

524 /
1963/3



საქართველოს სსრ
მეცნიერებათა აკადემიის
გოგბე

გოგბე XXX, № 1

ძირითადი, ქართული გამოცემა

1963

524 / 3

25

იანვარი



შ ი ნ ა ა რ ს ი

მათემატიკა

დ. პ რ თ ც ე ნ კ ა თ. სტილიტის—ბერკილის განმეორებითი ინტეგრალების გადასმის ფორმულების შესახებ 3

ფრეზიკა

ქ. რ უ ხ ა ძ ე. უბნობრივ არაერთგვაროვანი ორთოტროპული დრეკადი სხეულების სასახლო ამოცანებისათვის ძირითადი განტოლებების გამოყვანა 11

ჰიერაბოლიკა

რ. დ ა ნ ე ლ ი ა. ნაკადის სიღრმის გავლენა დასაშვები (არაგამრეცი) სიჩქარის სიდიდებზე 19

ფიზიკა

ჯ. წ ა ქ ა ძ ე. ცენტრალური გრიგალის წარმოქმნა მბრუნავ წყალში 25

ბიოქიმიკა

მ. ხ ა ლ ი შ ვ ი ლ ი. თ. ს უ რ გ უ ლ ა ძ ე. ა. ე გ ი ა ხ ა რ ვ ა და ჯ. გ ო გ ო რ ი - შ ვ ი ლ ი მიოზინ A-სა და B-ს ადენოზინტრიფოსფატთან ურთიერთქმედების გამოკვლევა ელექტროფორეზის მეთოდით 29

სპელოლოგია

ს. ნ ე მ ა ნ ი შ ვ ი ლ ი. მათხოჯის კარსტული მღვიმე 37

სამომხმებლო საბჭო

ო. კ ვ ი რ ი კ ა ძ ე. ბეტონის დრეკადობის მოდულისა და მთლიანი დეფორმაციის მოდულის შესახებ 41

ზოოლოგია

ლ. გ ო მ ე ლ ა უ რ ი. *Bdellidae*-თა თჯახის ტკიპების შესწავლისათვის საქართველოში 47

რ. ა ვ ა ლ ი ა ნ ი. მასალები ზოგიერთი ხელფრთიანის საქართველოში გავრცელების შესწავლისათვის 53

პარაზიტოლოგია

გ. კ ა კ უ ლ ი ა. ფიჭვის პატარა ლაფანკამიის ახალი ნემატოდა—*Parasitorhabditis ali sp. Kakulia* 55

ფიზიოლოგია

ი. ა ი ვ ა ხ ა შ ვ ი ლ ი. საქმლის ადგილმდებარეობის ხატის წარმოქმნისა და ჯაჭვური პირობითი რეფლექსის ტიპის კვებითი ქვეყის გამომუშავების შესაძლებლობის შესახებ მაძღარ ძალებში 59

გ. ვ ე რ უ ლ ა შ ვ ი ლ ი. მწვავე და ქრონიკული ტოქსოპლახმოზის გავლენა ორსულთაბის მიმდინარეობაზე ექსპერიმენტისა და კლინიკის პირობებში 67

ანატომია

ს. ხ უ ნ დ ა ძ ე. ელასტიკურ ბოჭკოთა შესწავლის საკითხისათვის კანის თავისუფალ ტრანსპლანტატებში 75

ე. ტ ო რ თ ა ძ ე. ადამიანის სასულეს ეპითელიუმის ჰისტოგენეზი 79

მასპერკიმენტული მედიცინა

ნ. ლ ა მ ბ ა შ ი ძ ე, ნ. ჭ ი ქ ო ძ ე, მ. ჩ ი კ ვ ა ი ძ ე. თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტის გავლენა გულსისხლძარღვთა სისტემის ზოგიერთ ფუნქციაზე 85

ქ. ნ ა დ ა რ ე ი შ ვ ი ლ ი. რეგიონარული არტერიების როლი თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის შეგუებით რეაქციებში 91

დ. ნ ა ნ ო ბ ა შ ვ ი ლ ი. წინამდებარე ჯირკვლის ადენომა, როგორც კიბოსწინარე მდგომარეობა და მისი მკურნალობის საკითხი 99

კლინიკური მედიცინა

თ. ჯ ა თ ა რ ი ძ ე. უროლითიხით დაავადებულთა სიკვდილიანობის ანალიზისათვის 105

ქ. გ ი ო რ გ ა ძ ე. გ რ ა ქ ე ვ ლ ი შ ვ ა ლ ი, შ. გ ო გ ნ ი ა შ ვ ი ლ ი. ფარისებრი ჯირკვლის როლი ბრონქული ასთმის მიმდინარეობაში 111

გ. გ ო ნ ჯ ი ლ ა შ ვ ი ლ ი. წყლულოვანი დაავადების დიაგნოსტიკის ზოგიერთი სიმძნელის შესახებ 115

ხელოვნების ისტორია

ს. ბ ა რ ნ ა ვ ე ლ ი. „ბეჭდები მწიგნობრის“ 121



საქართველოს სსრ

მეცნიერებათა აკადემიის

მ ო ე მ ბ ე

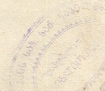
ტომი XXX

ბირთვლი. ქართული ენციკლოპედია

1963

9267

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა
თბილისი



მათემატიკა

დ. პრაცინკო

სტილტიეს—ბერკილის განმეორებითი ინტეგრალების
გადასმის ფორმულების შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. ვეჯუამ 23.8.1961)

ამ სტატიაში მოცემულია [1] შრომის ერთი თეორემის განზოგადება და მიღებულია სტილტიეს—ბერკილის განმეორებითი ინტეგრალებისათვის გადასმის ფორმულები, რომლებიც გამოიყენება უფრო ზოგადი სახის ფრედ-ჰოლმ—გიუნტერის ტიპის ინტეგრალურ განტოლებათა მიახლოებითი ამოხსნის საკითხებში, ვიდრე ეს განხილულია [2]-ში.

ვთქვათ, R_0 წარმოადგენს R_n სივრცის ერთეულოვან კუბს, ხოლო M კი $M \subset R_0$ სიმრავლეთა ალგებრას.

აღვნიშნოთ E -თი ნებისმიერი, მაგრამ ერთხელ და სამუდამოდ ფიქსირებული სიმრავლე M -დან, ხოლო M_E -თი M -ის ყველა იმ სიმრავლეთა კლასი, რომლებიც შედიან E -ში. ცხადია, M_E წარმოადგენს ალგებრას.

E_0 სიმრავლის ნებისმიერ

$$E_0 = \bigcup_{k=1}^n e_k$$

წარმოდგენას, M_{E_0} -დან აღებულ თანაუქვეთ სიმრავლეთა სასრული ჯამის სახით, ვუწოდოთ E_0 სიმრავლის $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$ დანაწილება.

E_0 სიმრავლის $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$ დანაწილებას ვუწოდოთ δ -დანაწილება, თუ e_k ($k = 1, 2, \dots, n$) სიმრავლეთა $d(e_k)$ დიამეტრი ნაკლებია δ -ზე.

ჩვენ ვუშვებთ, რომ ნებისმიერად მცირე δ -თვის არსებობს E_0 სიმრავლის δ -დანაწილებანი.

ვთქვათ, M_E კლასზე განსაზღვრულია სიმრავლის სასრული $\mu(e)$ ფუნქცია. განვიხილოთ $E_0 \in M_E$ სიმრავლის ნებისმიერი δ -დანაწილება და შევადგინოთ ჯამი

$$S_\delta = \sum_{k=1}^n \mu(e_k) \cdot$$

$$\lim_{\delta \rightarrow 0} S_\delta = \int_E \mu, \quad \lim_{\delta \rightarrow 0} S_\delta = \int_{E_0} \mu$$

ზღვრებს ეწოდებათ სათანადოდ $\mu(\epsilon)$ ფუნქციის ბერკილის ზედა და ქვედა ინტეგრალი E_0 სიმრავლეზე. თუ ეს ინტეგრალები ტოლია, მაშინ მათ საერთო მნიშვნელობას ეწოდება $\mu(\epsilon)$ ფუნქციის ბერკილის ინტეგრალი E_0 სიმრავლეზე და აღინიშნება

$$\int_{E_0} \mu$$

სიმბოლოთი.

თუ ეს ინტეგრალი არსებობს და სასრულია, მაშინ ვიტყვით, რომ $\mu(\epsilon)$ ფუნქცია ინტეგრებადია ბერკილის აზრით E_0 სიმრავლეზე.

ეთქვათ, ახლა, E სიმრავლეზე განსაზღვრულია წერტილის $f(x)$ ფუნქცია, ხოლო $\mu(\epsilon)$ სიმრავლის სასრული ფუნქციაა, განსაზღვრული \mathfrak{M}_E კლასზე. განვიხილოთ $E_0 \in \mathfrak{M}_E$ სიმრავლის ნებისმიერი δ -დანაწილება და შევადგინოთ ჯამი

$$\sigma_\delta = \sum_{k=1}^n f(x_k) \mu(\epsilon_k), \quad x_k \in \epsilon_k.$$

ვიტყვით, რომ σ_δ მიისწრაფვის I რიცხვისაკენ, როცა $\delta \rightarrow 0$ ($\lim_{\delta \rightarrow 0} \sigma_\delta = I$),

თუ ნებისმიერი $\epsilon > 0$ რიცხვისათვის არსებობს ისეთი $\delta > 0$ რიცხვი, რომ E_0 სიმრავლის ნებისმიერი $\{\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_n\}$ δ -დანაწილებისათვის ადგილი აქვს უტოლობას

$$|\sigma_\delta - I| < \epsilon,$$

როგორც არ უნდა იყოს $x_k \in \epsilon_k$ ($k = 1, 2, \dots, n$) წერტილები.

ასეთ შემთხვევაში $f(x)$ ფუნქციას ვუწოდოთ ინტეგრებადი $\mu(\epsilon)$ ფუნქციით სტილტიეს—ბერკილის აზრით E_0 სიმრავლეზე, ხოლო I რიცხვს $-f(x)$ ფუნქციის ინტეგრალი $\mu(\epsilon)$ ფუნქციით E_0 სიმრავლეზე და აღვნიშნოთ იგი

$$\int_{E_0} f(x) \mu(\epsilon)$$

სიმბოლოთი.

ეთქვათ, \mathfrak{M}^x და \mathfrak{M}^y წარმოადგენს შესაბამისად R_n და R_m სივრცის ერთეულოვანი კუბის სიმრავლეთა ნებისმიერ ალგებრას.

აღვნიშნოთ $k(y, \epsilon_x)$ -ით $y \in E^y$ ($E^y \in \mathfrak{M}^y$) წერტილისა და $\epsilon_x \in \mathfrak{M}_{E^x}^x$ ($E^x \in \mathfrak{M}^x$) სიმრავლის სასრული ფუნქცია.

განსაზღვრება 1⁽¹⁾. $k(y, \epsilon_x)$ ფუნქცია ინტეგრებადია ბერკილის აზრით $E_x^y \in \mathfrak{M}_{E^x}^x$ სიმრავლეზე თანაბრად $y \in E^y$ -ის ($E^y \in \mathfrak{M}_{E^y}^y$) მიმართ, თუ ნებისმიერი $\epsilon > 0$ რიცხვისათვის არ-

(¹ ეს განსაზღვრება გვხვდება [1]-ში.

სებობს ისეთი $\delta > 0$ რიცხვი, რომ E_x^x სიმრავლის ნებისმიერი δ -დანაწილებისათვის დაყოველი $y \in E_y^y$ -თვის სამართლიანია უტოლობა

$$\left| \int_{E_x^x} k(y, e_x) - \sum_i k(y, e_{xi}) \right| < \varepsilon.$$

თეორემა 1. ვთქვათ, $k(y, e_x)$ ფუნქცია, ფიქსირებული $e_x \in \mathfrak{M}_{E_x^x}$ -თვის ინტეგრებადია $\mu(e_y)$ ფუნქციით $E_y^y \in \mathfrak{M}_{E_y^y}$ სიმრავლეზე და

$$\int_{E_y^y} |\mu| < +\infty.$$

თუ $k(y, e_x)$ ფუნქცია ინტეგრებადია ბერკლის აზრით E_x^x სიმრავლეზე თანაბრად $y \in E_y^y$ -ის მიმართ, მაშინ არსებობს

$$\int_{E_x^x} \left(\int_{E_y^y} k(y, e_x) \mu(e_y) \right), \quad \int_{E_x^x} \left(\int_{E_y^y} k(y, e_x) \right) \mu(e_y)$$

განმეორებითი ინტეგრალები და ისინი ერთმანეთის ტოლია.

დამტკიცება. ჯერ ვაჩვენოთ, რომ არსებობს

$$\int_{E_x^x} \left(\int_{E_y^y} k(y, e_x) \mu(e_y) \right) \quad (*)$$

ინტეგრალი.

ამისათვის ჩვენ უნდა ვაჩვენოთ, რომ ნებისმიერი $\varepsilon > 0$ რიცხვისათვის არსებობს ისეთი $\delta > 0$ რიცხვი, როცა ადგილი აქვს უტოლობას

$$\left| \sum_i \int_{E_y^y} k(y, e_{xi}) \mu(e_y) - \sum_i \sum_j \int_{E_y^y} k(y, e_{xij}) \mu(e_y) \right| < \varepsilon,$$

სადაც $E_x^x = \cup_i e_{xi}$ წარმოადგენს E_x^x სიმრავლის ნებისმიერ δ -დანაწილებას, ხოლო $E_x^x = \cup_i \cup_j e_{xij}$ კი $E_x^x = \cup_i e_{xi}$ -დანაწილების ნებისმიერ გაგრძელებას.

რადგანაც $k(y, e_x)$ ფუნქცია ინტეგრებადია ბერკლის აზრით E_x^x სიმრავლეზე თანაბრად $y \in E_y^y$ -ის მიმართ, ამიტომ ნებისმიერი $\varepsilon > 0$ რიცხვისათვის არსებობს ისეთი $\delta > 0$ რიცხვი, როცა ნებისმიერი $y \in E_y^y$ -თვის ადგილი აქვს უტოლობას

$$\left| \sum_i k(y, e_{xi}) - \sum_i \sum_j k(y, e_{xij}) \right| < \varepsilon,$$

სადაც $E_x^* = \cup_i e_{xi}$ წარმოადგენს E_x^* სიმრავლის ნებისმიერ δ -დანაწილებას, ხოლო $E_x^* = \cup_i \cup_j e_{xij}$ კი $E_x^* = \cup_i e_{xi}$ დანაწილების ნებისმიერ გაგრძელებას.

განვიხილოთ E_x^* სიმრავლის ნებისმიერი δ -დანაწილება. გვექნება

$$\begin{aligned} & \left| \sum_i \int_{E_y^*} k(y, e_{xi}) \mu(e_y) - \sum_i \sum_j \int_{E_y^*} k(y, e_{xij}) \mu(e_y) \right| \equiv \\ & \equiv \int_{E_x^*} \left| \sum_i k(y, e_{xi}) - \sum_j \sum_i k(y, e_{xij}) \right| |\mu(e_y)| < \varepsilon \int_{E_y^*} |\gamma|. \end{aligned}$$

(*) ინტეგრალის არსებობისა და $k(y, e_x)$ ფუნქციის ინტეგრალიდან ბერკელის აზრით E_x^* სიმრავლეზე თანაბრად $y \in E_y^*$ -ის მიმართ გვაქვს, რომ ნებისმიერი $\varepsilon > 0$ რიცხვისათვის არსებობს ისეთი $\delta > 0$ რიცხვი, როცა E_x^* სიმრავლის ნებისმიერი $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$ δ -დანაწილებისათვის და ყოველი $y \in E_y^*$ -თვის ადგილი აქვს უტოლობებს

$$\left| \int_{E_x^*} \left(\int_{E_y^*} k(y, e_x) \mu(e_y) \right) - \sum_{i=1}^n \int_{E_y^*} k(y, e_{xi}) \mu(e_y) \right| < \varepsilon, \quad (1)$$

$$\left| \int_{E_x^*} k(y, e_x) - \sum_{i=1}^n k(y, e_{xi}) \right| < \varepsilon. \quad (2)$$

ფიქსირებული e_{xi} -ისა და $\frac{\varepsilon}{n}$ რიცხვისათვის არსებობს ისეთი $\eta_i > 0$ რიცხვი, რომ E_y^* სიმრავლის ნებისმიერი η_i -დანაწილებისათვის სამართლიანია უტოლობა

$$\left| \int_{E_y^*} k(y, e_{xi}) \mu(e_y) - \sum_j k(y_j, e_{xij}) \mu(e_{yj}) \right| < \frac{\varepsilon}{n}. \quad (3)$$

მეორე მხრივ არსებობს ისეთი დადებითი η_0 და M რიცხვები, რომ E_y^* სიმრავლის ნებისმიერი η_0 -დანაწილებისათვის გვაქვს

$$\sum_j |\mu(e_{yj})| < M. \quad (4)$$

η -თი აღვნიშნოთ უმცირესი η_0 და $\{\eta_i\}$ ($i=1, 2, \dots, n$) რიცხვებს შორის, მაშინ E_y^x სიმრავლის ნებისმიერი η -დანაწილებისათვის ადგილი ექნება ერთდროულად ყველა e_{xi} -თვის ($i=1, 2, \dots, n$) (3) და (4) უტოლობებს.

(1) და (3) უტოლობები გვაძლევენ

$$\left| \int_{E_x^y} \left(\int_{E_y} k(y, e_x) \mu(e_y) \right) - \sum_j \left(\sum_i k(y_j, e_{xi}) \right) \mu(e_{yi}) \right| < 2\varepsilon. \quad (5)$$

(2) და (5) უტოლობებიდან E_y^x სიმრავლის ნებისმიერი η -დანაწილებისათვის ვღებულობთ

$$\left| \int_{E_x^y} \left(\int_{E_y} k(y, e_x) \mu(e_y) \right) - \sum_j \left(\int_{E_x^y} k(y_j, e_x) \right) \mu(e_{yj}) \right| < \varepsilon(M+2).$$

უკანასკნელი უტოლობა გვიჩვენებს, რომ არსებობს

$$\int_{E_x^y} \left(\int_{E_y} k(y, e_x) \right) \mu(e_y)$$

ინტეგრალი და ადგილი აქვს დასამტკიცებელ ტოლობას.

ვთქვათ, $\mu_1(e_x)$ და $\mu_2(e_y)$ სიმრავლის ნებისმიერი სასრული ფუნქციაა, განსაზღვრული სათანადოდ $M_{E_x^y}$ და $M_{E_y^x}$ კლასზე.

განსაზღვრება 2. ვიტყვი, რომ

$$\int_{E_x^y} f(x) k(y, e_x) \mu_1(e_x) \left(\int_{E_y} k(y, e_x) \varphi(e_y) \mu_2(e_y) \right)$$

ინტეგრალი არსებობს თანაბრად ($y \in E_y^x$ -ის ($e_x \in M_{E_x^y}$ -ის) მიმართ, თუ ნებისმიერი $\varepsilon > 0$ რიცხვისათვის არსებობს ისეთი $\delta > 0$ რიცხვი, რომ E_x^y (E_y^x) სიმრავლის ნებისმიერი δ -დანაწილებისა და ნებისმიერი $y \in E_y^x$ -თვის ($e_x \in M_{E_x^y}$ -თვის) ადგილი აქვს უტოლობას

$$\left| \int_{E_x^y} f(x) k(y, e_x) \mu_1(e_x) - \sum_i f(x_i) k(y, e_{xi}) \mu_2(e_{xi}) \right| < \varepsilon,$$

$$\left(\left| \int_{E_y^x} k(y, e_x) \varphi(e_y) \mu_2(e_y) - \sum_i k(y_i, e_x) \varphi(e_{yi}) \mu_2(e_{yi}) \right| < \varepsilon \right).$$

(¹ იხ. [3], თეორემა B.

სამართლიანია შემდეგი დებულებანი:

თეორემა 2. ვთქვათ არსებობს ინტეგრალები

$$\int_{E_x^0} f(x) k(y, e_x) \mu_1(e_x), \quad \int_{E_y^0} k(y, e_x) \varphi(e_y) \mu_2(e_y)$$

და ადგილი აქვს უტოლობებს

$$\int_{E_x^0} |f(x) \mu_1(e_x)| < +\infty, \quad \int_{E_y^0} |\varphi(e_y) \mu_2(e_y)| < +\infty.$$

თუ

$$\int_{E_x^0} f(x) k(y, e_x) \mu_1(e_x) \left(\int_{E_y^0} k(y, e_x) \varphi(e_y) \mu_2(e_y) \right)$$

ინტეგრალი არსებობს თანაბრად $y \in E_y^0$ -ის ($e_x \in \mathfrak{M}_{E_x^0}^x$ -ის) მიმართ, მაშინ არსებობს განმეორებითი ინტეგრალები

$$\int_{E_x^0} f(x) \left(\int_{E_y^0} k(y, e_x) \varphi(e_y) \mu_2(e_y) \right) \mu_1(e_x),$$

$$\int_{E_y^0} \left(\int_{E_x^0} k(y, e_x) f(x) \mu_1(e_x) \right) \varphi(e_y) \mu_2(e_y)$$

და ისინი ერთმანეთის ტოლია.

თეორემა 3. ვთქვათ, არსებობს ინტეგრალები

$$\int_{E_x^0} f(x) k(y, e_x), \quad \int_{E_y^0} k(y, e_x) \mu_2(e_y),$$

სადაც $f(x)$ შემოსაზღვრულია E_x^0 სიმრავლეზე და

$$\int_{E_y^0} |\mu_2| < +\infty.$$

თუ

$$\int_{E_x^0} f(x) k(y, e_x) \left(\int_{E_y^0} k(y, e_x) \mu_2(e_y) \right)$$

ინტეგრალი არსებობს თანაბრად $y \in E_y^0$ -ის ($e_x \in \mathfrak{M}_{E_x^0}^x$ -ის) მიმართ, მაშინ არსებობს განმეორებითი ინტეგრალები

$$\int_{E_x^*} f(x) \left(\int_{E_y} k(y, e_x) \mu_2(e_y) \right), \quad \int_{E_y} \left(\int_{E_x^*} f(x) k(y, e_x) \right) \mu_2(e_y)$$

და ისინი ერთმანეთის ტოლია.

ამ თეორემათა დამტკიცება შეიძლება ჩატარდეს თეორემა 1-ის დამტკიცების ანალოგიურად.

შემდეგში ჩვენ ვუჩვენებთ ამ თეორემათა გამოყენებას ფრედჰოლმ-გიუნტერის ტიპის ინტეგრალურ განტოლებათა მიახლოებითი ამოხსნის საკითხებში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 გამოთვლითი ცენტრი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 23.8.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. F. Zitek. Burkillovy integrály závislé na parametry, *Gasopis pro pestování matematiky*, 84 (2), 1959, 165—176.
2. N. Gunther. Sur les intégrales de Stieltjes et leurs applications aux problèmes de la physique mathématique. *Труды Физико-математического института им. В. А. Стеклова*, т. I, 1932.
3. Д. Ф. Проценко. Интегральные уравнения типа Фредгольма в интегралах Стильтьеса—Бёркиля. *Труды Вычислительного центра Академии Наук Грузинской ССР*, т. I, 1960, стр. 9—40.

შ. რუხაძე

უზნობრივ არაერთგვაროვანი ორთოტროპული დრეკადი
სხეულების სასაზღვრო ამოცანებისათვის ძირითადი
განტოლებების გამოყვანა

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვ. კუპრაძემ 26.6.1961)

დრეკადობის თეორიის სასაზღვრო ამოცანების თეორია უზნობრივ არა-ერთგვაროვანი იზოტროპული სხეულებისთვის დამუშავებულია ვ. კუპრაძის მიერ [1, 2]. ქვემოთ ჩვენ ვაჩვენებთ, რომ იმავე გზით შეისწავლება უზნობრივ არაერთგვაროვანი ბრტყელი ორთოტროპული სხეულის სტატიური წონასწორობის ამოცანა. სიმარტივისათვის განვიხილავთ ერთი ჩანართის შემთხვევას. ვთქვათ, ორთოტროპული არე, დახასიათებული $A_{11}^a, A_{22}^a, A_{66}^a, A_{12}^a + A_{66}^a$ მუდმივებით, ავსებს ორგანზომილებიან სივრცეს, რომელშიც ჩართულია $A_{11}^a, A_{22}^a, A_{66}^a, A_{12}^a + A_{66}^a$ მუდმივებით დახასიათებული სასრული B_i არე, შემოსაზღვრული ლიპუნოვის l წირით. ვიგულისხმობთ, რომ ეს არეები შეკავშირებულია მკვიდრი კონტაქტით.

ვთქვათ, P_0 წერტილი, რომელშიც მოთავსებულია „წყარო“, მდებარეობს გარე B_a არეში. აღნიშნით $E(P, P_0)$ -ით გადაადგილებათა ველი, რომელსაც აღნიშნული „წყარო“ გამოიწვევს $A_{11}^a, A_{22}^a, A_{66}^a, A_{12}^a + A_{66}^a$ მუდმივებით დახასიათებულ უსასრულო ერთგვაროვან სიბრტყეზე.

ჩვენი ამოცანაა, ვიპოვოთ დრეკადი გადაადგილების ვექტორი $u(P)$ შემდეგი პირობებიდან:

1. როცა $P \in B_i$:

$$\Delta_{1i}^* u \equiv A_{11}^a \frac{\partial^2 u_1}{\partial x_1^2} + A_{66}^a \frac{\partial^2 u_1}{\partial x_2^2} + (A_{12}^a + A_{66}^a) \frac{\partial^2 u_2}{\partial x_1 \partial x_2} = 0,$$

$$\Delta_{2i}^* u \equiv A_{66}^a \frac{\partial^2 u_2}{\partial x_1^2} + A_{22}^a \frac{\partial^2 u_2}{\partial x_2^2} + (A_{12}^a + A_{66}^a) \frac{\partial^2 u_1}{\partial x_1 \partial x_2} = 0,$$

$$A_{11}^a > 0, A_{22}^a > 0, A_{66}^a > 0, A_{11}^a A_{22}^a - (A_{12}^a)^2 > 0;$$

2. როცა $P \in B_a$:

$$\Delta_{1a}^* u \equiv A_{11}^a \frac{\partial^2 u_1}{\partial x_1^2} + A_{66}^a \frac{\partial^2 u_1}{\partial x_2^2} + (A_{12}^a + A_{66}^a) \frac{\partial^2 u_2}{\partial x_1 \partial x_2} = 0,$$

$$\Delta_{2a}^* u \equiv A_{66}^a \frac{\partial^2 u_2}{\partial x_1^2} + A_{22}^a \frac{\partial^2 u_2}{\partial x_2^2} + (A_{12}^a + A_{66}^a) \frac{\partial^2 u_1}{\partial x_1 \partial x_2} = 0,$$

$$A_{11}^a > 0, A_{22}^a > 0, A_{66}^a > 0, A_{11}^a A_{22}^a - (A_{12}^a)^2 > 0;$$

3. როცა $P \in l$:

$$u_i = u_a, \quad (T^l u)_i = (T^a u)_a^{(1)},$$

სადაც Tu ძაბვის ვექტორია:

$$T_1 u = \left(A_{11} \frac{\partial u_1}{\partial x_1} + A_{12} \frac{\partial u_2}{\partial x_2} \right) \cos nx_1 + A_{66} \left(\frac{\partial u_1}{\partial x_2} + \frac{\partial u_2}{\partial x_1} \right) \cos nx_2,$$

$$T_2 u = A_{66} \left(\frac{\partial u_1}{\partial x_2} + \frac{\partial u_2}{\partial x_1} \right) \cos nx_1 + \left(A_{12} \frac{\partial u_1}{\partial x_1} + A_{22} \frac{\partial u_2}{\partial x_2} \right) \cos nx_2.$$

4. $u(P) - E(P, P_0)$ რეგულარული ვექტორია გარე არეში და ისპობა უსასრულობაში.

ვთქვათ, ამოცანას აქვს ამოხსნა $-u(P)$.

განვიხილოთ შემთხვევა, როცა $P \in B_i$; გამოვიყენოთ ბეტის ფორმულა B_i არეში Δ_i^* ოპერატორით $u(Q)$ -ზე და ნულ-გვარის პირველ ფუნდამენტალურ ამოხსნაზე $-\Gamma_a^*(P, Q)$ [3], მივიღებთ

$$\begin{aligned} \alpha_{js}^{ia} u_s(P) + \int_l [u_l T_l^i \Gamma_a^* - \Gamma_a^*(P, Q) (T_l^i u)_l] ds_Q = \\ = \int_{B_i} u(Q) \Delta_i^* \Gamma_a^*(P, Q) d\tau_Q, \end{aligned} \quad (*)$$

სადაც

$$\alpha_{js}^{ia} = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \int_{\tau_\varepsilon} T_Q^i \Gamma_a^*(P, Q) ds_Q =$$

$$= \begin{cases} 0, & j \neq s; \\ \frac{2\pi}{b(a^2 + b^2 + 2b + 1)} [A_{12} A_{12}^a + A_{12} A_{66}^a + A_{66} A_{12}^a - A_{11} A_{22}^a + A_{11} A_{66}^a + \\ + A_{66} A_{22}^a] - \frac{2\pi}{b} [A_{11} A_{66}^a + A_{66} A_{11}^a (a^2 + b^2)]; & j = s = 1. \\ \frac{2\pi}{b(a^2 + b^2 + 2b + 1)} [A_{12} A_{12}^a + A_{12} A_{66}^a + A_{66} A_{12}^a - A_{22} A_{11}^a + A_{66} A_{11}^a + \\ + A_{22} A_{66}^a] - \frac{2\pi}{b} \left[A_{11}^a A_{66}^a + \frac{A_{22} A_{66}^a}{a^2 + b^2} \right]; & j = s = 2. \end{cases}$$

აქ a და b

$$A_{11}^a A_{66}^a x^4 + [A_{11}^a A_{22}^a - (A_{12}^a)^2] x^2 - 2 A_{12}^a A_{66}^a x^2 + A_{22}^a A_{66}^a = 0$$

განტოლების ფესვების ნამდვილი და წარმოსახვითი ნაწილების აბსოლუტური მნიშვნელობებია.

(¹ აქ ზედა ნიშნაკი მიუთითებს ჰუკის მუდმივების ნიშნაკებს; ქვედა ნიშნაკი კი აღნიშნავს სასაზღვრო მნიშვნელობას შიგნიდან ან გარედან.



გამოვიყენოთ ბეტის ფორმულა B_a არეში Δ_a^* ოპერატორით $u(Q) - E(Q, P_0)$ და $\Gamma_a^*(P, Q)$ ვექტორებზე. მტკიცდება, რომ ბეტის ფორმულის გამოყენება ამ ვექტორებზე გარე არეში შეიძლება. შევცვალოთ ნორმალის მიმართულება და გავითვალისწინოთ, რომ, როცა $P \in B_i$:

$$\alpha_{ss}^a E_s(P, P_0) + \int_l [E(Q, P_0) T_Q^a \Gamma_a^*(P, Q) - \Gamma_a^*(P, Q) T_Q^a E(Q, P_0)] ds_Q = 0,$$

მივიღებთ

$$\int_l [\Gamma_a^*(P, Q) (T^a u)_a - u_a T^a \Gamma_a^*(P, Q)] ds_Q = \alpha_{ss}^a E_s(P, P_0), \quad (**)$$

სადაც

$$\alpha_{sj}^a = \begin{cases} 0, & s \neq j \\ -4\pi A_{11}^a A_{ss}^a, & \text{თუ } s = j. \end{cases}$$

შეგვირიბოთ (*) და (**) ტოლობები და გავითვალისწინოთ სასაზღვრო პირობები; მივიღებთ

$$\alpha_{ss}^a u_s(P) + \int_l u_i (T^i - T^a)_Q \Gamma_a^*(P, Q) ds_Q - \int_{B_i} u(Q) \Delta_i^* \Gamma_a^*(P, Q) d\tau_Q = \alpha_{ss}^a E_s(P, P_0). \quad (1)$$

ვთქვათ, ახლა $P \in B_a$. დავწეროთ ბეტის ფორმულა B_a არეში Δ_a^* ოპერატორით $u(Q) - E(Q, P_0)$ -სა და $\Gamma_a^*(P, Q)$ ვექტორებისათვის, შევცვალოთ ნორმალის მიმართულება და გავითვალისწინოთ, რომ, როცა $P \in B_a$:

$$\int_l [E(Q, P_0) T_Q^a \Gamma_a^*(P, Q) - \Gamma_a^*(P, Q) T_Q^a E(Q, P_0)] ds_Q = 0,$$

მივიღებთ

$$\alpha_{ss}^a u_s(P) + \int_l [\Gamma_a^*(P, Q) (T^a u)_a - u_a T^a \Gamma_a^*(P, Q)] ds_Q = \alpha_{ss}^a E_s(P, P_0). \quad (***)$$

დასასრულ, ბეტის ფორმულის გამოყენება B_i არეში Δ_i^* ოპერატორით $u(Q)$ -სა და $\Gamma_a^*(P, Q)$ ვექტორებზე, მოგვცემს

$$\int_l [u_i T_Q^i \Gamma_a^*(P, Q) - \Gamma_a^*(P, Q) (T^i u)_i] ds_Q = \int_{B_i} u(Q) \Delta_i^* \Gamma_a^*(P, Q) d\tau_Q. \quad (***)$$

შეგვირიბოთ (***) და (****) ტოლობები და გავითვალისწინოთ სასაზღვრო პირობები; მივიღებთ

$$\alpha_{ss}^a u_s(P) + \int_l u_i (T^i - T^a)_Q \Gamma_a^*(P, Q) ds_Q -$$

$$-\int_{B_i} u(Q) \Delta_i^* \Gamma_a^s(P, Q) d\tau_Q = \alpha_{ss}^a E_s(P, P_0). \quad (2)$$

ამრიგად, თუ ამოცანას აქვს ამოხსნა (რომელზეც, გამოიყენება ბეტის ფორმულა), იგი წარმოადგენს (1) განტოლების ამოხსნას, როცა წერტილი $P \in B_i$ და (2) განტოლების ამოხსნას, როცა $P \in B_a$.

დავამტკიცოთ ახლა ერთადერთობის თეორემა: ერთგვაროვან ამოცანას ($E \equiv 0$) მხოლოდ ტრივიალური ამოხსნა აქვს.

დავწეროთ ამოცანის ამოხსნისათვის $-u(P)$ ბეტის ფორმულა შიგა და გარე არეში; მივიღებთ

$$\int_{B_i} \mathcal{E}^i(u, u) d\tau_Q = \int_i u_i (T^i u)_i ds_Q,$$

$$\int_{B_a} \mathcal{E}^a(u, u) d\tau_Q = \int_i u_a (T^a u)_a ds_Q,$$

სადაც

$$\mathcal{E}(u, u) = \left(\sqrt{A_{11}} \frac{\partial u_1}{\partial x_1} + \frac{A_{12}}{\sqrt{A_{11}}} \frac{\partial u_2}{\partial x_2} \right)^2 + A_{66} \left(\frac{\partial u_1}{\partial x_2} + \frac{\partial u_2}{\partial x_1} \right)^2 + \frac{1}{A_{11}} (A_{11} A_{22} - A_{12}^2) \left(\frac{\partial u_2}{\partial x_2} \right)^2.$$

ამ ტოლობების შეკრებით მივიღებთ

$$\int_{B_i} \mathcal{E}^i(u, u) d\tau_Q + \int_{B_a} \mathcal{E}^a(u, u) d\tau_Q = 0,$$

აქედან გამომდინარეობს, რომ $u = \text{const}$, $P \in B_i$; და $u = \text{const}$, $P \in B_a$. მაგრამ $u = 0$ უსასრულობაში, ე. ი. $u \equiv 0$, $P \in B_a$ და რადგან მაშინ $u_i = 0$, ამიტომ $u \equiv 0$, $P \in B_i$, ე. ი. $u \equiv 0$ მთელ სივრცეში.

შემოვიღოთ აღნიშვნები

$$\frac{A_{11}}{A_{12} + A_{66}} - \frac{A_{11}^a}{A_{12}^a + A_{66}^a} = \tau_1, \quad \frac{A_{66}}{A_{12} + A_{66}} - \frac{A_{66}^a}{A_{12}^a + A_{66}^a} = \tau_2,$$

$$\frac{A_{22}}{A_{12} + A_{66}} - \frac{A_{22}^a}{A_{12}^a + A_{66}^a} = \tau_3;$$

მაშინ

$$\Delta_{ii}^* \Gamma_a^s(P, Q) = (A_{12} + A_{66}) \left[\tau_1 \frac{\partial^2 \Gamma_{a1}^s}{\partial x_1^2} + \tau_2 \frac{\partial^2 \Gamma_{a2}^s}{\partial x_2^2} \right],$$

$$\Delta_{ii}^* \Gamma_a^s(P, Q) = (A_{12} + A_{66}) \left[\tau_2 \frac{\partial^2 \Gamma_{a2}^s}{\partial x_1^2} + \tau_3 \frac{\partial^2 \Gamma_{a2}^s}{\partial x_2^2} \right],$$



$$T_1^i \Gamma_a^s(P, Q) = \frac{A_{12} + A_{66}}{A_{12}^s + A_{66}^s} T_1^s \Gamma_a^s + (A_{12} + A_{66}) \left[\tau_1 \frac{\partial \Gamma_{a1}^s}{\partial x_1} \cos nx_1 + \right. \\ \left. + \tau_2 \left(\frac{\partial \Gamma_{a1}^s}{\partial x_2} \cos nx_2 - \frac{\partial \Gamma_{a2}^s}{\partial s} \right) \right],$$

$$T_2^i \Gamma_a^s(P, Q) = \frac{A_{12} + A_{66}}{A_{12}^s + A_{66}^s} T_2^s \Gamma_a^s + (A_{12} + A_{66}) \left[\tau_2 \left(\frac{\partial \Gamma_{a2}^s}{\partial x_1} \cos nx_1 + \right. \right. \\ \left. \left. + \frac{\partial \Gamma_{a1}^s}{\partial s} \right) + \tau_3 \frac{\partial \Gamma_{a2}^s}{\partial x_2} \cos nx_2 \right],$$

$$\alpha_{ss}^{ia} = \frac{A_{12} + A_{66}}{A_{12}^s + A_{66}^s} \alpha_{ss}^s - \tau_1 A_s - \tau_2 B_s - \tau_3 C_s,$$

სადაც

$$A_s = \begin{cases} 2\pi (A_{12} + A_{66}) \frac{A_{22}^s + A_{66}^s (a^2 + b^2 + 2b)}{b(a^2 + b^2 + 2b + 1)}, & s = 1; \\ 0, & s = 2; \end{cases}$$

$$B_s = \begin{cases} 2\pi (A_{12} + A_{66}) \frac{A_{66}^s + A_{11}^s (a^2 + b^2) (2b + 1)}{b(a^2 + b^2 + 2b + 1)}, & s = 1; \\ 2\pi (A_{12} + A_{66}) \frac{A_{66}^s + A_{11}^s (a^2 + b^2 + 2b)}{b(a^2 + b^2 + 2b + 1)}, & s = 2; \end{cases}$$

$$C_s = \begin{cases} 0, & s = 1; \\ 2\pi (A_{12} + A_{66}) \frac{A_{11}^s (a^2 + b^2) + A_{66}^s (2b + 1)}{(a^2 + b^2) b (a^2 + b^2 + 2b + 1)}, & s = 2; \end{cases}$$

თუ გავითვალისწინებთ ამ ტოლობებს, (1) და (2) განტოლებები მიიღებენ სახეს:

როცა $P \in B_i$:

$$\left(\frac{A_{12} + A_{66}}{A_{12}^s + A_{66}^s} \alpha_{ss}^s - \tau_1 A_s - \tau_2 B_s - \tau_3 C_s \right) u_s(P) + \\ + \frac{A_{12} + A_{66} - A_{12}^s - A_{66}^s}{A_{12}^s + A_{66}^s} \int_i u_i T_a^s \Gamma_a^s(P, Q) ds_Q + (A_{12} + A_{66}) \times \\ \times \int_i \left\{ u_1(Q) \left[\tau_1 \frac{\partial \Gamma_{a1}^s}{\partial \xi_1} \cos nx_1 + \tau_2 \left(\frac{\partial \Gamma_{a1}^s}{\partial \xi_2} \cos nx_2 - \frac{\partial \Gamma_{a2}^s}{\partial s} \right) \right] + \right. \\ \left. + u_2(Q) \left[\tau_2 \left(\frac{\partial \Gamma_{a2}^s}{\partial \xi_1} \cos nx_1 + \frac{\partial \Gamma_{a1}^s}{\partial s} \right) + \tau_3 \frac{\partial \Gamma_{a2}^s}{\partial \xi_2} \cos nx_2 \right] \right\} ds_Q - \\ - (A_{12} + A_{66}) \int_{B_i} \left\{ u_1(Q) \left[\tau_1 \frac{\partial^2 \Gamma_{a1}^s}{\partial \xi_1^2} + \tau_2 \frac{\partial^2 \Gamma_{a1}^s}{\partial \xi_2^2} \right] + \right. \\ \left. + u_2(Q) \left[\tau_3 \frac{\partial^2 \Gamma_{a2}^s}{\partial \xi_1^2} + \tau_3 \frac{\partial^2 \Gamma_{a2}^s}{\partial \xi_2^2} \right] \right\} d\tau_Q = \alpha_{ss}^s E_s(P, P_0); \quad (3)$$

როცა $P \in B_a$:

$$\begin{aligned} \alpha_{ss}^s u_s(P) + \frac{A_{12} + A_{66} - A_{12}^s - A_{66}^s}{A_{12}^s + A_{66}^s} \int_I u_i(Q) T_Q^s \Gamma_a^s(P, Q) ds_Q + \\ + (A_{12} + A_{66}) \int_I \left\{ u_1(Q) \left[\tau_1 \frac{\partial \Gamma_{a1}^s}{\partial \xi_1} \cos nx_1 + \tau_2 \left(\frac{\partial \Gamma_{a1}^s}{\partial \xi_2} \cos nx_2 - \frac{\partial \Gamma_{a2}^s}{\partial s} \right) \right] + \right. \\ \left. + u_2(Q) \left[\tau_2 \left(\frac{\partial \Gamma_{a2}^s}{\partial \xi_1} \cos nx_1 + \frac{\partial \Gamma_{a1}^s}{\partial s} \right) + \tau_3 \frac{\partial \Gamma_{a2}^s}{\partial \xi_2} \cos nx_2 \right] \right\} ds_Q - \\ - (A_{12} + A_{66}) \int_{B_i} \left\{ u_1(Q) \left[\tau_1 \frac{\partial^2 \Gamma_{a1}^s}{\partial \xi_1^2} + \tau_2 \frac{\partial^2 \Gamma_{a1}^s}{\partial \xi_2^2} \right] + \right. \\ \left. + u_2(Q) \left[\tau_2 \frac{\partial^2 \Gamma_{a2}^s}{\partial \xi_1^2} + \tau_3 \frac{\partial^2 \Gamma_{a2}^s}{\partial \xi_2^2} \right] \right\} d\tau_Q = \alpha_{ss}^s E_s(P, P_0). \quad (4) \end{aligned}$$

განვიხილოთ შემთხვევა, როცა $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = 0$. მაშინ (3) და (4) განტოლებები მიიღებენ სახეს:

როცა $P \in B_i$:

$$\begin{aligned} \frac{A_{12} + A_{66}}{A_{12}^s + A_{66}^s} \alpha^s u(P) + \frac{A_{12} + A_{66} - A_{12}^s - A_{66}^s}{A_{12}^s + A_{66}^s} \int_I [T_Q^s \Gamma_a(P, Q)]^* u_i(Q) ds_Q = \\ = \alpha^s E(P, P_0); \quad (5) \end{aligned}$$

როცა $P \in B_a$:

$$\begin{aligned} \alpha^s u(P) + \frac{A_{12} + A_{66} - A_{12}^s - A_{66}^s}{A_{12}^s + A_{66}^s} \int_I [T_Q^s \Gamma_a(P, Q)]^* u_i(Q) ds_Q = \\ = \alpha^s E(P, P_0). \quad (6) \end{aligned}$$

აქ შემოღებულია აღნიშვნა:

$$\alpha_{11}^s = \alpha_{22}^s = \alpha^s.$$

ვაჩვენოთ, რომ, თუ (5), (6) სისტემას აქვს ამოხსნა. იგი დააკმაყოფილებს ამოცანის 1—4 პირობებს.

