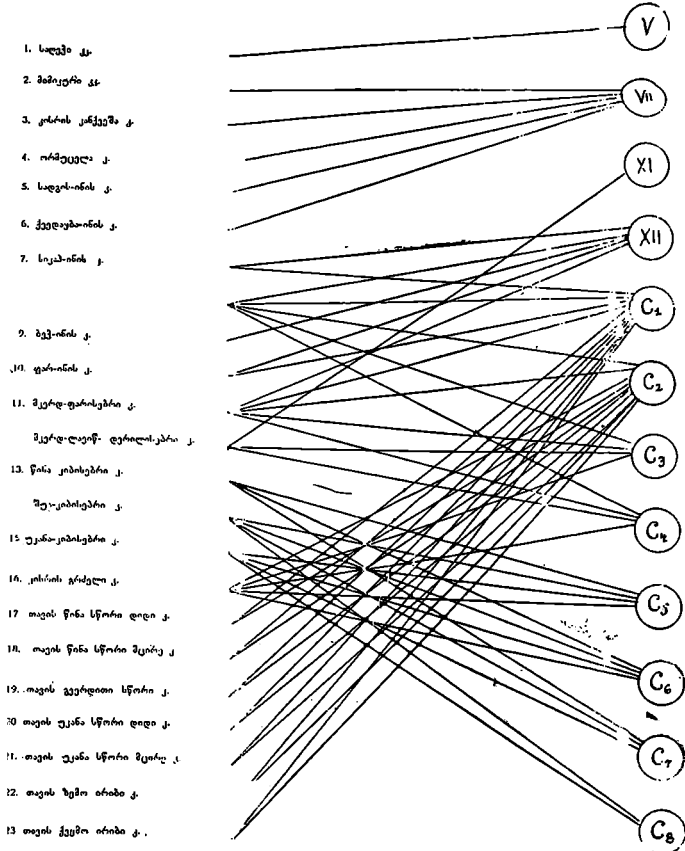
მოზიდავს მეორე, მეოთხე და მეხუთე თითებს მესამისაკენ.

ხრის პირველ ფალანგებს და შლის მეორე და მესამე ფალანგებს

ხელზურგის ძვალთაშორისი კვ. mm. interossei dorsales (ზმ. კ.)

პირველი და მეორე კუნთი ეწევა მეორე და მესამე თითის ძირითად ფალანგებს ცერისაკენ, ორი უკანასკნელი კუნთი კი — მესამე და მეოთხე თითების ძირითად ფალანგებს ეწევა ნეკისაკენ — განზიდავს თითებს. გარდა ამისა ხელზურგის ძვალთაშორისი კუნთები ძირითად ფალანგებს ხრის და მეორე და მესამე ფალანგებს შლის — მეორე თითიდან მოყოლებული მეხუთემდე.

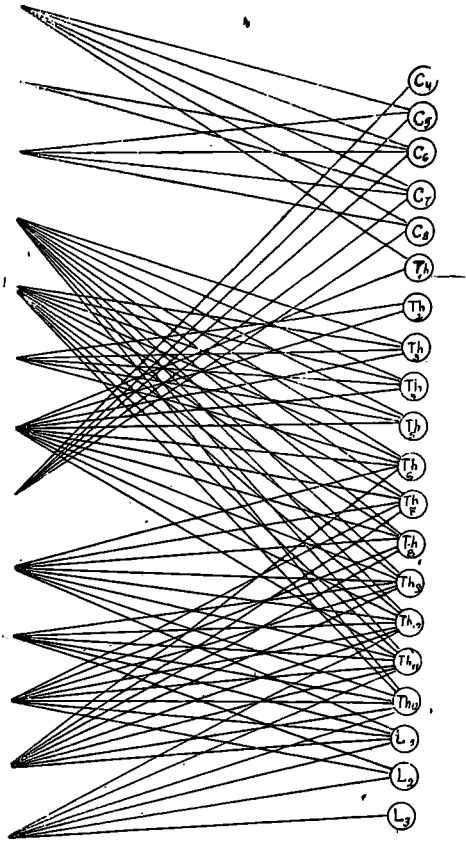
**ქვეთაბის სანიჲაკვატომ
ნყაკომები**



ნ.ნ.ბ. 1.

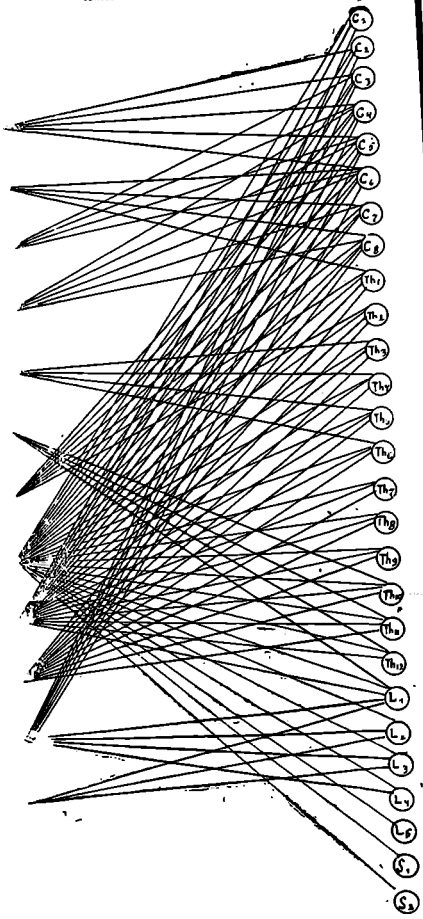
პედაგოგიკისა და მუსიკის კონტაქტი

1. მუხრანის დიდი ქ.
2. მუხრანის პატარა ქ.
3. წინა დაკბილული ქ.
4. ნაკრავზე ვარჯიში ქ.
5. ნაკრავზე შეგნობა ქ.
6. მუხრანის ვანო ქ.
7. ნაკრავზე ქ.
8. შეხვედრები
9. მუხრანის ვარჯიში ირანი ქ.
10. მუხრანის შეგნობა ირანი ქ.
11. მუხრანის ვანო ქ.
12. მუხრანის სწორი ქ.
13. წინა დაკბილული ქ.



სახე 2.

- 1. ტრანსპორტი
- 2. ზღვის ტრანსპორტი
- 3. სამსახური
- 4. სხვა მოწყობა
- 5. უკანა სართული
- 6. უკანა კაბინა
- 7. გზისპირა
- 8. უკანა-მარჯვენა
- 9. უკანა-მარჯვენა
- 10. წინა-მარჯვენა
- 11. წინა-მარჯვენა
- 12. წინა-მარჯვენა

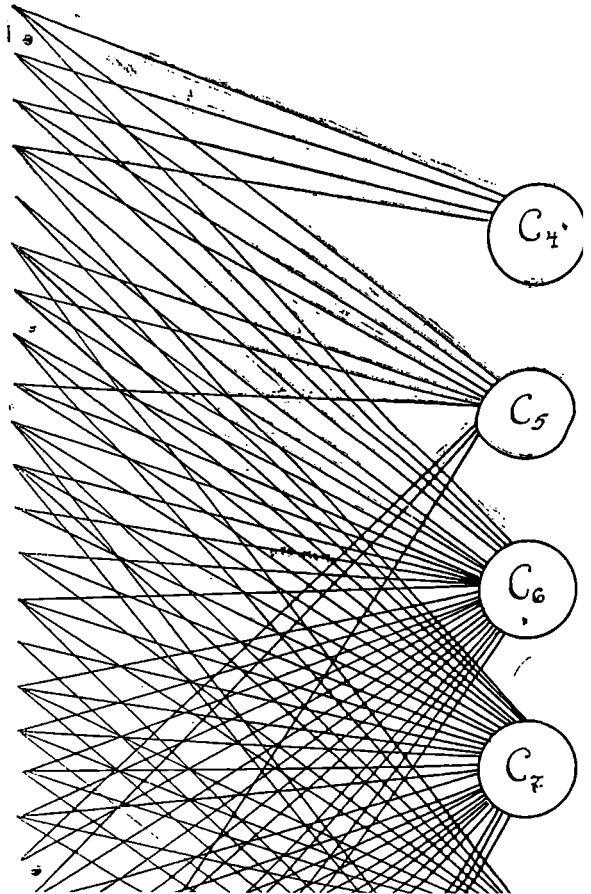


სურათი 3.