მოვახდინოთ Δ_s^* ოპერაცია (5) განტოლების ორივე მხარეზე, მივიღებთ:

როცა $P \in B_i$:

$$\frac{A_{12} + A_{66}}{A_{12}^s + A_{66}^s} \alpha^s \Delta_s^* u(P) = 0. \quad (7)$$

მაგრამ, როცა $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = 0$, მაშინ

$$\Delta_s^* = \frac{A_{12}^s + A_{66}^s}{A_{12} + A_{66}} \Delta_i^*.$$

ამიტომ (7)-დან მივიღებთ

$$\Delta_1^* u(P) = 0, \quad (8)$$

როცა $P \in B_1$.

მოვახდინოთ Δ_2^* ოპერაცია (6) განტოლების ორივე მხარეზე, მივიღებთ

$$\Delta_2^* u(P) = 0, \quad (9)$$

როცა $P \in B_2$.

შევადგინოთ ზღვრულ მნიშვნელობათა სხვაობა შიგნიდან და გარედან და გავითვალისწინოთ ორმაგი ფენის პოტენციალის თვისებები. მივიღებთ

$$\frac{A_{12} + A_{66}}{A_{12}^a + A_{66}^a} \alpha^a u_i - \frac{A_{12} + A_{66} - A_{12}^a - A_{66}^a}{A_{12}^a + A_{66}^a} \alpha^a u_i - \alpha^a u_a = 0,$$

საიდანაც

$$u_i = u_a, \quad (10)$$

როცა $P \in I$.

შევადგინოთ T^a ოპერაციის ზღვრულ მნიშვნელობათა სხვაობა შიგნიდან და გარედან და გავითვალისწინოთ ლიაპუნოვ—ტაუბერის თეორემა ორმაგი ფენის დრეკადი პოტენციალისათვის. მივიღებთ

$$\frac{A_{12} + A_{66}}{A_{12}^a + A_{66}^a} \alpha^a (T^a u)_i - \alpha^a (T^a u)_a = 0, \quad (11)$$

მაგრამ როცა

$$\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = 0, \quad \frac{A_{12} + A_{66}}{A_{12}^a + A_{66}^a} T^a = T^i,$$

ამიტომ (11) გვაძლევს

$$(T^i u)_i = (T^a u)_a, \quad (12)$$

როცა $P \in I$.

მე-4 პირობის შემოწმება უშუალოდ (6) განტოლების სახიდან შეიძლება. ამრიგად (5), (6) სისტემის ყოველი ამოხსნა აკმაყოფილებს ამოცანის 1—4 პირობებს. ზემოთ დამტკიცებული ერთადერთობის თეორემის თანახმად, ერთგვაროვან განტოლებას მხოლოდ ტრივიალური ამოხსნა ექნება.

იმისათვის, რომ ვიპოვოთ (5), (6) სისტემის ამოხსნა, საკმარისია ვიპოვოთ u_i , რადგან ამ უკანასკნელის შეტანა ზედაპირულ ინტეგრალებში მოგვცემს ამოხსნის მნიშვნელობას შიგა და გარე არეში. ზღვარზე გადასვლით (შიგნიდან) (5)-დან ვღებულობთ

$$\alpha^a \frac{A_{12} + A_{66} + A_{12}^a + A_{66}^a}{2(A_{12}^a + A_{66}^a)} u_i + \frac{A_{12} + A_{66} - A_{12}^a - A_{66}^a}{A_{12}^a + A_{66}^a} \int_I [T_Q^a \Gamma_a(P, Q)]^* u_i(Q) dS_Q = \alpha^a E(Q, P_0). \quad (13)$$

მტკიცდება, რომ (13) არის ნორმალური ტიპის სინგულარულ განტოლებათა სისტემა ნულოვანი ინდექსით; ასეთი სისტემისათვის ადგილი აქვს

2926





ფრედგოლმის ცნობილ ალტერნატივას. (13)-ის შესაბამის ერთგვაროვან განტოლებას მხოლოდ ტრივიალური ამოხსნა აქვს. მართლაც, წინააღმდეგ შემთხვევაში ერთგვაროვანი განტოლების $u_i^* \neq 0$ ამოხსნის საშუალებით შევადგენთ ვექტორს $v(P)$:

როცა $P \in B_i$:

$$\begin{aligned} & \frac{A_{12} + A_{66}}{A_{12}^a + A_{66}^a} \alpha^a v(P) = \\ & = \frac{A_{12}^a + A_{66}^a - A_{12} - A_{66}}{A_{12}^a + A_{66}^a} \int_I [T_Q^a \Gamma_a(P, Q)]^* u_i^*(Q) ds_Q; \quad (14) \end{aligned}$$

როცა $P \in B_a$:

$$\alpha^a v(P) = \frac{A_{12}^a + A_{66}^a - A_{12} - A_{66}}{A_{12}^a + A_{66}^a} \int_I [T_Q^a \Gamma_a(P, Q)]^* u_i^*(Q) ds_Q. \quad (15)$$

(14) დან

$$v_i = u_i^*.$$

ამიტომ, თუ განვსაზღვრავთ $u^*(P)$ ვექტორის ტოლობით

$$u^*(P) = v(P),$$

გვიქნება:

როცა $P \in B_i$:

$$\begin{aligned} & \frac{A_{12} + A_{66}}{A_{12}^a + A_{66}^a} \alpha^a u^*(P) + \\ & + \frac{A_{12} + A_{66} - A_{12}^a - A_{66}^a}{A_{12}^a + A_{66}^a} \int_I [T_Q^a \Gamma^a(P, Q)]^* u_i^* ds_Q = 0, \end{aligned}$$

როცა $P \in B_a$:

$$\alpha^a u^*(P) + \frac{A_{12} + A_{66} - A_{12}^a - A_{66}^a}{A_{12}^a + A_{66}^a} \int_I [T_Q^a \Gamma_a(P, Q)]^* u_i^* ds_Q = 0;$$

ეს კი არის (5), (6) სისტემის შესაბამისი ერთგვაროვანი განტოლება, რომელსაც მხოლოდ ტრივიალური ამოხსნა აქვს, ე. ი. $u^* \equiv 0$ და $u_i^* = 0$. მაშასადამე, (13) სინგულარული განტოლების შესაბამისი ერთგვაროვანი განტოლებას მხოლოდ ტრივიალური ამოხსნა აქვს და არაერთგვაროვანს ყოველთვის აქვს ამოხსნა. ამით ამოცანა, როცა $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = 0$, ამოხსნილია ბოლომდე. ზოგადი შემთხვევა განხილულ იქნება სხვა შრომაში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

გამოთვლითი ცენტრი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 26.6.1961)

დამოუკიდებელი ლიტერატურა

- 1 В. Д. Купрадзе. О краевых задачах теории упругости для кусочно-неоднородных тел. Сообщения Академии Наук Грузинской ССР, т. XXII, № 2, 1959.
- 2 В. Д. Купрадзе. О краевых задачах теории упругости для кусочно-неоднородных тел. Сообщения Академии Наук Грузинской ССР, т. XXII, № 3, 1959.
- 3 ე. რუხაძე და მ. ბაშელავი შვილი. ანიზოტროპული დრეკადი ტანის თეორიის ახალი ინტეგრალური განტოლებები. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის შრომათა კრებული, ტ. XV, № 6, 1954.

რ. ლანელია

ნაკადის სიღრმის გავლენა დასაშვებში (არაბაზმრეცხი) სიჩქარის სიდიდეზე

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა პ. შენგელიამ 10.12.1961)

ფსკერული ნატანის დაძვრა და მისი შემდგომი ტრანსპორტირება განპირობებულია ისეთი ფაქტორებით, როგორცაა ნატანის სიმსხო, ფორმა და ზედაპირული წონა, სიჩქარის განაწილება ვერტიკალზე (ფსკერული სიჩქარე), პულსაციური სიჩქარე, სიმღვრივე და სხვა. ნაკადის დასაშვები სიჩქარის სიდიდეზე ზოგიერთი ამ ფაქტორის გავლენის არასაკმარისად შესწავლის შედეგად ის, რომ სხვადასხვა ავტორის მიერ მიღებული ფორმულების შედეგები საკრძობლად განსხვავდება ერთმანეთისაგან.

განსაკუთრებით სუსტად არის შესწავლილი ნაკადის სიღრმის გავლენა დასაშვები (არაგამრეცხი) სიჩქარის სიდიდეზე. ამ მხრივ არსებობს მხოლოდ თეორიული მოსაზრება ფსკერულ ფხვიერ ნატანზე წყლის სიღრმის როგორც დამტვირთავ ძალად მოქმედების შესახებ [1, 4, 5, 6].

არქიმედის კანონის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს ის, რომ წყალში ჩაძირული სხეულის მთელ ზედაპირზე წყლის წნევის გადაცემა ემორჩილებოდეს ჰიდროსტატიკის კანონებს. თუ რაიმე მიზეზით ეს პირობა არ იქნა დაცული, მაგალითად, სხეულის ფსკერთან მშრალი კონტაქტის დროს, მაშინ არქიმედის კანონი ირღვევა და წარმოიქმნება ნაკადის სიღრმის დამტვირთავი ძალა, რომლის სიდიდე ტოლი იქნება წყლის სვეტის წონისა, სიმძლიერით H და ფართით, რომელიც უდრის ნაწილაკის ფსკერთან მშრალი კონტაქტის ფართს. ეს ძალა მიმართული უნდა იყოს არქიმედის ძალის საწინააღმდეგო მიმართულებით.

მაგრამ დღემდე არ არსებობს ნაკადის სიღრმის როგორც დამტვირთავ ძალად უშუალოდ ფსკერულ ნატანზე მოქმედების ექსპერიმენტული დასაბუთება.

ამ ფაქტორის გავლენა ჩვენ ექსპერიმენტულად შევისწავლეთ ც. მირცხულაშვილის ხელმძღვანელობით საქართველოს ჰიდროტექნიკისა და მელიორაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ჰიდროტექნიკური განყოფილების ლაბორატორიაში.

ლაბორატორიულ პირობებში დიდსიღრმეებიან ბრტყელ ნაკადებზე ექსპერიმენტების ჩატარება დაკავშირებულია რიგ სიძნელეებთან, სახელდობრ: ექსპერიმენტული დანადგარის ძალზე დიდ ზომებთან, დიდი რაოდენობის წყლის ხარჯთან და სხვა. ამ მხრივ ყველაზე მიზანშეწონილად იქნა მიჩნეული ცდების ჩატარება დაწნევიან ლარში, რომელშიაც ეს სიძნელეები გამორიცხულია. გარდა ამისა, დაწნევიან ლარში შეიძლება ნებისმიერი სიღრმის შექმნა.

ცნობილია, რომ ღია არხებში სიღრმის ცვალებადობა იწვევს სიჩქარის ეპიურის ცვალებადობას, ეს კი დაწნევიან ლარში გამორიცხულია, ვინაიდან მუდმივი ხარჯის დროს სიღრმის (დაწნევის) ცვალებადობით სიჩქარის ეპიურა არ იცვლება, რაც განსაკუთრებით ხელს უწყობს ნაკადის სიღრმის გავლენის დადგენას დასაშვები სიჩქარის სიდიდეზე.



ამ ცდების ჩატარებამ მოითხოვა დაგვესაზღვრებინა ღია კალაპოტებში ნაკადის სიღრმის გავლენის შესწავლის შესაძლებლობა დაწნევიან დანადგარებზე.

როგორც ცნობილია, სითხის მოძრაობის ძირითადი ჰიდრომექანიკური კანონები ერთნაირად მართებულია როგორც დაწნევიანი, ისე უდაწნეო ნაკადებისათვის. ორივე შემთხვევაში გამოვლინდება მოძრავი ნაკადის ისეთი თვისებები, როგორცაა ინერციის ძალა, სიბლანტის ძალა, გამოსახული წინააღმდეგობები-

ში. ამის ნათელ დასაბუთებას წარმოადგენს $\lambda = f\left(Re, \frac{R}{d}\right)$ ტიპის ექსპერიმენტული გრაფიკები, რომლებიც მიღებულია ნიკურაძის მიერ დაწნევიანი ნაკადებისათვის და ა. ზეგუდას მიერ ღია ნაკადებისათვის. ამ გრაფიკების მსგავსება არა მარტო ხარისხობრივია, არამედ ისინი რიცხვობრივადაც ტოლები არიან.

როგორც დაწნევიანი, ისე უდაწნეო ნაკადების კედლებზე მხები ჭინვის გამოსახულება საერთოა და უდრის

$$\tau_0 = \frac{\rho \lambda R}{2} V_{საშ}^2. \quad (1)$$

ეს გამოსახულება მართებულია სითხის მოძრაობის ყოველი რეჟიმისათვის,

რაც გათვალისწინებულია წინააღმდეგობის კოეფიციენტით $\lambda = f\left(Re, \frac{R}{d}\right)$.

თუ (1) გამოსახულებაში ჩავსვამთ მნიშვნელობას $\tau_0 = \rho g R i$, შეიძლება მივიღოთ შემდეგი გამოსახულებები:

$$i_a = \frac{\lambda_d V_{საშ}^2}{2gd} \text{ დაწნევიანი ნაკადებისათვის მიღებში,} \quad (2)$$

$$i_a = \frac{\lambda_R V_{საშ}^2}{2gR} \text{ ღია ნაკადებისათვის,} \quad (3)$$

სადაც λ_d და λ_R — ნაკადის სათანადო რეჟიმის წინააღმდეგობებია, შესაბამისად დაწნევიანი და უდაწნეო მოძრაობისას, i_a და i_a — პიეზომეტრიული და ჰიდრაულიური ქანობები.

თუ განვიხილავთ ბრტყელდაწნევიან მოძრაობას პარილელურ კედლებს შორის ერთი და იმავე სიმაღლით და ბრტყელ უდაწნეო მოძრაობას იმავე სიმაღლის მქონე კალაპოტში და მივიღებთ მხედველობაში კოეფიციენტ λ ტოლობას. შეიძლება დაიწეროს

$$i_a = \frac{\lambda V_{საშ}^2}{2gH} \text{ დაწნევიანი ნაკადებისათვის,} \quad (4)$$

$$i_a = \frac{\lambda V_{საშ}^2}{2gh} \text{ უდაწნეო ნაკადებისათვის,} \quad (5)$$

სადაც H და h — შესაბამისად დაწნევიანი და უდაწნეო ბრტყელი ნაკადების სიღრმეებია და ტოლია მათი ჰიდრაულიკური რადიუსებისა.

განხილული დაწნევიანი ნაკადის სიჩქარის ებიურას ვერტიკალზე ექნება გამოხედილი და გრძივი ღერძის მიმართ სიმეტრიული ფორმა, სადაც მაქსიმალური ორდინატა მოთავსებული იქნება ნაკადის ღერძზე, ე. ი. ნაკადის სიღრმის $\frac{H}{2}$ ნახევარზე.

იგივე სიღრმე, ე. ი. $\frac{H}{2}$, შეიძლება მიღებულ იქნეს განხილულ ღია ნაკადზე იმ შემთხვევაში, თუ $i = i_a = i_b$ და $V_{1საშ} = V_{2საშ}$

$$i = \frac{\lambda V_{საშ}^2}{2 g H} \text{ დაწნევიანი ნაკადისათვის,} \quad (6)$$

$$i = \frac{\lambda V_{საშ}^2}{2 g H/2} \text{ უდაწნეო ნაკადისათვის.} \quad (7)$$

მივიღოთ, რომ ქანობების, სიჩქარეებისა და წინააღმდეგობების ტოლობისა ბრტყელდაწნევიან ნაკადს შეესაბამება ორჯერ ნაკლები სიღრმის მქონე ბრტყელი ღია ნაკადი.

ექსპერიმენტული დანადგარი წარმოადგენდა ფურცლოვანი ლითონისაგან დამზადებულ დაწნევიან ღარს, სიგრძით 450 სმ და განივი კვეთით 16×12 სმ. ნაკადის წნევისა და სიჩქარეების რეგულირება ხდებოდა ორი საკეტის საშუალებით, რომლებიც მოთავსებული იყო დაწნევიანი ღარის თავსა და ბოლოში, ხოლო წნევის გაზომვას ღარში ვახდენდით ზამბარიანი მანომეტრით. ნაკადის სიჩქარის ებიურას ვზომავდით ხრახნზე დამაგრებული პიტოს მილაკით. დაწნევიანი ღარის შუა ნაწილის ორივე გვერდზე ამოჭრილი იყო სათვალთვალო სარკმლები, საიდანაც ვდებდით აგრეთვე გამოსაკიდელ გრუნტს. წყლის მიწოდება ხდებოდა სადაწნეო აუზიდან, რომელიც ღარში გვაძლევდა 10 მეტრი წნევის მიღების საშუალებას.

გამოიყვანა მდ. არაგვის ცხრა ფრაქციის არაბმული გრუნტების დასაშვები სიჩქარეები ნაკადის სიღრმის ცვალებადობასთან დაკავშირებით დაწნევიან ღარში.

ცდის მონაცემების დამუშავების საფუძველზე მიღებულია დამოკიდებულება ნაკადის სიღრმის გავლენისა ფსკერული დასაშვები სიჩქარეების სიდიდებზე მდ. არაგვის გრუნტებისათვის (ნახ. 1).

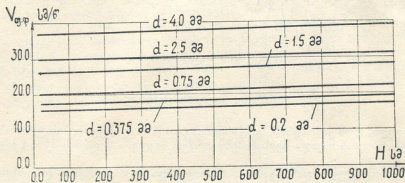
როგორც ვხედავთ, ნაკადის სიღრმის ცვალებადობა 10 სმ-დან 1000 სმ-მდე იწვევს დასაშვები სიჩქარის უმნიშვნელო ზრდას, რაც შეიძლება აიხსნას თვითმომყვანდაკების მოვლენით, ამიტომ პრაქტიკული ანგარიშებისათვის შეიძლება მხედველობაში არ მივიღოთ ნაკადის სიღრმის დამტვირთავი ზემოქმედება არაბმული გრუნტებისათვის.

დო უ გო-ჟენის [4] მიერ მიღებული ფორმულით იმავე დიამეტრის არაბმული ნატანებისათვის, წყლის სიღრმის იმავე საზღვრებში ზრდით ფსკერული დასაშვები სიჩქარე იზრდება 2,5-ჯერ, რაც არ დასტურდება ჩვენ მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტებით.

როგორც ცნობილია, დო უ გო-ჟენის და სხვათა მოსაზრებით [1, 4, 5] ნაკადის სიღრმის დამტვირთავი ძალის სიდიდე ნაწილაკზე დამოკიდებულია ფსკერთან მისი კონტაქტის ფართზე. ამის შესამოწმებლად გამოვეცადეთ მდ. დურუჯის ოთხი ფრაქციის არაბმული გრუნტები. აღსანიშნავია, რომ მდ. დურუჯის ნატანი წარმოშობილია თიხოვანი ფიქლებისაგან და თავიანთი ბრტყელი ფორმით საგრძნობლად განსხვავდება მდინარეების ჩვეულებრივი ნატანებისაგან, რომლებიც ელიფსური ფორმით ხასიათდებიან. ამიტომ მოსალოდნელი იყო, რომ

მდ. დურუჯის ბრტყელი ნატანებისათვის, რომლებსაც ჩვეულებრივ ელიფსური ფორმის ნატანებთან შედარებით ვაცილებით მეტი შეხების ფართი აქვთ ფსკერთან, ნაკადის სიღრმის დამტვირთავი ძალა უფრო თვალნათლივ გამოჩნდებოდა.

მაგრამ ჩატარებული ექსპერიმენტებით ეს არ დადასტურდა. აქაც ისევე, როგორც მდ. არაგვის ნატანისათვის, დასაშვები სიჩქარის სიღიდე ნაკადის სიღრმის ცვალებადობით უმნიშვნელოდ იცვლება.



ნახ. 1

არაბმულ გრუნტებზე ჩატარებული ცდებით შეიძლება დავასკვნათ, რომ ნაკადის სიღრმის დამტვირთავი ძალის მოქმედება უმნიშვნელოა და მისი გავლენა შეიძლება უგულვებელყოფით, ე. ი. არაბმულ ნატანსა და ფსკერს შორის არ შეიძლება არსებობდეს შორალი კონტაქტი; მაგრამ ამ კონტაქტებს შორის არც ნაკადის ბიომოლეკულარული აფსკის არსებობა შეიძლება, ვინაიდან ნაკადის პულსაციური სიჩქარის დინამიკური მოქმედებით ნატანი ვიბრაციასა და რყევას განიცდის, ე. ი. არაბმული ნატანის ფსკერთან კონტაქტის ფართში ყოველთვის არსებობს წყლის ისეთი სისქის აფსკი, რომელიც წნევას გადასცემს ჰიდროსტატიკური კანონით და ამიტომ მათზე ნაკადის სიღრმის დამტვირთავი ძალის მოქმედება არ გამოვლინდება.

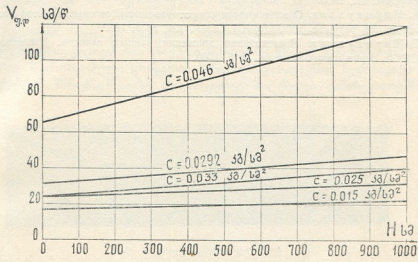
იმავე ხასიათის ცდები ჩატარდა სხვადასხვა გეოლოგიური წარმოშობისა და გეოგრაფიული მდებარეობის ბმულ გრუნტებზე, რომლებიც განსხვავდებოდნენ თავიანთი ფიზიკურ-ტექნიკური, ქიმიური და პეტროგრაფიული თვისებებით.

ბმული გრუნტის საცდელი ნიმუშების აღება ხდებოდა ველზე ლითონის კასეტებით, რომლებიც კარგად ინახავდნენ გრუნტის სტრუქტურას მათი ტრანსპორტირების დროს.

ბმული გრუნტის დასაშვები სიჩქარის სიღიდეზე დიდ გავლენას ახდენს გრუნტის ტენიანობა [6, 7], ამიტომ მისი გავლენის მოსაცილებლად საცდელ გრუნტებს წინასწარ კაპილარულად ვატენიანებდით მთლიანად წყალგაჭერებულობამდე და შემდეგ რამდენიმე დღით ვდებდით წყალქვეშ. ნ. ც ი ტ ვ ი ჩ ი ს ხელსაწყოთა ეზომავდით გრუნტის ბმის ძალას, რომელიც წარმოადგენს ბმული გრუნტის გარეცხვისადმი წინააღმდეგობის ინტეგრალურ მაჩასიათებელს.

მხოლოდ ასეთი წინასწარი დამუშავების შემდეგ ვახდენდით ნაკადის სიღრმის გავლენის განსაზღვრას ბმული გრუნტის დასაშვები სიჩქარის სიღიდეზე. ამ ცდების შედეგი მოცემულია ნახ. 2-ზე.

როგორც ექსპერიმენტული მრუდებიდან ჩანს, ბმულ გრუნტებში ნაკადის სიღრმე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ფსკერულ დასაშვებ სიჩქარეზე. ეს ზე-გავლენა გამოიხატება ხაზოვანი კანონით. გრუნტის ბმის ძალის მიხედვით ნაკადის სიღრმის გავლენა მასზე იცვლება. რაც მეტია ბმის ძალა, მით მეტია ნაკადის სიღრმის დამტვირთავი ძალის მოქმედება და შესაბამისად იზრდება გარიცხვისადმი ბმული გრუნტის მდგრადობა. ჩატარებული ექსპერიმენტების მიხედვით, ბმის ძალის ზრდით $C=0,015$ კგ/სმ²-დან $C=0,046$ კგ/სმ²-მდე ნაკადის სიღრმის გაზრდასთან დაკავშირებით $H=10$ სმ-დან $H=1000$ სმ-მდე, გრუნტზე ფსკერული დასაშვები სიჩქარის სიდიდე იზრდება, შესაბამისად, 15%-დან 75%-მდე.



სურ. 2

ბმული გრუნტების აგრეგატების გარიცხვისადმი მდგრადობის ზრდა ნაკადის სიღრმის ზრდასთან ერთად დამოკიდებული უნდა იყოს აგრეგატებს შორის წყალგაუმტარი კონტაქტების სიდიდეზე, ან ისეთი კონტაქტების სიდიდეზე აგრეგატებს შორის, რომლებითაც არ ხდება წნევის გადაცემა ჰიდროსტატიკის კანონით. მიჩნეულია, რომ ბიომოლეკულარული ფენა არ გადასცემს წნევას ჰიდროსტატიკის კანონით [3], ამიტომ წყლის სიღრმის დამტვირთავი ძალა მხოლოდ იმ შემთხვევაში გამოვლინდება, თუ ბმული გრუნტის აგრეგატების კონტაქტებს შორის არსებობს ასეთი სისქის წყლის აფსკი.

რაც უფრო მეტია ბმული გრუნტი, მით უფრო ნაკლებია აგრეგატებს შორის არსებული ღრეჩობის სისქე, შესაბამისად მეტია კონტაქტების ფართი ბიომოლეკულარული სითხით, ე. ი. მეტად უნდა გამოყვანდეს ნაკადის სიღრმის დამტვირთავი ძალის გავლენა, რაც სავსებით შეესაბამება ექსპერიმენტულ მონაცემებს.

საქართველოს სსრ წყალთა მეურნეობის სამინისტროს
ჰიდროტექნიკისა და მელიორაციის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 10.12.1961)

დამოუკიდებელი ლიტერატურა

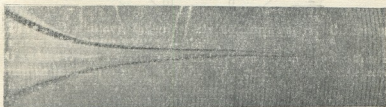
1. И. Ф. Бурлай. О начальной скорости данного влечения. Метеорология и гидрология, № 6, 1946.
2. Н. Я. Денисов. О природе деформации глинистых пород. Изд. Министерства речного флота СССР, М., 1951.
3. Б. В. Дерягин. Учение о свойстве тонких слоев воды в приложении к объяснению свойств глинистых пород. Труды совещания по инженерно-геологическим свойствам горных пород и методам их изучения, Изд. АН СССР, М., 1956.
4. Д о у Г о - ж е н ь. Перемещение наносов и устойчивость дна водных потоков. Автореферат. Л., 1960.
5. Ц. Е. Мирцхулава. О зависимости сопротивляемости связных грунтов от сцепления при разрыве. Доклады АН СССР, 124, № 1, 1959.
6. Ц. Е. Мирцхулава. Исследование движения данных наносов. Известия АН СССР, серия геофизическая, № 6, 1960.

ჯ. წაბაძე

ცენტრალური გრიზალის წარმოქმნა მბრუნავ წყალში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ე. ანდრონიკაშვილმა 12.11.1961)

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიკის ინსტიტუტში ე. ანდრონიკაშვილის გრიზალის თვისებების შესასწავლად ჩატარებულმა ცდებმა გვიჩვენა, რომ ეს გრიზალი წარმოიქმნება მბრუნავ ჰელიუმ I-ში, მისი ინტენსიური გაცივებისას (ნაჯერი ორთქლის წნევის შემცირებით). ცენტრალური, მაკროსკოპული გრიზალის ხასიათის დასადგენათ ჩვენ ჩავატარეთ ექსპერიმენტები მბრუნავ წყალზე. ეს გამოკვლევა მოცემულია წინამდებარე შრომაში.



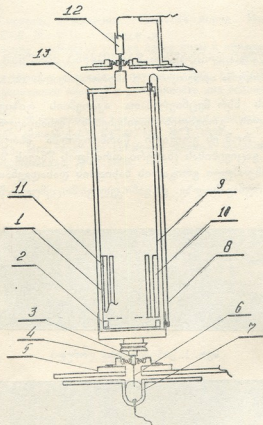
სურ. 1. კონუსისებური ღრმული



სურ. 2. ჭიქის ბრუნვის ღერძის გასწვრივ განლაგებული ბერის ბუშტუკები

ექსპერიმენტი 1. ცენტრალური გრიზალის წარმოქმნის მიზეზი ვერტიკალური კონვექციური ნაკადი ხომ არაა? ამ საკითხის შესასწავლად ჩატარდა შემდეგი ცდა: ორგანული მინისაგან დამზადებული, 36 მმ დიამეტრისა და 150 მმ სიგრძის მქონე ჭიქა, რომელიც შეიცავდა გამოხდილ წყალს, მოძრაობაში მოგვეყვავდა სწრაფი ბრუნვით თავისი ღერძის ირგვლივ. ხელსაწყოში ვათავსებდით ალუმინის ფრთებს, რომელთა იერიშის კუთხე იცვლებოდა $+45^{\circ}$ -დან -45° -მდე. ეს ფრთები ქმნიდნენ სითხის საკმაოდ ძლიერ ვერტიკალურ ნაკადს, რომელიც სურვილისამებრ მიმართული იყო ზევით ან ქვევით.

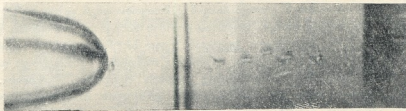
არცერთ შემთხვევაში არ დაიშორებოდა ბრუნვის ღერძის გასწვრივ სიღრუს წარმოქმნის ტენდენცია.



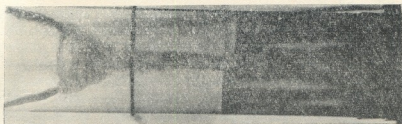
სურ. 3. ხელსაწყოს სქემა

ექსპერიმენტი 2. იმავე ჭიქის ძროს ცენტრში გაკეთებულ იქნა 1 მმ დიამეტრის მქონე ხვრელი, რომელიც იხურებოდა. ჭიქას სწრაფად ვაბრუნებდით (ბრუნვის სიხშირე ω_0 ტოლი იყო $\omega_0 = 25 \text{ წმ}^{-1}$ -სა). 55—60 წმ-ის შემდეგ სითხის მენისკი პარაბოლურ ფორმას იღებდა. როგორც კი გავხსნიდით ხვრელს, მენისკის ცენტრიდან ჩამოიზრდებოდა კონუსისებური ღრმული. მიაღწევდა რა ~ 80 მმ-ის სიგრძეს ($\omega_0 = 25 \text{ წმ}^{-1}$ ბრუნვის სიჩქარისას), მისი შემდგომი ზრდა წყდებოდა, ღრმულის წვეროს წყდებოდნენ გაზის ბუშტუკები, რომლებიც წარიტაცებოდნენ სითხის ჩამომდინარე ნაკადით და ხვრელიდან გარეთ გამოდიოდნენ. სითხის დონის შემდგომი დაწვევისას კონუსისებური ღრმულის წვერი ეხებოდა ჭიქის ძირს. ვარგებულად ასეთი სურათი წააგავს ანდრონიკაშვილის გრიგალს პელიუმ II-ში.

ექსპერიმენტი 3. ორგანული მინისაგან გამოჩარხულ ჭიქაში ძროს პარალელურად და მასთან ახლო მოთავსებული იყო ლმესერი, დამზადებული თითბერის ხვრელებიანი დისკოსაგან. მესერის ქვეშ 3-მმ-ანი დიამეტრის მელქიორის მილით 'მეგეყავდა' შეკუმშული ჰაერი. ჰაერის ბუმტუკები ამოდი-
ოდნენ რა მბრუნავი წყლის ზედაპირზე, ქმნიდნენ გრიგალის მსგავს სურათს.



სურ. 4. ბრუნვის ღერძის გასწვრივ გამწყრივებული გაზის ბუმტუკები
გაცხლებულ წყალში



სურ. 5. ცენტრალური გრიგალი მბრუნავ ადუღებულ წყალში



სურ. 6. ცენტრალური გრიგალის გაქრობა სითხის გამათბობელის
გამართვისას

ექსპერიმენტი 4. მინის ცილინდრი (1) (იხ. სურ. 3) ნაქ—4 მარჯის წებოთი ჩამაგრებული იყო ღურალუმინის ჭიქაში (2), რომლის ღერძი (3) რადიალურ ბურთულა საკისარში (4) იყო დამაგრებული. თავისი მხრით ბურთულა საკისარი დამაგრებული იყო ელექტრონიზოლატორისაგან დამზადებულ ფილაზე (5). ღერძში (3) ჩაწნეხილი იყო რკინის ღერო (6), რომელიც ჩაშვებელი იყო ორგანული მინისაგან დამზადებულ და ვერცხლის წყლით ავსებულ ჭიქაში (7). ეს სისტემა წარმოადგენდა ვერცხლის წყლის კონტაქტს, რომლის საშუალებითაც (8) და (9) გამტარების გავლით, ძაბვა მიეწოდებოდა მინის ცილინდრის (1) შიგნით ელექტროდს (10). ეს ელექტროდი დამზად-

ბული იყო ფურცლოვანი თითბერისაგან. იგი წარმოადგენდა სავარცხლისებურად ამოჭრილ და ნახევარწრიულად ნოზირილ ზედაპირს. ანალოგიურად დამზადებულ მეორე ელექტროდს დაბვა მიეწერებოდა მინის ცილინდრის სახურავზე (13) მოთავსებული მეორე ვერცხლის წყლის კონტაქტის (12) საშუალებით. მინის ცილინდრი მოგვეყავდა ბრუნვით მოძრაობაში, ხოლო შემდეგ ელექტროდებზე მოვდებდით დაბვას.

წყლის გათბობასთან ერთად მისგან გამოიყოფოდნენ გაზის ბუშტუკები, რომლებიც მწკრივდებოდნენ ბრუნვის ღერძის გასწვრივ. როდესაც წყლის ტემპერატურა 80°C მიაღწევდა, ქვევიდან ზევით ბრუნვის ღერძის გასწვრივ ზრდას იწყებდა გაზის ჩირაღდან, რომელიც თანდათან იზრდებოდა და აღწევდა სითხის მენისკამდე. ამის შემდეგ სითხის დუღილი წყდებოდა. ისევ იქმნებოდა ჰელიუმ I-ში ანდრონიკაშვილის გრიგალის მსგავსი სურათი. ეს მსგავსება არსებობს აგრეთვე გრიგალის სიჩქარისაგან დამოკიდებულების ხასიათში. ისევე, როგორც ჰელიუმ I-ში, გრიგალი წყალში ბრუნვის სიჩქარის ზრდასთან ერთად სულ უფრო და უფრო მდგრადი ხდება და ნაკლებად შორდება ბრუნვის ღერძს.

წყლის გამათბობელის გამორთვისას დაუყოვნებლივ იწყებოდა გრიგალის გაქრობის პროცესი. ჯერ იგი წვრილდება, ხოლო შემდეგ წყდება გაზის ცალკეულ ბუშტუკებად. 10—15 წამის შემდეგ ქრება ამ წარმონაქმნის კვალი (ჰელიუმ II-ში გრიგალის გაქრობა შემდეგი მიმდევრობით ხდება: ჯერ გრიგალი წყდება ჭიქის ფსკერს, ხოლო შემდეგ მოკლდება მენისკის მიმართულებით).

ეს მოვლენები მარტივად აიხსნება შემდეგი მოსაზრებებით. როგორც ცნობილია, წნევების p განაწილება მბრუნავ სითხეში ემორჩილება შემდეგ კანონს:

$$p - p_0 = -\rho g z + \frac{1}{2} \rho \omega^2 r^2,$$

სადაც p_0 წნევაა სითხის თავისუფალ ზედაპირზე, ρ —სითხის სიმკვრივე, z , r —ცილინდრული კოორდინატები (z აითვლება ზევით მენისკის წვეროდან), g —სიმძიმის ძალის აჩქარება, ω —ბრუნვის სიხშირე.

ამგვარად, სითხის შიგნით გავლებული ნებისმიერი რადიუსის გასწვრივ წნევა მცირდება სითხის კილიდან ცენტრისაკენ. ამიტომ გაზის ბუშტუკები, შეყვანილი (ან წარმოქმნილი) სითხის მოცულობაში, შეიძენენ ბრუნვის ღერძისაკენ მიმართული სიჩქარის მდგენელს (მით უფრო მეტს, რაც უფრო მეტია ბრუნვის სიჩქარე).

გაზის ბუშტუკების დიდი კონცენტრაციისას ეს უკანასკნელნი ერთიანდებიან და ქმნიან ბრუნვის ღრუ ღერძს. ამ მექანიზმით შეიძლება აიხსნას ჩვენ მიერ მიღებული ყველა შედეგი, როგორც წყლის, ისე ჰელიუმ I-ის შემთხვევაში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ფიზიკის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 12.11.1961)



მ. ზაალიშვილი, თ. სურგულაძე, ა. მგინაშვილი და ჯ. გომორიშვილი

მიოზინ A-სა და B-ს ადენოზინტრიფოსფატთან
ურთიერთქმედების გამოკვლევა ელემენტარული
მეთოდით

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა პ. ქომეთიანიმა 28.6.1961)

უნგრულ ბიოქიმიკოსთა გამოკვლევების მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ, შეიძლება დაუშვათ, რომ კუნთის მოქმედებას საფუძვლად უდევს აქტომიოზინის ადენოზინტრიფოსფორის შეყვანთან (ატფ) ურთიერთქმედება [1]. ატფ-ის გავლენით აქტომიოზინის ჰიდროდინამიურ თვისებათა ცვლილებას მივყავართ დასკვნამდე, რომ ამ დროს ხდება აქტომიოზინის კონპლექსის დაშლა აქტინად და მიოზინად [2, 3]. ჯონსონი და ლანდოლტი [4], აგრეთვე იტალიელი მეცნიერები [5] ულტრაცენტრიფუგაში აქტომიოზინისა და სისტემის— აქტომიოზინი+ატფ—გამოკვლევების შედეგად იგივე დასკვნამდე მიდიან.

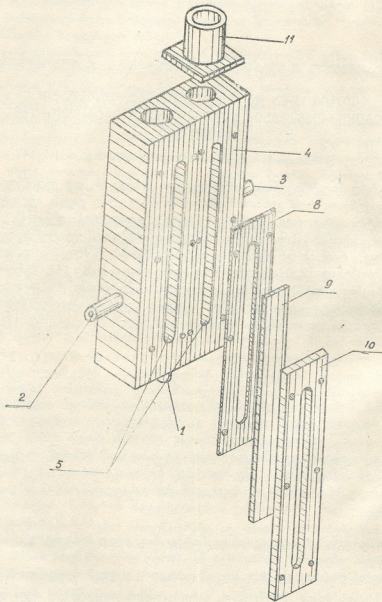
ხიპელმა და თანამშრომლებმა [6], პელერტმა და სხვა [7] გვიჩვენეს, რომ მიოზინ B სედიმენტაციის დროს მიოზინის პიკს იძლევა მხოლოდ ატფ-თან ურთიერთქმედების შედეგად. ლოვეისა და ხოლტცერის [8] თანახმად, სუფთა მიოზინისაგან (მონომერისაგან) შედგენილი აგრეგატები თავიანთი თვისებებითა და მოლეკულათშორისი კავშირების ხასიათით განსხვავებულია მიოზინ B-გან. ეს ლაბარაკობს ხიპელისა და თანამშრომლების [9] მიერ წამოყენებული ჰიპოთეზის საწინააღმდეგოდ, რომლის თანახმადაც მიოზინი B უნდა წარმოადგენდეს მიოზინ A-ს პოლიმერს.

ჩვენს მიერ ნაჩვენები იყო, რომ ჩვეულებრივ, მიოზინი B ცენტრიდასწრულ ველში იყოფა ორ პიკად: მსუბუქი კომპონენტის პიკად (მიოზინ A-ს მონომერის პიკად) და მძიმე კომპონენტის პიკად (მიოზინ A-ს სოპოლიმერის პიკად).