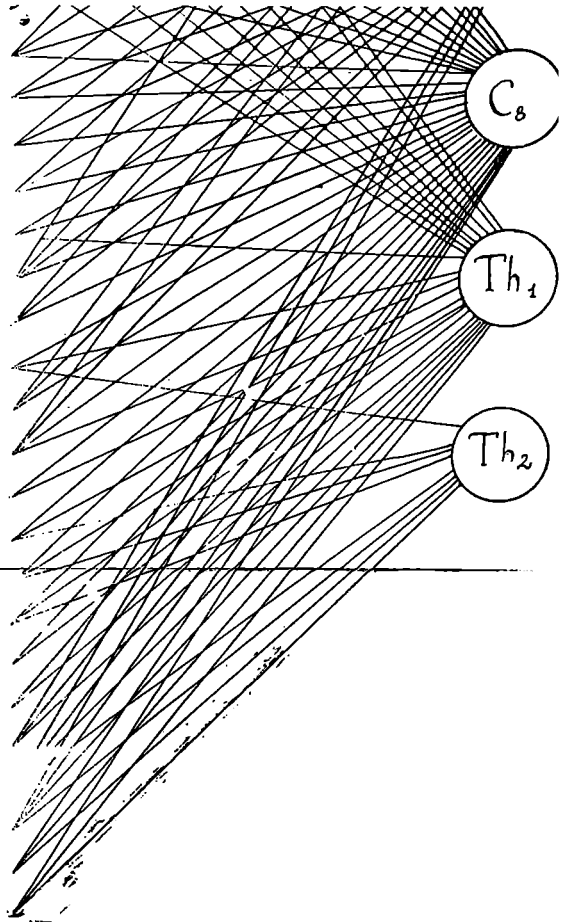
ზემო ქილურის კუთხეები

1. დელტისებრი კ.
2. ქელზელა კ.
3. ქელქველა კ.
4. მეირე შრგვალი კ.
5. დიდი შრგვალი კ.
6. ბეკქვეშა კ.
7. შხრის ორთავა კ.
8. ნისკარტ-შხრის კ.
9. შხრის კ.

12. შრგვალი პრონატორი
13. შაქის სხივისაყენ მომხრელი კ.
14. ნების გრძელი კ.
15. შაქის იდაყვისაყენ მომხრელი კ.
16. თითების ზედაპირული მომხრელი კ.
17. თითების ღრმა მომხრელი კ.
18. ცერის გრძელი მომხრელი კ.
19. კვადრატული პრონატორი
20. შხარ-სხივის კ.



21. შაქის სხვისაგენ გრძელი გამშლე-
ლო კ.
22. შაქის სხვისაგენ მოკლე გამშლე-
ლო კ.
23. შაქის იდაყვისაგენ გამშლელო კ.
24. თითების საერთო გამშლელო კ.
25. ნეკის საკუთარი გამშლელო კ.
26. სუპინატორი
27. ცერის გრძელი განშიდველო კ.
28. ცერის მოკლე გამშლელო კ.
29. ცერის გრძელი გამშლელო კ.
30. სახეენებელი თითის საკუთარი გამ-
შლელო კ.
31. ცერის მოკლე განშიდველო კ.
32. ცერის მოკლე მომხრელო კ.
33. ცერის პირისპირ დამყენებელი კ.
34. ცერის მომხიდველო კ.
35. ნების მოკლე კ.
36. ნეკის განშიდველო კ.
37. ნეკის მოკლე მომხრელო კ.
38. ნეკის პირისპირ დამყენებელი კ.
39. კიაველა კკ.
40. ხელგულის ძვალთაშუა კკ.
41. ხელზურგის ძვალთაშუა კკ.