დანაწევრების ხარისხისა და ექსტრაქციის ხანგრძლივობის გაზრდისას მონომერის პიკი მცირდება ან სრულიად ქრება და გადადის სოპოლიმერის პიკში [10].

ატფ-თან ურთიერთქმედებისას მიოზინ B-ს პიკი გადადის მონომერის პიკში აქტინის პიკის წარმოქმნის გარეშე. ამის საფუძვლზე ჩვენ დავასკვნით, რომ მიოზინი B წარმოადგენს მიოზინ A-ს სოპოლიმერს, რომლის ნაწილაკებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია არა მაღალმოლეკულური ნაერთის (აქტინის) მოლეკულებით, არამედ დაბალმოლეკულური კომპონენტებით,

ანდა კავშირი ამ ნაწილაკებს შორის ხორციელდება ცილის მესამეული სტრუქტურის ფუნქციონალური ჯგუფების ხარჯზე [10].



ნახ. 1. თავისუფალი ელექტროფორების კოეფერის კონსტრუქცია
 A—დაშლილი სახით (აღწერა ტექსტში)

მიოზინ B-ს ატფ-თან ურთიერთქმედების მექანიზმის გამოსაკვლევად ჩვენ მიერ შესწავლილი მიოზინ B-სა და მიოზინ A-ს ელექტროფორეზული ძვრადობა ატფ-ის თანხლებით და მის გარეშე.

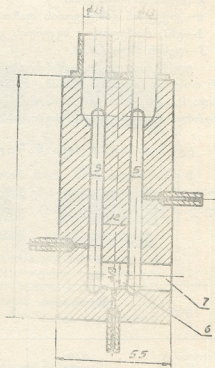
კრისტალურ მიოზინ A-ს ვლებულობდით სენ ტ-ჯ ორჯის [1] მიხედვით, ხოლო მიოზინ B-ს—ჩვენ მიერ აღრეაღწერილი მეთოდით [11].

ცილის ელექტროფორეზულ ძვრადობას ვსაზღვრავდით თავისუფალი ელექტროფორეზის მეთოდით ჩვენს ლაბორატორიაში ტიზელიუს-სვენსონის პრინციპის მიხედვით შექმნილ აპარატში. მუშაობის მეთოდიკა საკმაოდ დაწვრილებით არის აღწერილი ლიტერატურაში [12, 13].

ჩვენ ვიყენებდით არსებულთან რამდენადმე განსხვავებული კონსტრუქციის კიუვეტას. ნახ. 1-ზე მოცემულია ამ კიუვეტის გრძივი ჭრილი და აგრეთვე კიუვეტა დაშლილი სახით. იგი ასეა დამზადებული: 22 მმ სისქის ორგანული მინის ფირფიტაში (4) გაჩარხებულია ორი პარალელური არხი (5), რომლებიც ერთმანეთთან შეერთებულია ცილინდრული კვეთის ჰორიზონტალური არხით (6). ეს არხი გაჩარხებულია გვერდითი ხვრელიდან, რომელიც შემდეგ დატულია იმავე ორგანული მინის საცობით (7). არხის კონტურის მიხედვით გამოჭრილი რეზინები (8), ჩვეულებრივი მინები (9) და 3 მმ სისქის ორგანული მინის ფირფიტები (10), რომლებიც რეზინების მსგავსად არხის კონტურის მიხედვით არის გამოჭრილი, ერთმანეთზეა დადებული და კიუვეტასთან ერთად ერთ სისტემას ქმნიან ხრახნების მეშვეობით.

ბუფერული ხსნარი კიუვეტაში შედის ცილინდრებიდან (11), რომლებიც ფირფიტაზე (4) დაკრულია დიქლორეთანით. არხთა უ-სებრი სისტემის ყველა კვეთი ერთმანეთის ტოლია. ცილა კიუვეტაში შედის კაპილარით (1). ბუფერული ხსნარი ამ დროს გამოედინება კაპილარებით (2, 3). უკანა მხრიდან კიუვეტას აქვს ორი ხრახნიანი ღერო (ნახაზზე არაა ნაჩვენები) ტიზელიუს-სვენსონის აპარატის დამჭერზე მის დასამაგრებლად.

ელექტროფორეზოგრაფიის კომპარირებას ვახდენდით კომპარატორზე ИЗА—2. ბუფერული და დიალიზირებული ცილის ხსნარების ელექტრო-



ნახ. 1. თავისუფალი ელექტროფორეზის კიუვეტის კონსტრუქცია. B—სივრძივი ჭრილი (აღწერა ტექსტში)



გამტარობას ვსაზღვრავდით ცვლადი დენის ბოგირით, რომელსაც დართული ჰქონდა ელექტრონულმილაკიანი გამაძლიერებელი.

ცილის ფრაქციის ელექტროფორეზულ ძვრადობას ვსაზღვრავდით ფორმულით:

$$\mu = \frac{x \cdot s \cdot l}{J \cdot t},$$

სადაც:

x — ელგამტარობა (ომ⁻¹);

s — კიუვეტის განიკვეთის ფართი (სმ²);

l — გზა, რომელსაც t სეკუნდის განმავლობაში გადის პიკი (სმ);

J — დენის ძალა (ამპ.).

ელექტროფორეზს ვაწარმოებდით KCl-ფოსფატის ბუფერში. ამ ხსნარების იონური ძალა იყო 0,433—0,488, ხოლო ცილის კონცენტრაცია შეადგენდა 0,3—0,7%-ს ცდები წარმოებდა 1°C-ზე, დენის ძალა იყო 17÷18,5 მA; ხანგრძლიობა ელექტროფორეზისა—300 წუთი.

ექსპერიმენტული ნაწილი და შედეგების განხილვა

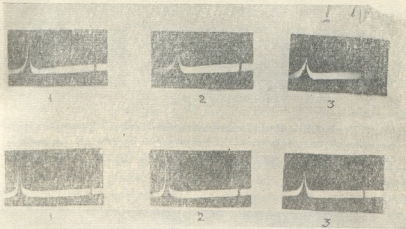
1 ცხრილიდან ჩანს, რომ მიოზინ A-ს ძვრადობის საშუალო მნიშვნელობა pH 7,4-ზე და $\mu=0,47$ -ზე $2,9 \times 10^{-5}$ -ის ტოლია, რაც ზუსტად ემთხვევა დიუბუასონის მონაცემებს (14). იგივე პირობებში ჩვენ მიერ მიღებული მნი-

ცხრილი 1

ძვრადობა მიოზინ A-ს, მიოზინ B-სა და სისტემისა—მიოზინი B+ატუ (სმ² · სეკ⁻¹ · ვოლტი⁻¹ × 10⁻⁵), როცა pH 7,4-ია და $\mu=0,47$

ცილა	კონცენტრაცია %-ით	ძვრადობა $\mu \times 10^{-5}$	საშ. მნიშვნელობა μ -სი
მიოზინი A	0,589	2,93 (აღმავალი შტო)	$2,9 \times 10^{-5}$
	0,589	3,00 "	
	0,390	2,85 "	
	0,284	2,82 "	
მიოზინი B	0,500	2,97 (დაღმავალი შტო)	$3,02 \times 10^{-5}$
	0,413	3,10 "	
	0,413	3,10 (აღმავალი შტო)	
	0,646	2,91 "	
	0,646	3,00 "	
	0,375	3,13 "	
	0,400	2,86 "	
	0,400	3,07 (დაღმავალი შტო)	
მიოზინი B+ატუ	0,187	2,93 (აღმავალი შტო)	$2,96 \times 10^{-5}$
	0,187	2,87 (დაღმავალი შტო)	
	0,500	3,82 (აღმავალი შტო)	
	0,485	3,09 (დაღმავალი შტო)	
	0,413	3,10 (აღმავალი შტო)	

შენელობა მიოზინ B-ს ძვრადობისა— $3,02 \times 10^{-5}$ ნაკლებია, ვიდრე დიუბუი-სონისა ($3,1 \times 10^{-5}$). ძვრადობის გადახრა საშუალო მნიშვნელობიდან გამოწვეულია ექსპერიმენტის ცდომილებით. რიგი გამოკვლევებისა გვიჩვენებს, რომ ელექტროფორეზულ აპარატებში, სადაც გამოყენებულია სვენსონის ოპტიკა, ძვრადობის განსაზღვრის ცდომილება შეადგენს არანაკლებ $\pm 2\%$ -ისა. ჩვენს დანადგარზე ცდომილებაა $\pm 3\%$. მიოზინი B-ს ძვრადობა ატფ-ის გავლენით არსებითად არ იცვლება. უნდა ვივარაუდოთ, რომ ამ დროს მიოზინი B ($\mu=3,02 \times 10^{-5}$) გადადის მიოზინ A-ში ძვრადობით $2,9 \times 10^{-5}$ [10].



ნახ. 2. მიოზინ B-ს (ზედა რიგი) და სისტემა—მიოზინი B+ატფ-ს (ქვედა რიგი) ელექტროფორეზოგრამა: KCl-ფოსფატის ბუფერი pH 7; $\mu=0,433$; პიკი შეესაბამება: ცდის დასაწყისს, 2—ცდის შუალედ მდგომარეობას, 3—ცდის ბოლოს

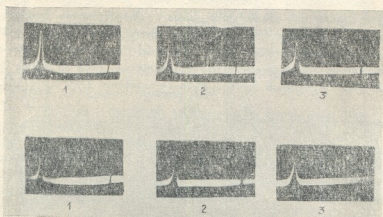
ნახ. 2, 3 და 4 ზე ნაჩვენებია ელექტროფორეზოგრამები მიოზინი B-სი და სისტემისა—მიოზინი B+ატფ. ამ ელექტროფორეზოგრამებიდან ჩანს, რომ მეორე პიკი (აქტინის პიკი) არ წარმოიშევა. ლიტერატურის მონაცემების თანახმად, pH 7,4-ზე და $\mu=0,4$ -ზე ელექტროფორეზული ძვრადობა გააქტიინისა უდრის $4,6 \times 10^{-5}$ [15], ფ-აქტინისა— $9,3 \times 10^{-5}$, ხოლო დეპოლიმერიზებული ფ-აქტინისა— $6,4 \times 10^{-5}$ [15, 16] pH 7,6-ზე და $\mu=0,15$ -ზე. თუ ატფ-ის გავლენით მიოზინი B იშლება მიოზინად და აქტინად, მაშინ ელექტრულ ველში უნდა წარმოიშვას აქტინის პიკი, რომელიც წინ უნდა უსწრებდეს მიოზინის აიკს.

მოყვანილი მონაცემები ადასტურებენ ხიპელისა და თანამშრომლების [9], აგრეთვე ჩვენ მიერ [10] წამოყენებულ ჰიპოთეზას იმაზე, რომ მიოზინი B წარმოადგენს მიოზინ A-ს სოპოლიმერს.

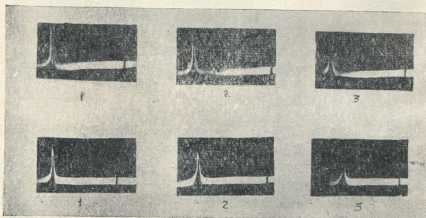
1960 წელს ხოლტცერი და თანამშრომლები [17] მიოზინ B-ს KCNS-სა და KJ-ის ხსნარებში შესწავლის შედეგად იმ დასკვნამდე მივიდნენ, რომ



მიოზინი B დისოცირდება მიოზინად და აქტინად. აქტინი წარმოიშევა გლობულარული ფორმით და შეიძლება იდენტიფიცირებულ იქნეს ულტრაყენ-



ნახ. 3. მიოზინ B-ს (ზედა რიგი) და სისტემა—მიოზინი B+ატფ-ს (ქვედა რიგი) ელექტროფორეზგრაფა. KCl—ფოსფატის ბუფერი pH 7,4; $\mu=0,47$. პიკი შეესაბამება: 1—ცდის დასაწყისს, 2—ცდის შუალედ მდგომარეობას, 3—ცდის ბოლოს



ნახ. 4. მიოზინ B-ს (ზედა რიგი) და სისტემა—მიოზინი B+ატფ-ს (ქვედა რიგი) ელექტროფორეზგრაფა. KCl—ფოსფატის ბუფერი pH 8; $\mu=0,488$. პიკი შეესაბამება: 1—ცდის დასაწყისს, 2—ცდის შუალედ მდგომარეობას, 3—ცდის ბოლოს

ტრიფუვაში. ავტორები ეყრდნობიან იმ ექსპერიმენტულ ფაქტს, რომ მიოზინი B 0,6 MKCNS-ის ხსნარში იძლევა პიკს სელიმენტაციის კოეფიციენტით $S_{20, w}=3,4 S$.



ისინი ვარაუდობენ, რომ, თუ აქტინი წარმოადგენს მიოზინ B-ს მეორე კომპონენტს, მაშინ მისი დისოციაციის ატფ-ის მოქმედების შედეგად ცენტრიდანულ ველში უნდა წარმოიქმნას ნელი პიკი. მათ მიერ იდენტიფიცირებულ იქნა ეს მეორე პიკი, როგორც პიკი აქტინისა სედიმენტაციის კოფეციენტით $S_{20, w} = 3,4$ S. ამის საფუძველზე ისინი ვარაუდობენ, რომ მიოზინი B არის აქტიმიოზინი და „მაცემენტებული ავენტის“ როლს ამ სოპოლიმერში აქტინი თამაშობს.

მაგრამ ხოლტცერისა და თანამშრომლების [17] დასკვნები ჯერ კიდევ არ შეიძლება ჩაითვალოს საბოლოოდ შემდეგი მიზეზებით:

1. აქამდე KCl-ის ხსნარში ჯერ არავის უჩვენებია მიოზინ B-ს დისოციაცია მიოზინად და აქტინად;

2. მათ ცდებში მიოზინ B-ს დისოციაცია ატფ-თან ურთიერთქმედების შედეგად განპირობებულია უფრო ანიონების მოქმედებით, რომელთაც არაფერი საერთო არა აქვთ ცოცხალი უჯრედის ფიზიოლოგიურ მდგომარეობასთან.

3. მეორე პიკი შეიძლება ეკუთვნოდეს არა აქტინს, არამედ სხვა კომპონენტს, რომელიც წარმოიშება მიოზინი B-ს KJ-ისა და KCNS-ის გავლენით დაშლისას.

ცალსახად შეიძლება ეს ამოცანა გადაიჭრას მიოზინის კომპონენტების არა $S_{20, w}$ -ის განსაზღვრით, არამედ ნულოვანი კონცენტრაციისას მათი სედიმენტაციის კოფეციენტის— $S_{20, w}$ —განსაზღვრით. ამ კოფეციენტის მნიშვნელობა ზუსტად ახასიათებს ცილის კინეტიკური ერთეულის სიდიდეს.

მაგრამ, თუ მიოზინი B წარმოადგენს აქტომიოზინს და ცენტრიდანულ და ელექტრულ ძალებს, ატფ-ის თანყოფნისასაც კი არ ძალუძთ კავშირის გაწყვეტა მიოზინსა და აქტინს შორის. მაშინ ლოგიკა მოითხოვს გვერდი ავუაროთ კუნთის შეკუმშვის თეორიის ერთ-ერთ ძირითად ჰიპოთეზას, რომლის თანახმადაც კუნთის იონური ძალის პირობებში ატფ-ს გავლენით მიმდინარეობს აქტომიოზინის კომპლექსის დაშლა აქტინად და მიოზინად.

დასკვნები

1. pH—7,4-ზე და $\mu=0,47$ -ზე ელექტროფორეზული ძვრადობა მიოზინ A-სი ტოლია $2,9 \cdot 10^{-5}$, ხოლო მიოზინ B-სი— $3,02 \cdot 10^{-5}$. ატფ-ის გავლენით მიოზინი B-ს ძვრადობა არსებითად არ იცვლება.

2. pH 7—8-ზე და $\mu=0,433—0,488$ -ზე მიოზინ B ატფ-ის გავლენით გადადის მიოზინ A-ში აქტინის პიკის წარმოქმნის გარეშე. ეს მონაცემები ადასტურებენ ჩვენ მიერ წამოყენებულ ჰიპოთეზას იმის შესახებ, რომ მიოზინი B წარმოადგენს მიოზინ A-ს სოპოლიმერს.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 1.11.1961)

დაბრუნებული ლიტერატურა

1. A. Сент-Дьердьи. О мышечной деятельности (перевод с англ.). Медгиз, М., 1947.
2. A. Szent-Gyorgyi. Chemistry of muscular contraction (Second edition), New York, Academic Press, 1951.
3. К. Бейли. Белки мышц. В кн. «Белки», т. III, ч. 2. Изд. иностр. лит-ры, М., 1959, 454.
4. P. Johnson, R. Landolt. Muscle proteins and their interaction with Adenosinetriphosphate. Nature 165, 1950, 430.
5. G. Lamedica, G. Chigliotti, F. Asten'go. In tema di rapporti fra ATP e actomiosina. Arch. E. Mazagliano, patol. e clin., 14, 1958, 317—327.
6. P. H. Hippel, M. F. Gellert, M. F. Morales. Studies on the contractile proteins of muscle. II. Polymerization reactions in the myosin B system. J. Amer. Chem. Soc.: 81, 1959, 1393.
7. M. F. Gellert, P. H. Hippel et al., Studies on the contractile proteins of muscle. I. The ATP-myosin B interaction. J. Amer. chem. Soc., 81, 1959, 1384.
8. S. Lowey, A. Holtzer. The aggregation of myosin. J. Amer. chem. Soc., 81, 1959, 1378.
9. P. H. Hippel, M. F. Gellert, M. F. Morales. Proc. of the Confer. on Muscle Contraction, International Enzyme Symposium. Tokyo, 1957.
10. М. Заалишвили. О взаимодействии миозина и актомиозина с аденозинтрифосфорной кислотой. Биохимия 25, 1960, 912.
11. М. Заалишвили и Г. Микадзе. Роль актина в мышечной ткани и некоторые вопросы теории мышечного сокращения. Биохимия, 24, 1959, 612.
12. С. Бреслер, П. Финогенов. Метод электрофореза белков. Биохимия, 15, 1950, 145.
13. Г. Тройцкий. Электрофоретическое исследование белков при помощи оптической регистрации подвижных границ раздела. Успехи биологической химии, т. II, Медгиз, М., 1954, 141.
14. M. Dubuisson. Muscle activity and muscle proteins. Biol. Rev. Cambridge phil. Soc., 25, 1950, 46.
15. M. Dubuisson. Contribution à l'étude de la transformation G—actine—F—actine. Biochim. Biophys. Acta, 5, 1950, 426.
16. M. Dubuisson. L. Mathieu. Sur la polymérisation de la G-actine. Experimentia, 6, 1950, 103.
17. A. Holtzer, T. Wang, M. Noelken. The effect of various monovalent anions on myosin B solutions. The identification of actin as a product of ATP action. Biochim. Biophys. Acta, 42, 1960, 453.

საეკოლოგია

ს. ნაზანიშვილი

მათხოვრის კარსტული მღვიმე

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ა. ჯავახიშვილმა 21.10.1961)

წულუკიძის რაიონის სოფელ მათხოჯის მიდამოებში, ცხენისწყლის მარცხენა მხარეზე, მდინარის დონიდან 150 მ სიმაღლეზე, მდებარეობს ლიტერატურაში ჯერ უცნობი, მათხოჯის კარსტული მღვიმე.

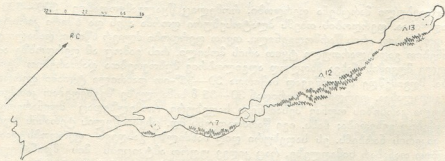
გაეცდებით რა ს. მათხოჯს და მივემგზავრებით ს. ხიდისკენ, მარჯვნივ აღმართულია მდ. ცხენისწყლის ხეობის თანაბრად დახრილზედაპირიანი კირქვით აგებული მარცხენა ფერდობი, რომელიც წყალგამყოფადღე 300—320 მ სიმაღლისაა. ფერდობის თემს პლატოსებური ფორმა აქვს და ხშირი კარსტული ფორმებით არის წარმოდგენილი. თვით ფერდობი ძლიერ ხშირი, დაბალი და ლიანებით გადახლართული ტყით არის მოსილი, რის გამოც ამ ფერდობზე არსებული მღვიმის ნახვა მხოლოდ ადგილობრივ მცხოვრებთა დახმარებით შეიძლება. მღვიმემდე მისაღწევად საჭიროა 30—35°-ით დახრილი ტყიანი ფერდობის გადალახვა. ფერდობის ძირიდან 30—35 მ სიმაღლეზე შეგხვდებათ კირქვით აგებული კარნიზის ოდნავ შესამჩნევი საფეხური, რომელზედაც მდინარეული ხალეჭებიც გვხვდება; ჩანს, იგი წარმოადგენს მდ. ცხენისწყლის ტერასის ზურგის ნაყურის ნარჩენს. ეს საფეხური დიდ მანძილზე გასდევს ფერდობს დაახლოებით თანაბარ სიმაღლეზე, რაც კიდევ უფრო ამტკიცებს მის მდინარეულ წარმოშობას. საფეხურის გასწვრივ მცენარეულობა თითქოს უფრო მაღალია, ვიდრე მის ორივე მხარეზე მდებარე ტყისა; ამიტომაც, რომ იგი შეიძლება შემჩნეული იქნეს აგრეთვე ხეობის ძირიდანაც. ეს საფეხური მდ. ცხენისწყლის ხეობის მესამე ტერასას შეეფარდება, თუმცა მკაფიო მორფოლოგიური გამოსახულება არ აქვს. საფეხურს ზევით, ფერდობზე, არავითარი გარდატეხის ნიშანი არ შეიმჩნევა და თანაბარი დახრილობით გამოირჩევა.

მღვიმის შესავალი წინ კირქვისგან აგებული ჰერი ოდნავ წინ არის გადმოწეული და სახურავის შთაბეჭდილებას სტოვებს. სახურავის ქვეშ რამდენიმე მეტრის სიგანის მოვაკებაა, რომლიდანაც მღვიმეში შეიძლება მოხვედრა. ჩანს, მღვიმის შესავალი წარსულში გაცილებით უფრო ფართო იყო, ვიდრე ამჟამად, რაც ჰერის ჩამონგრევის გამო მისი ამოხერგვით არის გამოწვეული. ამიტომ არის, რომ 1—1.5 მ სიმაღლის საფეხურის გადალახვის შემდეგ ჩავდივართ მღვიმის წინა ნაწილის იატაკზე, რომელიც აგრეთვე ჰერიდან ჩამოხერგული დაკუთხული მასალით არის მოფენილი. მასალა ძლიერ ფხვიერი აგებულებისაა და ადვილად ითხრება. როგორც ჩანს, მღვიმის ეს ნაწილი, რომელიც ოთხკუთხე და რაბაზს წარმოადგენს, უფრო ღრმა ყოფილა, ვიდრე ამჟამადაა და შემდგომ ამოვიღა ჰერიდან ჩამოცეცილი ფხვიერი მასალით. მღვიმის ამ და რაბაზის სიღრმე 14×10×3 მ. ჰერის თალისებური მოყვანილობა აქვს; მასზე თითქმის არ არის სტალაქტიტები, რაც მისი სიმშრალით არის გამოწვეული. მართალია, აქა-იქ ადგილი აქვს წყლის ჩამოყონას, მაგრამ მისი სიმცირის გამო არ ხდება კირქვის მასალის დიდი რაოდენობით დაკრისტალდება და ნაღვენით ფორმების წარმოშობა.

როგორც აღინიშნა, მღვიმის ამ დარბაზის იატაკი ამოვსილია კირქვის ფხვიერი მასალით, რომელშიაც ჩვენ, დაახლოებით 30—40 სმ სიღრმეზე, ადამიანის ცხოვრების ნიშნები ვნახეთ გამოუწვავი. თიხის ჭურჭლის სახით; ჭურჭელთა შორის მრავლადაა ორყურიანი ქოთნები; გვხვდება აგრეთვე საკმაოდ დიდი რადიუსის მქონე ჭურის თავისმაგვარი თიხის ნაკეთობის ნამსხვრევები. დამახასიათებელია, რომ ჭურჭლის ნარჩენებთან ერთად არის აგრეთვე შინაურ ცხოველთა ძვლები.

არქეოლოგების აზრით თიხის ნაკეთობანი დაახლოებით საშუალო საუკუნეების შუა ხანების ხნოვანობისაა. მოსალოდნელია, რომ იქვე, ფხვიერი ნაფენების ქვეშ, ადგილი ჰქონდეს უფრო ძველ კულტურულ ნაშთებს. ამისათვის საჭიროა მღვიმის ნაფენების გათხრა და არქეოლოგიური სამუშაოების ჩატარება, რამაც შესაძლებელია ქართველი ერის ძველი კულტურის შესახებ ახალი მასალა მოგვცეს.

მღვიმე, თანახმად დ. ტაბიძის და ნ. ასტახოვის აგეგმვისა, მიმართულია სამხრეთ-დასავლეთიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთისაკენ და დაახლოებით 50—55 მ სიგრძისაა (იხ. გეგმა).

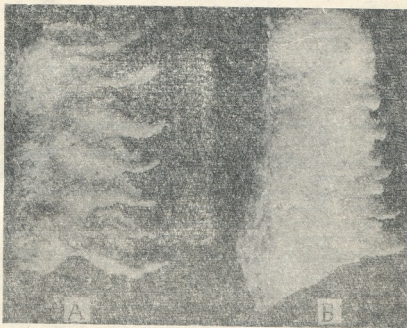


ნახ. 1. მათხოვის მღვიმის გეგმა

გარდა აღწერილისა, მღვიმეს აქვს კიდევ ოთხი მცირე სიღრმის დარბაზი, რომელთა შორის ვიწრო გასასვლელებია მოთავსებული; მათ შორის პირველის სიღრმეა 7,8×4×4,5, მეორესი — 8×2×2, 7—7, მესამესი — 12×3×5—12, ხოლო მეოთხესი — 8×4×5—18 მეტრი. შესასვლელიდან მესამე და მეოთხე დარბაზი, 3—4 სიგრძეზე, ერთმანეთთან დაკავშირებულია რვიანის მსგავსი გასასვლელით, სადაც გავლა მხოლოდ ზოხვით შეიძლება. ყველა დარბაზის იატაკი, გარდა პირველისა, მოფენილია თიხით, რომლის ზედა ფენა იმდენად თხიერია, რომ ფეხი ადვილად იფლობა. ხშირია აგრეთვე საკმაოდ დიდი ლოდები, განსაკუთრებით დარბაზთა შორის გასასვლელებში. მღვიმის ქერზე ყველგან გვხვდება ნალვენთი ფორმები, მაგრამ, სამწუხაროდ, ბევრი მათგანი განადგურებულია.

საინტერესოა აღინიშნოს, რომ მღვიმის შიდა დარბაზებში, გარდა ჩვეულებრივი სტალაქტიტებისა, გვხვდება იშვიათი სახის ნალვენთი ფორმებიც. ასე, მაგალითად, შესასვლელიდან მესამე და მომდევნო დარბაზებში, მარჯვენა მხარეზე, ხშირად არის წარმოდგენილი ფირფიტისებრი წარმონაქმნები, რომლებიც დარბაზის კედლებს მთელ სიმაღლეზე გასდევს რამდენიმე წყებად; ფირფიტის შუა ნაწილის სისქე რამდენიმე მილიმეტრს აღწევს; გარე წიბო ოდნავ გაგანიერებულია, ხოლო კედელზე მიმაგრებულ ნაწილში რამდენიმე სმ-მდე სქელდება. ფირფიტები დარბაზის კედლიდან 15—20 სმ-ზეა წამოწეული. ისინი

კედელს ხშირ ზოლებად ჩამოსდევენ და ფირფიტათშორისი მანძილი რამდენიმე სმ-ით განიზომება. ფირფიტაზე ჩაქუჩის დარტყმა წკრილა, ზარისებურ ხმას გამოსცემს. დამახასიათებელია, რომ ფირფიტების ზედაპირი ძლიერ გლუვია და არავითარი უსწორმასწორობა მათზე არ გვხვდება. ასეთი ფორმები საქართველოს მღვიმეებში იშვიათი შემთხვევაა.



6. ბ. 2

კიდევ უფრო საინტერესოა ჯერ კიდევ უცნობი, ყოველშემთხვევაში ჩვენთვის უცნობი, ყბისმაგვარი დაკბილული ნაღვენთი ფორმები (იხ. ნახ. 2), რომლებიც, სხვათა შორის, აღწერილი ფირფიტების გავრცელების საწინააღმდეგო მხარეზე გვხვდება, ე. ი. მღვიმის ერთ კედელზე ფირფიტებია, ხოლო მოპირდაპირეზე — დაკბილული ფორმები. ისინი, მსგავსად ფირფიტებისა, მთელი კედლის სიგრძეზეა ზოლებად გავრცელებული. „კბილები“ დაახლოებით ერთნაირი სიგრძისაა და მათი ქვედა ნაწილი ოდნავ რკალისებური მოყვანილობისაა, გეგმაში სოლისებურია, ხოლო სოლის წვეროები ზევით (პერისკენ) აქვს აშვერილი. სოლის ორივე ზედაპირზე ადგილი აქვს მცირე სიდიდის კალციტის კრისტალების არსებობას, რის გამოც ხორკლიანი სახე აქვს. „კბილთა“ ფესვები ურთიერთშერწყმული და შემსხვილებულია და ისეთი შთაბეჭდილება რჩება, თითქოს ცხოველის ყბასთან გვჭონდეს საქმე. კბილის წვეროთაშორისი მანძილი საშუალოდ ერთი სმ-ია, კბილის სიგრძე 0,7—1 სმ. გვხვდება უფრო მცირე სიდიდისაც — ჩანასახური ფორმები. როგორც აღინიშნა, ზედაპირი წვრილი კრისტალებით არის დაფარული. ჩანს, მათი ზრდის გამო კბილთაშორისი მანძილი ივსება და თანდათანობით მასიური ხდება; ამავე დროს მიმდინარეობს „კბილების“ სიგრძეზე ზრდა, რაც დროებით წინ უსწრებს ამოვსების პროცესს, წინააღმდეგ შემთხვევაში „კბილები“ გამოსახული არ იქნება. შესაძლებელია, რომ ეს ფორმები წარმოადგენენ ფირფიტების საწყის ფორმებს და კბილთაშორისი



მანძილების ამოვსების შემდეგ მასიური ფორმის თხელ ფირფიტებს მივიღებთ, ხოლო ხორკლიანი ზედაპირის გარდაქმნა გლუვად წყლის შემდეგდროინდელი მოქმედებით მოხდება. ამ გარდამავალი საფეხურის არსებობას უნდა მიუთითებდეს მათი ისეთი ზოლებად გავრცელება, როგორც ამას ადგილი აქვს ფირფიტების მაგალითზე, კბილთაშორისი მანძილის ამოვსება ნაღვენი მასალით და თანდათანობით წინ გამოწევა კედლის ზედაპირიდან. ამასვე მიუთითებს მდგომარეობა, როდესაც „კბილები“ ამოზრდილია, თუმცა მცირე სიღიღის, მაგრამ მკაფიოდ გამოსახულ ფირფიტის წიბოზე (ნახ. 2 B).

დამახასიათებელია, რომ ჩანასახურ მდგომარეობაში მყოფი დაკბილული ფორმების მომტვრევისას კედელზე რჩება ძლიერ ვიწრო ნაპრალისებური ღარი, რომელიც კედელს გასდევს ძირისკენ. გარდა ამისა, თვით კედლის ამგები კირქვები დაფარულია კირქვისვე ნაღვენთების თხელი ქერქით, რომელზედაც განვითარებულია აღნიშნული ფორმები; ნაპრალიც ამავე ქერქშია ჩასახული. უნდა ვიფიქროთ, რომ ნაპრაღსა და დაკბილულ ფორმებს შორის რაღაც გენეტიური კავშირი არსებობს, მაგრამ თვით პროცესი („კბილების“ წარმოშობის) ჯერჯერობით გაურკვეველია. ექვს გარეშეა, რომ მათი გენეზისი მკიდროდ არის დაკავშირებული წყლის ქიმიურ მოქმედებასთან, რაც ზემოაღნიშნული ნაპრაღის გასწვრივ მიმდინარეობს. ადგილი წარმოსადგენია, რომ კედელზე არსებული ნაპრაღის გასწვრივ ჩაყონილ და კალციუმის კარბონატით გაჯერებული წყლიდან შესაძლებელია მოხდეს კირქვის გამოყოფა და მისი ამოვსება, ხოლო შემდგომ კედლის მიმართ ვერტიკალურად ზრდა. ამ გზით წარმოიშობა კირქვის ფირფიტები, რომლებიც, ჩვენს მაგალითში, ხშირ ზოლებად გასდევს მღვიმის კედლის მნიშვნელოვან ზედაპირს. განვითარების განსაზღვრულ მომენტში, როდესაც ფირფიტის წიბო ზრდის გამო საკმარის დასცილდება მღვიმის კედელს, მისი ზრდა უნდა შეწყდეს; ეს მდგომარეობა შეიძლება იმან გამოიწვიოს, რომ წყალი უკვე ვეღარ მიაღწევს ფირფიტის წიბოს და დაიწყებს დენას უფრო მეტად იმ ნაწილისაკენ, რომლითაც იგი კედელზეა მიმაგრებული. აღნიშნული მოვლენა ფირფიტის ამ ნაწილის შესქელებას გამოიწვევს, რაც თვალითაც კარგად შესამჩნევია. იგი ხელს უწყობს აგრეთვე ფირფიტის გლუვი ზედაპირის წარმოშობას.

აღწერილი პროცესით მხოლოდ მაშინ უნდა მივიღოთ ფირფიტების წარმოშობა, როდესაც წყლის მოდენა შედარებით ნელი ტემპით მიმდინარეობს. შეიძლება ამავე პროცესთან იყოს დაკავშირებული აგრეთვე „კბილების“ ფორმირებაც: თუ წყლის წვეთების მოდენა ისე შენელებულია, რომ მომდევნო წვეთის მოსვლამდე, ნაწილობრივ მაინც, ასწრებს კალციტის გამოკრისტალება პირველში და ა. შ., მაშინ შესაძლებელია ფირფიტის წიბოზე განვითარდეს ნაღვენი დაკბილული ფორმები.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ვახუშტის სახ. ჭოგრაფიის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 21.10.1961)

ო. კვიციანი

ბეტონის დრეკადობის მოდულისა და მთლიანი დეფორმაციის მოდულის უმსახეზ

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა კ. ზაგრივემა 28.6.1961)

ბეტონი არ ემორჩილება ჰუკის კანონს. ამიტომ ძაბვებსა და დეფორმაციებს შორის დამოკიდებულება არაწრფივია. ასეთი მასალებისათვის მთლიანი დეფორმაცია იქნება დრეკადი და პლასტიკური დეფორმაციების ჯამი

$$\epsilon_{\text{მთლიანი}} = \epsilon_{\text{დრ.}} + \epsilon_{\text{პლ.}}$$

მასალის დრეკადი თვისებები ხასიათდება დრეკადობის კოეფიციენტით

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

ბეტონებისათვის $\frac{\sigma}{\epsilon}$ შეფარდება წარმოდგენს ცვალებად სიდიდეს. ამიტომ, თუ ცნობილია ფუნქციონალური დამოკიდებულება $\sigma = f(\epsilon)$, მაშინ ნამდვილი დეფორმაციის მოდული E განისაზღვრება შეფარდებით

$$E = \frac{d\sigma}{d\epsilon}$$

მაგრამ ასეთი გზით ნამდვილი დეფორმაციის მოდულის განსაზღვრა ძნელია, რადგან აუცილებლად უნდა ვიცოდეთ σ და ϵ შორის ანალიზური დამოკიდებულება. აღნიშნულ სიდიდეთა შორის დამოკიდებულების გამოსახვის მიზნით წარმოდგენილი იყო სხვადასხვა ფორმულები, აგებული სხვადასხვა წესებზე: ხარისხოვანი, პარაბოლური, ჰიპერბოლური და სხვა. მაგრამ ყველა ისინი პირობითია, რადგან σ და ϵ შორის ნამდვილ დამოკიდებულებაზე გავლენას ახდენს რიგი სხვადასხვა ფაქტორები, რომლებიც ძნელად გასათვალისწინებელია. ამიტომ ანგარიშებში ჩვეულებრივად სარგებლობენ საშუალო დრეკადობის მოდულით $E_{\text{ა.}}$, რომელსაც ხშირად „ბეტონის დეფორმაციის მოდულს“ უწოდებენ [1].

არჩევნ დეფორმაციის მოდულის ორ სახეს:

1. დრეკადი დეფორმაციის მოდულს

$$E_{დრ.} = \frac{\sigma}{\varepsilon_{დრ.}};$$

2. მთლიანი დეფორმაციის მოდულს

$$E_{მთლ.} = \frac{\sigma}{\varepsilon_{მთლ.}}$$

ნამდვილი დეფორმაციის მოდული გამოისახება იმ კუთხის ტანგენსით, რომელსაც $\sigma = f(\varepsilon)$ მრუდის მხები ადგენს დეფორმაციის ღერძთან, ხოლო პირობითი მთლიანი დეფორმაციის მოდული არის იმ კუთხის ტანგენსი, რომელიც შედგენილია მრუდის შესაბამის წერტილში და კოორდინატა სათავეში გაშვებული ქორდით და დეფორმაციის ღერძით, ე. ი.

$$E_{\varepsilon} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sigma_1}{\varepsilon_1},$$

სადაც σ_1 არის ძაბვა, რომელიც აიღება საანგარიშო პრიზმული სიმტკიცედან (რადგან ბეტონების დეფორმაციები პრიზმებით განისაზღვრება), ხოლო ε_1 — ფარდობითი დეფორმაცია, რომელიც აღნიშნულ ძაბვას შეესაბამება.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მოდულის განსაზღვრისათვის, გარდა ძაბვისა, საჭიროა ვიცოდეთ შესაბამისი ფარდობითი დეფორმაცია. მაგრამ პრიზმაზე დატვირთვის რეჟიმი დეფორმაციების განსაზღვრისათვის არ არის ნორმირებული. ამიტომ დატვირთვის რეჟიმზე დამოკიდებულია დეფორმაციათა სიდიდეები და, მაშასადამე, დეფორმაციის მოდულიც.

იმის გამო, რომ არსებობს რამდენიმე მეთოდი ან რეჟიმი [2, 3, 4, 5] ბეტონების დეფორმაციების განსაზღვრისათვის, ამიტომ ერთისა და იმავე ბეტონის დეფორმაციის სხვადასხვა მეთოდით განსაზღვრისას სხვადასხვა იქნება დეფორმაციათა სიდიდეები და, მაშასადამე, დრეკადობის მოდულიც. ამას გარდა, ჩვენი აზრით, ნიმუშების სხვადასხვა მეთოდით გამოცდა გავლენას მოახდენს ნიმუშის სიმტკიცის ზღვარზე და შეუძლებელი იქნება ვთქვათ, თუ რომელ ძაბვაზე ($\sigma = nR_{\text{ს.}}$) არის განსაზღვრული დრეკადობის მოდული. ბეტონის პრიზმების არსებული გამოცდის მეთოდები და ბეტონის დრეკადობის მოდულის განსაზღვრა საჯახირო სამუშაოებს და ძალზე დიდ დროს მოითხოვს.

უკანასკნელ წლებში ევროპის ბეტონის კომიტეტმა შეიმუშავა ერთიანი რეკომენდაცია ცდების ჩატარებისათვის [6]. ეს რეკომენდაცია ითვალისწინებს წინააღმდეგობის განსაზღვრას, ბეტონისა და რკინის ძაბვათა და დეფორმაციათა შორის დიაგრამის აგებას და დატვირთვის მიყენების პროცესს. დადგენილია დატვირთვის პროცესის შემდეგი წესი: ერთი საათის განმავლობაში დატვირთვა გადაეცემა საფეხურებრივად მისი თეორიული მრღვევი

მნიშვნელობის 15%, ინტერვალებით 15 წუთი. ამის შემდეგ, ე. ი. რაც ნიმუშს გადაეცა მრღვევი დატვირთვის 60%, ყოველ 15 წუთის შემდეგ უმატებენ 5% ისე, რომ დატვირთვის თითოეული ნაზრდი ერთ წუთში ხორციელდებოდეს. ასეთი სახის გამოცდა შეიძლება განვიხილოთ როგორც დანგრევა, გამოწვეული დატვირთვის მყისე დროში მოქმედებით, არსებითად ცოცვადობის გამოძეღვენების გარეშე [6].

ზემოთქმულიდან ჩანს, რომ ერთი ნიმუშის დანგრევამდე საფეხუროვანი დატვირთვით გამოცდისას საჭირო იქნება დიდი დრო (დაახლოებით 3 საათი— $11 \times 15 + 7 \times 1 - 172$ წუთი). ამას გარდა, არ არის თქმული, თუ როგორი სიჩქარით უნდა გაიზარდოს დატვირთვა მრღვევი დატვირთვის 60%-მდე, რასაც, ჩვენი აზრით, არსებითი მნიშვნელობა ექნება. თითოეული დატვირთვის ზრდა, რომელიც უნდა განხორციელდეს ერთი წუთის განმავლობაში, არ მოგვეცემს სხვადასხვა მარკის ბეტონისათვის დატვირთვის ერთსა და იმავე სიჩქარეს. მაგალითად, 100 კგ/სმ² მარკისათვის დატვირთვის სიჩქარე იქნება 5 კგ/სმ² წუთში, ხოლო 500 კგ/სმ²—25 კგ/სმ² წუთში.