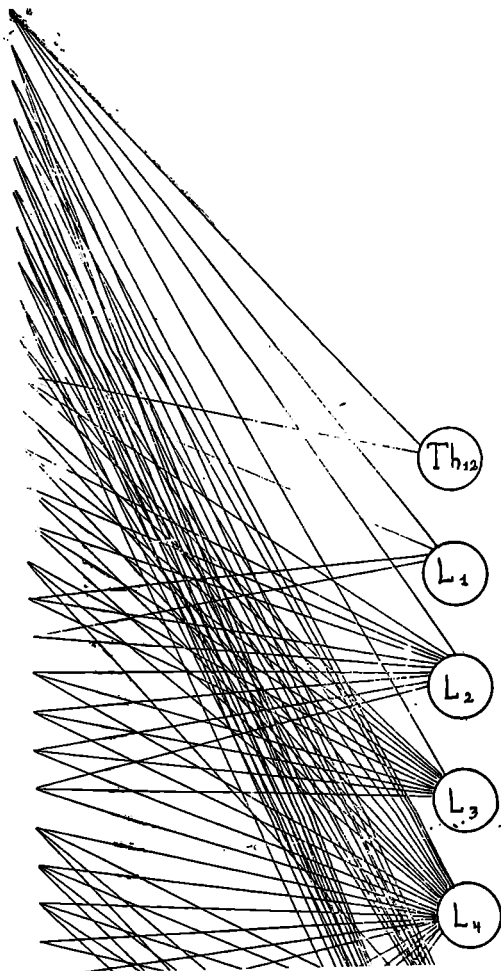


ნახაზი 4.

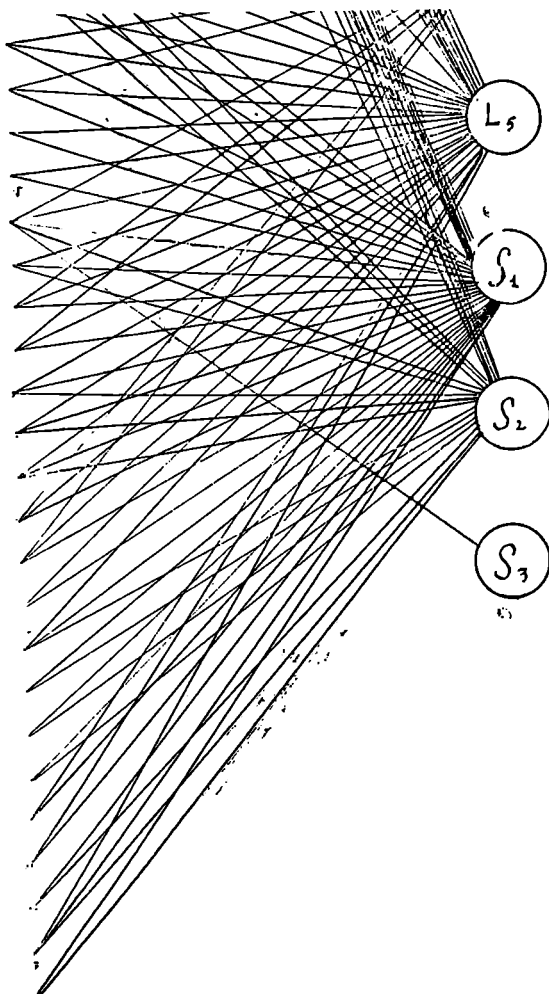
კვლევი კილურის კანთეხარი

- 1 თუბო-სუკის კ.
- 2 დიდი დუნდულა კ.
3. ზუა დუნდულა კ.
4. მცირე დუნდულა კ.
5. მსხლისებრი კ.
6. შიგნითა დამსურაუი კ.
7. ტუეპი კ.
8. ბარძაყის კვიდრატული კ.
9. ვარეთა დამსურაუი კ.
10. ბარძაყის ვანიერი ფასციის გამკვი-
შაუი კ.
11. თურძის კ.
- 12 ბარძაყის სწორი კ.
- 13 ბარძაყის მედიალური ვანიერი კ.
14. ბარძაყის ლატერალური ვანიერი კ.
15. ბარძაყის შუამდებარე ვანიერი კ.

- 19 დიდი მოშზიდველი კ.
20. გრძელი მოშზიდველი კ.
21. მცირე მოშზიდველი კ.
22. მოკლე მოშზიდველი კ.
23. სახეკრადმუესოუანი კ.
24. თითისტარა კ.
25. ბარძაყის ორთაუა კ.
- 26 დიდი წუეის წინა კ.