ამას გარდა, ჩვენ მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტების დროს იყო შემთხვევები, როდესაც ნიმუშზე დატვირთვა შეეწყვიტეთ მრღვევი ძაბვის ახლოს $\sigma = (0,9 \div 0,95) R$ და დაყოვნების რამდენიმე წუთის შემდეგ ნიმუში დაირღვა. ამიტომ ნიმუშის საფეხურისებრივი დატვირთვისას დიდი ძაბვების დროს შეიძლება მივიღოთ სიმტკიცის ზღვარის არასწორი მნიშვნელობა და, მაშასადამე, მისი ნაწილის შესაბამისი ძაბვებიც. ბოლოს, ასეთი გამოცდისას შეუძლებელი იქნება განისაზღვროს სიმტკიცის ზღვარის შესაბამისი ძაბვების, ფარდობითი დეფორმაციების და ზოგიერთი მექანიკური და დეფორმაციული მახასიათებლის საშუალო მნიშვნელობანი, სამი ნიმუშის გამოცდის შედეგად.

მრავალრიცხოვანი ექსპერიმენტები, რომლებიც ჩავატარეთ ბეტონის ნიმუშებზე, ბეტონის დრეკადობის მოდულის განსაზღვრის მიზნით, და ექსპერიმენტები, ჩატარებული სხვა ავტორების მიერ [3], გვიჩვენებს, რომ პრაქტიკულად დრეკადობის მოდული, გამოთვლილი დრეკადი დეფორმაციით ძაბვებზე $\sigma \leq 0,5 R_{ak}$, ჩვეულებრივ $(8 \div 10)\%$ -ით მეტია მთლიანი დეფორმაციით გამოთვლილ დრეკადობის მოდულზე (უფრო სწორად—მთლიანი დეფორმაციის მოდულზე).

როგორც ცნობილია, ბეტონის სიმტკიცის ზღვარის განსაზღვრისათვის ნიმუშები (კუბიკები) გამოიცდება ГОСТ 4800—59 მიხედვით. გამოცდისას ნიმუშის დანგრევამდე დატვირთვა უნდა იზრდებოდეს განუწყვეტლივ და თანაბრად სეკუნდში $2 \div 3$, კგ/სმ² სიჩქარით. იმის გამო, რომ დრეკადობის მოდული ან მთლიანი დეფორმაციის მოდული დაკავშირებულია ნიმუშის სიმტკიცის ზღვარზე (რადგან ისინი განისაზღვრებიან სიმტკიცის ზღვარის ნაწილის შესაბამისი ძაბვებზე), ხოლო სიმტკიცის ზღვარი თავისთავად დამოკიდებულია დატვირთვის სიჩქარეზე [7,8,9], ამიტომ დრეკადობის მოდულის ან მთლიანი დეფორმაციის მოდულის განსაზღვრისათვის წინადადება შემოგვაქვს გამოცადოს ბეტონის პრიზმები დანგრევამდე განუწყვეტლივ მიყენებული რაიმე დატვირთვის სიჩქარით, ხელსაწყობებზე ანათვლების აღებით—დეფორ-

მატიების გამოსათვლელად, აიგოს მრუდი $\sigma = f(\varepsilon)$ დამოკიდებულებით და განსაზღვროს მთლიანი დეფორმაციის მოდული ნებისმიერ ძაბვაზე, მათ შორის $\sigma = 0,5R_{\text{აღ}}$, ძაბვისათვისაც. გვეცოდინება რა მთლიანი დეფორმაციის მოდული $E_{\text{მთლ.}}$, წარმოდგენა გვექნება ბეტონის დრეკადობის მოდულზე $\sigma < 0,5 R_{\text{აღ}}$, ძაბვებისათვის, თუ მიღებულ სიდიდეს გავამრავლებთ (1,08—1,10) კოეფიციენტზე.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ბეტონის სიმტკიცის ზღვარის განსაზღვრისათვის საჭიროა გამოიყვანოს ბეტონის კუბიკები 4800—59 მიხედვით. მაგრამ, ჩვენი აზრით, ნიმუშების (პრიზმების) გამოცდა სეკუნდში $2 \div 3$ კგ/სმ² სიჩქარით, ძალზე დიდია, რადგან ბეტონის პრიზმების აღნიშნული სიჩქარით გამოცდისას შეუძლებელი იქნება გრძივი დეფორმაციების გამზომ ხელსაწყოებზე ანათვლების აღება.

ექსპერიმენტებით დადგენილია, რომ მსუბუქ ბეტონებს, რომელთაც დეფორმაციები მეტი აქვთ, ვიდრე ჩვეულებრივ ბეტონებს, განუწყვეტელი დატვირთვისას $V = (15 \div 20)$ კგ/სმ² წუთში სიჩქარით, $l = 100$ მმ ბაზის შემთხვევაში თავისუფლად შეიძლება ავიღოთ ანათვლები მარტენის ხელსაწყოებზე, ხელსაწყოს 500-ჯერ გადიდებისას, ან 0,002 მმ დანაყოფის საფასურიანი ინდიკატორების დახმარებით.

ამიტომ დრეკადობის მოდულის, ანდა მთლიანი დეფორმაციის მოდულის მარტივად განსაზღვრის მიზნით და კუბიკების და პრიზმების სიმტკიცის ზღვართა შორის დამოკიდებულების დასადგენად, ჩვენ წინადადება შემოგვაქვს გამოიყვანოს როგორც კუბიკები, ისე პრიზმები (სასურველია ზომებით $10 \times 10 \times 30$ სმ) განუწყვეტელი დატვირთვით $V = (15 \div 20)$ კგ/სმ² წუთში სიჩქარით და გათვალისწინებულ იქნეს ასეთი გამოცდა ГОСТ-ში.

დასკვნა

ჩვენ მიერ წარმოდგენილ დატვირთვის რეჟიმს სხვა დატვირთვის რეჟიმებთან შედარებით შემდეგი უპირატესობა აქვს:

1. შედარებით მცირე დრო ნიმუშების გამოსაცდელად დანგრევამდე. მართლაც, 500 კგ/სმ² სიმტკიცის ნიმუშის $V = 20$ კგ/სმ² სიჩქარით გამოცდისას დანგრევამდე საჭირო იქნება მხოლოდ 25 წუთი.

2. ნიმუშები გამოიყვანება ერთისა და იმავე დატვირთვის სიჩქარით, დამოუკიდებლად მათი სიმტკიცის ზღვრის (მარკის) სხვადასხვაობისა, რაც, ჩვენი აზრით, საშუალებას მოგვცემს მივიღოთ ურთიერთშესადაარებელი შედეგები, რასაც პრაქტიკული და თეორიული მნიშვნელობა ექნება.

3. ერთისა და იმავე ბეტონის ნიმუშების ერთსა და იმავე სიჩქარეზე გამოცდით, შედარებით ზუსტად განისაზღვრება ნიმუშების საშუალო მექანიკური და დეფორმაციული მნიშვნელობა.

4. ნიმუშების განუწყვეტელი დატვირთვით მივიღებთ $\sigma = f(\varepsilon)$ დამოკიდებულების ნამდვილ სურათს, რის დახმარებითაც შეგვეძლება როგორც



დრეკადობის მოდულის, ისე მთლიანი დეფორმაციის მოდულის განსაზღვრა და, თუ ეს საჭირო იქნება, ნამდვილი მთლიანი დეფორმაციის მოდულის გაგება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
სამშენებლო საქმის ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 28.6.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. К. В. Сахновский. Железобетонные конструкции. М., 1960.
2. С. И. Дружинин. Сравнение упругих свойств бетонов. Журнал „Строительные материалы“, № 9, 1932.
3. А. А. Евдокимов, О. Э. Пфлаумер. Технология и строительные свойства бетона на искусственных пористых заполнителях. М., 1959.
4. Н. М. Беляев. Лабораторные работы по сопротивлениям материалов. М., 1934.
5. Г. Д. Цискрели. Исследования деформативных свойств на сжатие обычных и легких бетонов. Труды Тбнижта, выпуск XXII, М., 1950.
6. I. Saillard. Compte-rendu des travaux du Comité Européen du Béton (S-е session vienne avril 1957) „Mem. Assor. Internat ponts et charpentes“. 1960, 20, 361—390
7. В. Николау. Влияние скорости нагружения на прочность бетона. Журнал „Бетон и железобетон“, № 3, 1959.
8. О. П. Квирикадзе. Влияние скорости нагружения на прочность и деформации бетонов. Тбилиси, 1958.
9. О. П. Квирикадзе. О зависимости между деформациями бетона и скоростью нагружения. Тбилиси, 1962.



ლ. გომელაშვილი

BDELLIDAE-თა ოჯახის ტკიპების შესწავლისათვის
საქართველოში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდაძემ 7.9.1961)

Bdellidae-თა ოჯახის ტკიპები საბჭოთა კავშირში დღემდე შესწავლილი არ ყოფილა. მსოფლიო ფაუნის ბდელიდეთა 83 სახეობიდან აღინიშნება მხოლოდ 3 სახეობა საბჭოთა კავშირის ტერიტორიისათვის—ახალი მიწიდან და ციმბირიდან [*Cyta latirostris*, var. *brevirostris* (Trägårdh, 1902), *Bdella longicornis*, var. *decipiens* (Thorell, 1872) და *Molgus pallipes* (L. Koch, 1879)]. გაფრინდაშვილი და ნოვიცკაია [1] აღნიშნავენ *Bdella* sp. როგორც ტეტრანოხისებრი ტკიპების—აღმოსავლეთ საქართველოს ხეხილის ნარგავების მწებლებების მტაცებელს. ჩვენ მიერ გამოქვეყნებულია სტატია [2] ბდელიდების 2 ახალი სახეობის აღწერით (*Trachymolgus recki* და *Spinibdella iberica*) საქართველოდან. სხვა ცნობები ამ ტკიპების შესახებ არ მოგვეპოვება არც საქართველოსათვის და არც სსრკ-თვის მოლიანად.

ბდელიდების ასე სუსტად შესწავლა სრულიად არ აიხსნება იმით, თითქოს ისინი არ იწვევდნენ გარკვეულ ინტერესს მკვლევართა შორის. საკმაოდ მცირე ლიტერატურაში ბდელიდებზე არსებობს ზოგიერთი საინტერესო ცნობა ამ ტკიპების სასარგებლო მნიშვნელობის—როგორც სასოფლო-სამეურნეო მავნებლების გამრავლების რეგულატორების შესახებ.

ბდელიდები მტაცებელი ტკიპები არიან. ისინი იკვებებიან წვრილი მწერებითა და ტკიპებით. ლიტერატურაში არსებობს ცნობები იმის შესახებ [3], რომ, მაგ. *Bdella* sp. კალიფორნიაში ანადგურებს ბოლოფეხიანებს (*Collembola*) ფორთოხლის ხეებზე პრეპარატ დღტ-თი ბალების დამუშავების შემდეგ ამ ტკიპის რიცხვობრივ შემცირებისას, ძლიერ იზრდებოდა ბოლოფეხიანების რაოდენობა. ზღვის ნაპირებზე მცხოვრები ბდელიდა *Molgus littoralis* (L.) ასევე ანადგურებს დიდძალ ბოლოფეხიანებს. იგივე ტკიპა იკვებება სხვა წვრილი ფეხსახსრიანებითაც.

როგი მკვლევრების [5,6,7] მიერ ჩატარებულმა გამოკვლევებმა ავსტრალიაში და ჩრდ. ამერიკაში გამოავლინა ბდელიდეთა 2 სახეობა [*Bdella depressa* H. E. Ewing და *Biscirus lapidarius* (P. Kram.)] როგორც სამეურნეო ბოლოფეხიანის [*Sminthurus viridis* (L.)], სამეურნეო ტკიპას [*Bryobia pretiosa* (Koch)], ჩვეულებრივი აბლაბულიანი ტკიპას *Tetranychus telarius* (L.) და ზოგიერთი სხვა წვრილი ტკიპისა და მწერის მტერი. ავსტრალიაში აგრეთვე სცადეს პრაქტიკულად გამოეყენებინათ ბდელიდები ბოლოფეხიანებთან ბრძოლის მიზნით.

რაც შეეხება ლიტერატურას ბდელიდეთა სისტემატიკის შესახებ, იგი ძალიან ღარიბია. 1960 წელს გამოსული ატიეოს შრომა [8] წარმოადგენს პირველ საფუძვლიან შენაჯამს, თუმცა იგი ეხება მხოლოდ ჩრდ. და ცენტრ. ამერიკის ბდელიდების სისტემატიკას. ამ შრომის გამოსვლა მნიშვნელოვნად იყო განპირობებული იმ გამოკვლევებით, რომლებიც ადრე ჩაატარეს თორმა [4] და გრანქანმა [9].

საქართველოში 3 წლის განმავლობაში შეგროვილი ბდელიდების მასალის დამუშავებისას (1958—1960 წწ.) წარმოიშვა სიძნელენი, რომლებიც დაკავშირებული იყო სისტემატიკის არადამაკმაყოფილებელ დამუშავებასთან (არასრული სარკვევი ტიპულები, არაზუსტი სახეობრივი დიაგნოზები და ნახატები).

დაზუსტებულ სახეობათა რიცხვი ჩვენს მასალაში 15-ია; მსოფლიო ფაუნის 11 გვარიდან საქართველოში დადგენილია 7.

ქვემოთ მოცემულია საქართველოში გამოვლინებული სახეობების სია სინჯის აღების თარიღის მითითებით.

Bdella semiscutata S. Thor, 1930. თბილისის მიდამოები (მთელი წლის განმავლობაში), ომალო—მთათუშეთში და სოფ. ბირკიანი (ახმეტის რაიონი), —ავისტო, დუშეთი—იენისი, ჩვეულებრივ ხავსში; გვხვდება აგრეთვე მღიერებზე, ტყის საფენში, ფულურობებში, ქვების ქვეშ, ხის ქერქის ქვეშ და ხეებისა და ბუჩქების ფოთლებზე (ცაცხვი, გრაკლა, არყი). მაშინ როდესაც სრულიად ჩვეულებრივია აღმოსავლეთ საქართველოსათვის, სულ არ აღმოჩნდა დასავლეთ საქართველოს ზღვისპირა რაიონებიდან აღებულ სინჯებში. საქართველოს გარდა, სახეობა მითითებულია ევროპისათვის (შპიტბერგენი, ნორვეგია, გერმანია, ესპანეთი).

Bdella icalia Berl., 1923. თბილისის მიდამოები (სექტემბერი—ნოემბერი) და ომალო (ოქტომბერი). იშვიათად—ხავსში, ქვების ქვეშ, ბალახულ მცენარეთა კორდებში, მუხის დაბერტყვისას, საქართველოს გარდა მითითებულია ევროპისათვის (იტალია, გერმანია, ნორვეგია, ესპანეთი).

თბილისის მიდამოებსა და მთათუშეთში მოპოვებული *B. icalia*-ს ეგზემპლარები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან. პირველების მხრის შიდა ჯაგრების სიგრძე შეადგენს „პირველი რიგთშორისის“ $\frac{2}{3}$ -ს, მაშინ როდესაც მეორეების მხრის შიდა ჯაგრები ისეთივე სიგრძისაა, როგორც „პირველი რიგთშორისის“. ეს განსხვავება იმსახურებს ერთგვარ ყურადღებას იმასთან დაკავშირებით, რომ ატიეო მითითებულ ნიშანს იღებს როგორც სახეობრივს.

Bdella muscorum Ewing, 1909. თბილისის მიდამოები (ივნისი). ერთადერთი ეგზემპლარი, ნაპოვნია ხავსში. საქართველოს გარდა მითითებულია ჩრდ. ამერიკისათვის, გერმანიისათვის, ჩეხოსლოვაკიისა და ირლანდიისათვის. უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვენი ეგზემპლარის მხრის შიდა ჯაგრების სიგრძე ტოლია „პირველი რიგთშორისისა“ მაშინ, როდესაც ატიეოს თანახმად, ამ ჯაგრების სიგრძე „პირველ რიგთშორისის“ $\frac{3}{4}$ -ს შეადგენს.

Cyta latirostris (Herm., 1804). თბილისის მიდამოები (მაისი, ივნისი) და აფხაზეთის ასსრ-ის შავიზღვისპირა ზონა (ივლისი). ჩვეულებრივ ხავსში და

მლიერებზე; გვხვდება აგრეთვე ბალახში და მცენარეთა დაბერტყვისას (ღვია, გლერძი, კუნელი, მუხა, ჯაგრცხილა). საქართველოს გარდა მითითებულია ევროპისათვის, აზიისათვის, ავსტრალიისა და ჩრდ. ამერიკისათვის.

გრანჯანის მიერ შეთავაზებული იყო [9] ამ სახეობის გაყოფა 2 დამოუკიდებელ სახეობად იმის მიხედვით, არის თუ არა ტრიქობოტრიები IV ფეხების წვივებზე. ჩვენს მასალაში მოიპოვება ეგზემპლარები როგორც ტრიქობოტრიებით IV წვივებზე, ასევე უტრიქობოტრიებოდ.

Cyta coeruleipes (Dug., 1834). თბილისის მიდამოები (აპრილი—ივნისი) და სოფ. ბირკიანი, ახმეტის რაიონი—(აგვისტო). ჩვეულებრივ ხავსში; გვხვდება აგრეთვე ტყის ნაფენში და გლერძის დაბერტყვისას. საქართველოს გარდა მითითებულია ჩრდ. ამერიკისა და ევროპისათვის (საფრანგეთი, იტალია, ინგლისი, გერმანია).

ჩვენი ეგზემპლარები იმით განსხვავდებიან ტიპობრივებისაგან, რომ გენიტალური ჯაგრები ერთ მწკრივად არ არის განლაგებული. მაგრამ ჩვენ ამ განსხვავებას არ ვთვლით საქმარისად ახალი სახეობის გასაყოფად.

Neomolgus capillatus (P. Kram., 1881). თბილისის მიდამოები (ივნისი—ივლისი), ომალო (აგვისტო) და აფხაზეთის ასსრ-ს შავიზღვისპირა ზონა (ივლისი). შეგროვილია მხოლოდ მცენარეთა დაბერტყვისას (მუხა, ღვია, არყი, ფიჭვი, ჯაგრცხილა, თუთუბო, გრაკლა) და მათი ქერქის ჩამოფხვებით, საქართველოს გარდა მითითებულია შვეიცარიისათვის, იტალიისათვის, გერმანიისათვის, ინგლისისათვის, ისლანდიისათვის, ნორვეგიისათვის, შპიცბერგენისათვის.

ჩვენ მიერ მოპოვებული მასალის შესწავლისას გამოვლინებული იყო ზოგიერთი განსხვავება თორის მიერ ამ სახეობის აღწერასთან შედარებით, მაგ. მე-2 და მე-5 პალპალური ნაწვევების ჯაგრების რიცხვში. მიუხედავად ამისა, პალპალურ ნაწვევებზე ჯაგრების რაოდენობის შესაძლო ცვალებადობის გამო არ ვთვლით საჭიროდ გამოვყოთ ჩვენი ფორმა ახალ სახეობად.

Neomolgus thorianus (Berl., 1928). თბილისის მიდამოები (ივნისი, ივლისი). გვხვდება მცენარეთა დაბერტყვისას (კვრინჩხი, ქლიავი, ფუჭფუჭა). ადრე ცნობილი იყო მხოლოდ კუნძულ კორფუდან (საბერცნეთი).

Odontoscirus virgulatus (Can. et Fanz., 1876). თბილისის მიდამოები (ივნისი). ხავსში კლდეზე. საქართველოს გარდა მითითებულია სამხრეთ აფრიკისა და ავსტრალიისათვის.

Odontoscirus iota Atyeo, 1960. თბილისის მიდამოები (აპრილი, სექტემბერი)—ხავსში და მლიერებზე. აღწერილია ჩრდ. ამერიკიდან.

ჩვენი ეგზემპლარების შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ აღწერილთან შედარებით არსებობს ზოგიერთი გადახრა (ნაოქიანობა პროპოდოსომაზე და ხელი-ცერალური ჯაგრების განლაგება). შესაძლოა, მომავალში ისინი დაედოს საფუძვლად ახალი სახეობის გამოყოფას.

Spinibdella cronini (Baker and Balock, new combination, 1956). თბილისის მიდამოები (მაისი, ივნისი)—იშვიათად ხავსში. საინტერესოა, რომ ეს

სახეობა მანამდე ცნობილი იყო მხოლოდ ჩრდ. ამერიკიდან. გარდა ამისა, ჩვენ მიერ გარკვეულია მახაჩკალას (დაღესტანი) მიდამოებიდან აღებულ მასალებში.

გვარ *Spinibdella*-ს ყველა ეგზემპლარს, რომელიც ჩვენ გავგაჩნია, I მენჯებზე 1 გრძელი ჯაგარი საგრძობლად უფრო წვრილი და მოქნილი აქვს, დანარჩენ სქელ და მოკლე ჯაგრებთან შედარებით, რაც არ შეიმჩნევა სხვა გვარებში. შესაძლოა, ჩვენ მიერ შემჩნეული ეს თავისებურება დროთა განმავლობაში გვარის დამატებით ნიშნად მიიჩნეონ.

Spinibdella iberica Gom. 1961. თბილისის მიდამოები (იენისი). ერთეულად მღიერებზე.

Thoribdella intermedius (S. Thor, 1928). თბილისის მიდამოები (მაისი). იშვიათად ხავსში. მითითებულია აგრეთვე ავსტრალიისა და ნორვეგიისათვის.

ჩვენი *Thoribdella*-ს გვარის ყველა ეგზემპლარის შესწავლისას შემჩნეულია 1 ნიშანი, რომელიც შესაძლოა შემდგომ სახეობას მიეკუთვნოს. ეს არის თავისებური წარმონაქმნი კანის ნაოჭებიდან, რომელიც მოთავსებულია დაახლოებით მეხუთე კენტი თვალის ადგილას. იგი შეიძლება იყოს რომბული (კერძოდ, *Th. intermedius*-ს) ან ოვალური.

Thoribdella meridionalis (S. Thor, 1931). თბილისის მიდამოები (მაისი, იენისი, სექტემბერი, ოქტომბერი); ჩვეულებრივ ხავსში, მღიერებზე; გვხვდება აგრეთვე ტყის სადენში. საქართველოს გარდა მითითებულია აშშ-თვის, ისლანდიისათვის, შვეციისა და გერმანიისათვის.

საქართველოს ეგზემპლარებს აქვთ შებუსხილი მედიალური პროპოდოსომალური ჯაგარი; ჯაგრების ასეთ შებუსხაზე ლიტერატურაში არ არის მითითებული არც სახეობის აღწერაში, არც ნახატზე. მიუხედავად ამისა, საჭიროდ არ ვთვლით გამოეყოთ ჩვენი ფორმა ახალ სახეობად. ზემოხსენებული კანის ნაოჭი ჩვენს ეგზემპლარებს ოვალური ფორმისა აქვთ.

Trachymolgus nigerrima (Can. et Fanz., 1876). თბილისის მიდამოები (მაისი, იენისი). იშვიათად ხავსში (შედარებით ნესტიან ადგილებში). საქართველოს გარდა მითითებულია იტალიისა და შვეიცარიისათვის.

Trachymolgus recki Gom., 1961. თბილისის მიდამოები (აპრილი), აფხაზეთის ასსრ შავიზღვისპირა ზონა (იელისი) და სოფ. ბაბანეთური, ახმეტის რაიონი (მაისი). ვიპოვეთ ერთეულად ხავსში, ჯაგრცხილის ქერქის ქვეშ და მუხის დაბერტყვისას.

ჩვენ მიერ აღწერილ ახალ სახეობასთან დაკავშირებით (*T. recki*) [2], რომელსაც სულ 1 წყვილი თვალი აქვს, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია გვარის დიაგნოზში შეეცვალოთ მითითება 2 წყვილი თვალის არსებობაზე, კერძოდ, მივიღოთ 1 ან 2 წყვილი თვალის არსებობა.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 7.9.1961)

დაბეჭდილი ლიტერატურა

1. Н. К. Гаприндашвили, Г. Н. Новицкая. О сохранении полезных хищных клещей при химической обработке плодовых насаждений в Грузии. Агробиология, 1961.
2. Л. А. Гомелаури. Новые виды хищных клещей сем. Bdellidae. Сообщения АН СССР, т. XXVI, № 1, 1961.
3. E. W. Baker and G. W. Wharton. An introduction to acarology, 1952.
4. Sig Thor. Norwegianische Bdellidae III und einige Bemerkungen über Haare Chitinleisten und Schilder am Cephalothorax. Zool. Anz., vol. 77, № 9/10 1928, 213—219; Bdellidae, Nicoletiellidae, Cryptognathidae. Das Tierreich, vol. 56, 1931, 1—64; Nordafrikanische Bdellidae und Cunaxidae von Dr. F. Grandjean (Paris) gesammelt Zool. Anz. vol. 97, № 1/2, 1931, 62—76.
5. H. Womersley. A preliminary account of the Bdellidae (Snout Mites) of Australia. Trans. Roy. Soc. South Australia. vol. 57, 1933, 97—107; A possible biological control of the clover springtail or lucerne flea (*Sminthurus viridis* L.) in Western Australia. J. Austral. Council Sci. et Indus. Res. vol. 6, № 2, 1933, 83—91.
6. G. A. Currie. The Bdellid mite *Biscirus lapidarius* Kramer, predatory on the lucerne flea *Sminthurus viridis* L. in Western Australia. J. Austral. Council Sci. et Indus. Res., vol. 7, № 1, 1934, 9—20.
7. R. Snetsinger. Biology of *Bdella depressa*, a predaceous mite. J. Ec. Ent., vol. 49, № 6, 1956, 745—746.
8. W. T. Atyeo. A revision of the mite family Bdellidae in North and Central America (Acarina, Prostigmata). The university of Kansas Science Bulletin., vol. XL, № 8, 1960.
9. F. Grandjean. Observations our Les Bdelles (Acarions Ann. Soc. Ent. France, vol. 107, 1938, 1—24.
10. E. W. Baker and J. W. Balock. Mites of the family Bdellidae. Proc. Ent. Soc. Washington, vol. 46, № 7, 1944, 176—184.
11. M. K. P. Meyer and P. A. J. Ryke. Cunaxoidea (Acarina: Prostigmata) occurring on plants in South Africa. Annals and Magazine of Natural History Ser. 13, vol. II, 1959, 369.
12. F. Mihelcic. Prostigmata Sudeuropas (Spanien) 34 (3), 1958, 269—190.



რ. ავალიანი

მასალები ზოგინობის ხელშეწყობის საქართველოში
გამრცელების შესაფასებისათვის

(წარმოდგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდაძემ 17.12.1961)

საქართველოს ძუძუმწოვართა შორის ხელფრთიანები (*Chiroptera*), შეიძლება ითქვას, ყველაზე უფრო ნაკლებად შესწავლილი ჯგუფია როგორც სისტემატიკურ-ზოოგეოგრაფიული, ისე ეკოლოგიური თვალსაზრისით.

უკანასკნელ წლებში საქართველოს მთიან მხარეთა (აჭარა, ლეჩხუმი) ძუძუმწოვრების შესწავლისას დავაგროვეთ მასალა ზოგიერთი სახეობის ხელფრთიანის გავრცელებისა და ცხოვრების ნირის შესახებ. წინამდებარე ნაშრომისათვის გამოვიყენებ ჩვენ მიერ შეგროვილი და გარკვეული ხელფრთიანების მასალები, საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ზოოლოგიის განყოფილებაში დაცულ ხელფრთიანების კოლექცია და არსებული ლიტერატურა.

1. მ ც ი რ ე ც ხ ვ ი რ ნ ა ლ ა — *Rhinolophus hipposideros* Bechstein.

კ. ს ა ტ უ ნ ი ნ ს [1] მცირე ცხვირნალა საქართველოდან აღნიშნული აქვს გავრიდან, თბილისიდან. ამ მკვლევარის დაკვირვებით მცირე ცხვირნალა არჩევს დასახლდეს მღვიმეებსა და ქვის შენობებში.

ა. პ ა პ ა ვ ა მ [2] მცირე ცხვირნალა იპოვა ანანურში, ციხისძირში, დუშეთის რაიონში 900 მეტრზე ზღვის დონიდან, ზუგდიდში.

ა რ ჩ. ჭ ა ნ ა შ ვ ი ლ ი ს [3] მონაცემებით, მცირე ცხვირნალა საქართველოში გვხვდება თბილისის, მცხეთის, დუშეთის, ანანურის, ზუგდიდის, ციხისძირის, ჭიხისკარის მიდამოებში. გ. ე ნ უ ქ ი ძ ე [4] ამ ცხვირნალას აღნიშნავს ლავოდების ნაქრძალის ქვედა ზონისათვის.

1958 წლის 12 აგვისტოს ჩვენ მოვიპოვეთ მცირე ხცვირნალას ორი ეგზემპლარი ხულოს რაიონის სოფ. ყინჩაურის ეკლესიაში, ზღვის დონიდან 850 მეტრის სიმაღლეზე, ხოლო 1960 წლის ივლისში ამ ლამურას 3 ეგზემპლარი მოვიპოვეთ მწერბადით, 450 მეტრზე ზღვის დონიდან ცაგერის საშუალო სკოლის შენობაში, ღამით, ნათურის შუქზე შემოფრენის დროს.

საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ზოოლოგიის განყოფილებაში დაცულია ამ სახეობის ცხვირნალას ეგზემპლარი, მოპოვებული შორაპანში.

2. მ ე გ ვ ი ა ნ ე ლ ა მ უ რ ა — *Vespertilio serotinus* Schreber.

კ. ს ა ტ უ ნ ი ნ ს [1] 1895 წლის 5 მაისს მდინარე მტკვრის შუა წელში, მიტოვებული ხის შენობაში უნახავს მეგვიანე ლამურას 30-მდე ეგზემპლარი ჩია ლამურებთან ერთად. ს. ო გ ნ ე ვ ი ს [5] ცნობით მეგვიანე ლამურა, დღისით თავშესაფრად არჩევს როგორც ხეების ფულტროებს, ისე შენობებს (უძთაგროსად ხის). ა რ ჩ. ჭ ა ნ ა შ ვ ი ლ ი ს [3] მონაცემებით, მეგვიანე ლამურა საქართველოში გვხვდება აფხაზეთში, სვანეთში, ქუთაისში, რიონში, ბორჯომის ხეობაში, თბილისის მიდამოებში. ჩვენ ამ ლამურას კოლექცია (25 ეგზემპლარი) შევაგროვეთ ცაგერში, სადაც ის კოლონიის სახით ვიპოვეთ საშუალო სკოლის შენობის სხეულზე 1960 წლის ივლისში.

დიდი სიცხეების დროს, როდესაც შენობის სახურავის თუნუქი ხურდებოდა და სხვენზე ჰაერის ტემპერატურა ზოგჯერ 40°-მდე აღწევდა, მეგვიანე ლამურები თავს აფარებდნენ საკვამლე მილის ნაპრალებს, ეშვებოდნენ ქვემოთ სხვენზე ასასვლელ ხერელთან, ან კიბის ქვემოთ. მცირე წვიმის ან ქარის შემთხვევაში ლამურები არ ტოვებდნენ თავშესაფარს, რაც ადასტურებს მათ მგრძნო-

ბიარობას ამინდის ცვლილებისადმი. ჩვენ ვიპოვეთ ამ ღამურას ექსკრემენტის გროვა სხეებზე (30 სმ-ის სიმაღლის, 1,5 მეტრის სიგრძის) რაც, ცხადია, ძირითადად ზაფხულის პერიოდს მიეკუთვნება, რადგან ზამთარში ღამურები ძილქუშის მდგომარეობაში არიან და ამ დროს კვება, ისე როგორც გამოყოფა, არ ხდება.

სწორია ა. კუზიაკინის [6] დაკვირვება იმის შესახებ, რომ მეგვიანე ღამურები, საღამოს, გამოფრენას იწყებენ ჩია ღამურებზე ცოტა გვიან ან მათთან ერთად. მეგვიანე ღამურები დაფრინავდნენ დაბლა, 7—10 მეტრის სიმაღლეზე, წრიულად, სკოლასთან მდებარე ხეების ბარჯების თავზე, ან მიეშურებოდნენ აღმოსავლეთით მდინარე ცხენისწყლის ხეობისაკენ. საფანტით დაქრილი მეგვიანე ღამურები (ისე, როგორც ხელით მოპოვებული) გამოსცემდნენ წვრილ, რაკარაკ ბგერებს და ჰაერიდან ეშვებოდნენ შთავსად ხმელი ფოთლისა. საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ზოოლოგიის განყოფილებაში დაცულია მეგვიანე ღამურების კოლექცია, მოპოვებული შემდეგი ადგილებიდან: ატენი, გარდაბანი, სურამი.

3. ჩია ღამურა — *Vespertilio pipistrellus* Schreber

კ. სატუნიის [1] მიხედვით ჩია ღამურა ვერტიკალურად ვრცელდება 1500 მეტრამდე ზღვის დონიდან. ივ. ჩხიკვიშვილი [7] ამ ღამურას ვაერცელებას მჭიდროდ უკავშირებს ტყეს. არჩ. ჯანაშვილი [3] ჩია ღამურას საქართველოში ვაერცელების არეალად თვლის აფხაზეთს, აჭარას, გურიას, თბილისს.

1958 წლის 2 აგვისტოს ჩია ღამურას ერთი ეგზემპლარი მოვიპოვეთ ხულოში, 950 მეტრ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. ღამურა დაახლოებით დღის 2 საათზე ფოსტის შენობის კედლის ნაპრალიდან გამოფრინდა, დაეშვა იქვე ახლოს მყოფ წყლის აუზში და შეეცადა დამჭდაბიყო წყალში მოთაქსებულ ხის პატარა ნაჭერზე, საიდანაც დასველებული, მაგრამ ჯერ კიდევ ცოცხალი ამოვიყვანეთ. 1960 წლის ივლის-აგვისტოში ცაგერის საშუალო სკოლის შენობაში მწერბადით მოვიპოვეთ ჩია ღამურას 11 ეგზემპლარი, მათგან 4 ცალი თთაში, ელნათურის შუქზე შემოფრენისას, ხოლო დანარჩენი შენობის ედლის ნაპრალიდან საღამოს, შებინდებისას გამოფრენის დროს. ნაპრალიდან ჩია ღამურების გამოფრენა ხდებოდა 10—15 წამის ინტერვალით.

საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის ზოოლოგიის განყოფილებაში დაცულია ჩია ღამურას კოლექცია, მოპოვებული შემდეგი ადგილებიდან: ქუთაისი, ლავოდეხი, ბორჯომი, ატენი, ბაკურიანი, მანგლისი, ახტალა, გარდაბანი.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

აკად. ს. ჯანაშვიას სახელობის

საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი

(რედაქციას მოუვიდა 20.12.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. К. А. Сагунин. Млекопитающие Кавказского края, т. I, Тифлис, 1915.
2. А. Ф. Папавა. К распространению и образу жизни летучих мышей в Грузии. Бюлетень Московского общества исп. природы, отд. биологии, т. IV (3), 1949.
3. არჩ. ჯანაშვილი. საქართველოს ძუძუმწოვრების სარკვევი, თბილისი, 1953.
4. Г. П. Енукидзе. К фауне млекопитающих Лагодехского Государственного заповедника. Труды института зоологии АН Грузинской ССР, т. XII, Тбилиси, 1953.
5. С. И. Огнев. Звери восточной Европы и северной Азии, т. I, М.—Л., 1928.
6. А. П. Кузякин. Летучие мыши. Москва, 1950.
7. И. Д. Чхиквишвили. К фауне млекопитающих и птиц Абхазии. Материалы к фауне Абхазии, АН СССР, Грузинский филиал. Тбилиси, 1939.



პარაზიტოლოგია

ბ. კაკულია

ფიზვის პატარა ლაფანჯამიის ახალი ნემატოდა—
PARASITORHABDITIS ALI SP. KAKULIA

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. კეცხოველმა 3.2.1961)

1961—1962 წლის ზამთარსა და ზაფხულში ბორჯომის რაიონში (სოფ. ლიკანსა და სოფ. დაბაში) ჩვენ შევეგროვეთ ფიჭვის პატარა ლაფანჯამიის ანუ ფიჭვის პატარა მებალის (*Blastophagus minor* Hart). ნემატოდები.

ეს ლაფანჯამია ხშირად გვხვდებოდა როგორც ფიჭვის დიდ ლაფანჯამისთან ერთად (ზამთარში), ისე ცალკე დაზიანებულსა და დაავადებულ ფიჭვზე ან მათ ჯირკვებზე.

ჩვენ გავკვეთეთ ამ სახეობის 153 ხოჭო, რომელთა უკანა ნაწლავში ვნახეთ პარაზიტული ნემატოდების ლარვები.

ამ ნემატოდების ლარვები და სქესმწიფე ფორმები დიდი რაოდენობით აღმოჩნდა ხოჭოს მატლის სასვლელი გზების ნაფხვენში. ნაფხვენს ვათავსებდით სპეციალურ სასაგნე მინაზე რამდენიმე წვეთ ფიზიოლოგიურ ხსნარში და ვსინჯავდით ბინოკულარის ქვეშ.

ნემატოდებს ვაფიქსირებდით გუდის ფიქსატორში [1]. შემდეგ ვამზადებდით დროებით პრეპარატებს; ნემატოდებს ვათბობდით 50+55°C-მდე, ვათავსებდით გლიცერინიან წყალში (შეფარდება 1:16), რომელიც შეფერილი იყო პოლიქრომის ლურჯით.

როგორც რეგისტრირებული ნემატოდების მიკროსკოპიულმა შესწავლამ დაგვანახა, ისინი მიეკუთვნებიან გვარ *Parasitorhabditis* (Fuchs, 1937) Chitwood 1950-ს ერთ სახეობას. რომელსაც ჩვენ აღვწერთ როგორც ახალს.

Parasitorhabditis ali n. sp. Kakulia

მამალი (ჰოლოტიპი)	დედალი (ალოტიპი)	ლარვა II სტადიის
L=918	L=1170	L=495
D=45	D=58	D=13
st=18×5	st=16×5	st=13
O =168 a=20,04	O =193 a =20,03	O =99
K-go=625 b=5,43	K-vu=1127 b =6,906	K-go=282
sp =37 c=30,6	Cd =43 c =27,5	Cd =82
Cd =30	U% =90,6	go =25

(ზომები მიკრონობით)

ჰოლოტიპი. მამალი, პრეპარატი 139.

ალოტიპი. დედალი, პრეპარატი 139.

მასპინძელი. *Blastophagus minor* Hart.

ლოკალიზაცია. ხოჭოს უკანა ნაწლავი (ლარვები) და ნაფხვენში სქესმწიფე ფორმები და ლარვები.

მომკვების ადგილი. საქართველოს სსრ ბორჯომის რაიონი, სოფ. დაბა და სოფ. ლიკანი.

ხოჭოს დასახლება. ფიჭვი. *Pinus Sosnowskyi* Nakai,

სახეობის აღწერა (საკუთარი გამოკვლევის მიხედვით)

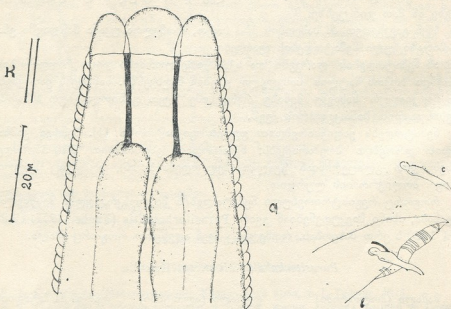
დედალი. სხეულის სიგრძე 950-დან 1170 მიკრონამდე მერყეობს.

დაფარულია კარგად გამოხატული რგოლოვანი კუტიკულით.

თავის ბორცვები ერთმანეთისაგან შესამჩნევად გამოიყოფა.

ხეილოსტომა კირგადაა გამოხატული (სიგრძით 5 მიკრონი).

ცილინდრულ პროტოსტომას სქელი კედელი აქვს, მეტასტომაში დორხალურად მოჩანს ორი (სხვადასხვა ზომის) კბილი, ხოლო სუბვენტრალურად—ერთი პატარა კბილი.



სურ. 1

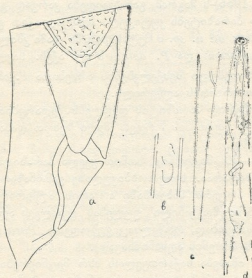
მეტაკარპალური ბულბუსი კუნთოვანია და შეუმჩნევლად გადადის კარდიალურ ბულბუსში. საყლაპავი მილის სანათური ამოფენილია კუტიკულიზირებული შესქელებებით (კარგად ჩანს იმერსიით).

კარდიალურ ბულბუსში ძლიერად კუტიკულიზირებულ საფეკვავ აპარატს აქვს გაშლილი M-ის ფორმა. გვერდითი ფრთები მოლუნულია და სავარცხლის

ფორმისაა. კარდიალურ ბულბუსში კარგად შეიმჩნევა სარქველი, ვიწრო გასავლით. ნერვული რგოლი ისტმუსის ქვედა ნახევარშია მოთავსებული.

საკვერცხე ერთია. საშვილოსნო (ერთი-ოთხი კვერცხით, კვერცხის სიდიდე 54×28) კუნთოვანია. მანძილი ვულვასა და ანალურ ზერელს შორის უდრის 20—22 მიკრონს. ზრდასრულ დედალს საკმაოდ გრძელი კუდი აქვს (43—47 მიკრონი). მისი ბოლო გუმბათისებურია. ზრდასრულებში არასოდეს არ არის მახვილი.

მამალი. სხეულის სიგრძე 800-დან 950 მიკრონამდე მერყეობს. დაფარულია კარგად გამოხატული რგოლოვანი კუტიკულით. თავის ბორცვები მკვეთრად გამოიყოფა ერთმანეთისაგან. კარგად შეიმჩნევა ხეილოსტომა (სიგრძით 5 მიკრონი).