27. თითების გრძელი გამწვლეო კ.
28. ცერის გრძელი გამწვლეო კ.
29. მცირე წვივის გრძელი კ.
30. პცირე წვივის მოკლე კ.
31. კანკის ტუუბი კ. ა
32. ქუსლის კ.ა
ტერფ-ძირის კ.
33. მუხლქვეშა კ.
თ. იუბის, გრძელი მომხრელი კ.
36. ცერის გრძელი მომხრელი კ.
კ.ღ. წვივის, უკია კ.
38. თითების მოკლე გამწვლეო კ.
39. ცერის მოკლე გამწვლეო კ.
40. ცერის განზზიდველი კ.
41. ცერის მოკლე მომხრელი კ.
42. ცერის მომზიდველი კ.
43. ნეკის განზზიდველი კ.
44. ნეკის მოკლე მომხრელი კ.
45. ნეკის პირისპირ დამუენებელი კ.
46. თითების მოკლე მომხრელი
47. ტერფ-ძირის კეადრატული კ.
48. კიყელა კ.კ.
49. ძვალთამუა კ.კ.



ხ.ხ.ზი 5.

ს ა რ ჩ ე ვ ი

| | |
|--|-----|
| ავტორისაგან | 3 |
| სხეულის მდგომარეობაზე და მოძრაობაზე მოქმედ გარეგანი და შინაგანი ძალები | 5 |
| სამოძრაო აპარატის პასიური ნაწილი | 7 |
| ძელის აგებულება | 7 |
| ძელის ქიმიური შემადგენლობა | 10 |
| ძვალთა შეერთების სახეები | 11 |
| სახსრის ფორმა | 12 |
| მოძრაობის თავისუფლების ხარისხი | 12 |
| სამოძრაო აპარატის აქტიური ნაწილი | 14 |
| კუნთი როგორც ორგანო . | 15 |
| კუნთების ფორმა და ოდენობა | 17 |
| კუნთების დაწყებისა და მიმაგრების წერტილების გარკვევა | 18 |
| კუნთების დამხმარე წარმონაქმნები | 20 |
| ცოცხალი კუნთის ბუნება | 22 |
| კუნთის ძალა | 24 |
| ბერეკტები . | 25 |
| მოძრაობის სახეები | 30 |
| კუნთოვანი სისტემის განვითარების ხარისხი | 32 |
| ადამიანის სხეულის სიმძიმის ცენტრი | 33 |
| ცალკეული მოძრაობები | 44 |
| თავის მოძრაობები . | 44 |
| ქვედა ყბის მოძრაობები | 50 |
| ხერხემლის მოძრაობები | 53 |
| გულმკერდის ანუ სუნთქვითი მოძრაობები | 61 |
| ბეჭისა და ლავიწის მოძრაობები | 64 |
| მხრის მოძრაობები . | 69 |
| წინამხრის მოძრაობები | 76 |
| მტევნის მოძრაობები | 80 |
| თითების მოძრაობები | 84 |
| ბარძაყის მოძრაობები | 88 |
| კანჭის მოძრაობები | 95 |
| ტერფის მოძრაობები . | 100 |
| თითების მოძრაობები | 105 |
| ცალკეული კუნთები და მათი ფუნქციები | 109 |
| კუნთების საინერვაციო წყაროები . | 133 |

Гео́ргий Миха́йлович Твалაძე
Анатомический анализ движений человеческого тела
(на грузинском языке)

რედაქტორი ელ. ბაგრატიონი
მხატვრული რედაქტორი ს. ბოტკოველი
ტექნედაქტორი გ. ხანდამიშვილი
კორექტორები: ე. ნევეროვსკაია, მ. კაპახიძე

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 19/IV-67 წ. ქალაქის ზომა 60×90.
ნაბეჭდი თაბახი 8,25. სააღრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი 7,7.
ტირაჟი 2000. შუკვ. № 125.

ფასი 44 კაპ.

გამომცემლობა „განათლება“, თბილისი, კამოს ქ. № 18.
Издательство «Ганатлеба», Тбилиси, ул. Камо № 18

1967

სტამბა № 1, თბილისი, ორჯონიკიძის ქ. № 50.
Типография № 1, Тбилиси, ул. Орджоникидзе № 50.