სურ. 2

საყლაპავი მილის სანათური ამოფენილია კუტიკულიზირებული შესქელებებით. გონადა კარგად ჩანს. სპიკულა ყოველთვის წყვილია (სიგრძით 27—30 მიკრონი). შერწყმულია მხოლოდ წვერზე სპიკულის ქვედა შემადგენელზე (სურ. 1-ე). აღინიშნება ნათლად გამოხატული გამონაზარდი (მორჩი) იგი კარგად ჩანს სპიკულის განცალკევებისას და ნემატოდის ლატერალურ მდებარეობისას. გუბერნაკულუმი სიგრძით 18—20 მიკრონი. კუდი მოკლეა და მახვილი. ბურსა—კარგად გამოხატული 10 წყვილი ნეკნით (განლაგება 2-3-3-2).

ლარვა. სხეული დაფარულია თხელი კუტიკულით. თავის ბორცვები ერთმანეთისაგან არაა გამოყოფილი. საკმლის მომწელებელი აპარატი ზრდასრულ პარაზიტთან შედარებით სხეულის მეტ მოცულობას იჭერს. ნერვული რგოლი აღინიშნება კარდიალური ბულბუსის ზევით.

კარგად მოჩანს გონადა სურ. 2-ხ-ზე (სიგრძით 15 მიკრონამდე). აღინიშნება რექტალური ჯირკვლები. ანალური ხერხელი განიერია. კუდი გრძელია და მახვილი.

დიფერენციალური დიაგნოზი

ლიტერატურული მონაცემებით, დღეისათვის ცნობილია პარაზიტორაბდიტის 21-მდე სახეობა (მათ შორის ორი სახეობა *P. acanthocini* Lasarevskaja 1961 და *P. pini* Lasarevskaja 1962) რეგისტრირებულია სსრკ-ში [2,3]. ამ სახეობებიდან აღწერილი ნემატოდა ყველაზე ახლო დგას შემდეგ სამ სახეობასთან: *Parasitorhabditis piniperdae*, *P. dendroctoni* და *P. obtusa*, მაგრამ მათგან განსხვავდება შემდეგი ნიშნებით: *Parasitorhabditis ali* n. sp. სხეულის ზომით ედრება *P. piniperdae* (Fuchs 1937)-ს, *P. obtusa* (Fuchs 1915. 1937)-ს და *P. dendroctoni* (Rühm 1956)-ს მაგრამ განსხვავდება კარგად გამოხატული კუტიკულით (აღნიშნულ პარაზიტებს კუტიკულა სუსტად აქვთ გამოხატული).

Parasitorhabditis ali n. sp.-ს მეტასტომიში სამი კბილი აქვს. ასეთი წარმონაქმნები *P. dendroctoni* და *P. obtusa*-ს არ აქვს. საყლაპავი მილის სანათურში კუტიკულიზირებული შესქელებების არსებობა *P. obtusa* *P. dendroctoni* და *P. piniperdae*-ში არ არის აღწერილი.

ჩვენ მიერ აღწერილ პარაზიტის დედლებს შედარებით გრძელი (43—44 მიკრონი) კუდი აქვთ (თითქმის ორჯერ მეტი ზემოთ დასახელებულ სახეობათა დედლებს კუდზე).

სპიკულა (27—30 მიკრონი) ზომით ყველა პარაზიტორაბდიტის სახეობების სპიკულაზე პატარაა. ხოლო სპიკულაზე გამოწარადის (მორჩი) არსებობა ამავე გვარის არცერთ სახეობაში არ არის აღწერილი,

ყოველივე ზემოთ მოყვანილი უფლებას გვაძლევს აღწერილი პარაზიტი ჩავთვალოთ ახალ სახეობად, რომელსაც ვუწოდებთ *Parasitorhabditis ali* *Kakulia* n. sp. (დედის ხსოვნის აღსანიშნავად).

პრეპარატები ინახება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის პარაზიტოლოგიის განყოფილებაში.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ზოოლოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 3.12.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Д. Ж. Б. Гудей. Лабораторные методы исследования растительных и почвенных нематод. Москва, 1950.
2. С. Л. Лазаревская. К гельминтофауне серого соснового усача *Inselimthologia*. III 1961.
3. С. Л. Лазаревская. Новые виды нематод от сосновой смолевки. Труды гельминт. лаб. АН ССР, том XI, 1962.
4. W. Rühm. Die Nematoden der Ipiden. *Parasitol. schrift*, 6, 1956.



ი. აივაზაშვილი

სახმლის ადგილმდებარეობის ხატი ა წარმოქმნისა და ჯაბჭური პირობითი რეზერვის ტიპის კვებითი ძველის ზამრეშუბანების შესაძლებლობის შესახებ მაძღარ ძალღებში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ი. ბერიტაშვილმა 28.7.1961)

აკად. ი. ბერიტაშვილის გამოკვლევებით [1, 2, 3], მშვიერი ძალღის ინდივიდური კვებითი ქცევა პირველ ხანებში წარმართება საკვებისა და მისი ადგილმდებარეობის ხატი, რომელიც ცხოველს ჩვეულებრივ განსაზღვრულ ადგილზე საკვების პირველივე ნახვის ან მიღების შემდეგ ექმნება. შემდგომ ინდივიდური კვებითი ქცევა, ერთსა და იმავე უცვლელ გარემოში მრავალჯერადი გამეორებით, დროებითი კავშირების განვითარების გამო ავტომატურ ხასიათს იღებს და ჯაჭური პირობითი რეფლექსის სახით ხორციელდება.

აკად. ი. ბერიტაშვილის შრომებიდან [4] ცნობილია აგრეთვე, რომ ძლიერი გაავტომატების შემდეგ ინდივიდური კვებითი ქცევის გამოწვევა მაშინაცაა შესაძლებელი, როცა ძალი მაძღარია. მაგალითად, ძალი გაძღმის შემდეგაც ძლიერი გაავტომატებული კვებითი ქცევის სიგნალზე კიდევ რამდენიმეჯერ მიღის საკვებთან და ისევ უკან ბრუნდება უქმელი.

რაც შეეხება მაძღარ ძალღებში საკვებისა და მისი ადგილმდებარეობის ხატის შექმნის უნარის, ან ჯაჭური პირობითი რეფლექსის ტიპის კვებითი ქცევის გამოწვევების შესაძლებლობის საკითხებს, ისინი ჯერჯერობით შესწავლილი არ არის. წინამდებარე შრომის მიზანს მათი შესწავლა წარმოადგენს.

მეთოდისა

ცდებს ვატარებდით დიდ საქსპერიმენტო ოთახში, თავისუფალი მოძრაობის მეთოდის გამოყენებით. ძალღებს ვაჩვენებდით ჯერ საქსპერიმენტო ოთახის პირობებს, შემდეგ კი ოთახის უკანა კედელთან იატაკზე მოთავსებულ მვეთულის დიდ გალიაში წყნარად ყოფნას. შეჩვევის დროს ძალღებს ოთახის თითქმის ყველა ადგილს ვაცნობდით, საკვებს კი ვაძღვდით გალიაში ან მის ახლოს, სხვა ადგილზე მათ საკვები არ ეძღვოდათ.

საკვებისა და მისი ადგილმდებარეობის ხატის შექმნის უნარის გამოსაძღვენებლად ცდებს მაძღარ ძალღზე შემდგენილად ვაყენებდით. ძალღს წინასწარ ვაძღვდით როგორც არაუპირატესობამინიჭებული საკვებით — პურით, ასევე უპირატესობამინიჭებული საკვებით — ხორციით [5], მოგვეყავდა საქსპერიმენტო ოთახში, ვუჩვენებდით განსაზღვრულ ადგილზე დადგმულ ხორციით საესე ჯამს და ისევ ვივარიუმში ვაბრუნებდით. ჯამი ოთახიდან გაგვქონდა. მეორე დღეს ცხოველი ოთახში მოგვეყავდა მშვიდ მდგომარეობაში, ვუშვებდით ხელს კართან და ვაკვირდებოდით, მივიღოდა თუ არა იგი იმ ადგილზე, სადაც წინადადით მაძღარ მდგომარეობაში მყოფმა ნახა საკვები.

ჯამვეური პირობითი რეფლექსის ტიპის კვებითი ქცევის გამომუშავებას შემდეგი წესით ვაწარმოებდით: ძალის სრული გაძღობის შემდეგ გალიაში ვათავებდით. ვაძლევდით ინდიფერენტულ გამაღიზიანებელს — ბგერას ან სინათლეს. ლაბორანტი, რომელიც გალიასთან იდგა, ძალის საყულოში ჰკიდებდა ხელს და გალიიდან პირდაპირ საკვებ ყუთთან მიყავდა. ანახებდა საკვებს — ხორცს და სიგნალის შეწყვეტასთან ერთად ისევ გალიაში აბრუნებდა. ცდას ეიმეორებდით 2—3 წუთის ინტერვალით, დღეში 12—15-ჯერ.

ცდების შედეგები

ა) მაძღარ ძალღებში საკვებისა და მისი ადგილმდებარეობის ხატის შექმნა. ცდისათვის აყვანილი ძაღლები პურით გაძღობის შემდეგ მაინც ხარბად ეცემოდნენ მოხარშულ ხორცს და კარგა ხნის განმავლობაში არ წყვეტდნენ ჭამას. როდესაც ხორცის ჭამასაც თავს ანებებდნენ, ძაღლები სრულ სიმძაღრეს განიცდიდნენ. თუ პირთან მიეუტანდით პურის ან ხორცის ნაჭერს, ისინი უარყოფითი რეაქციით პასუხობდნენ: თავს გვერდზე ატრიალებდნენ და საკვებს შორებდობდნენ. პირში საკვების ძალით ჩაღებაზე წინააღმდეგობას გვიწყვედნენ, ცდილობდნენ გასხლტომას. ასევე იქცეოდნენ ისინი ხორციტ სავსე ჯამში თავის იძულებით ჩაყოფინებისას. გაძღობის შედეგ ცხოველთა ქცევა დამახასიათებლად იცვლებოდა. ძაღლები დუნდობდნენ, საკვებს აღარ ეძებდნენ, იშვიათად და ნელა მოძრაობდნენ, უმეტესად იწვნენ.

საექსპერიმენტო ოთახში მოხვედრის შემდეგ ძაღლები ხანმოკლე უმიზნოდ ხეტიალის შემდეგ გალიაში შედიოდნენ, წებობდნენ, თავს დაბლა ხრიდნენ და თელემას იწყებდნენ. საკვების ახალ ადგილთან მიყვანისას ნელა მოგვიღვდნენ. წინააღმდეგობის გაუწევლად, საკვებთან თავს ხრიდნენ, ყნოსავდნენ, მაგრამ პირს არ აკარებდნენ, ხოლო როგორც კი ხელს ეუშვებდით, მაშინვე გალიაში ბრუნდობდნენ. ვიდრე სიმძაღრეს განიცდიდნენ, წყნარად განაგრძობდნენ გალიაში წოლას და საკვებისაკენ თავისით წასვლას არ ცდილობდნენ. მაგრამ მეორე დღეს, როდესაც ძაღლები ოთახში მშვიერ მდგომარეობაში მოგვეყავდა და კართან ახლოს ხელს ეუშვებდით, ისინი თავაწუღონი მყისვე საკვების ადგილისაკენ გარბოდნენ უმოკლესი გზით, საკვების ადგილზე კი თავს ხრიდნენ და იქაურობის გაძლიერებულ ყნოსვას იწყებდნენ.

ანალოგიურ შედეგს ვვებულობდით მაშინაც, როცა ძაღლს საკვების ადგილს ვანახებდით მოგვიანებით, გაძღობიდან 10, 15, 20, ზოგჯერ კი 30 წუთის გასვლის შემდეგ. თანაც ოთახის არა ერთ რომელიმე ადგილზე, არამედ ერთ-ბაშად ორ-სამ-ან ხუთ სხვადასხვა ადგილზე. ასე, მაგალითად, როდესაც ერთ ძაღლს გაძღობიდან 10 წუთის გასვლის შემდეგ ოთახის 5 სხვადასხვა ადგილზე დავანახეთ საკვები, მან მეორე დღეს მშვიერ მდგომარეობაში ამ ადგილებს სათითაოდ ჩამოუარა. საილუსტრაციოდ მოგვეყვას ამ ცდის ოქმი.

ოქმი № 1

25. 1. 60. წელი. ძაღლი — ცუგა. კარგადაა შეჩვეული საექსპერიმენტო ოთახის პირობებს. საკვები მიღებული აქვს მხოლოდ გალიაში. სხვა ადგილას საკვები არ უნახავს.

12 საათი და 16 წუთი. ვღვამთ მოხარშული ხორცის ნაჭრებით სავსე ჯამებს 5 ადგილზე მცირე საექსპერიმენტო ოთახში — ბგერის გაუმტარი კამინის უკან, დიდ საექსპერიმენტო ოთახში — მაიმუნის გალიის უკან, № 1 და № 5 ყუთების უკან და № 3 ყუთის წინ დადგმული თეჯირის უკან (იხილეთ ცდის სქემატური სურათი).

12 საათი და 27 წუთი. ძაღლი გამძღარია. იატაკზე დაყრილ პურისა და ხორცის ნაჭრებს არ ეკარება.

12 საათი და 32 წუთი. მოგვეყავს ცდაზე. ხელს ვუშვებთ დიდი საქსპერიმენტო ოთახის კართან. უმიზნოდ დაეხეტება ოთახში. შედის გალიაში. წეება. ცოტა ხნის შემდეგ თავს დაბლა ხრის, თვალებს ხუჭავს. იძინებს.

12 საათი და 37 წუთი. საყელურში ვკიდებთ ხელს. მიგვეყავს. ვანახებთ საკვების ადგილებს განსაზღვრული თანამიმდევრობით. ჯერ № 3 ყუთის წინ, № 1 და № 5 ყუთების უკან, შემდეგ მაიმუნის გალიის უკან და ყველაზე უკანასკნელად მეზობელ ოთახში. ძალიან მოგვედევს ნელა, თავისუფლად. საკვებთან თავს ხრის, ყნოსავს, პირს არ აკარებს. შეგვეყავს ისევ დიდ ოთახში. ხელს ვუშვებთ. მიდის გალიისაკენ. შედის შიგ. წეება, თავს ხრის.

12 საათი და 40 წუთი. ძალს ვაგდებთ გალიიდან. მიდის წინ 1 მეტრზე. ჩერდება, ბრუნდება გალიაში.

12 საათი და 42 წუთი. მიგვეყავს ვივარიუმში. საკვებს ვიღებთ ხუთივე ადგილიდან.

26. 1. 60 წელი. 1 საათი და 45 წუთი. დიდი და მცირე საქსპერიმენტო ოთახის კარები ღიაა. ძალიან მშვიდია. მოგვეყავს ვივარიუმიდან. ღერეფანში ხელს ვუშვებთ. მყისვე საკვების ადგილებისაკენ მიდის (იმ თანამიმდევრობით, როგორც ეს სურათზეა მოცემული).

ამ ოქმიდან ჩანს, რომ როცა მაძლარ ძალს საქსპერიმენტო ოთახის განსაზღვრულ ადგილებზე საკვები დავანახებთ, ის წყნარად გაჩერდა გალიაში და არ ცდილა საკვებისაკენ წასულიყო მაშინაც, როცა ის გალიიდან ძალით გამოვადგეთ. მაგრამ მეორე დღეს, როდესაც ოთახში მშვიერი მოვიყვანეთ, მყისვე თავისით წავიდა იმ ადგილებისაკენ, სადაც მან წინა დღით, მაძლარ მდგომარეობაში მყოფმა, ნახა საკვები.

აღნიშნული ფაქტი, სხვა ძაღლებზე მიღებულ მსგავს ფაქტებთან ერთად, საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ მაძლარ ძალს, მშვიდის მსგავსად, საკვებისა და მისი ადგილმდებარეობის ხატი გარემოს განსაზღვრულ ადგილზე საკვების პირველივე ნახვის შემდეგ ექმნება. შექმნილი ხატი მაძლარი ცხოველის ქცევაში რაიმე შესაძენვე როლს არ ასრულებს, იგი თავს იჩენს მხოლოდ ცხოველის შიშშილის დროს. კერძოდ, ნაცნობ გარემოში განმეორებით მიხედვისას ამ ხატის რეპროდუქცია საკვების ადგილისაკენ ცხოველის სწრაფ მოძრაობას იწვევს.

ბ) მაძლარ ძალეებზე ჯაჭვური პირობითი რეფლექსის ტიპის კვებითი ქცევის გამომუშავება. ჯაჭვური პირობითი რეფლექსის ტიპის კვებითი ქცევის გამომუშავებას ვაწარმოებდით 4 ძაღლებზე: ცუგასა, მელასა, გიმერასა და ბროლიაზე. ინდიფერენტულ გამაღიზიანებელს (ბგერა, სინათლე) ვუფლებდით მაძლარი ძაღლის საკვებ ყუთთან მიყვანას და იქიდან საკვების დანახებას.

ცდებმა ყველა ძაღლზე ერთნაირი შედეგი მოგვცა, მაგრამ ზოგიერთი ქცევითი თავისებურებით: ცუგა და მელა მაინც განსხვავდებოდნენ დახარჩენი ორი ძაღლისაგან. ამიტომ მიზანშეწონილად ვცანით ფაქტობრივი მასალის ცალცალკე გადმოცემა. ამ ორ ძაღლს კვებით ქცევას ვუმუშავებდით № 3 ყუთისაკენ, ცუგას 500 ჰერცის ტონზე, მელას კი ელექტრონათურის ანთებაზე. ტონი მოთავსებული იყო ექსპერიმენტატორის მავიდაზე. ელექტრონათურა ეკიდა ცხოველის ახლოს, გალიის თავზე.

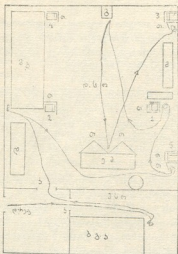
პირველ დღეს პურითა და ხორციით სრული გაძღომის შემდეგ ძაღლები შემოვიყვანეთ თუ არა საქსპერიმენტო ოთახში, მაშინვე გალიისაკენ წავიდნენ, შევიდნენ შიგ, დაწვენენ. ცოტა ხნის შემდეგ მათ თვლენა დაიწყეს.

ინდიფერენტული გამაღიზიანებლის თანხლებით საკვებ ყუთთან იძულებითი მიყვანის პირველ ცდაზე ძაღლები ლაბორანტს წაპყენენ ნელა, ყუთზე თავისით ავიდნენ, დაყნოსეს საკვები, მაგრამ პირი არ მიაკარეს. სინგლის შესწევების შემდეგ გალიაში დაბრუნდნენ. გალიაში შესვლისთანავე თავი დახარეს და დაწვენენ. მომდევნო ცდებში ძაღლები საკვები ყუთისაკენ ლაბორანტს მისდევდნენ უფრო ნელა, ხშირად ჩერდებოდნენ გზაზე, წებოდნენ, ცდილობდნენ



ნენ გალიაში დაბრუნებას. ყუთთან ახლოს ძაღლები ჩერდებოდნენ, არ აღიარებდნენ ზედ. თუ ლაბორანტი აიძულებდა, ეწინააღმდეგებდნენ. ისინი გააფთრებით ცდილობდნენ გასხლტომას და როგორც კი გავუშვებდით, მაშინვე გალისაკენ გარბოდნენ.

მუშაობის მეორე და მესამე დღეს ოთახში შემოყვანისას მძღარი ძაღლები საკვები ყუთის მიმართ არავეითარ რეაქციას არ იჩენდნენ, ისინი ნელი მოძრაობით პირდაპირ გალისაკენ მიდიოდნენ, შედიოდნენ შიგ, თავს ხრიდნენ და წვეებოდნენ.



სურ. 1. ცდის მოწყობილობა. დ. ს. ო. — დიდი საექსპერიმენტო ოთახი; ე. მ. — ექსპერიმენტატორის მაგიდა; მ. გ. — მაიმუნის გალია; გ. — გალია, რომელშიაც ცდის დროს ცხოველი თავსდებოდა; მ. — მაგიდა; კ. — კარადა; 1, 2, 3, 4 და 5 — საკვების ყუთები; თ. — თეჯირები; მ. ს. ო. — მცირე საექსპერიმენტო ოთახი, ბგერის გაუმტარი კაბინით (ბ. გ. კ.); დერეფ. — დერეფანი; კ. — კარები. მთლიანი ხაზით მოცემულია მშვიერი ძაღლის ცუტჯას კვებითი ქცევა ოთახის იმ ადგილებისაკენ, სადაც მან წინა დღით მძღარ მდგომარეობაში საკვები ნახა

ინდიფერენტულ გამაღიზიანებელზე საკვებ ყუთთან იძულებით წაყვანისას ძაღლები წინა ცდებთან შედარებით უფრო ძლიერ წინააღმდეგობას აჩვენებდნენ. გალიიდან გამოყვანის დროს უძალიანდებოდნენ ლაბორანტს, ცდილობდნენ გასხლტომას, გზადაგზა წყმუტუნებდნენ, ზოგჯერ იღრინებოდნენ კიდევ. როდესაც ლაბორანტი ყუთთან იძულებითი მიყვანის შემდეგ ხელს უშვებდა, ისინი გალიაში დაბრუნების ნაცვლად ხანდახან ოთახის კარისაკენ გარბოდნენ. აღსანიშნავია, რომ ცდებისას ინტერვალებში მძღარი ძაღლები გალიაში თითქმის ყოველთვის იწვნენ და ძალიან ხშირად თავიც და სხეულიც მიქცეული ჰქონდათ საკვები ყუთის საწინააღმდეგო მიმართულებით.

სამი დღის განმავლობაში მძღარი ძაღლები ინდიფერენტული გამაღიზიანებლის თანხლებით 45-ჯერ მივიყვანეთ საკვებ ყუთთან. ამ ხნის განმავლობაში ჩვენ რამდენიმეჯერ ვცადეთ ინდიფერენტულ გამაღიზიანებლის ცალკე მოქმედება, მაგრამ ყუთისაკენ პირობითი მოძრაობა ვერც ერთხელ ვერ მივიღეთ. მძღარი ძაღლები ბგერისა თუ სიხათლის მოქმედებაზე ან საორიენტაციო რეაქციით უპასუხებდნენ, ან საერთოდ არ რეაგირებდნენ, განსაკუთრებით მაშინ, როცა სიგნალების მიცემის წინ ისინი გალიაში თავდახრილი იწვნენ.

მუშაობის მეოთხე დღეს ძაღლები ცდაზე მოვიყვანეთ მშვიერ მდგომარეობაში. ოთახში შემოყვანისას მათ მყისვე საკვებ ყუთთან მიიბრინეს, ავიდნენ ზედ, დაყნოსეს მთლიანად ყუთი, მოუსვენრად დაიწყეს მის ახლოს ტრიალი, მოგვიხდა მათი გალიაში ძალიან დაბრუნება. მაგრამ ინდიფერენტულ გამაღიზიანებელზე ძაღლებმა, შიმშილის მიუხედავად, ყუთისაკენ სვლის პირობითი რეაქცია მაინც არ მოგვცეს.

ამის შემდეგ იმავე გამაღიზიანებლების თანხლებით ძაღლები მძღარ მკვამარეობაში კიდევ რამდენიმე დღის განმავლობაში დაგვყავდა ღია საკვებ ყუთთან. ცუგა ტონის თანხლებით საკვებ ყუთთან სულ 165-ჯერ მივიყვანეთ მელა იმავე ყუთთან სინათლის თანხლებით მივიყვანეთ 120-ჯერ. მაგრამ ცდების ასეთი დღი რაოდენობით გამეორების მიუხედავად, მძღარ ძაღლებს აღნიშნულ სიგნალებზე საკვები ყუთისაკენ პირობითი მოძრაობის მაინც არ გამოუქმუშავდათ. მთელი ამ ხნის განმავლობაში ძაღლები მძღარ მდგომარეობაში ერთხელაც კი არ წასულან საკვები ყუთისაკენ დამოუკიდებლად. ბგერისა თუ სინათლის მოქმედებაზე ძაღლები ძალიან ხშირად უარყოფითი რეაქციით უპასუხებდნენ: თუ ფეხზე იდგნენ — წვებოდნენ, თავს დაბლა ხრიდნენ, უფრო ღრმად შედიოდნენ გალიაში, ან სერთოდ არ რეაგირებდნენ, როცა სიგნალების მიცემის წინ გალიაში თავდასხილი იყვნენ.

ცხოველების ორდღიანმა დამშვევამ არავითარი შედეგი არ მოგვცა. ძლიერი შიშის მიუხედავად, ძაღლები შესაბამისი ბგერისა თუ სინათლის ცალკე მოქმედებაზე საკვები ყუთისაკენ მაინც არ მიდიოდნენ.

ცხოველთა ორდღიანი დამშვევა პირველად ვცადეთ ინდიფერენტულ გამაღიზიანებელზე საკვებ ყუთთან მშ-ჯერ იძულებით მიყვანის შემდეგ, მეორედ კი ცდების შეწყვეტის წინ.

ორი დღის შიშის ძაღლებს ძლიერ აქტიურებდა. ისინი მოუსვენრად მოძრაობდნენ, წკმუტუნებდნენ, ოთახში შემოყვანისას პირდაპირ ყუთისაკენ გარბოდნენ, აღიოდნენ ზედ, ყნოსავდნენ იქაურობას, ცდილობდნენ თათით ყუთის გახსნას. გალიაში ბრუნდებოდნენ მხოლოდ გაწყრომის შემდეგ. გალიაში ძაღლები არ ჩერდებოდნენ წყნარად, ხშირად გარბოდნენ ყუთისაკენ. მაგრამ ჩვეულებრივ სიგნალებზე, რომლებზედაც ისინი საკვებ ყუთთან მძღარ მდგომარეობაში მრავალჯერ იყვნენ მიყვანილი, ძაღლები მხოლოდ საორიენტაციო რეაქციით უპასუხებდნენ — თავს ატრიალებდნენ გამაღიზიანებლის მიმართულებით, ან ყოველგვარი მოძრაობის გარეშე განავრძობდნენ ადგილზე ყოფნას.

აღსანიშნავია, რომ სიგნალების მოქმედების ფონზე ძაღლები გალიიდან გამოვადების შემდეგაც კი არ მიდიოდნენ საკვები ყუთისაკენ, ისინი წკმუტუნით ამშინვე გალიაში ბრუნდებოდნენ, ან სულ სხვა მიმართულებით გარბოდნენ.

ამრიგად, მიღებული შედეგები გვიჩვენებს, რომ ძაღლებს ცუგასა და მელას მძღარ მდგომარეობაში საკვები ყუთისაკენ ჯაჭვური პირობითი რეფლექსის ტიპის კვებითი ქცევა ინდიფერენტულ გამაღიზიანებლებზე (ბგერა, სინათლე) არ გამოუქმუშავდათ. ცდების მრავალჯერადი გამეორებით მძღარ ძაღლებს ინდიფერენტულ გამაღიზიანებლებზე განუვითარდათ უარყოფითი რეაქცია, რომელიც სულ სხვადასხვა სახის ქცევითი აქტებით გამოიხატა.

ცდისათვის აყვანილი ორ დანარჩენ ძაღლებზე, გიშერასა და ბროლიაზე, აგრეთვე ერთხანით შედეგი იქნა მიღებული. ამ ძაღლებს კვებით ქცევას ვუმუშავებდით № 2 ყუთისაკენ. პირობით სიგნალად ორივესათვის აღებული გვექონდა 500 ჰერცის სიხშირის ტონი, რომელსაც ექსპერიმენტატორის მაგიდიდან ვაძლევიდით.

ამ ძაღლებზე პირველი რამდენიმე ცდის განმავლობაში თითქმის იგივე სურათი გამეორდა, რაც წინა ორ ძაღლზე. პირველად საკვები ყუთისაკენ ლაბორანტს წაყვნი ნელა, თავისუფლად, ყუთზე თავისით ავიდნენ, დაყნოსეს საკვები, მაგრამ პირი არ მიაკარეს. მომდევნო ცდებში კი ყუთისაკენ იძულებით მიყვანაზე წინააღმდეგობის გაწევა დაიწყეს.

მაგრამ წინა ცდებისაგან განსხვავებით უკვე მუშაობის პირველსავე დღეს ტონზე გიშერას საკვებ ყუთთან 6-ჯერ იძულებით მიყვანის, ხოლო ბროლიას კი მუშაობის მეორე დღეს, ყუთთან 17-ჯერ იძულებით მიყვანის შემდეგ გამო-

უმუშავდათ მეტად ინტენსიური ფორმის უარყოფითი ქცევა. როგორც კი მივცემდით ტონს, ძაღლები მყისვე გალიიდან ოთახის კარისაკენ გარბოდნენ, ახტებოდნენ კარს, ცდილობდნენ გაღებას და გარეთ გასვლას.

აღსანიშნავია, რომ ასეთი უარყოფითი ქცევა ტონზე თავიდანვე დიფერენცირებული იყო. მაგალითად, 700 ჰერცის და უფრო მაღალი სიხშირის ტონებში, აგრეთვე სხვა არაჩვეულებრივი ბგერები (ზარი, მეტრონომი) ცხოველის უარყოფით რეაქციას აღარ იწვევდა.

მაგრამ ზოგ ცდაში უარყოფითი რეაქციის ასეთი დიფერენციაცია ირღვეოდა და მაძლარი ძაღლები, გარდა ძირითადი სიგნალისა (500 ჰერცის ტონი), უარყოფითი რეაქციით უპასუხებდნენ აგრეთვე 700 და უფრო მაღალი სიხშირის ტონებზეც.

უარყოფითი რეაქცია ჩაქრობა — აღდგენას განიცდიდა. ზედიზედ 5—6-ჯერ გამოწვევის შემდეგ უარყოფითი რეაქცია ბგერაზე ქრებოდა და ისევ აღდგებოდა, თუ ბგერას ხელახლა რამდენიმეჯერ შევუღლებდით მაძლარი ძაღლის ღია საკვებ ყუთთან იძულებით მიყვანას.

ჩვენ შევნიშნეთ, რომ უარყოფითი რეაქცია გაცილებით უფრო სწრაფად ქრებოდა, როცა ლაბორანტი, რომელსაც ძაღლი ყუთთან იძულებით დაყავდა, საექსპერიმენტო მაგიდასთან მოდიოდა. ასეთ პირობებში ტონზე უარყოფითი რეაქცია უკვე ერთი-ორი გამოწვევის შემდეგ ქრებოდა, ხოლო მუშაობის მეხუთე დღიდან, თუ ლაბორანტი გალიასთან ახლოს არ იდგა, ტონზე უარყოფითი რეაქცია საერთოდ აღარ მიიღებოდა.

სინათლით გამაღიზიანებელზე ახალი ყუთისაკენ კვებითი ქცევის გამომუშავების ცდამ ამ ძაღლებზე იკვირე შედეგი მოგვცა. უკვე მუშაობის მეორე დღეს საკვებ ყუთთან 15—18-ჯერ იძულებით მიყვანის შემდეგ ძაღლებს სინათლეზე ზუსტად ისეთივე სახის უარყოფითი რეაქცია გამოუმუშავდათ, როგორც ბგერაზე: გავანათებდით თუ არა გალიას, ისინი მყისვე გალიიდან ოთახის კარისაკენ გარბოდნენ.

უარყოფითი რეაქცია სინათლით გამაღიზიანებელზე აგრეთვე ჩაქრობა — აღდგენას განიცდიდა.

ამრიგად, გიშერასა და ბროლიას, ისევე როგორც წინა ორ ძაღლს, მაძლარ მღვამარეობაში ინდიფერენტულ გამაღიზიანებლებზე საკვები ყუთისაკენ ჯაჭვური პირობითი რეფლექსის ტიპის კვებითი ქცევა არ გამოუმუშავდათ. საკვებ ყუთთან იძულებით მიყვანით ამ ძაღლებს აღებულ სიგნალებზე განუფითარდათ მეტად ინტენსიური ფორმის პირობითი უარყოფითი ქცევა — გალიიდან ოთახის კარისაკენ გაქცევა.

დასკვნები

საკვებისა და მისი ადგილმდებარეობის ხატი მაძლარ ძაღლებს (მშვირების მსგავსად) გარემოს გარკვეულ ადგილზე საკვების პირველივე ნახვის შემდეგ ექმნებათ.

საკვებისა და მისი ადგილმდებარეობით ხატი მაძლარ ცხოველთა ქცევაში არავითარ როლს არ ასრულებს; შიმშილის დროს კი ამ ხატის რეპროდუქცია იწვევს ძაღლის სწრაფ მოძრაობას საკვების ადგილისაკენ.

მაძლარ ძაღლებს ინდიფერენტულ გამაღიზიანებლებზე (ბგერა, სინათლე) საკვები ყუთისაკენ ჯაჭვური პირობითი რეფლექსის ტიპის კვებითი ქცევა არ უმუშავდებათ.

ინდიფერენტულ გამალიზიანებლებზე საკვებ უფთან მრავალჯერ იძულებით მიყვანით მაძლარ ძაღლებს უვითარდებათ სხვადასხვა ფორმისა და ინტენსივობის პირობითი უარყოფითი ქცევა, რომელიც ზოგ შემთხვევაში ოთახის კარისაკენ გაქცევის სახით გამოიხატება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 3.8.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. И. С. Беритов. Анализ психонервного содержания индивидуального поведения. Физиол. журн. СССР, 18, 944, 1934.
2. И. С. Беритов. Об основных формах нервной и психонервной деятельности. Изд. АН СССР, 1947.
3. И. С. Бериташвили. О нервных механизмах пространственной ориентации высших позвоночных животных. Изд. АН ГССР, 1959.
4. И. С. Бериташвили. Об установочном действии внешней обстановки в индивидуальном поведении животных. Тр. института Физиол. АН ГССР, т. XI. 1954.
5. И. С. Бериташвили. Сравнительное, изучение индивидуального поведения высших позвоночных животных. Вестник АН СССР, 1939, № 10, стр. 84.

ვიზიოლოგია

8. შიშვანაშვილი

მწვავე და მკონიკული ტოქსოპლაზმოზის გავლენა ორსულობის მიმდინარეობაზე მსპერიმენტისა და კლინიკის პირობებში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ა. ბაკურაძემ 10.12.1961)

ამჟამად მეცნიერების ყურადღებას იპყრობს ორსული დედის ტოქსოპლაზმოზით დაავადების პრობლემა, მისი გამოწვევი პათოგენის ტოქსოპლაზმის უარყოფითი გავლენა ნაყოფის ანტენატალურ და პოსტანატალურ განვითარებაზე. მიუხედავად იმისა, რომ ამ საკითხზე მრავალი გამოკვლევა არსებობს, არ შეიძლება ყურადღება არ მიექცეს ახრთა სხვადასხვაობას. ამ პრობლემის მრავალი საკითხი ჯერ კიდევ გადაუწყვეტელია. წინააღმდეგობის ერთ-ერთი მიზეზი იმაში მდგომარეობს, რომ ერთსა და იმავე პირობებში ლატენტური ფორმის ტოქსოპლაზმოზით დაავადებულ ქალთაგან ზოგი ბადებს ჩანმრთელ ბავშვს, ზოგი კი — თანდაყოლილი ტოქსოპლაზმოზით, ე. ი. ზოგ შემთხვევაში პლაცენტის მეშვეობით დედიდან ინფექცია გადაეცემა ნაყოფს. ამგვარად, ეს საკითხი სპეციალურ ექსპერიმენტულ გამოკვლევას მოითხოვს.

ამიტომ ჩვენ მიზნად დავისახეთ ექსპერიმენტის პირობებში შეგვეწყადა: პლაცენტის ბარიერული ფუნქცია ტოქსოპლაზმოზით დაავადებულ მამე კურდღლებში როგორც თანდართული პათოლოგიური ფაქტორის გარეშე, ისე ჩვეურობისა და ქანგაბადის შიმშილობის დროს; ტოქსოპლაზმოზის ექსპერიმენტული გავლენა ორსულობაზე კურდღლებსა და ვირთაგვებში, ტოქსოპლაზმის გავლენა ორსულობაზე კლინიკურ პირობებში. ამასთან, მიზნად დავისახეთ გავესაზღვრა C- და CX-რეაქტიული ცილა ტოქსოპლაზმოზის დროს კლინიკისა და ექსპერიმენტის პირობებში.

მეთოდის აღწერა

ექსპერიმენტები ჩავატარეთ კურდღლებსა და თეთრ ვირთაგვებზე, რადგან პლაცენტის აღნაგობა და გაზთა ცვლის პირობები ამ ცხოველებისა და ადამიანის ერთმანეთს ემსგავსებათ და ორივეს პლაცენტა მიეკუთვნება გემონორიულ ტიპს. დაკვირვების ქვეშ გვყავდა 128 ლაბორატორიული ცხოველი: 79 კურდღელი და 49 ვირთაგვა (ბიოცილისათვის გამოიყენეთ 117 თეთრი თაგვი)

საცდელად გამოვიყენეთ წინასწარ შესწავლილი, კლინიკურად ჩანმრთელი კურდღლები და ვირთაგვები საშუალო კეებისა. კურდღლებისა და ვირთაგვების ნაწილს ვღებულობდით სანაშენოდან ზუსტად დადგენილი ვადით, ნაწილი კი მაკდებოდა ლაბორატორიაში. პლაცენტის ბარიერული ფუნქციის შესასწავლად ტოქსოპლაზმოზის დროს ჩვენ ჩავატარეთ დაკვირვება 22 მამე კურდღელზე მამკობის სხვადასხვა პერიოდში; აქედან ტოქსოპლაზმოზით დაავადებულ 10 კურდღელს მამკობის პერიოდში სხვა რაიმე დაავადება არ ერთოვდა, ხოლო 12 კურდღლიდან ექსპერიმენტული ნევროზი გამოწვეული ჰქონდა 6-ს, ქანგაბადით შიმშილობა — 6-ს.

ქანგაბადით შიმშილობას ვიწვევდით სპეციალურ ბარკამერაში (კურდღლებში 5000 მ სიმაღლეზე, ვირთაგვებში კი — 6000 მ სიმაღლეზე). ჰაერის მოცულობა შეადგენდა 400 ლიტრს (ჰაერის ცვლის სიჩქარე — 50 ლიტრი წუთში), ჰაერის სრული შეცვლა კამერაში ხდებოდა 8 წუთის განმავლობაში.

ექსპერიმენტულ ნევროზს კამერაში ვიწვევდით სპეციალურად დახატული ლითონური იატაკით, რომელშიც ჩართული იყო დენი 25—30 ვოლტის ძაქვისა. დენის გადაცემასთან ერთად კამერის შიგნით ჩართუნი პეტრომანქანის საყვარელი რომელმაც ქსელთან შეერთებული იყო 12-ვოლტიანი ტრანსფორმატორით.

ჟანგბადის ნაკლებობა და ექსპერიმენტული ნევროზი გრძელდებოდა 3 დღეს (მას ვიმეორებდით ყოველ მე-2 დღეს). კანქვეშ და ვენაში კურდღლების დაავადების ვიწვევდით RH შტამ ტოქსოპლაზმით. ცდების დაწყებამდე კურდღლებს ვაავადებდით 2×10^6 ტოქსოპლაზმით RH შტამით. 4, 6, 24, 38 და 72 საათის ინფიცირების შემდეგ კურდღლებსა და ბაქების ვეკეთავით, როგორცაა წინაგანი ორგანოებიდან (ღვიძლი, ელენთა, თავის ტვინი, ფაღვლები, კული, პლაცენტა) ვამზადებდით ნაცხ ანაბექტებსა და ანათლებს პისტოპათოლოგიური გამოკვლევისა და ბიოცდებისათვის.

გამოკვლევის შედეგები და მისი განხილვა

ჩვენი მონაცემებით, ტოქსოპლაზმის დროს, როცა ორსულობა მიმდინარეობს სხვა რაიმე გართულების გარეშე, პლაცენტარული ბარიერი გაუვალა ტოქსოპლაზმის მიმართ დაავადებიდან 72 საათის განმავლობაში. ჩვენ მიერ ექსპერიმენტით მიღებული შედეგები ნაწილობრივ ეთანხმება ხელბრიუგეს მიერ მიღებულ შედეგებს. მისი აზრით, პლაცენტა გაუვალა ტოქსოპლაზმის მიმართ დაავადებიდან 48 საათის განმავლობაში.

ტოქსოპლაზმის დროს, როდესაც ორსულობის მიმდინარეობა რთულდება ჟანგბადის შიმშილით ან ექსპერიმენტული ნევროზით, პლაცენტარული ბარიერი გამავალი გახდა ტოქსოპლაზმის მიმართ დაავადებიდან 4 საათის შემდეგ. ჩვენი მონაცემები სავსებით ეთანხმება ლიტერატურულ მონაცემებს იმის შესახებ, რომ პლაცენტის ფუნქცია ზორციელდება მხოლოდ ფიზიოლოგიის პირობებში პათოლოგიური ფაქტორების შემოქმედებით (ალკოჰოლი, ტოქსინები, ნახშირორჟანგი და სხვა). ირღვევა პლაცენტის ბარიერი და იგი ხდება ნივთიერებებისათვის შეღწევალი.

ორსულობის მსვლელობაზე ტოქსოპლაზმის გავლენის საკითხის შესასწავლად ჩვენ ჩავატარეთ დაკვირვებები 96 საცდელ ცხოველზე: 12 კურდღელი ბაქების სხვადასხვა ვადებში გამოვიყენეთ მწვავე ტოქსოპლაზმის გავლენის შესასწავლად ორსულობის მსვლელობაზე. 12 კურდღელი და 23 თეთრი ვირთაგვა გამოვიყენეთ ქრონიკული ტოქსოპლაზმის გავლენის შესასწავლად ორსულობაზე, რომელიც სხვა რაიმე გართულების გარეშე მიმდინარეობდა, ხოლო 23 კურდღელი და 26 თეთრი ვირთაგვა ავიყვანეთ დაკვირვების ქვეშ ქრონიკული ტოქსოპლაზმის გავლენის შესასწავლად ორსულობაზე, რომელსაც თან ერთვოდა ექსპერიმენტული ნევროზი ან ჟანგბადის შიმშილობა.

ვ. ბ ა დ ი ა ჟ ი ნ ა ს მონაცემებით, ჟანგბადით ღარიბ ატმოსფეროში მკვეთრადაა ჩამორჩენილი სანაყოფო კვრცხის ზრდა, ნელა ვითარდება პლაცენტი და ნაყოფი, ამიტომ არაიშვიათია ნაყოფის სიკვდილი დედის მუცელში ყოფნის დროს. ლ. პ რ ი ნ ი მ ა დაამტკიცა, რომ ექსპერიმენტული ნევროზის პირობებში გამოწვეული ორსულობის პირველ მესამედში ხდება ჩასახვის განვითარების მთლიანი შეკავება და ორსულობის შეწყვეტა.

ჩვენ მხედველობაში მივიღეთ აღნიშნულ მკვლევართა ექსპერიმენტული კვლევის შედეგები. ჟანგბადის შიმშილობასა და ექსპერიმენტულ ნევროზს ცხოველებში ვიწვევდით თითქმის ორსულობის მეორე მესამედის ბოლოს.

როგორც ცნობილია, ტოქსოპლაზმის ვირთაგვებში ქრონიკულად მიმდინარეობს, ხოლო კურდღლებში — მწვავედ. ქრონიკული ტოქსოპლაზმის შესაქმნელად ჩვენ წინასწარ გამოვიმუშავეთ იმუნიტეტი მოკლულ ტოქსოპლაზმის კანქვეშ მრავალჯერ შეყვანით. იმუნიზაციის დამთავრებიდან 7 დღის შემდეგ კურდღელი დაავადეთ კანქვეშ 6×10^5 RH შტამ ტოქსოპლაზმის შეყვანით, ხოლო თეთრი ვირთაგვებში — 10 მილიონის შემხაუნებით. იმისათვის, რომ შეგვესწავლა საკითხი — ამწვავეებს თუ არა ქრონიკულ ტოქსოპლაზმის ორსულობა, ზემოთ ჩამოთვლილი გამორკვევების გარდა, გაწარმოეთ აგრეთვე დინამიკური შესწავლა შემდეგი ლაბორატორიული მაჩვენებლებისა: ედრ,



ლეიკოციტოზის, Cx-რეაქტიული ცილისა და კომპლემენტის შებოჭვის რეაქცია. პისტოლოგიური და პარაზიტოლოგიურ გამოკვლევების შედეგად ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზის დროს, როდესაც ორსულობა მიმდინარეობს დამატებით სხვა პათოლოგიური ფაქტორის გარეშე, ტოქსოპლაზმა ვერ ვნახეთ, ხოლო ჰიპოქსემიისა და ექსპერიმენტული ნევროზის დროს აღმოჩენილ იქნა ტოქსოპლაზმა ნაყოფში. ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზის დროს გართულების გარეშე მიმდინარე ორსულობის პირობებში, ლაბორატორიული მონაცემები (ეღრა, ლეიკოციტები, Cx-რეაქტ. ცილა) არ მერყეობდა; ქანგბადის შიშშილობისა და ექსპერიმენტული ნევროზის პირობებში ისინი თანდათან იზრდებოდნენ, რაც ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზის გამწვავებაზე მიუთითებს. ტოქსოპლაზმოზის მწვავე ფორმის დროს ხდება პლაცენტის დაზიანება, რაც მდგომარეობს ნეკროზული უბნების წარმოქმნაში. ამის გამო პლაცენტური ზღუდე ტოქსოპლაზმისათვის შეღწევად ხდება. ეს იწვევს ნაყოფის სხვადასხვა პათოლოგიურ ცვლილებებს (ნაყოფის უკუგანვითარებას, აბორტებს, მკვდარშობიარობას, ნაადრევ შობიარობას და სხვა).

ტოქსოპლაზმოზის დიაგნოსტიკისათვის სადღეისოდ ხმარობენ რეაქციათა მთელ რიგ სერიას—პარაზიტოლოგიურს, სეროლოგიურს და ალერგიულს. მიუხედავად ამისა, მკურნალი ექიმი მაინც ნაკლოვანებას განიცდის ახალ, მეტად მარტივ ხერხებში, რომლებიც მას საშუალებას მისცემდნენ თვალყური ედევნებინა ინფექციური პროცესის მსვლელობის დინამიკასა და მკურნალობაზე.

არსებული ლაბორატორიული მეთოდები ვერ აკმაყოფილებენ ამ პირობებს. ჩვენ პირველმა შევეცადეთ გვენახა Cx-რეაქტიული ცილა ამ მიზნებისათვის.

C- და Cx-რეაქტიული ცილის გამოკვლევა ხდებოდა ანტიშრატის საშუალებით კაპილარებში პერპიციტაციის რეაქციით (ანდენსონისა და მაკ კარტის მეთოდით პ. პაშინინის მოდიფიკაციით). მწვავე და ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზის დროს ჩვენ შევისწავლეთ Cx-რეაქტიული ცილა 58 კურდღელში (16 არაორსულის და 42 ორსულის).

ჩვენი დაკვირვებებით, როგორც ორსულ, ისე არაორსულ კურდღლებზე მწვავე ტოქსოპლაზმოზის დროს Cx-რეაქტიული ცილა წარმოიშობა დაავადებიდან 12—16 საათის შემდეგ, ხოლო ქრონიკულ ტოქსოპლაზმოზის დროს — უმეტეს შემთხვევაში მეორე დღიდან. დედის სისხლის შრატში Cx-რეაქტიული ცილის გამოკვლევის პარალელურად, მას ესაზღვრავდით აგრეთვე სანაყოფო წყლებსა და ნაყოფის სისხლის შრატში.

ცნობილია, რომ Cx-რეაქტიული ცილა არ გადის პლაცენტურ ზღუდეში. ჩვენი გამოკვლევებით, 12 საცდელი ორსული კურდღლის ნაყოფის სისხლში, ნორმალურად მიმდინარე ორსულობის დროს არ მოხდა Cx-რეაქტიული ცილის გადასვლა პლაცენტარული ბარიერი. 24 შემთხვევაში, როცა საცდელ ორსულ კურდღლებზე გამოწვეული იყო ქანგბადის შიშშილობა და ექსპერიმენტული ნევროზი, Cx-რეაქტიული ცილა აღმოჩენილ იქნა ამ კურდღლების ნაყოფთა სისხლში. მწვავე და ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზით დაავადებულ 10 კურდღელს ჩაუტარეთ მკურნალობა ქლორიდინით, აურომიკონითა და სულფონამეზინით. Cx-რეაქტიული ცილის რეაქციის ინტენსივობა გამოჩანმართებულასთან დაკავშირებით თანდათან იკლებდა და მკურნალობის დამთავრებისათვის ერთ კურდღელს გაუხდა უარყოფითი, ხოლო დანარჩენს ემჩნეოდა Cx-რეაქტიული ცილის ნიშნები.

52 ორსული ქალი, რომელნიც დაავადებულნი იყვნენ ლეტერტური ტოქსოპლაზმოზით (კომპლემენტის შებოჭვის რეაქცია და კანის ალერგიული სინჯი ამ ორსულებს ჰქონდათ დადებითი 3—4 ჯვართი), ჩვენ შევისწავლეთ Cx-რეაქტიულ ცილაზე (იხ. ცხრილი 1). ყველა შემთხვევაში აღმოჩნდა დადებითი სურათი (1—3 ჯვარამდე).



1959 წლიდან ქუთაისის პირველ სამშობიარო სახლში წარმოებს ტოქსოპლაზმოზის შესწავლა. გამოკვლევები ტარდებოდა იმ ქალებზე, რომლებსაც ჰქონდათ დატვირთული სამეანო ანამნეზი (ჩვეული აბორტები, ნაადრევი მშობიარობა, მკვდრადშობადობა, მშობიარობა მახინჯ ნაყოფზე და სხვა), ე. ი. როცა ანამნესტიკური მონაცემებით შეიძლებოდა ეჭვი მიტანილი ყოფილიყო ტოქსოპლაზმოზზე.

ცხრილი 1

СХ-რეაქტიული ცილის არსებობა ორსული და არაორსული კურდღლების სისხლში ექსპერიმენტულ ტოქსოპლაზმოზის დროს

№№ რიგ.	დავალებები	ავადმყოფი კურდღლების რაოდენობა	СХ-რეაქტიული ცილის რეაქცია დადებითით						ეძრ		ლიგაციონი 6.000-ზე მეტი
			1—ცილის ნიშნები	1—3 ჯგვრამდე	4—6 ჯგვრამდე	6—7 ჯგვრამდე	8 და მეტი ჯგვარი	1—2 ჯგვარამდე ნაყოფში	სათში 2,5 მმ მეტი	სათში 2,5 მმ მეტი	
1.	მწვავე ტოქსოპლაზმოზი არა-ორსულ კურდღლებში	10	—	8	2	—	—	—	6	4	5
2.	ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზი ორსულ კურდღლებში	6	3	3	—	—	—	—	6	—	—
3.	ორსული კურდღლების მწვავე ტოქსოპლაზმოზი:										
	ა) ნორმალურად მიმდინარე ორსულობა	12	—	8	4	—	—	—	5	7	2
	ბ) ორსულობა ექსპერიმენტული ნეგროზით გართულებული	6	—	1	2	1	2	6	4	2	6
	გ) ორსულობა ჟანგბადის შიმშილობით გართულებული	6	—	1	2	1	2	6	5	1	3
4.	ორსული კურდღლების ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზი:										
	ა) ფიზიოლოგიურად ჯანმრთელები	6	—	5	1	—	—	—	6	—	—
	ბ) ექსპერიმენტული ნეგროზით დაავად.	6	—	2	3	1	—	6	5	1	3
	გ) ჟანგბადის შიმშილობით გართულებული	6	—	3	2	1	—	6	3	3	3
	ს უ ლ	58	3	32	15	5	3	24	40	18	21

ტოქსოპლაზმოზით სულ ჩვენ შევისწავლეთ 393 ქალი; აქედან 100 ჩანმრთელი ორსულები 2—3 თვის ორსულობის ვადით — საკონტროლო ჯგუფი (ორსულობის შესაწყვეტად მოსული ქალები), 293 ქალი კი იყო ანამნესტიკური ან კლინიკური მონაცემებით მათზე ეჭვი იქნა მიტანილი ტოქსოპლაზმოზის მხრივ. დაკვირვების ქვეშ მყოფი ქალები დაყავით 5 ჯგუფად. პირველ ჯგუფში შედიოდნენ ქალები, რომლებსაც ჰქონდათ ჩვეული აბორტები და ნაადრევი მშობიარობა გაურკვეველი ეტიოლოგიით (სულ 87 ქალი), მეორე ჯგუფში — ქალები მკვდარი ნაყოფებით, გაურკვეველი ეტიოლოგიით (ანტენატალური ნაყოფის დაღუპვა) — 103 ქალი; მესამე ჯგუფში — ქალები მახინჯი ნაყოფით (აქანია, ჰიდროცეფალია, ხერხემლის გათიშვა, მგლის ხახა და სხვა) — 65 ქალი; მეოთხე ჯგუფში — ქალები, რომლებსაც ჰქონდათ ბუშტნამჭერი და ნაყოფის უკუგანვითარება — 22 ქალი; მეხუთე ჯგუფში — ქალები რეზუს კონფლიქტით ანტისხეულების მაღალი ტიტრით — 16 ქალი. ვაწარმოეთ კლინიკური გამოკვლევები. გულმოდგინედ ვაგროვებდით სა-



ერთო და სპეციალური ეპიდემიოლოგიური და სამეანო ანამნეზებს. ყველა დეტალს უკეთებოდა თავის ქალას რენტგენოგრაფია (გ. სულაქველიძე და ა. კვიციანი) და ოფტალმოლოგიური გამოკვლევები (გ. დ. ზუმბულაძე). ლაბორატორიული გამოკვლევების მეთოდებიდან ვაწარმოებდით პარაზიტოლოგიურ შესწავლას და ვდგამდით სეროლოგიურ და იმუნოლოგიურ რეაქციებს. ყველა შემთხვევაში ვიკვლევდით სისხლს ვასერმანის ბერდუ-ჟანგუს რეაქციაზე და რეზუს-ფაქტორზე.

საკონტროლო ჯგუფის შესწავლით ზემოაღნიშნული მეთოდების გამოყენებით დადგინდა, რომ ქალების 7% დაავადებულია ლატენური ტოქსოპლაზმოზით, რაც ეწინააღმდეგება ლიტერატურულ მონაცემებს. დაკვირვების ქვეშ მყოფი 293 ქალიდან, ტოქსოპლაზმოზური ინფექციის მატარებლები აღმოჩნდა 62 (იხ. ცხრილი 2), რაც 21,1%-ს შეადგენს, ხოლო 49 ქალი თავისი დატვირთული სამეანო ანამნეზით, სეროლოგიური და იმუნოლოგიური რეაქციების გამოკვლევებით (2 ჯვარით დადებითი) ცნობილ იქნა, როგორც საეჭვო ტოქსოპლაზმოზზე (16%).

ცხრილი 2

ნაკრები მონაცემები ტოქსოპლაზმოზის დიაგნოსტიკაში

ჯგუფების დასახელება	სულ შემოწმებული ავადმყოფები	ლაბორატორიული მონაცემები						დადებითი რენტგენული მონაცემები	დიაგნოზი		ნამსწრნალები ქალთა რაოდენობა
		კანის ალერგიული სინჯი			კომპლემენტის შეზღვევის რეაქცია				დადებითი	ნაგარადღევი	
		დადებითი	ნაკლებად დადებითი	უარყოფითი	დადებითი	ნაკლებად დადებითი	უარყოფითი				
ჩვეული აბორტები ნაადრევი მშობიარობა გაურკვეველი ეთიოლოგიის	87	37	11	39	41	21	25	2	25	21	18
მკვდრად შობადობა გაურკვეველი ეთიოლოგიის (ანტენატალური დაღუპვა ნაყოფისა, და სხვ.)	103	13	22	68	18	20	65	—	15	9	13
ნაყოფის სიმბინჯე ბუმბუნამჭერი და ორსულობის უკუგანვითარება	65	20	18	27	22	15	28	1	16	12	12
რესუს-კონფლიქტი ანტი-სხეულის მაღალი ტიტრით	22	5	2	15	6	3	13	—	5	5	3
სულ	16	6	3	7	5	3	8	—	1	2	4
სულ	293	81	56	156	92	62	139	3	62	49	50
საკონტროლო ჯგუფი (ქალები, შემოსული ორსულობის შესაწყვეტად)	100	6	10	84	4	6	90	—	7	3	—

53 ქალიდან შეკრებილმა ანამნეზმა გამოავლინა ცხოველებთან კონტაქტი; უმეტესად — ძაღლები და კატები (41%), ხოლო დანარჩენ 12-ს ჰქონდა კონტაქტი სხვა შინაურ ცხოველებთან (ძროხა, ცხენი, ღორი და ფრინველები). ამასთან ერთად აღმოჩნდა, რომ 53 ქალიდან, რომლებსაც ჰქონდათ ცხოველებთან კონტაქტი, 42-ში აღმოჩნდა დადებითი რეაქცია ტოქსოპლაზმოზი.

ტოქსოპლაზმოზით დაავადებულ ავადმყოფებს ემკურნალობდით ლორინთინ და სულფამილდრით ბიკუპარტებით სათაზადო ინსტრუქციის თანახმად. ტოქსოპლაზმოზის 62 შემთხვევიდან ჩვენ ჩავატარეთ მკურნალობა 53 ავ-



ადმყოფზე. მივიღეთ ასეთი მონაცემები: 36-მა ქალმა შობა ჯანმრთელი და დღესრული ნაყოფი, 7 შემთხვევაში 3—6 თვეზე თვითნებური შეწყვეტა ორსულობისა მკედარი ნაყოფით, მაგრამ მახინჯი ნაყოფის გარეშე. 3-მა ქალმა შობა სუსტი ბავშვები თანდაყოლილი ტოქსოპლაზმოზით, ხოლო 4 ქალის ახალშობილებს ემჩნეოდა სხვადასხვაგვარი სიმპინჯე (მგლის ხახა, აკრანია, ხერხემლის გათიშვა, სინდაქტილია). დანარჩენი 3 ქალის ორსულობის შედეგი ჩვენთვის არაა ცნობილი მათი სხვა ქალაქში საცხოვრებლად გადასვლის გამო.

როგორც ჩვენი გამოკვლევებიდან ჩანს, ტოქსოპლაზმოზი იწვევს სხვადასხვა სახის პათოლოგიას როგორც ორსულ ქალებში, ისე აგრეთვე ნაყოფში (ჩვენი მასალებით შემთხვევათა 21,1% -ში). ნამკურნალევ, ტოქსოპლაზმოზით დაავადებული 10 ქალიდან, როცა მკურნალობამ დადებითი თერაპიული ეფექტი არ მოგვცა, 6 ქალი ორსულობა ჰქონდა გამწვავებული თანხლები ავადმყოფობით (გრაიტი, ტოქსიკოზი, საკვების მოწამვლა და ფსიქიკის ანოლიოზა). ეს პათოლოგიური ფაქტორები, როგორც ჩანს განსაზღვრულ გავლენას ახდენენ ორსულობის მსვლელობაზე ლატენტური ტოქსოპლაზმოზის პირობებში.

არანამკურნალევი 9 ქალიდან (ლატენტური ტოქსოპლაზმოზით დაავადებულიები), რომლებმაც წარსულში შობეს ბავშვები განვითარების სხვადასხვა ანომალიებით, ამ შემთხვევაში 7-მა შობა ჯანმრთელი ბავშვები. ერთს დასჭირდა აბორტი, ხოლო 1 შემთხვევაში ახალშობილს აღენიშნებოდა მარცხენა ზემო კიდურის სიმპინჯე.

ჩვენი ექსპერიმენტული მონაცემები გვიჩვენებს, რომ მაკე კურდღლების მწვავე ტოქსოპლაზმოზით დაავადების დროს, როდესაც ორსულობა სხვა დამატებითი პათოლოგიის გარეშე მიმდინარეობს, ტოქსოპლაზმოზისათვის პლაცენტა ხდება გამავალი პლაცენტარული ქსოვილის მორფოლოგიური დარღვევის შედეგად. ჩვენ მიერ ჩატარებული ჰისტოლოგიური გამოკვლევები პლაცენტაში ანთებადი მოვლენები წარმოიქმნებიან დაავადებიდან 24 საათის შემდეგ მცირე ლეიკოციტური ინფილტრატების სახით (პლაცენტის დედის მხრივ ნაწილში), 72 საათის შემდეგ ტოქსოპლაზმა ნახულ იქნა ნაყოფის სხეულში ბიოცილის მეშვეობით.

პლაცენტარული ბარიერი წარმოადგენს არა მარტო მორფოლოგიურ გადალობას, რომელიც აცალკევებს დედის ორგანიზმს ნაყოფის ორგანიზმისაგან. პლაცენტა დაავადებიდან 4 საათის შემდეგ, თუმცა ამ შემთხვევებშიც ნეკროტული ნევროზის დროს ნებას გვაძლევს ვიფიქროთ, რომ ტოქსოპლაზმოზების შეღწევის ზღუდიდან მორფოლოგიური ფაქტორების გარდა აბრკოლებს აგრეთვე ფუნქციონალური ხასიათის ფაქტორები, რომლებიც არსებითად ირღვევა ქანგბადის შიშვლოლობის ან ექსპერიმენტული ნევროზის დროს.

ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზით დაავადებული იმ კურდღლების პლაცენტაში, რომლებმაც განიცადეს ქანგბადის შიშვლოლობა და ექსპერიმენტული ნევროზი, ქსოვილების ცილებების დინამიკა აღმოჩნდა მსგავსი დინამიკისა, რომელსაც ჩვენ ვამჩნევთ მწვავე ტოქსოპლაზმოზის დროს, მხოლოდ იგი გამოხატული იყო ნაკლები ინტენსივობით. მიუხედავად ამისა, ტოქსოპლაზმას ატარებდა პლაცენტა დაავადებიდან 4 საათის შემდეგ. თუმცა ამ შემთხვევებშიც ნეკროზები გამოჩნდნენ ინფექციურიებიდან 72 საათის შემდეგ.

კურდღლებსა და ვირთაგვებში ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზი, რაც გამოწვეული იყო წინასწარ ორგანიზმის იმუნოზაციით, ორსულობის გავლენით არ გამწვავებულა. ამაზე მიგვითითებენ ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემებიც. ჩვენ არ შეგვიძინევია არც ედრ-ის აჩქარება, არც ლეიკოციტოზის ამაღლება და არც Cx-რეაქტიული ცილის ზრდა. არ შეგვიძინევია ტოქსოპლაზმოზის გადასვლა პლაცენტიდან არც დამაკებამდე და არც ორსულობის სხვადასხვა პერიოდებში ტოქსოპლაზმოზით დაავადების შემთხვევაში.

ორსულობის ფიზიოლოგიური მიმდინარეობის პირობის დარღვევის დროს (ქანგბადის შიმშილი, ექსპერიმენტული ნევროზი) ხდება ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზის გამწვავება (Cx-რეაქტიული ცილის ზრდა, ედრ-ის აჩქარება და ლიეოკოტების მომატება). ამასთან ერთად აღინიშნება სპეციალური ანტისხეულის შრატის ტიტრების ამაღლება, აქედან ცხადია, რომ მოცემული კლინიკური გამორკვევები მიუთითებენ ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზის გამწვავებაზე. ამასთან შეიძინევა აგრეთვე ტოქსოპლაზმოზის გადასვლა დედიდან ნაყოფზე. ამ ჩვეულის ცხოველების პლაცენტში აღინიშნებოდა ისეთი ანთებითი ცვლილებები, რომლებიც ემსგავსებიან მწვავე ტოქსოპლაზმოზის დროს შესწავლილ ცვლილებებს, მაგრამ აქ ნაყოფები ინტენსივობითაა გამოხატული.

კურდღლების მწვავე ტოქსოპლაზმოზის დროს (კურდღლები ორსულობის 20 დღემდე იყვნენ დაავადებულნი), შეიმჩნეოდა ნაყოფის უკუგანვითარება და ნაყოფის მაცირაცია. ორსულობა მთავრდებოდა აბორტით. კურდღლები, რომლებიც დაავადებულები იყვნენ ორსულობის 20 დღის შემდეგ, ნაადრევად მშობიარობდნენ ან მკვლარს შობენ. ამ კურდღლების ნაყოფები აღმოჩნდნენ ძალზე განუვითარებელნი; ხოლო ზოგიერთს ნათლად ემჩნეოდა თანდაყოლილი ტოქსოპლაზმოზის ნიშნები (თირკმლისა და ელენთის გადიდება).

ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზის დროს (სხვა პათოლოგიური ფაქტორების გარეშე), ორსულობა მიმდინარეობდა ნორმალურად და მთავრდებოდა დროული მშობიარობით. ყველა ნაყოფი აღმოჩნდა ნორმალურად განვითარებული და ჯანმრთელი. ქანგბადის შიმშილისა და ექსპერიმენტული ნევროზის პირობებში ორსულობის მე-15—მე-20 დღეზე დაავადებულებს ემჩნეოდა ორსულობის დასასრული. იგი ემსგავსებოდა მწვავე ტოქსოპლაზმოზის ორსულობის მეორე ნაბეგრის დასასრულს.

21-ე—30-ე დღეზე დაავადება მოგვაგონებს სურათს, რომელსაც ადგილი აქვს მწვავე ტოქსოპლაზმის დროს, ორსულობის მესამე პერიოდში (საკონტროლო ჩვეულის კურდღლებსა და ვირთაგვებში. ე. ი. ტოქსოპლაზმოზით არადაავადებულები) ქანგბადის შიმშილობისა და ექსპერიმენტული ნევროზის შედეგად შეიმჩნეოდა ორსულობის მოშლა და ნაყოფის განვითარების შეფერხება, რაც ემსგავსებოდა საცდელ ცხოველებს, მაგრამ იგი უფრო ნაკლებად იყო გამოხატული. ერთ შემთხვევაში ჩვენ კურდღლის ბაქიაზე მივიღეთ უმნიშვნელო დამოკლება წინა მარცხენა კიდურისა, ორ შემთხვევაში კი—თავის წყალმანკი. ყველა ეს პათოლოგია ემჩნეოდა კურდღლების შთამომავლობას. რომლებმაც, ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზის გარდა, განიცადეს ქანგბადის შიმშილი.

ლიტერატურული მონაცემებით, მსგავსი გადაზრები შეიმჩნეოდა ექსპერიმენტული ნევროზისა და ქანგბადის შიმშილობის დროს, მაგრამ ექსპერიმენტული ტოქსოპლაზმოზის დროს მსგავსი გადაზრები არ შეგვხვედრია ჩვენთვის ხელმისაწვდომ ლიტერატურაში.

ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე ჩვენ ვთვლიდით, რომ აღნიშნული პათოლოგია შეიძლება გამოწვეული იყოს ქანგბადის შიმშილობითა და ექსპერიმენტული ნევროზით, ვიდრე ტოქსოპლაზმოზით.

ჩვენი კლინიკური გამოკვლევები გვიჩვენებს, რომ ტოქსოპლაზმოზი გვხვდება სამეანო ანამნეზით დატვირთულ ქალთა 21,1%-ში, ხოლო ტოქსოპლაზმოზი საექვოა 16%-ში. აღსანიშნავია, რომ ლატენტური ფორმის ტოქსოპლაზმოზით შეპყრობილმა ორსულმა ქალებმა, რომელთაც ორსულობის მიმდინარეობის პერიოდში არ დაერთოდათ სხვა რაიმე პათოლოგია, დაბადეს ჯანმრთელი ბავშვები, ხოლო თანდარობითი გართულების დროს (გრძობი, ტოქსიკოზი, საკვებით მოწამვლა, ფსიქოზი და სხვა), მათ ერთ ნაწილს ორსულობა შეუწყდა, ნაწილმა კი შობა სხვადასხვა ანომალიებით.

აქედან შეიძლება დავასკვნათ, რომ ტოქსოპლაზმოზი არ წარმოადგენს ძირითად ზემოთ აღნიშნული პათოლოგიების წარმოქმნაში. ნაყოფის აღნიშნული

ანომალიების წარმოშობაში და ორსულობის შეწყვეტაში ტოქსოპლაზმოზის დროს მნიშვნელობა ენიჭება ყველა ზემოთ აღნიშნულ პათოლოგიურ ფაქტორს, რომელიც ორსულობის მსვლელობას ართულებს ტოქსოპლაზმოზის დროს.

ჩვენი დასკვნა იმის შესახებ, რომ ტოქსოპლაზმოზი არ არის ძირითადი მიზეზი მახინჯების წარმოშობაში, არაა საბოლოო. საჭიროა ამ საკითხის დამატებითი შესწავლა. ამისათვის საჭიროა გამოყენებულ იქნეს დაბალი ვირულენტობის შტამი, რომელიც მოგვცემს უფრო სრულფასოვან მასალას აღნიშნული საკითხის საბოლოო გადასაწყვეტად (მაღალი ვირულენტობის შტამი იწვევს დაკვირვების ქვეშ მყოფი ცხოველის უმოკლეს დროში სიკვდილს).

მწვავე ტოქსოპლაზმოზით, აგრეთვე, წინასწარ იძუნიზირებული კურდღლების ტოქსოპლაზმოზით დაავადების შემდეგ (ორსულობის სხვადასხვა ვადებში მათში გამოიწვევით ექსპერიმენტული ნეკროზი ან ქანგბადით შიმშილი) აღინიშნებოდა მეტად საინტერესო ფაქტები. ერთსა და იმავე სანაყოფო ბუდეში ნაწილი ნაყოფის იყო მაკრირებული, ნაწილი — სუსტად განვითარებული და იშვიათ შემთხვევაში — ჯანმრთელიც. ჩვენი აზრით, ეს იმითა გამოწვეული, რომ პლაცენტის ბარიერი სხვადასხვა დროს ერღვეოდა თითოეულ ნაყოფს, რამაც შესაფერისი გავლენა მოახდინა მის ცხოველმყოფელობაზე.

დასკვნები

მწვავე ტოქსოპლაზმოზის დროს, როდესაც ორსულობა მიმდინარეობს სხვა რაიმე გართულების გარეშე, პლაცენტის ბარიერი არაა გამტარი ტოქსოპლაზმოზის მიმართ დაავადებიდან 72 საათის განმავლობაში. ექსპერიმენტული ნეკროზისა და ქანგბადით შიმშილობის პირობებში პლაცენტის ბარიერული ფუნქცია ირღვევა და გამტარი ხდება ტოქსოპლაზმის მიმართ დაავადებიდან 4 საათის შემდეგ. მწვავე ფორმით ტოქსოპლაზმის დროს დაავადებიდან 7 საათის შემდეგ პლაცენტის ბარიერული ფუნქცია ირღვევა, რის შედეგადაც ინფექცია დედიდან გადაეცემა ნაყოფს და ამის შესაბამისად ტოქსოპლაზმის შეჭრა ნაყოფის ორგანიზმში იწვევს სხვადასხვა პათოლოგიურ ცვლილებებს.

ქრონიკული, ტოქსოპლაზმის დროს, როდესაც ორსულობა მიმდინარეობს რაიმე პათოლოგიური დართვის გარეშე, პლაცენტის ბარიერული ფუნქცია არ ირღვევა, ე. ი. ინფექცია დედიდან ნაყოფს არ გადაეცემა. ორსულობა არ იწვევს ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზის გამწვავებას. ექსპერიმენტული ნეკროზის ან ქანგბადის შიმშილობის პირობებში ირღვევა პლაცენტის ბარიერული ფუნქცია და დედიდან ინფექცია გადაეცემა ნაყოფს.

ლატენტური ტოქსოპლაზმის დროს სამეანო პრაქტიკაში აღინიშნება სხვადასხვა სახის პათოლოგიები: თვითნებური აბორტი, ნაადრევი მშობიარობა, მკვდრადმობადობა და სხვა. უნდა აღინიშნოს, რომ ისინი უფრო ხშირია მაშინ, როდესაც ორსულობა რთულდება ზემოთ აღნიშნული პათოლოგიური ფაქტორებით. როგორც ორსულ, ისე არაორსულ კურდღლებს მწვავე ტოქსოპლაზმოზის დროს Cx-რეაქტიული ცვლა წარმოექმნებათ სისხლის შრატში დაავადებიდან 12 საათის შემდეგ; ქრონიკული ტოქსოპლაზმოზის დროს კი—24 საათის შემდეგ. ტოქსოპლაზმის დროს, როცა ორსულობა რაიმე გართულების გარეშე მიმდინარეობს, Cx-რეაქტიული ცილა დედის სისხლიდან არ გადაის ნაყოფის სისხლში და სანაყოფო სითხეში. თუ ორსულობას თან ერთვის ექსპერიმენტული ნეკროზი ან ქანგბადით შიმშილი, Cx-რეაქტიული ცილა დედის სისხლიდან გადადის სანაყოფო სითხეში და ნაყოფის სისხლში.

რეაქტიული ცილის განსაზღვრა ტოქსოპლაზმოზის დროს რეკომენდირებულ უნდა იქნეს როგორც დამატებითი ტესტი.

საქართველოს სსრ ჯანდაცვის სამინისტროს სამეანო
 გინეკოლოგიური სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 10.12.1961)



ს. ხუნდაძე

ელასტიკურ ბოჭკოთა შესწავლის საკითხისათვის კანის
თავისუფალ ტრანსპლანტატებში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 12.12.1961)

როგორც ცნობილია, კანის თავისუფალი ტრანსპლანტატები განიცდიან მაკროსკოპულ და მიკროსკოპულ ცვლილებებს. კანის აუტოტრანსპლანტატის მიხორცება მეტად რთული პროცესია. ამ დროს გარკვეული მიკრომათომორფოლოგიური ცვლილებები ვითარდება როგორც ტრანსპლანტატში, ისე მოსაზღვრე კანში. აღნიშნულ პრობლემას მიეძღვნა მრავალი შრომა, მაგრამ ზოგიერთი კვანძოვანი საკითხი დღეისათვის მაინც საკამათოა. კერძოდ, არ არსებობს ერთიანი შეხედულება, თუ რა ხარისხით ინარჩუნებენ ცხოველმყოფელობას ტრანსპლანტატის სხვადასხვაქსოვილოვანი ელემენტები. ამ მხრივ, განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ელასტიკურ ბოჭკოებს, როგორც დამცველობით და ამორტიზატორულ აპარატს.

ელასტიკურ ბოჭკოებს სწავლობდნენ ჯერ კიდევ ნახევარი საუკუნის წინად ე. დ. რ. ე. ნ. ი [1] და ბ. რ. ა. უ. ნ. ი [2]. მათი დასკვნები დიამეტრალურად საწინააღმდეგოა. ენდერლენის მონაცემებით, ტრანსპლანტატის ელასტიკური ბოჭკოები კანის აუტოპლასტიკიდან მე-3 — მე-4 დღეს განიცდიან დევენერაციულ გადაგვარებას. ოპერაციიდან მე-20—30-ე დღეზე ელასტიკური ბოჭკოები აღარ ვლინდებიან. მოგვიანებით რეციპიენტის ქსოვილებიდან ხდება აუტოტრანსპლანტატის ელასტიკური ბოჭკოების აღდგენა. ბრაუნის აზრით, ელასტიკური ბოჭკოების ძირითადი მასა ინახება ტრანსპლანტატში, თუმცა შესამჩნევია დესტრუქციული ცვლილებები.

უკანასკნელ ხანებში თავისუფალი ტრანსპლანტატების სტრუქტურული შენების შესწავლით დაინტერესდა ვ. ც. ე. ლ. ი [3]. მან სპეციალურად შეისწავლა კანის ელასტიკური ბოჭკოების ნორმალური არქიტექტონიკის ცვლილებები თავისუფალ ტრანსპლანტატებში, კლინიკურ და ექსპერიმენტულ მასალაზე. იგი დაასკვნის, რომ აუტოტრანსპლანტატის გაურთულებელი მიხორცების შემთხვევაში ტრანსპლანტატის ელასტიკური ბოჭკოები განადარგვიდან ყველა ვადაში თითქმის უცვლელია. გართულებულ შემთხვევებში ელასტიკურ ბოჭკოთა კარკასი ირღვევა. პირველ რიგში რეაგირებენ დერილების ნაზი და წერილი ელასტიკური ბოჭკოები. გარკვეული დროის შემდეგ ელასტიკური ბოჭკოები ქრებიან და მათი აღდგენა დიდხანს არ ხდება.

საყურადღებოა კ. უ. ნ. ხ. ი. ს. [4] გამოკვლევა. კუნში სწავლობდა ელასტიკური ბოჭკოების მდგომარეობას კანის აუტო-, ჰომო- და ჰეტეროტრანსპლანტატებში, ექსპერიმენტში. ავტორის მონაცემებით, ჰომო- და ჰეტეროპლასტიკის შემთხვევაში ტრანსპლანტატში ხშირად აღინიშნება რეგრესიული ხასიათის ცვლილებები, როგორცაა ელასტიკურ ბოჭკოთა დაწყვეტა და დაშლა.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა კანის თავისუფალი ტრანსპლანტატების აუტო- და ჰომოელასტიკური ბოჭკოების ცვლილებები დინამიკაში, საექსპერიმენტო ცხოველებზე.



ელასტიკური ბოჭკოების სტრუქტურული შენებისა და მისი ცვლილებების შესწავლა მეტად მნიშვნელოვანია კანის თავისუფალი ტრანსპლანტატის ჰემ-მატირებ მიხორციელების თვალსაზრისით. აგრეთვე, პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს საკითხს, რა ხარისხობრივ, თვისობრივ და რაოდენობრივ ცვლილებებს განიცდიან გადანერგილი კანის ტრანსპლანტატის ელასტიკური ბოჭკოები ბიოლოგიური შეთავსებისა და შეუთავსებლობის შემთხვევაში.

ცდები ჩატარდა 60 კურდღელზე. 10 კურდღელზე შესწავლილია კანის ნორმალური სტრუქტურული შენება. დანარჩენ საექსპერიმენტო ცხოველებზე გაცემდა პლასტიკური ოპერაციები — კანის ჯვარედინი აუტო- ან ჰომოპლასტიკა. ინერგებოდა მთლიანი სისქის კანი, კანქვეშა ცხიმოვანი ქსოვილის გარეშე, ზურგის მიდამოში. ოპერაციის შემდეგ, დინამიკაში (24, 48, 72 საათი; 5—10—15—20 დღე; 1,3, 6 თვე), ბიოფსიის საშუალებით იღებოდა კანის ნაჭრები ტრანსპლანტატიდან და მათი მოსაზღვრე კანიდან. ბიოფსიური მასალა შეისწავლებოდა ჩვეულებრივი ჰისტოლოგიური, ნეიროჰისტოლოგიური და ჰისტოქიმიური მეთოდებით. სულ მიკროსკოპულად შესწავლილია კანის 102 ნაჭერი. ელასტიკური ბოჭკოების გამოვლინება ხდებოდა უნა-ტენცერის მეთოდით (ორსეინით), ფიქსაცია — კარნუას ხსნარი, ანათლები — პარაფინიანი სისქით 7—8 მიკრონი.

კურდღლის ზურგის მიდამოს ნორმალური კანის დერმის სისქეში, როგორც წესი, განსაკუთრებით მის დერმიოვან შრეში აღინიშნება უწყვილესი ელასტიკური ბოჭკოების დიდი რაოდენობა, რომლებიც თმის ფოლიკულების ირგვლივ ქმნიან ქეჩისმაგვარ წუნულებს.

აუტოტრანსპლანტაციიდან პირველი 72 საათის განმავლობაში ტრანსპლანტატის ელასტიკური ბოჭკოები განიცდიან მსუბუქ დისტროფიულ ცვლილებებს. ელასტიკური ბოჭკოები რამდენადმე შემსხვილებული, დაკლავნილი და ალაგ-ალაგ განბოჭკოებულია. აუტოტრანსპლანტატის მოსაზღვრე კანის დერმის სისქეში ელასტიკურ ბოჭკოთა კარკასი შენახულია.

კანის გადანერგვიდან მე-5 დღეს აუტოტრანსპლანტატის დერმაში აღინიშნება ელასტიკურ ბოჭკოთა ზომიერად მეტი რაოდენობა (ზომიერი ჰიპერელასტოზი). ჰიპერელასტოზი შედარებით უფრო გამოხატულია დერმის ზერელე ფენებში. ანალოგიური სურათია გადანერგვიდან მე-10, მე-15 და მე-20 დღეს. ზომიერ ჰიპერელასტოზი კვლავ აღინიშნება აუტოტრანსპლანტატის დერმაში კანის პლასტიკიდან ერთი თვის შემდეგაც. გადანერგვიდან სამი თვის შემდეგ და უფრო გვიან ვადებში (6 თვე) აუტოტრანსპლანტატის ელასტიკურ ბოჭკოთა სტრუქტურული შენება სრულიად ნორმალური ირეებულია.

ხარისხობრივად და თვისობრივად განსხვავებული ცვლილებები ვითარდება ჰომოტრანსპლანტატში და მის მოსაზღვრე კანში. გადანერგვიდან 24 საათის შემდეგ ჰომოტრანსპლანტატის ელასტიკური ბოჭკოები შედარებით გათხელებულია და იღებება ბაცად, ე. ი. ადგილი აქვს ელასტიკურ ბოჭკოთა მსუბუქ დისტროფიას. იგივე სურათია გადანერგვიდან 48 და 72 საათის შემდეგ. ოპერაციიდან მე-5 დღეს და უფრო გვიან ვადებში (მე-10—მე-15 დღე) ჰომოტრანსპლანტატის დერმაში აღინიშნება ელასტიკურ ბოჭკოთა მკვეთრი დესტრუქცია.

მოსაზღვრე კანის ელასტიკური ბოჭკოების სტრუქტურა ჰომოტრანსპლანტაციიდან პირველი ხუთი დღის განმავლობაში ნაკლებადაა დარღვეული, ხოლო მე-10 დღეს ელასტიკური ბოჭკოები საერთოდ აღარ, მკვანდებიან მოსაზღვრე კანის დერმაში. ისინი ილუპებიან.

მიღებული შედეგების განხილვისას, დინამიკურ ჰრილში, ნათლად ჩანს, რომ დიამეტრალურად საწინააღმდეგო ცვლილებებია განვითარებული კანის აუტო- და ჰომოტრანსპლანტატში. ასე, მაგალითად, აუტოტრანსპლანტატში ელასტიკურ ბოჭკოთა ცვლილებები დასაწყისში გამოხატულია მათი დესტრუქ-



ციის სახით, ხოლო შემდეგში, პირიქით, მათი ჰიპერპლასტია — გამრავლების სახით. აუტოტრანსპლანტატის ელასტიკურ ბოჭკოთა ცვლილებები შეეცვება (დროებითია). ამას ადასტურებს ის ფაქტი, რომ გადანერგვიდან ერთი თვის შემდეგ ან უფრო გვიან ელასტიკურ ბოჭკოთა არქიტექტონიკა უბრუნდება ნორმას. ჰომოტრანსპლანტატის ელასტიკური ბოჭკოები დასაწყისში მსუბუქი ხასიათის დისტროფიულ ცვლილებებს განიცდიან. თანდათან აღნიშნული პროცესები პროგრესირებენ და საბოლოოდ ვითარდება ელასტიკური ბოჭკოების შეუქცევადი დესტრუქცია. აუტოტრანსპლანტატის მოსაზღვრე კანის ელასტიკური ბოჭკოები შესამჩნევ ცვლილებებს არ განიცდიან, ჰომოტრანსპლანტატის მოსაზღვრე კანის ელასტიკური ბოჭკოები კი იღუპებიან.

ელასტიკური ბოჭკოების მდგომარეობა მკიდროდა დაკავშირებული ტრანსპლანტატის სხვა კომპონენტების ცვლილებებთან. კერძოდ, დერმის ძირითადი ნივთიერების ნორმალიზაცია ერთ-ერთი ძირითადი მიზეზია, რაც განაპირობებს აუტოტრანსპლანტატის ელასტიკურ ბოჭკოებში პათოლოგიური ძვრების შექცევადობას. ამ მოსაზრებას ადასტურებს ცდების შედეგები. გადანერგვიდან 72 საათის შემდეგ პროკოლაგენის რაოდენობა აუტოტრანსპლანტატის დერმაში უბრუნდება ნორმას, არგიროფილური ნივთიერება იღებს ჩვეულებრივ სახეს, ხოლო ბაზალური მეგობრანების არეში ჩნდება შეყვანული მუკოპოლისაქარიდების შესაფერი რაოდენობა და მხოლოდ ელასტიკურ ბოჭკოებში აქვს ადგილი დესტრუქციის მოვლენებს. დერმის აღნიშნული ელემენტების ნორმალიზაცია გავლენას ახდენს ელასტიკურ ბოჭკოებზე და ტრანსპლანტაციიდან 5 დღის შემდეგ იწყება ელასტიკურ ბოჭკოთა გამრავლება (ზომიერი ჰიპერელასტოზი).

უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ელასტიკური ბოჭკოებისათვის ტრანსპლანტატის ნერვულ წარმონაქმნთა მდგომარეობას. ელასტიკურ ბოჭკოთა დისტროფია ემთხვევა დერმაში შესუბუქების მსუბუქი მოვლენების განვითარებას, ზომიერი დიფუზური ლეიკოციტოუჯრედოვანი ინფილტრაციის და აუტოტრანსპლანტატის სისქეში არსებულ ნერვულ ბოჭკოთა დისტროფიის დასაწყისს. ნერვულ ბოჭკოთა ჩაზრდა აუტოტრანსპლანტატის სისქეში იწყება გადანერგვიდან 5 დღის შემდეგ. ამავე დროიდან აღინიშნება ელასტიკურ ბოჭკოთა დარღვეული სტრუქტურის აღდგენის მოვლენებიც. გადამწყვეტ როლს ნერვულ ფაქტორთან ერთად, ელასტიკური ბოჭკოებისა და აუტოტრანსპლანტატის სხვა ქსოვილოვანი ელემენტების ნორმალიზაციის საქმეში, ასრულებს ტრანსპლანტატის უჯრედული ნორმალიზაცია. აუტოტრანსპლანტატის რევასკულარიზაცია (გადანერგვიდან მე-3 დღე) და რეინერვაცია არის ის ძირითადი პირობა, რომლის ბაზაზეც ხდება ტრანსპლანტატის ცხოველმყოფელობის შენარჩუნება და მისი ნორმალური შენების აღდგენა.

ჰომოტრანსპლანტაციის შემთხვევაში ბიოლოგიური, ინდივიდუალური შეუთავსებლობა ტრანსპლანტატსა და რეციპიენტის ქსოვილს შორის არ იძლევა საშუალებას შენარჩუნებულ იქნეს ტრანსპლანტატის ცხოველმყოფელობა. ჩვენს მასალაზე არცერთ შემთხვევაში არ აღინიშნებოდა ჰომოტრანსპლანტატში სისხლძარღვებისა და ნერვების ჩაზრდა. ტრანსპლანტატი ამის გამო ხერხობდება. მუმიფიცირებული ჰომოტრანსპლანტატი გადანერგვიდან მე-15 — მე-20 დღის შემდეგ რეციპიენტის ორგანიზმს და მის ადგილს იკავებს ახლად წარმოშობილი გრანულაციური ქსოვილი.

ამრიგად, კლინიკურად გართულებების გარეშე მიმდინარე ტრანსპლანტაციის შემთხვევაში აუტოტრანსპლანტატის ელასტიკური ბოჭკოები განიცდიან მსუბუქი ხასიათის დესტრუქციულ ცვლილებებს, რაც საბოლოოდ მათი სრული აღდგენით მთავრდება. მოსაზღვრე კანიდან ტრანსპლანტატის ელასტიკური ბოჭკოების „რეგენერაცია“ არ აღინიშნება. ჰომოტრანსპლანტატის ელასტიკური

ბოჭკოები განიცდიან მხოლოდ რეგრადაციული ხასიათის ცვლილებებს. პომოტრანსპლანტატის ელასტიკური ბოჭკოების პროლიფერაციას, რეგენერაციას, ადგილი არა აქვს.

დასკვნები

1. აუტოტრანსპლანტატის დერმის ელასტიკური ბოჭკოები განიცდიან დეგენერაციულ და რეგენერაციულ ცვლილებებს;
2. აუტოტრანსპლანტატის მოსაზღვრე კანის ელასტიკურ ბოჭკოებში შესამჩნევი ცვლილებები არ აღინიშნება;
3. აუტოტრანსპლანტატის დერმის სხვა ქსოვილოვან კომპონენტებთან შედარებით ყველაზე გვიან აღდგება ელასტიკურ ბოჭკოთა სტრუქტურა;
4. პომოტრანსპლანტატის ელასტიკურ ბოჭკოებში ადგილი აქვს მკვეთრ, შეუქცევად დესტრუქციას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ექსპერიმენტული და კლინიკური ქირურგიისა
 და ჰემატოლოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 12.12.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. H. Enderlen. Histologische Untersuchungen über die Einheilung von pflanzlichen Transplantaten nach Thiersch und Krause. Dtschl.-Zeitschr. f. Chir., 45, 1897.
2. W. Braun. Klinisch-histologische Untersuchungen über Anheilung undestielter Hautlappen. Bruns' Beitr., 25, 1899.
3. В. Ф. Цель. О сохранении эластических волокон в свободном кожном трансплантате. Сб. тр. Архан. мед. ин-та, 17, 1957.
4. J. Kuz. Über die Unterschiede in Abbau elastischer Fasern bei hetero-, homo- und auto-plastischer Transplantation. Virchows Arch. f. path. Anat. u. Physiol., 332, 5, 1959.



ანატომია

ა. ტოროტაძე

ალამიანის სასულეს ეპითელიუმის ჰისტობინეზი

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 18.2.1962)

არსებული მონაცემები ქვემო სასუნთქი გზების განვითარების შესახებ განსხვავდებიან ერთმეორისაგან. ავტორთა ერთი რიგი თვლის, რომ ხორხ-სასულეს ემბრიონალური ნერგი ხახის კაუდალური მიდამოსაგან ვითარდება — მედიო-ვენტრალური გამონახარდის სახით [1, 2, 3, 4, 5]. ავტორთა მეორე რიგის აზრით კი იგი წარმოიშობა საყლაპავი მილის ნერგში გვერდითი გასწვრივი ნაოჭების ჩაზრდის შემდეგ, უკანასკნელნი ყოფენ ამ ნერგს საკუთრივ საყლაპავი მილისა და ქვემო სასუნთქავი გზების ნერგებზე [6, 7].

ქვემო სასუნთქი გზების და კერძოდ სასულეს ეპითელიუმის ემბრიონალური განვითარების შესახებ არსებული მოკლე ცნობები ასახავენ ამ საფარველის განვითარების მხოლოდ ზოგიერთ მომენტს [5, 8].

გამოკვლეული იყო 35 სხვადასხვა ასაკის ალამიანის ემბრიონების (სიგრძ. 8 მმ-დან—410 მმ-მდე) სასულეს ეპითელიუმი. მასალა ფიქსირებული იყო 10% ფორმალინში, ბუენის სითხეში და ცენკერ-ფორმოლში. მასალა ყალიბდებოდა პარაფინში, ან პარაფინ-ელედიონში და იჭრებოდა 5—6 მიკ. სისქის სერიულ ანათომებზე. ანათომები იღებებოდა ჰეიდენჰაინის ჰემატოქსილინით (33) და დამატებით მუციკარმინით (მკ) ლორწოზე. ნაწილი პრეპარატებისა იღებებოდა აზურ-ეოზინით, მალორის მიხედვით და, გარდა ამისა, წარმოებდა პრეპარატების გავერცხვლა ბილშოვსკის მეთოდის ფუტის მოდიფიკაციით.

8 მმ სიგრძის ემბრიონებში ქვემო სასუნთქი გზების ნერგი მედიო-ვენტრალური გამონახარდის სახით მდებარეობს ხახის ჯიბეების ქვემოთ და წინ. მისი გაფართოებული კრანიალური ნაწილი შეესაბამება ხორხის ნერგს. განივ კვეთში იგი ოვალური ფორმისაა და შეიცავს სანათურს. უკანასკნელი კრანო-დოზალური მიმართულებით თანდათან ვიწროვდება და ქრება. ამის შემდეგ, ხორხის ნერგი უკვე ბაგირაკის სახით ერთვის ნაწლავის ხახის ნაწილის ვენტრალურ კედელს. ხორხის ნერგი კაუდალურად გრძელდება ცილინდრული ფორმის ვიწრო ეპითელიურ ლულაში, რომელიც სასულეს ნერგს წარმოადგენს.

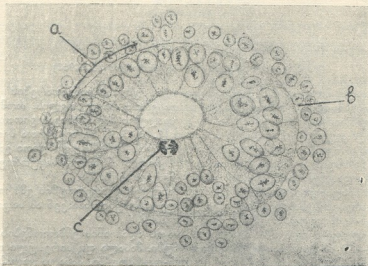
განვითარების მ პერიოდში სასულე ამოფენილია ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით, რომელიც სუსტად გამოსახულ ყაფთან შეიცავს (სურ. 1). უჩრდეთა ბორთვები ერთ-ორ, ან სამრიგად მდებარეობენ ეპითელიუმის ბაზალურ ნაწილში.

სასულეს ეპითელიუმში უჩრდეთის გაყოფა მიტოზის გზით წარმოებს და ისინი თითქმის ყოველთვის თავისუფალ ზედაპირთან ახლოს მდებარეობენ (სურ. 1).

11, 13 მმ სიგრძ. ემბრ. სასულე ამოფენილია ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით. საფარველის ბაზალურ ნაწილში. 33-ით შეღებულ პრეპარატებში გვხვდება სხვადასხვა ზომის ნათელი ბუმბუტუკები, რომლებიც ესაზღვრებიან ბირთვის ბაზალურ ზედაპირს.

ეპითელიუმის შუა ნაწილში მრგვალი, ან ოვალური ფორმის ბირთვები და ახლოვებით ერთ-დონეზე მდებარეობენ. ამომხვდ. ინტენსივ. უფელსკი. (იხ. ფელსკ.) იმპრეგ. 88

15, 18, 20, 27 მმ სიგრძ. ემბრ-ბის სასულე ამოფენილია ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით. მისი უჯრედები ვიწროა, ხოლო ბირთვები სხვადასხვა დონეზე მდებარეობენ. ამ საფარველში გვხვდება „ელემენტები“.



სურ. 1. ადათიანია ენტიონის სასულეს განვი ანათლი 8 მმ სიგრძისა:
 ა—ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმი; ბ—მუხეჩქიმა; ც—ნიტოზი.
 პარათინის სერია. ფაქ. — მუენი, შეღებვა—ჰ. გადი. 630-ჯერ

30, 35, 36 მმ სიგრძ. ემბრ-ში სასულე ამოფენილია უსწორმასწორო თავისუფალი ზედაპირის მქონე ერთშრიანი ცილინდრული, ალავ ორრიგოვანი ეპითელიუმით. მისი უჯრედები შეიცავს დიდი ზომის ნათელ ბუმბუკებს. ამის გამო, 33-ით ლეგვადი ციტოპლაზმა და ბირთვები უჯრედში მდებარეობს თავისუფალ ზედაპირთან. ისინი მომიჯნავე უჯრედებში ერთ დონეზე არიან დალაგებული და განუწყვეტელ მწყრივს ქმნიან.

ეპითელიუმის ბაზალურ ნაწილში ალავ გვხვდება კონუსისებრი ფორმის ცალკეული უჯრედი, ან მათი მცირე ჯგუფი (უჯრედების ბაზალური რიგი). ეს ელემენტები ფართე ფუძით მდებარეობენ ბაზალურ ფირფიტაზე და ბიოლოგებიან ცილინდრულ უჯრედებს შორის. განვითარების ამ პერიოდში ზემო რიგის უჯრედებს გარდა, ქვემო მიტოზები, ბაზალური რიგის უჯრედებს შორისაც გვხვდება. ქვემდებარე მცირედ დიფერენცირებული შემეართებელი ქსოვილისაგან ეპითელიუმი მოსაზღვრულია კარგად გამოხატული ბაზალური ფირფიტით.

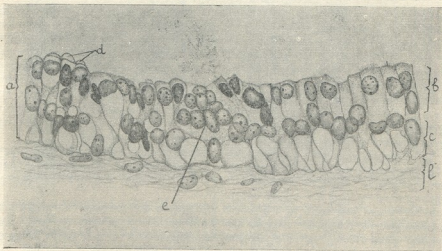
45 და 60 მმ სიგრძ. ემბრ-ის სასულეს ეპითელიუმში ვითარდება ბაზალური რიგის უჯრედების განუწყვეტელი მწყრივი (სურ. 2). უჯრედების მიტოზური გაყოფა როგორც ზემო, ისე ქვემო რიგის ელემენტებში წარმოებს.

ზოგი ცილინდრული უჯრედების ზედაპირზე გვხვდება წამწამები ცალკე, ან მცირე ჯგუფების სახით. გარდა ამისა, განვითარების ამ საფეხურზე ეპითელიუმს გააჩნია მუქად ლეგვადი დამხვევი მორგეები. ზოგი უჯრედის თავისუფალ ზედაპირზე გვხვდება გამონაყოფი, რომელსაც ნახევარსფეროს ფორმა გააჩნია („ქულაყი“).

45 მმ სიგრძ. ემბრიონის სასულეს ეპითელიუმში ალაგ გვხვდება პოლიგონალური ფორმის დიდი მრავალბირთვიანი უჯრედები (სურ. 2).

75 მმ სიგრძ. ემბრიონის სასულე ამოფენილია არათანაბარი სისქის ერთშრიანი პრიზმული ეპითელიუმით, რომელიც შედგება უჯრედების ზემო და ქვემო რიგისაგან.

საფარველის ქვემო რიგის უჯრედებს მეტწილად კონუსისებრი ფორმა აქვთ და როგორც წესი, ბაზალურ ფირფიტაზე ვანუწყვეტელ მწკრივს ქმნიან. ვანვითარების ამ პერიოდში მიტოზური გაყოფა ქარბობს უჯრედების ქვემო რიგში. სასულეს ეპითელიუმის ზემო რიგის უჯრედების ცენტრალურ ნაწილში განლაგებულია ბირთვები ალაგ ერთ, ალაგ ორ მწკრივად. ზოგიერთი ცილინდრული უჯრედი შეიცავს სხვადასხვა სიხშირისა და სიგრძის წამწამებს. წამწამოვან უჯრედებს შორის გამოირჩევა ორი ფორმა: ნათელი, დიდი და ცილინდრული უჯრედები.



სურ. 2. 45 მმ სიგრძის ემბრიონის სასულეს ნაწილი: a—ერთშრიანი ორობიგვანი ეპითელიუმი; b—უჯრედების ზემო რიგი; c—უჯრედების ქვემო რიგი; d—ქუდაკის მავგარი წარმონაქმნი; e—მრავალბირთვიანი უჯრედი; l—ლორწოვანი გარსის საკუთარი შრე. ბარაჟინის სერია. ფიჭა.—ბუენი; შედგება—ჰამე; გადიდ. 630-ჯერ

ზოგ უწამწამო უჯრედს თავისუფალ ზედაპირთან, ციტოპლაზმაში, გააჩნია ლორწო. ციტოპლაზმასა და ბირთვებს შორის უჯრედში მეტ-წილად განლაგებულია კარგად მოსაზღვრული ნათელი ბუშტუკები, რომელთა მოცულობა ზოგჯერ ბირთვის ოდენობას აღწევს. ზოგი უწამწამო უჯრედის თავისუფალ ზედაპირზე მოთავსებულია „ქუდაკის“, ან ზოგჯერ სფეროსებრი ფორმის წარმონაქმნი. 80, 90, 100, 120, 150, 180, 200 მმ სიგრძ. ემბრიონში სასულე ამოფენილია ერთშრიანი მრავალბირთვიანი მოციმციმე ეპითელიუმით, უკანასკნელისათვის დამახასიათებელია უჯრედების ზემო და ქვემო რიგი. ეპითელიუმის უჯრედები და აგრეთვე მათი ბირთვები ზომით რამოდენიმედ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. მიტოზები თითქმის მხოლოდ ეპითელიუმის ბაზალურ რიგში გვხვდება.

ზოგი ცილინდრული წამწამებიანი უჯრედის ციტოპლაზმაში მეტ-ნაკლები რაოდენობით გვხვდება ლორწო, ან აპიკალურ ზედაპირთან, ან ბირთვის მოსაზღვრე ნაწილში (180 მმ სიგრძ ემბრ.).

ეპითელიუმის ზოგიერთ მიდამოში, ზემო რივის უჯრედები წარმოდგენილია, თითქმის სავსებით გალორწოვანებული თავისებური ფილისებური უჯრედებით, რომლებიც მკიდროდ არიან დალაგებული ერთიმეორეს გვერდით და ზშირად ეპითელიუმის გასწვრივ საკმარისად დიდ მანძილზე ვრცელდებიან. ამ უჯრედებში ლორწოს თანდათანობით მომატებასთან დაკავშირებით ბირთვები ინაცვლებენ ბაზალურად და პიკნოზს განიცდიან (120 მმ სიგრძ. ემბრ.).

ეპითელიუმის სისქეში გვხვდება მცირე რიცხვი ერთნაირი მსხლისებრი ფორმის ნათელი, დიდი წამწამებიანი უჯრედები ერთეულბად ან წყვილბად, და ორბირთვიანი უჯრედები, რომლებსაც ბაზალური ბოლო მომრგვალებული აქვთ. ეპითელიუმის თავისუფალ ზედაპირთან გვხვდება 33-ით ნაცრისფერში ლებვადი სფეროსებრი წარმონაქმნები.

250, 335, 350 მმ სიგრძ. ემბრ. სასულე ამოფენილია მრავალრიგოვანი ცილინდრული მოციმციმე ეპითელიუმით. ამ ეპითელიუმს შედარებით შორს წასული დიფერენცირება ახასიათებს. წამწამებიან უჯრედებს შორის ოდენობის, ციტოპლაზმის ლებვადობის და ლორწოს მეტ-ნაკლები რაოდენობით შემცველობის მიხედვით ხერხდება რამოდენიმე ჯგუფის გამოყოფა. ერთი მათგანი წარმოდგენილია უკვე ზემოთ აღნიშნული ნათელი, მსხვილი უჯრედებით, რომელთა ცენტრში მდებარეობენ შესაბამისად მსხვილი, ნათელი წვრილმარცვლოვანი ბირთვები. მსხვილი უჯრედების ნაწილი ოვოიდური ფორმისაა და მეტ-ნაკლებად გალორწოვანებული. ლორწოს დაგროვება აპიკალურად იწყება. ამ უჯრედების მთლიანად გალორწოვანებული ციტოპლაზმა მუცუკარმინით, ალვა ღია, ალვა მუქ ვარდისფერშია შეღებული, ხოლო ბირთვები პიკნოტიზირებული და მიქცელტილია ბაზალურად. უჯრედში დაგროვილი ლორწოს დაცლის პროცესში ლორწოსთან ერთად უჯრედს სცილდება წამწამოვანი აპარატი.

ზემო რივის ტიპური წამწამებიანი ცილინდრული უჯრედები მეტ-ნაკლებად წვრილია და 33-ით ერთი-მეორისაგან განსხვავებულ ლებვადობას იჩენს. ასეთი უჯრედები სხეულის შესაბამისი ფორმის და ოდენობის და მეტ-ნაკლები ინტენსივობით ლებვად ბირთვებს შეიცავენ.

ბაზალურად განლაგებული წვრილი უჯრედები ძირითადად ორიენტირებულია ეპითელიუმის ზედაპირისაკენ. მათ გააჩნიათ 33-ით კარგად ლებვადი მეტ-ნაკლებად დეფორმირებული: ოვალური, ჩხირისებრი, ხოლო ზოგჯერ მრგვალი ბირთვი.

ზოგიერთ ემბრიონში (335 მმ სიგრძ.) ეპითელიუმის ბაზალური რივის უჯრედებსა და შემაერთებელ ქსოვილს შორის განლაგებულია 33-ით შეღებილ პრეპარატებზე ნათელი შიგთავსის მქონე სივრცეები ალვა მეტი, ალვა ნაკლები რაოდენობით (სურ. 3). ამ სივრცეებსა და ქვეშმდებარე შემაერთებელ ქსოვილს შორის მდებარეობს კარგად გამოსახული ბაზალური ფირფიტა.

350 მმ სიგრძ. ემბრ. სასულე ამოფენილია ძირითადად ერთშრიანი ორრიგოვანი მოციმციმე ეპითელიუმით. უკანასკნელის ბაზალურ ნახევარში გვხვდება უჯრედშორისი სივრცეები, რომლებიც ეპითელიუმის გარეთა ნაწილში უფრო მკვეთრად არიან გამოსახულნი.

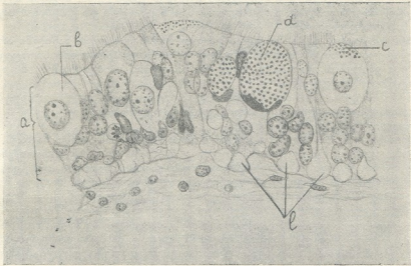
უჯრედების სივრცეებში ჩანს სუსტად გამოსახული განივად მსვლელი და სხვადასხვა მანძილთ ერთიმეორესაგან ოაცილებული უჯრედშორისი ხიდაკები. 350—410 მმ სიგრ. ემბრ. ზშირად გვხვდება „მუქი უჯრედები“. ზოგჯერ ისინი ლავდებიან ჯგუფბად.

ჩვენი აზრით „მუქი უჯრედები“ წარმოიშობიან წამწამებიანი ან ფილისებრი უჯრედების ვალავარების შედეგად. ასეთი გარდაქმნისა და მოფუცქვის პროცესში ისინი ზშირად წამოწყულნი არიან ეპითელიუმის თავისუფალ ზედაპირზე, ხოლო მათი ბაზალური ნაწილები მოწყვეტილია ბაზალურ ფირფიტას.

ჩვენი მონაცემების მიხედვით, ქვემო სასუნთქი გზების — ხორხის და სასულეს ერთობლივი ნერგი ვითარდება ნაწლავის ხახის ნაწილის ვენტრალური

კელიდან ე. წ. მედიო-ვენტრალური გამონაზარდის ხარჯზე, რაც საესებით ეთანხმება ზემოთ დასახელებულ ო. გროსერის და ფ. ცევისის, ო. ჰერტივის, ლ. ბარტის, ვ. ჰამილტონისა და ი. ბოიდის, ბ. პეტენის მონაცემებს.

როგორც დავინახეთ, სასულეს ეპითელიუმის ჰისტოგენეზში აღსანიშნავია რამდენიმე თანამიმდევრული პერიოდი. თითოეულ მათგანს გააჩნია გარკვეული აგებულება და დამახასიათებელი ნიშნები.



სურ. 3. 335 მმ სიგრძ. ემბრ. სასულეს ლორწოვანი გარსის ნაწილი: a—ერთშრიანი მრავალრიცხოვანი მოციციმე ეპითელიუმი; b—ნათელი, დიდი უჯრედები (ოვოიდური); c—ნათელ, დიდ უჯრედებში ლორწო (მკ); d—ფილისებრი უჯრედი; e—ეპითელიუმსა და ქვეშედაბარე ქსოვილს შორის მდებარე სივრცეები. პარაფინ-ცელოდიინის სერია, ფიქს.—10% ფ; შეღებვა—ჰემ; გადიდ. 630-ჯერ

8 მმ სიგრძ. ემბრ-ში სასულე ამოფენილია ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმით, ბაზალურად განლაგებული ბირთვებით.

11—30 მმ სიგრძ. ემბრ. სასულეს ერთშრიანი ცილინდრული ეპითელიუმი, შეიცავს მრავალსართულად განლაგებულ ბირთვებს, ხოლო ბაზალურად მსხვილ ნათელ ბუშტუკებს.

30—45 მმ სიგრძ. ემბრ-ების სასულე ამოფენილია ერთშრიანი ორრიცხოვანი ცილინდრული ეპითელიუმით. ქვემო რიგის უჯრედების განუწყვეტელი მწკრივით, ხოლო ბაზალურად განლაგებული მსხვილი ნათელი ბუშტუკებით.

ამ დროს ეპითელიუმის ზოგი ყაფთოვანი უჯრედის ზედაპირზე წამწამები და ქლუპის ფორმის წარმონაქმნები ვითარდებიან.

75 მმ სიგრძ. ემბრ. სასულე უკვე ამოფენილია ერთშრიანი მრავალრიცხოვანი ეპითელიუმით, რომელიც დამახასიათებელია ზრდასრული ადამიანის სასულესათვის. ასაკთან დაკავშირებით ეპითელიუმის თავისუფალი ზედაპირიდან თანდათანობთ უჯრედების მიტოზური გაყოფა ეპითელიუმის ბაზალურ ნაწილში ინიცელეს.

შემდგომ ხდება სასულეს ეპითელიუმის დამახასიათებელი ელემენტების (წამწამებიანი და ლორწოს შემცველი უჯრედები) განვითარება და სრულყოფა.

250—410 მმ სიგრძ. ემბრ. სასულეს ეპითელიუმში ნათელი, დიდი წამწა-მოვანი უჯრედებისაგან ვითარდება ფილისებური უჯრედები.

ცილინდრული უჯრედების ზედაპირზე მდებარე „ქუდაკები“ და „სფერო-ები“ წარმოადგენენ სასულეს ეპითელიუმის მიერ გამოყოფილ სეკრეტს, რომლის აღწერა საფარველის ჩვეულებრივი განვითარების პროცესში ჩვენ ლიტერატურაში არ შეგვხვდებოდა. მსგავსი წარმონაქმნები აღწერილი აქვს ე. პ. ო. ე. დ. ა. ე. ს. [9] კროლიკის სასულეს ეპითელიუმის რეგენერაციის დროს. ამ ავტორის ვარაუდით ეს სეკრეტი ცილოვანი ბუნების უნდა იყოს. მსგავსი სეკრეცია, ობიექტის მიუთითებლად, აღწერილი აქვს ა. ნ. ე. ი. ო. ვ. ს. [10] მის ჰისტოლოგიის სახელმძღვანელოში.

350 მმ სიგრძ. ემბრ. სასულეს ეპითელიუმის ბაზალურ ნაწილში არსებული, ეპიდერმისისათვის დამახასიათებელი ტიპის უჯრედშორის სივრცეებს და ხიდაკებს ვხვდებით. ეს ფაქტი მოწმობს სასულეს ეპითელიუმის მსგავსებას კანის ტიპის ეპითელიუმთან.

335 მმ სიგრძ. ემბრ.-ბის ბაზალურ ფირფიტასა და ბაზალურ უჯრედებს შორის განლაგებულია ძლიერ ვაგანიერებული უჯრედშორისი სივრცეები — მსხვილი ნათელი ბუმბუტუების მწკრივი.

ვინაიდან ემბრიონალური განვითარების მეორე ნახევარში ნაყოფს უნივთარდება ყლაპვის რეფლექსი [1], ხოლო, ა. პ. ი. უ. ხ. ი. ს. [11] ექსპერიმენტული მონაცემებით, ბაჭის სასულეს ეპითელიუმს გააჩნია შეწოვის ფუნქცია, ჩვენ ვვარაუდობთ, რომ სასულეს ეპითელიუმში არსებული დიდი, ნათელი შიგთავსის შემცველი უჯრედშორისი სივრცეები უნდა წარმოადგენდნენ ნაყოფის მიერ ჩაყლაპული ამნიოტური სითხის შეწოვის შედეგად ეპითელიუმში დაგროვებას.

სასულეს ეპითელიუმის განვითარების გარკვეულ პერიოდში წარმოებს ჯერ „მუქბირთვიანი“ უჯრედების, ხოლო შემდეგ, ე. წ. მუქი უჯრედების განვითარება და მოფტქვნა, რაც ჩვენი წარმოდგენით, დაკავშირებულია ემბრიონალურ პერიოდში სასულეს ეპითელიუმის განახლების პროცესთან.

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ჰისტოლოგიის კათედრა

(რედაქციას მოუვიდა 18.2.1962)

დავითიშვილი ლიტერატურა

1. Л. Бартт. Эмбриология. Москва, 1952.
2. О. Гертвиг. Элементы эмбриологии. СПб, 1912.
3. O. Grosser, F. Zewis. Die Entwicklung des Darms und die Atmungsorgans. Die Trachea. Handb. d. Entwicklungsgeschichte des Menschen. Herausg Keibel F. u. Mall F. 1911. 463—464.
4. W. Hamilton, I. Boid. Humen embryology. 1952, 198.
5. Б. Петтен. Эмбриология человека. Москва, 1959.
6. G. Doddes. The essentials of humen embryology 2 kd.-ed. The respiratorsistem. 1938, 146—149.
7. Г. А. Шмидт. Как развивается зародыш. Москва, 1952.
8. H. Schridde. Die Entwickl. d. menschlichen speiseröhrenepitels u. ihre Bedeutung für die Metaplasielehre. 1927.
9. Е. А. Пожидаев. Реактивные изменения трахеи при регенерации. Гистогенез и реактивность тканей, 42. Ленинград, 1958.
10. А. В. Немиллов. Гистология и эмбриология домашних животных. 1936, 155.
11. А. И. Пискун. О путях всасывания слизистой оболочки трахеи. Вестник оторино-ларингологии, № 1, 1947, 51—55.

მაკაბერიმენტული მემლიცინა

ნ. ლამაზიძე, ნ. ძიქოძე, ვ. ჩიკვაძე

თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტის გავლენა
გულსისხლძარღვთა სისტემის ზომიერო ფუნქციონაზე

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 16.10.1961)

ქსოვილოვან ნივთიერებებს, როგორც ორგანოთა ფუნქციის ფიზიოლოგიურ რეგულატორებს, უდიდესი ყურადღება ექცევა.

უკანასკნელ ხანებში პერსპექტივებია იმისა, რომ მოხდეს მათი სამკურნალო ნივთიერებად გამოყენება ვიტამინების, ჰორმონებისა და ფერმენტების მსგავსად.

სადღესოდ სხვადასხვა ორგანოთა ქსოვილებში, გარდა ძირითადი ჰიპოტენზიური ნივთიერებებისა (როგორცაა პისტამინი, აცეტილქოლინი და ადენილის სიმეავის ფოსფოროვანი შენაერთები) აღმოჩენილ იქნა მთელი რიგი ახალი ნივთიერებანი, რომლებიც აღჭურვილნი არიან სისხლის წნევის დამწვევი თვისებებით. ასე, მაგალითად, კუჭუქანა ჯირკვლიდან გამოყოფილია ნივთიერება ვაგოტონინი და კალიკრეინი, რქოსანი საქონლისა და ცხენის ტვინიდან და ნაწლავებიდან გამოყოფილია ნივთიერება P, ფილტვებიდან მიღებულია დებრესორული ნივთიერება № 368 და სხვა რიგი ორგანოებიდანაც. მათ შორის ჰიპოტენზიური ნივთიერებები ნახულ იქნა აგრეთვე ნორმალურ თირკმლებშიც. აღნიშნული ნივთიერებები განსაკუთრებით ჭარბად გროვდება თირკმელში მისი იშემიის დროს [1]. ნახული იქნა დებრესორული ნივთიერების ჭარბი რაოდენობა თირკმელში აგრეთვე სხვადასხვა სახის ექსპერიმენტული ჰიპერტენზიების დროსაც, მაგრამ ამ ნივთიერების ქიმიური, ფიზიოლოგიური და ფარმაკო-დინამიური მოქმედება, შეიძლება ითქვას, რომ ძლიერ მცირედ არის შესწავლილი.

ჩვენ მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა ჩვენი ინსტიტუტის ბიოქიმიურ განყოფილებაში მომზადებული ნორმალური თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტის ფარმაკოლოგიური თვისებები, კერძოდ კი, მისი გავლენა გულსისხლძარღვთა სისტემაზე.

ექსტრაქტი მზადდებოდა შემდეგი წესით: შინაური კურდღლის თირკმლის ტვინოვან ნაწილს მაკრატლით ვაცალკევებდით ქერქოვანი შრისაგან. ტვინოვან ნაწილს ვნაყავდით ფაიფურის როდინში და ვასხამდით 90°-იან ღვინის სპირტს პროპორციით 1:2.

5—7 დღის შემდეგ სპირტოვანი ექსტრაქტის გარკვეულ რაოდენობას ვაორთქლებდით წყლის აბაზანაზე, ნარჩენს კი ვხსნიდით ფიზიოლოგიურ ხსნარში, ვფილტრავდით და სწორედ ეს ფილტრატი შეგვეყავდა ცხოველებში

(1 მლ ჩენი შესაყვანი ხსნარისა შეიცავდა ერთ გრამ კურდღლის თირკმლის ტვინოვანი შრის ნივთიერებას).

სისხლის წნევა

ექსპერიმენტები ტარდებოდა კატებზე მწვავე ცდის პირობებში (სულ 22 კატაზე ჩატარდა 35 ცდა). კატებს ეძლეოდათ ჰექსონალის ნარკოზი 0,06 გრამი კგ/წონაზე (კანქვეშ). სისხლის წნევის რეგისტრაციას ვახდენდით საძილე არტერიაში ჩადგმული ლუდვიგის სინდიკის მანომეტრის საშუალებით.

თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტის სხვადასხვა დოზები შეგვყავდა ბარძაყის ვენაში.

ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა გვიჩვენეს, რომ თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტის 0,5 მლ შეყვანილი ცხოველის ვენაში სისხლის წნევის დონეზე თითქმის არ ახდენს გავლენას. ამავე ნივთიერების 1 მლ კატის კგ/წონაზე უკვე იწვევს სისხლის წნევის შესამჩნევ დაწევას. პრეპარატის უფრო დიდი დოზები, კერძოდ 2 მლ კგ/წონაზე, იწვევს კარგად გამოხატულ ხანგრძლივ დებრესორულ ეფექტს (მრუდი 1).

თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტი, შეყვანილი (2 მლ რაოდენობით) კატის ვენაში იწვევს სისხლის წნევის დაქვეითებას 30—40 მმ Hg, რომლის ხანგრძლივობა უდრის დაახლოებით 10—15 წუთს (ცალკეულ შემთხვევებში უფრო მეტსაც), რის შემდეგაც სისხლის წნევა უბრუნდება საწყის დონეს.

აქვე უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ პრეპარატის დებრესორული ეფექტი ყოველთვის ერთნაირი სიღრმისა და ხანგრძლივობის არ არის.

ამრიგად, თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტი აღჭურვილია დებრესორული თვისებებით. დავადგინეთ რა პრეპარატის ჰიპოტენზიური თვისებები, შემდგომ ცდებში მოვახდინეთ დებრესორული ეფექტის ანალიზი.

იმის გამოსარკვევად, თუ რა მონაწილეობას იღებს თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტის დებრესორულ ეფექტში ცთომილი ნერვი, მოვახდინეთ მისი გადაჭრა კისრის არეში (ორივე მხრივ) და ცხოველის ატროპინიზაცია (Sol. Atrop. Sulf. 0,0005 მლ კატის მთელ წონაზე). ვაგუსების გადაჭრა და ატროპინიზაცია არ ცვლის პრეპარატის დებრესორულ ეფექტს.

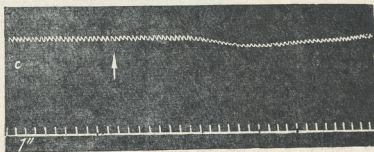
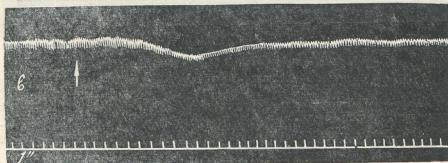
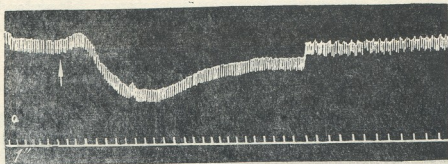
პრეპარატის დებრესორულ ეფექტში ვაზომოტორული ცენტრების როლის გამოსარკვევად ცდები ვაწარმოეთ კატებზე, რომელთაც დარღვეული ჰქონდათ მოგრძო ტვინი და ცენტრალური ნერვული სისტემა მთლიანად (ცხოველი გადაგვყავდა ხელოვნურ სუნთქვაზე).

ცდებმა გვიჩვენეს, რომ მოგრძო ტვინის დარღვევის შემდეგ თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტის დებრესორული ეფექტი მცირედაა გამოხატული, ხოლო ცენტრალური ნერვული სისტემის დარღვევის შემდეგ პრეპარატის ეს ეფექტი კიდევ უფრო სუსტად, უმნიშვნელოდ და ხანმოკლედ არის აღნიშნული (მრუდი 1).

ამრიგად, ჩატარებული ცდები გვაძლევს საშუალებას ვიფიქროთ, რომ თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტის დებრესორული ეფექტი ძირითა-



დად გაპირობებულია მის ვაზომოტორულ ცენტრებზე მომადუნებელი გავლენით, ძლიერ უმნიშვნელოდ მასში მონაწილეობას იღებს აგრეთვე პერიფერიული ფაქტორებიც.



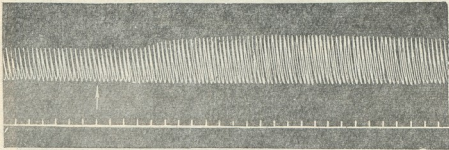
მრუდი 1. კატის სისხლის წნევა (მამალი კატა, წონა—3400 გ): a—თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტი შეყვანილია კატის ვენაში; b — იგივე—მოკრძო ტვინის გადაკვეთის შემდეგ; c—იგივე—ცენტრალური ნერვული სისტემის მთლიანი დარღვევის შემდეგ

გავლენა გულსა და სისხლძარღვებზე

ცდები ტარდებოდა ბაყაყის იზოლირებულ გულზე შტრაუმის მეთოდით (15 ბაყაყის გულზე გაკეთდა 28 ცდა).

დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტი, განზაფებული 1:200, 1:100, იწვევს მცირედ გამოხატულ დადებით ინოტროპულ ეფექტს, გულის რიტმზე კი პრეპარატი გავლენას ახდენს (მრუდი 2).

თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტი გატარებული შინაური კურდღლის იზოლირებული ყურის სისხლის ძარღვებში კი იწვევს სისხლის ძარღვების მცირედ გამოხატულ გაფართოებას დაახლოებით 10—12 წვეთით. ამრიგად პრეპარატის დებრესორული მოქმედების პერიფერიული ფაქტორებიდან ძირითადად აღსანიშნავია მისი სისხლძარღვებზე გამაფართოებელი გავლენა.



მრუდი 2. ბაყაყის იზოლირებული გული (შტრაუბი). ისრით ნაჩვენებია თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტის შეყვანა (1:200 განზავებული)

ჩვენი ნივთიერების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ მის ძირითად შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს ჰისტამინი. საკვლევი პრეპარატი მომზადებულია კოდას წესით, ე. ი. ექსტრაქტი, რომელიც შეიცავდა მხოლოდ ჰისტამინსა და განთავისუფლებული იყო სხვა ნივთიერებებისაგან, იძლეოდა ზღვის გოქის ნაწლავის მონაკვეთის კარგად გამოხატულ შეკუმშვას.

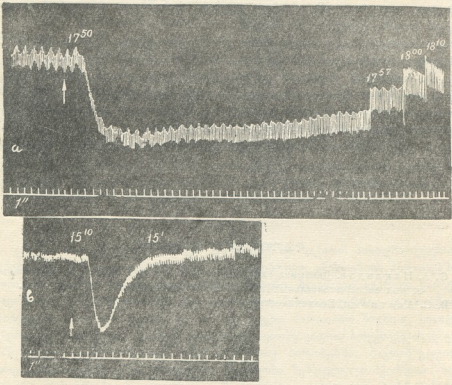
აღნიშნული წესით მომზადებული ექსტრაქტის შეყვანა ცხოველის ვენაში იწვევდა მკაფიოდ გამოხატულ დებრესორულ ეფექტს, მაგრამ აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ კოდას წესით მომზადებული ექსტრაქტის ჰიპოტენზიური ეფექტის სიღრმე და, განსაკუთრებით კი, ხანგრძლივობა შესამჩნევად მცირეა, ვიდრე ექსტრაქტის კოდას წესით დამუშავებამდე (მრუდი 3).

როგორც მრუდიდან ჩანს, კოდას წესით მომზადებული ექსტრაქტის დებრესორული ეფექტი შედარებით მცირეა და განსაკუთრებით ხანმოკლეა, ვიდრე ექსტრაქტის კოდას წესით დამუშავებამდე.

ამიტომ ცდებიდან ვაიმედინარე ზეენ ვფიქრობთ, რომ თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტი, გარდა ჰისტამინისა, უნდა შეიცავდეს აგრეთვე, რაღაც სხვა დაბატებით ჰიპოტენზიურ ნივთიერებებს.

ჩვენი ექსტრაქტის დებრესორული ეფექტი, რომ არ არის გაპირობებული აცეტილქოლინით, მტკიცდება იქიდან, რომ ატროპინის ფონზე ექსტრაქტის მოქმედების ეფექტი არ იცვლება. გარდა ამისა, მხედველობაში მისაღები იმ ფაქტორი, რომ აცეტილქოლინი, როგორც ძლიერ არამყარი ნივთიერება, მალე იშლება, ხოლო თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტი, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, განიცდის დამუშავებას თითქმის ერთი კვირის განმავლობაში ისე, რომ აცეტილქოლინის არსებობაზე მასში ექვის შეტანაც არ შეიძლება.

შემდეგ იბადება კითხვა—ხომ არ შეიცავს თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტი ადენილის სიმკვების ფოსფოროვან შენაერთებს, რომლებიც ალჰურვილი არიან სისხლის წნევის დამწვევი თვისებებით? ამ ფაქტის გამოსარიცხად ექსტრაქტი ჩვენ მიერ განთავისუფლებულ იქნა ზემოთ აღნიშნული ნივთიერებებისაგან შემდეგი წესით: ადენოზინტრიფოსფორმეფას ლეკავენ სინდიყის მარილის სახით. შემდეგ ამ სინდიყის მარილს შლიან გოგირდწყალბადით და ხსნარიდან ბარიუმის საშუალებით ლეკავენ ატფ. სინდიყის მარილითა და ბარიუმით დალექვას იმეორებენ ორჯერ. ამრიგად, ექსტრაქტი თავისუფლდება ადენოზინტრიფოსფორის მგავისაგან. ასეთი წესით მომზადებული ექსტ-



ფორდი 3 კატის სისხლის წნევა (მამალი კატა, წონა—3000 გ): ა—კატის ვენაში შეყვანილია თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტი; ბ—კატის ვენაში შეყვანილია კოდას წესით დამუშავებული ექსტრაქტი (მი უდ იტიბიფურია ჰისტამინისათვის)

რაქტის შეყვანა კატის ვენაში სრულიად არ ცვლის მის დებრესორულ თვისებებს, ე. ი. თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტის დებრესორული ეფექტი არ არის გაპირობებული ადენოზინტრიფოსფორმეფას არსებობით მასში.

ამრიგად, აღარაა საეჭვო, რომ თირკმლის ტვინოვანი შრის ექსტრაქტი, გარდა ჰისტამინისა, უნდა შეიცავდეს დამატებით რაღაც სხვა ჰიპოტენზიურ ნივთიერებებს, რომლის ქიმიური ბუნება სადღეისოდ უცნობია და მოითხოვს შენდგომ კვლევას.

დასკვნები

1. თირკმლის ტეინოვანი შრის ექსტრაქტი აღჭურვილია მკაფიოდ გამოხატული ჰიპოტენზიური თვისებებით (დებრესორული ეფექტი უდრის 30—40 მმ სინდ. სვ., 10—15 წუთის ხანგრძლივობით).

2. ექსტრაქტის დებრესორული ეფექტი აიხსნება მისი მომადუნებელი გავლენით ვაზომოტორულ ცენტრებზე ნაწილობრივ. შედარებით მცირედ მასში მონაწილეობას იღებს აგრეთვე პერიფერიული ფაქტორებიც (კერძოდ, მისი სისხლის ძარღვებზე გამაფართოებელი გავლენა).

3. თირკმლის ტეინოვანი შრის ექსტრაქტი იძლევა გულზე მცირედ გამოხატულ დადებით ინოტროპულ ეფექტს. აღნიშნული რაოდენობით ექსტრაქტი რიტმზე გავლენას არ ახდენს.

4. თირკმლის ტეინოვანი შრის ექსტრაქტი იწვევს მცირედ გამოხატულ სისხლის ძარღვების გაფართოებას დაახლოებით 10—12 წვეთით.

5. თირკმლის ტეინოვანი შრის ექსტრაქტი, გარდა ჰისტამინისა, შეიცავს დამატებით რაღაც სხვა დებრესორულ ნივთიერებებსაც, რადგან მისი მოქმედება სისხლის წნევაზე გაცილებით ძლიერი და განსაკუთრებით ხანგრძლივია, ვიდრე მისგან გამოყოფილი ჰისტამინისა.

6. ექსტრაქტი არ შეიცავს აცეტილქოლინსა და ადენოზინტრიფოსფატს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

კარდიოლოგიის ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 16.10.1961)

დამოუკიდებელი ლიტერატურა

1. О. А. Накаидзе. Динамика гипертензивных веществ почек при длительных и острых экспериментальных гипертензиях. Автореферат. Тбилиси, 1955.
2. В. С. Асатиани. Биохимический анализ. ч. 1, Тбилиси, 1953.

მაკბერიძის მიხედვით

კ. ნაზარაძის მიხედვით

რეგიონალური არტერიების როლი თავის ტვინის სისხლის
მიმოქცევის შეზღუდვით რეპარირებაში

(წარმოდგინა აკადემიკოსმა ი. ბერიტაშვილმა 5.12.1961)

თავის ტვინის სტრუქტურული და ფუნქციური თავისებურებანი გაზრდილ მოთხოვნებს უყენებენ ტვინის სისხლით მომარაგების სარეგულაციო აპარატს [1,2]. ბოლო ხანებში გამოქვეყნებულ შრომებში ნაჩვენებია ნერვული მექანიზმების მნიშვნელობა ტვინის სისხლით მომარაგების რეგულაციაში როგორც ნორმალურ, ისე სხვადასხვა პათოლოგიური მდგომარეობის დროს [3—8]. ნაჩვენებია იყო, რომ ტვინის რეგიონარული (შიგნითა საძილე და ხერხემლის) არტერიები მონაწილეობენ ტვინის სისხლის მიმოქცევის რეგულაციაში და კომპენსატორულ რეაქციებში [4—6], მაგრამ ტვინის სისხლძარღვთა ქსელის სხვადასხვა ნაწილის როლი და ტვინის სისხლის მიმოქცევის შეზღუდვით რეაქციები ჯერ კიდევ არ არის საკმარისად შესწავლილი.

მეთოდები

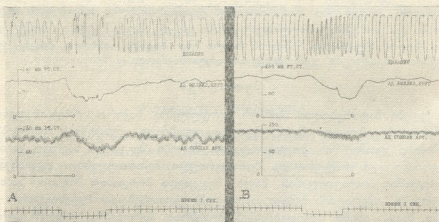
ცდები ჩატარებულია შინაურ კურდღლებზე. საჭირო სისხლძარღვებისა და ნერვების გამოყოფა წარმოებდა ადგილობრივი ანესთეზიის პირობებში. შესაბამისი დიამეტრის პოლიეთილენის მილები შეგვეყავდა საერთო საძილე არტერიაში ცენტრალური და პერიფერიული მიმართულებით. უკანასკნელ შემთხვევაში პოლიეთილენის მილი შეგვეყავდა პირდაპირ შიგნითა საძილე არტერიაში. ოპერაციის შემდეგ ცხოველებს ვათავსებდით პლექსიგლასის გალიაში, სადაც ისინი იმყოფებოდნენ ბუნებრივ პირობებში, მაგრამ გალიის მცირე გაბარიტების გამო ცხოველებს მოძრაობა შეზღუდული ჰქონდათ. ზოგიერთი ცდის დროს ცხოველებს ვაფიქსირებდით ელასტიური ბინტების საშუალებით [9]. სისხლის წნევის რეგისტრაციას ვატარებდით „ბაროვარის“ ტიპის ორი აპარატისა, ორიგინალური კონსტრუქციის ელექტრომანომეტრისა და პნევმოგრაფის საშუალებით [10]. ჩაწერა ხდებოდა აპარატზე „პარდიოვარ VI“. პარალელურად წარმოებდა პულსური ტალღის გავრცელების სიჩქარის განსაზღვრა [11].

ცდების შედეგები

ვაგოტომიის ეფექტს შინაური კურდღლების ტვინში სისხლის მიმოქცევაზე ბევრი რამ საერთო აქვს ტვინის სისხლძარღვთა რეაქციებთან, რომლებ-

ბიც აღნიშნებათ ძალღებს [12]. მაგრამ მარცხენა ან მარჯვენა ცთომილი ნერვის გადაკვეთისას ვერ შევცვლით აღმოგვეჩინა რაიმე განსხვავება რეაქციებში. ვაგოტომიიდან 30—40 წუთის შემდეგ აღინიშნება როგორც საერთო არტერიული და ვილიზიის წრეში წნევათა სხვაობის, ისე ტენიის რეგიონარული არტერიების სისტემაში პულსური ტალღის გავრცელების სიჩქარის საწყისი მდგომარეობის აღდგენა. იგივე მოვლენები აღინიშნება დებრესორული ნერვების გადაკვეთისა და კაროტიდული სინუსების დენერვაციის შემდეგ, ხოლო სიმპათიკური ნერვების გადაკვეთა არ ახდენს რაიმე შესამჩნევ გავლენას ჩვენ მიერ შენიშნულ მოვლენებზე [11].

მარჯვენა ან მარცხენა ცთომილი ნერვების გადაჭრისთანავე მისი ცენტრალური ბოლოს გალიზიანება იწვევს რთულ სისხლძარღვოვან რეაქციას. გალიზიანების დასაწყისში საერთო არტერიული წნევა შემთხვევითა უმეტესობაში მატულობს, რასაც თან ახლავს წნევის ერთდროული აწევა ვილიზიის წრეში, მაგრამ მიუხედავად იმისა, რომ საერთო არტერიული წნევის მომატება გრძელდება, ვილიზიის წრეში წნევა მკვეთრად ეცემა, ხოლო საერთო არტერიული წნევის მაქსიმალური აწევა დროის მიხედვით თანხვდება წნევის მინიმალურ დონეს ვილიზიის წრეში (სურ. 1-A). თუ იმავე ცხოველს გადა-

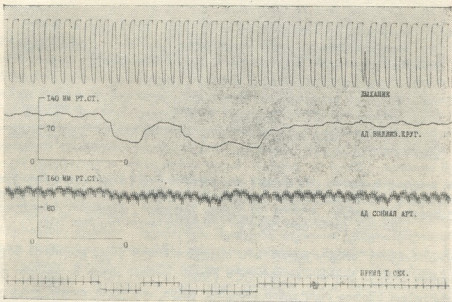


სურ. 1. სუნთქვის, ვილიზიის წრეში და საერთო არტერიული წნევის (ზემოდან ქვემოთ) ცვლილებები მარჯვენა ცთომილი ნერვის ცენტრალური ბოლოს ელექტრული გალიზიანების (დროის აღნიშვნის 1 წმ. დაწევა) საბასუბოდ მისი გადაკვეთიდან 2 წუთის შემდეგ (A) და მეორე ცთომილი ნერვის გადაკვეთისთანავე (B). გალიზიანების პარამეტრები: ინტენსივობა 1 ვოლტი, სიხშირე 50 იმპ/სეკ., ცალკეული იმპულსების ხანგრძლივობა 0,7 მსეკ. (განმარტება ტექსტში) სკალა მმ Hg

ვუჭრით მეორე ცთომილ ნერვს და გავიმეორებთ გალიზიანებას, მაშინ, მიუხედავად იმისა, რომ ვილიზიის წრეში წნევა მკვეთრად ეცემა, საერთო არტერიული წნევა მხოლოდ უმნიშვნელოდ იცვლება (სურ. 1-B). ცთომილი ნერვის ცენტრალური ბოლოს ელექტრული გალიზიანების დროს სისხლძარღვთა რეაქციებს თან ახლავს სუნთქვის მკაფიო ცვლილებები და პულსური

ტალის გავრცელების სიჩქარის მკვეთრი შემცირება ტვინის რეგიონარული არტერიების სისტემაში. აქედან გამომდინარეობს, რომ ვილიზიის წრეში წნევის მკვეთრ დაცემას ვილიზიის წრეში თან არ ახლდეს საერთო არტერიული წნევის შესამჩნევი ცვლილება (სურ. 2).

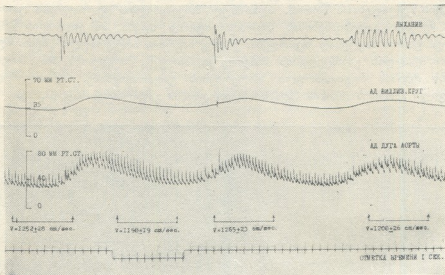
ზემოთ მოყვანილი ფაქტები იმას მიუთითებს, რომ ერთი ან ორივე ცდომილი ნერვის გადაჭრიდან უახლოეს დროში ერთ-ერთი მათგანის ცენტრალური ბოლოს გალიზიანების საპასუხოდ ხდება ტვინის რეგიონარული არტერიების მკაფიო შევიწროება. მაგრამ გადაკვეთიდან 30—40 წუთის შემდეგ უკვე აღარ ვლინდება განსხვავება საერთო არტერიული და ვილიზიის წრეში წნევის ცვლილებათა შორის. აღნიშნულ მაჩვენებელთა ცვლილებები ცთომილი ნერვის გალიზიანებისას პროპორციულად ხდება ან ვილიზიის წრეში წნევა უფრო ნაკლებად მცირდება ვიდრე საერთო არტერიული წნევა. პულსური ტალის გავრცელების სიჩქარე კი, პირუკუ, მატულობს, რაც მიუთითებს ტვინის რეგიონარული არტერიების გაფართოებაზე. შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს ტვინის სხვა სისხლძარღვების გაფართოებასაც [3,12].



სურ. 2. ვილიზიის წრის სისხლძარღვებში სისხლის წნევის ცვლილებაში მარცხენა ცთომილი ნერვის ცენტრალური ბოლოს ელექტრული გალიზიანების საპასუხოდ ორმხრივი ვაგოტომიიდან 4 წუთის შემდეგ. გალიზიანების პარამეტრები: ინფენსივობა 0,2 ვოლტი, სიხშირე 50 იმპ/სეკ, 6 სეკ. განმავლობაში (დროის აღმნიშვნელის პირველი დაწევა) და 200 იმპ/სეკ, 10 სეკ. განმავლობაში. ცალკეული იმპულსების ხანგრძლივობა 0,7 მსეკ. (განმარტება ტექსტში. აღნიშვნები იგივეა, რაც სურ. 1-ზე).

ტვინის რეგიონარული არტერიების გაფართოება საერთო არტერიული წნევის რეფლექტორული დაქვეითების დროს ცთომილი ნერვის გალიზიანე-

ბის საპასუხოდ ალბათ არ არის სპეციფიკური მხოლოდ აღნიშნული ზემოქმედებისათვის. ტვინის რეგიონარული არტერიების გაფართოება ჩვენ მიერ აღნიშნულია სისხლის გამოშვების, სხვადასხვა სახის შოკის დროს და შოკისმავარი მდგომარეობის განვითარების დასაწყისში, რომელიც გამოწვეული იყო რენტგენის სხივების დიდი დოზებით ზემოქმედებით და აგრეთვე ამიაკის ორთქლის შესუნთქვის დროს. მიუხედავად იმისა, რომ აღვლილი აქვს როგორც საერთო არტერიული, ისე ვილიზიის წრეში წნევის მერყეობას, თავის ტვინის რეგიონარული არტერიების სისტემაში პულსური ტალღის გავრცე-



სურ. 3. სუნთქვის, საერთო არტერიული და ვილიზიის წრეში წნევის ცვლილებები წვივის ლატერალური ნერვის ელექტრული გაღიზიანების საპასუხოდ. გაღიზიანების პარამეტრები: ინტენსივობა 0,4 ვოლტი, სიხშირე 50 იმპ/სეკ., ცალკეული იმპულსების ხანგრძლივობა 0,5 მსგ. (განმარტება ტექსტში. აღნიშვნები იგივეა, რაც სურ. 1-ზე)

ლების სიჩქარე პრაქტიკულად არ იცვლება, ხოლო წნევა ვილიზიის წრეში თითქმის აღწევს საერთო არტერიული წნევის დონეს. ასეთი მოვლენები განსაკუთრებით ხშირია რენტგენის სხივების დიდი დოზებით თავის ლოკალური დასხივების შემდეგ (სურ. 3). სურათიდან ჩანს, რომ ტერმინალურ მდგომარეობაში ცოთილი ნერვის გაღიზიანება იწვევს საერთო არტერიული წნევის პულსური ტალღების გაძლიერებას, მაგრამ არ ხდება სტატისტიკურად უტყუარი ცვლილებები პულსური ტალღის გავრცელების სიჩქარისა ტვინის რეგიონარული არტერიების სისტემაში. საჭიროა აღვნიშნოთ, რომ ჰიპოთენიის განვითარებასთან ერთად, მისი მიზეზების დამოუკიდებლად, ხდება ტვინის რეგიონარული არტერიების გაფართოება. თუ ნორმალურ მდგომარეობაში შინაური კურდღლის ტვინის რეგიონარული არტერიების სისტემაში პულ-

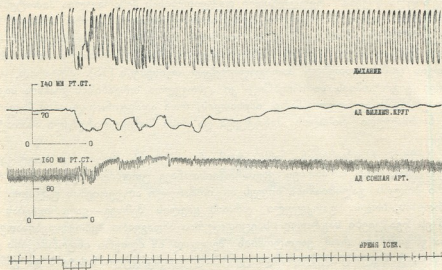
სური ტალღის გავრცელების სიჩქარე 4—6 მ/სეკ. ფარგლებში მერყეობს [11], ღრმა ჰიპოტენზიის დროს ის აღწევს 12—16 მ/სეკ., ხოლო ცალკეულ შემთხვევაში ზოგიერთმა არასპეციფიკურმა გალიზიანებამ შეიძლება გამოიწვიოს პულსური ტალღის გავრცელების სიჩქარის შემცირება მის საცხებით შეწყვეტამდე ტვინის არტერიულ წრეში. ეს საკითხები დამოუკიდებელი მსჯელობის საგანს წარმოადგენს.

ცთომილი ნერვის გალიზიანებისა და სხვა ზემოთ აღნიშნულ მდგომარეობათა დროს ტვინის რეგიონარული არტერიების გაფართოება საერთო არტერიული წნევის რეფლექსური დაქვეითებისას მიმართულია ჰიპოტენზიის პირობებში ტვინის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის საჭირო სისხლის მიმოქცევის შენარჩუნებისაკენ, ე. ი. ცთომილი ნერვების გადაკვეთიდან 30—40 წუთის შემდეგ თავის ტვინის სისხლძარღვები იჩენენ ნორმალურ პირობებში მათთვის დამახასიათებელ მარეგულირებელ თვისებებს [13]. ამგვარად, ორმხრივი ვაგოტომიის პირობებშიც კი ცხოველთა ორგანიზმს გააჩნია საკმარისი კომპენსატორული უნარი იმისათვის, რომ აღადგინოს ტვინის შედარებით ნორმალური სისხლის მიმოქცევა და მისი მარეგულირებელი აპარატის ფუნქცია.

ზემოთ ნათქვამიდან ჩანს, რომ არ არსებობს არავითარი საფუძველი ვამტკიცოთ, რომ ორმხრივი ვაგოტომიისთანავე ცთომილი ნერვის ცენტრალური ბოლოს გალიზიანება იწვევს რეგიონარული არტერიების უშუალო შევიწროებას, ხოლო გარკვეული დროის გავლის შემდეგ—გაფართოებას და რომ ეს რეაქციები საერთოდ სპეციფიკურია ამაღავარი ზემოქმედებისათვის. უნდა ვიფიქროთ, რომ ვაგოტომიის შედეგად იმ ძლიერი ინფორმაციის გამოართვა, რომელსაც ღებულობდა ცენტრალური ნერვული სისტემა და განსაკუთრებით უმაღლესი ვეგეტატიური ცენტრები, იწვევს ჰემოდინამიკისა და მთელი ვეგეტატიური ფუნქციების უეცარ მოშლას. ამ ფონზე ცთომილი ნერვის გალიზინებით გამოწვეული იმპულსთა ნაკადი იწვევს ზოგად დაცვიტ რეაქციას, რის შედეგსაც წარმოადგენს ტვინის რეგიონარული არტერიების შევიწროება. ეს ვარაუდი იმითაც დასტურდება, რომ ტვინის რეგიონარული არტერიების მკვეთრი შევიწროება შეიძლება მივიღოთ ექსპერიმენტის სრულიად სხვადასხვა პირობებში, როგორც კანისა და მგრძნობიარე ნერვების, ისე ბგერითი და მტკივნეული მოულოდნელი და ძლიერი გალიზიანებით, ამიაკის ორთქლის შესუნთქვით და სხვა მრავალი გზით. ნეიროქირურგიული პრაქტიკიდან ცნობილია [14, 15], რომ პირდაპირი მექანიკური გალიზიანების შემთხვევაში ტვინის რეგიონარული არტერიები და ვილიზიის წრის სისხლძარღვები მკვეთრად ვიწროვდება.

მე-4 სურათზე ნაჩვენებია გალიაში თავისუფლად მჯდომი კურდღლის სუნთქვის, საერთო არტერიული და ვილიზიის წრეში სისხლის წნევის ცვლილებები წვივის ლატერალური ნერვის ელექტრული გალიზიანების საპასუხოდ. როგორც სურათზე ჩანს, საერთო არტერიული წნევის საგრძნობ მომატებასთან ერთად ვილიზიის წრეში წნევა მკვეთრად ეცემა და ამ ფონზე აღინიშნება მისი პერიოდული მერყეობა, რაც არ არის დაკავშირებული არც სუნთ-

ქვითი აქტივობის ცვლილებებთან და არც საერთო არტერიული წნევის მერყეობასთან. ამგვარად, აღნიშნული ნერვის გალიზიანების შემდეგ ადგილი აქვს ტვინის რეგიონარული არტერიების შევიწროებას, ამ სისხლძარღვების კუნთოვანი შრის ტონუსის პერიოდულ მერყეობას და ამ ცვლილებებთან დაკავშირებულ ტვინის ხანმოკლე იშემიას. ამას მიუთითებს არა მარტო პულსური ტალღის გავრცელების სიჩქარის შემცირება და მისი პერიოდული მერყეობა, არამედ სუნთქვის გაზშირება და გაღრმავება და აგრეთვე საერთო არტერიული და ვილიზიის წრეში წნევის მანომეტრის ტიპის ტალღების გაჩენა.



სურ. 4. სუნთქვის, საერთო არტერიული და ვილიზიის წრეში წნევის ცვლილებები თავზე რენტგენის სხივებით ლოკალური ზემოქმედების (12 კილორენტგენი) შემდეგ განვითარებული დრმა ჰიპოტენზიის მდგომარეობაში. მყოფი ცხოველის მარცხენა ცთომილი ნერვის ელექტრული გალიზიანების საპასუხოდ. გალიზიანების პარამეტრები: ინტენსივობა 3 ვოლტი, სიხშირე 100 იმპ/სეკ. ცალკეული იმპულსების ხანგრძლივობა 1 მსეკ. (განმარტება ტექსტში. აღნიშვნები იგივეა, რაც სურ. 1-ზე)

ბუნებრივად ისმება საკითხი: როგორია ტვინის რეგიონარული არტერიების შევიწროების ბიოლოგიური მიზანშეწონილობა მძლავრი გამაღიზიანებლების ზემოქმედებისას, რამდენადაა ამგვარი რეაქცია დაცვითი ან შეგუებითი და რომელი ნერვული გზების დახმარებით ხდება მათი განხორციელება. უნდა ვიფიქროთ, რომ ეს საკითხი საბოლოოდ შეიძლება გადაწყდეს სხვადასხვა სახის ცხოველებში მსგავსი რეაქციების შედარებითი შესწავლის შემდეგ. მაგრამ გამორიცხული არ არის შესაძლებლობა, რომ შინაურ კურდღლებში ტვინის რეგიონარული არტერიების შევიწროება ცენტრალური ნერვული სისტემის საერთო აქტივობის დაქვეითების გზით ამცირებს უკანასკნელის რეაქციას იმ ინფორმაციის ქარბ ნაკადზე, რომელიც წარმოიქმნება ძლიერი გამაღიზიანებლების მოქმედების დროს, ე. ი. იმ წმინდა ნერვულ მექანიზმებ-

თან ერთად, რომლებიც ზღუდავენ ჰარბი ინფორმაციის გავრცელებას ცენტრალურ ნერვულ სისტემაში (დაცვიით შეკავება), არსებობს ნერვულ-სისხლძარღვული მექანიზმებიც. მაგრამ ამჟამად არ არსებობს იმის ახსნის საშუალება, თუ რა კონკრეტული ნერვული გზების დახმარებით ხდება მსგავსი რეაქციების განხორციელება.

დასკვნები

1. შინაური კურდღლის ტვინის რეგიონარული არტერიები სისხლის ნაკადისადმი წინააღმდეგობის აქტიურად შეცვლის გზით მონაწილეობას ღებულობენ თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევისა და მთელი ორგანიზმის შეგუებით და დაცვით რეაქციებში.
2. ტვინის რეგიონარულ არტერიებში წინააღმდეგობის აქტიური ცვლილება ხდება რეფლექსური გზით.
3. მძიმე პათოლოგიური მდგომარეობის დროს რეგიონარული არტერიების ტონური შეკუმშვის უნარი ირღვევა და შეიძლება ადგილი ჰქონდეს რეფლექსების პათოლოგიურ გამოვლინებას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
 ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 5.12.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. В. Н. К л о с о в с к и й. Циркуляция крови в мозгу. Медгиз, М., 1951.
2. А. А. Кедров и А. И. Науменко. Вопросы физиологии внутрочерепного кровообращения с клиническим их освещением. Медгиз, Л., 1954.
3. А. М. Блинова и Н. М. Рыжова. О нервной регуляции кровоснабжения мозга. Вестник АМН ССР, 16, № 5, 56, 1961.
4. Г. И. Мчедlishvili. О роли внутренних сонных и позвоночных артерий в регуляции мозгового кровообращения. Физиол. Журн. СССР, 45, № 10, 1959.
5. Г. И. Мчедlishvili. Физиологические механизмы мозгового кровообращения при терминальных состояниях. Физиол. Журн. СССР, 46, № 10, 1210, 1960.
6. Г. И. Мчедlishvili. Механизмы регуляции мозгового кровообращения. Сообщение 1. Труды Института Физиологии АН ГССР, 12, 121, 1961.
7. В. К. Кулагин. Об изменении мозгового кровообращения при травматическом шоке. Труды ВМОЛА им. Кирова, 118, 157, 1960.
8. Р. М. Любимова—Герасимова. Регуляция кровообращения головного мозга при воздействии на организм животного ионизирующей радиации. Радиобиология, 2, № 1, 82, 1962.
9. Н. В. Gerstner, Ph. M. Brooks, F. S. Vogel and S. A. Smith. Effect of head X—irradiation in rabbits on aortic blood pressure, brain water content and cerebral histology. Radiation Res., 5, № 4, 318, 1956.
10. К. Ш. Надарейшвили. Методики электронной пневмографии, плетизмографии и регистрации кровяного давления. Физиол. Журн. СССР, 47, № 11, 1430, 1961.
7. „შობამე“, ტ. XXX, № 1, 1963

11. К. Ш. Надарейшвили. О колебаниях тонуса регионарных артерий мозга синхронных с дыханием. Современные проблемы морфологии, физиологии и патологии, Тбилиси, 1962, 135—142.
12. В. П. Авроров. К вопросу о нервной регуляции мозгового кровообращения, Физиол. Журн. СССР, 44, № 5, 404, 1958.
13. F. A. Finnerty, L. Witkin and J. F. Fazekas. Cerebral hemodynamics during cerebral ischemia induced by acute hypotension. J. Clin. Invest., 33, 1227, 1954.
14. J. L. Pool. Vasocardiac effects of the circle of Willis Arch. Neurol. Psychol., 78, № 6, 335, 1957.
15. J. L. Pool. Discussion papers by Rushmer et al, Papenheimer, and Sokolof and Kety. Physiol. Rev., 40, suppl. №4, 241, 1960.

მეცნიერებათა აკადემიის მიმართ

დ. ნანუაშვილი

წინამდებარე ჯირკვლის აღენომა, როგორც კიბოსწინარე
მედიკამენტოზა და მისი მკურნალობის საბითხი

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 3.11.1962)

როცა ვამბობთ—წინამდებარე ჯირკვლის აღენომა—გვულისხმობთ დაავადების რთულ სიმპტომო-კომპლექსს, რაც ძირითადად დიზურულ მოვლენებში გამოიხატება.

1910 წელს პ. გერცენი [1] წინამდებარე ჯირკვლის ეთიოპათოგენეზში ხანგრძლივი გაღიზიანების შედეგად გამოწვეულ ანთებად ფაქტორთან ერთად, აღნიშნავდა მის სიმსივნურ გენეზის. იგი სწერდა, რომ წინამდებარე ჯირკვლის გადიდება ხდება ეპითელიარული უჯრედების სწრაფი აქტიური ზრდით ჯირკვლის სტრომისთან ერთად. წინამდებარე ჯირკვლის აღენომით დაავადებულ ავადმყოფთა ოპერაციული ჩარევის შემდგომ, კლინიკურად მიღებული მასალის ჰისტოლოგიური შესწავლით არაიშვიათად ნახულ იქნა წინამდებარე ჯირკვლის კიბოვანი გადაგვარება.

წინამდებარე ჯირკვლის აღენომის კიბოთი ტრანსფორმაციის საკითხი მედიკინის განვითარების თანამედროვე ეტაპზე არ წარმოადგენს სადისკუსიო საკითხს.

ბ. ხოლცოვის [2], ა. წულუკიძის [3], ლ. შაბადის [4], ლ. დუწავესკის [5], ა. გზირიშვილის [6], ლ. ცისკარიშვილის [7]-კ. ოვნატანიანისა [8] და სხვათა მონაცემებით, აღენომოექტომის შემდგომ ჩატარებული მასალის ჰისტომორფოლოგიური კვლევით იგი გვხვდება 5—26% ში, ხოლო უცხოელ ავტორთა მონაცემებით [10—18] წინამდებარე ჯირკვლის კიბოთი ტრანსფორმაცია გვხვდება ავადმყოფთა დიდ პროცენტში და იგი 20-დან 55 პროცენტამდე მერყეობს.

ლ. შაბადი უროლოგთა II საკავშირო კონფერენციაზე სამართლიანად აღნიშნავდა, რომ უცხოელ ავტორთა მიერ გამოქვეყნებული დაავადებულობის მაღალი მაჩვენებლები წინამდებარე ჯირკვლის სიმსივნის დროს, პირობადებულია კაპიტალისტურ სამყაროში სამედიცინო მომსახურეობის დაბალი დონით. გარდა ამისა, ისინი წინამდებარე ჯირკვალში ზომიერი მორფოლოგიური ცვლილებების ფონზე ეპითელიუმის ჭარბ ზრდას უწოდებენ პროლიფერაციას (კიბოვან გადაგვარებას), ანუ ე. წ. „ლატენტურ კიბოს“, რომელ-

საც, ჩვენი მორფოლოგიების აზრით, არა აქვს კიბოსათვის დამახასიათებელი ცვლილებები.

წინამდებარე ჯირკვლის ადენომის მიკროსკოპულმა გამოკვლევამ გვიჩვენა, რომ დისპორმონალურ ადენომატოზურ პროსტატომათიასთან ერთად, იშვიათ შემთხვევებში გვხვდება პროლიფერულ-ადენომატოზური პროსტატომათია, მაშინ როდესაც პირველს არაერთი პირდაპირი კავშირი არ აქვს წინამდებარე ჯირკვლის კიბოსთან, მეორე კი წარმოადგენს კიბოსწინა მდგომარეობას. თუ აღნიშნულ მოვლენას დავუმატებთ, რომ დაავადება მიმდინარეობს ფარულად, დიდი ხნის განმავლობაში ყოველგვარი კლინიკური ნიშნების გამოვლინების გარეშე, და რომ წინამდებარე ჯირკვლის ადენომისა და კიბოს ეთიოლოგიაში წამყვან როლს ასრულებს ერთი და იგივე ფაქტორი სასქესო ჰორმონების ბალანსის დარღვევის სახით (რაც მამაკაცთა გარკვეულ ჯგუფს უნვითარდება კლიმაქსის პერიოდში და ენდოკრინულ მოშლილობათა კომპლექსის მხოლოდ ერთ-ერთი ლოკალური გამოვლინებაა), აღნიშნული მოვლენები ნათლად მიუთითებენ იმაზე, რომ ყოველთვის შეიძლება გავითვალისწინოთ წინამდებარე ჯირკვლის ადენომის კიბოთი გადაგვარების შესაძლებლობა.

წინამდებარე ჯირკვლის ადენომის კიბოთი ტრანსფორმაციას მეტად დიდი თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან აღნიშნული დებულება მიზანშეწონილად თვის ნაადრევი პროსტატექტომიის ჩვენებების გაფართოებას.

დაგროვილი ფაქტორი მასალებითა და პათოლოგიურ-ანატომიური გამოკვლევებით დადასტურდა, რომ კიბო შეიძლება განვითარდეს როგორც ნორმალურ, ისე ადენომატოზურ წინამდებარე ჯირკვალში.

კლინიკური სურათი წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს დასაწყისი სტადიის დროს მეტად ღირბიბია. მას რაიმე სპეციფიკური სიმპტომები არ აქვს. ავადმყოფები მიმართავენ საექიმო დახმარებისათვის მოშარდვის აქტის დარღვევის გამო. აღნიშნულ ავადმყოფებს აქვს მოშარდვის იმპერატიული ნდომა. სიმსივნის ზრდის პარალელურად და კიბოვანი ინფილტრაციის განვითარების შედეგად ხშირად ადგილი აქვს ტერმინალურ ჰემატურიას, რასაც თან ახლავს ტკივილები შორისისა და სწორი ნაწლავის არეში. მათ თანდათან უნვითარდებათ დიზურული მოვლენები. ავადმყოფი ვერ გრძნობს დაკმაყოფილების შეგრძნობას მოშარდვის აქტის დამთავრების შემდგომ, უნვითარდება ნარჩენი შარდი და ბოლოს ადგილი აქვს შარდის სრულ შეხუთვის. მოშარდვის დინამიკის დარღვევის გამო ხშირად ადგილი აქვს აღმავალ ინფექციას, რასაც თან სდევს მეტად რთული გართულებანი პიელიტისა და პიელონეფრიტის სახით. აღნიშნულ კლინიკურ მოვლენას თან ერთვის თანდათანობით განვითარებული საერთო სისუსტე, მადის დაკარგვა, გულის რევვა, პირის ღრუს სიმშრალე, გაძლიერებული წყურვილი და სიძულვილი ხორციანი საკვებისადმი.

ვინაიდან წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს დამახასიათებელი სპეციფიკური სიმპტომოკომპლექსი არა აქვს, მისი გამოცნობა ხშირად სრულიად შე-

მთხვევით ხასიათს ატარებს. ასეთი ავადმყოფები მიმართავენ ექიმს სხვადასხვა დაავადების გამო, როგორცაა: წელ-ზურგის რადიკულიტი, საზარდულის ლიმფური ჯირკვლების შესიეება, ბარძაყის ყელის პათოლოგიური მოტეხილობა და სხვა.

ამგვარად, წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს დიაგნოსტიკა ხდება მაშინ, როდესაც პროცესი შორსაა წასული და ადგილი აქვს კიბოვანი ქსოვილის ინფილტრირებას მეზობელ ორგანოებში. ამიტომ აღნიშნული დაავადების ნაადრვეი ფორმების ამოსაცნობად საჭიროა გამოყენებულ იქნეს თანამედროვე ყველა სადიაგნოსტიკო ტესტები, როგორცაა: სისხლისა და შარდის საერთო ანალიზები, ქრომოცისტოსკოპია, რენტგენოლოგიური გამოკვლევები, წინამდებარე ჯირკვლის წველის ციტოლოგიური გამოკვლევა. აღნიშნული ჯირკვლიდან ბიოფსიით მიღებული მასალის ჰისტომორფოლოგიური შესწავლა, სისხლში რეზიდუალური აზოტის, შარდოვანისა და მკავე ფოსფატაზის რაოდენობის განსაზღვრა, აგრეთვე მედულოგრამების წარმოება.

წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს მკურნალობა ძირითადად 2 ჯგუფად იყოფა: რადიკალურად და კონსერვატიულად. რადიკალურ მკურნალობად ითვლება სიმსივნის მთლიანი ამოკვეთა სათვისლე ბუშტუკებთან ერთად. აღნიშნულ ოპერაციულ ჩარევას მეტწილად აწარმოებენ შორისის მხრიდან ან ტრანსვეზიკალურად. ოპერაციულ ჩარევას მეტად ინდივიდუალური ხასიათი და ჩვენებები აქვს. იგი კეთდება სიმსივნეების ნაადრვეი ფორმების დროს, როცა მეტასტაზებს ადგილი არა აქვს. მაგრამ, სამწუხაროდ, უნდა აღინიშნოს, რომ ავადმყოფთა დიდი პროცენტი სამკურნალო დაწესებულებებში ხედებიან კიბოს შორსწასული ფორმების დროს, რის გამოც რადიკალური ოპერაციული ჩარევა შეუძლებელი ხდება.

წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს შორსწასული ფორმების დროს ხშირად საჭიროა შარდ-ბუშტუე ფისტულის დადება და პიელოსტომიის წარმოება. ბოქვენზედა ფისტულის დადების პირდაპირ ჩვენებად უნდა ჩაითვალოს შარდის შეხუთვის შედეგად ზემო საშარდე გზებში შეგუბებითი მოვლენების არსებობა, რაც თავის მხრივ აპირობებს მძიმე გართულებებს აზოტემიისა და უროსემიის სახით. იმ შემთხვევაში, როცა ადგილი აქვს სიმსივნის იმფილტრაციას შარდსაწვეთების იუქსტრავეზიკალურ და ინტრამურალურ ნაწილებში, საჭიროა გაკეთდეს პიელოსტომია ენერგიულად ჩატარებულ ესტროგენოთერაპიისა და ორხოექტომიასთან ერთად.

აღნიშნული ოპერაციული ჩარევისა და ესტროგენების შეყვანის შედეგად ადგილი აქვს მამაკაცის ორგანიზმის ფემინიზაციას. ანდროგენური ნივთიერების დათრგუნვის ფონზე, რაც თავის მხრივ აპირობებს წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს უკუგანვითარებას.

წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს ჰორმონალური თერაპიის საკითხის წამოჭრამ და ამ მიზნით კასტრაცია—ორხოექტომიის გამოყენებამ საფუძველი მისცა აკად. ა. წულუკიძეს, ავადმყოფის ფსიქიკაზე დამთრგუნველი გავლენის თავიდან აცილების მიზნით, 1948 წელს მოეწოდებინა ორხოექტომიის შემცველი ოპერაცია, რომელსაც, მან ფუნქიულოტომია უწოდა. იგი წარ-



მატებით იხმარება კლინიკებში. აღნიშნული ოპერაციული ჩარევის ექსპერიმენტული, პოსტოპერატიული და სექციური მასალის განხილვით ა. წულუკიძე ასკვნის, რომ ფუნქულოტომია იწვევს სათესლე ჯირკვლების პარანქიმული ქსოვილის დისტროფიულსა და ნეკრობიოზურ ცვლილებებს ასესხიური ნეკროზის განვითარებით. ამრიგად, ფუნქულოტომია სათესლე ჯირკვლის სრულ გამოთიშვას იწვევს და იგი ორხოქტომიის თანაფასოვან ოპერაციად ითვლება [19].

ზოგიერთ შემთხვევაში წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს ჰორმონალური მკურნალობის შეწყვეტის შემდგომ სიმსივნე ხდება რეზისტენტული ესტროგენების მიმართ.

არჩევნ წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს მკურნალობისას რეზისტენტობის ორ ფორმას—პირველადსა და მეორადს. პირველადი ფორმა შედარებით იშვიათია და მას ადგილი აქვს მკურნალობის დაწყებისას, ხოლო მეორადი ვითარდება ავადმყოფობის განვითარებისა და მკურნალობის გარკვეულ ეტაპზე. აღნიშნული რეზისტენტობის წინააღმდეგ მოწოდებულია სხვადასხვა ანტიანდროგენური პრეპარატები (ხნოვანი, კორტიზონი), რომლებიც აქტიურ როლს ასრულებენ ორგანიზმის მკვეთრ ფემინიზაციაში.

რესპუბლიკის ცენტრალურ კლინიკურ სავადმყოფოს მე 2 უროლოგიურ განყოფილებაში 1940-დან 1960 წლის აპრილამდე გატარებულია 8. 150 ავადმყოფი; აქედან წინამდებარე ჯირკვლის პირველადი კიბოთი 149 ავადმყოფი, (1,8%) წინამდებარე ჯირკვლის აღენობით—1.411 ავადმყოფი (17,06%).

აღნიშნული ავადმყოფებიდან 1134 ავადმყოფს გაუკეთდა ოპერაცია. შარდ-ბუშტის მაღალი კვეთა გაუკეთდა 537 ავადმყოფს, ხოლო აღენომექტომია—597 ავადმყოფს. ოპერაციის შემდგომ ამოკვეთილ წინამდებარე ჯირკვლის ჰისტომორფოლოგიური გამოკვლევით 37 შემთხვევაში აღმოჩნდა აღენომიის კიბოთი ტრანსფორმაცია, რაც 6,1%-ს შეადგენს. აღნიშნულ ავადმყოფთა ასაკი 47-დან 94 წლამდე მერყეობდა.

კლინიკური ნიშნების მიხედვით მომართვა იძლევა შემდეგ სურათს: დიზურული მოვლენებითა და მიკროსკოპული ჰემატურიით—31%, მაკროჰემატურიით—29%, შარდის მთლიანი შეხუთვით—39,5%.

ნარჩენი შარდი ავადმყოფთა 79%-ში მერყეობდა 350-დან 1300 მლ-მდე, 54%-ში ადგილი ჰქონდა თირკმლების ფუნქციის მკვეთრ დაქვეითებას რეზიდუალური აზოტისა და შარდოვანას მკვეთრი ჩომბატების ფონზე.

თითქმის ყველა ავადმყოფებს ჰქონდა ჩირქოვანი ინფიცირებული შარდი. შარდის ბაქტერიოლოგიური კვლევით 29%-ში აღინიშნებოდა ნაწლავის ჩხირის არსებობა, ხოლო 31%-ში—სხვადასხვა კოკური ინფექცია.

დიგიტალური გამოკვლევით, 80%-ში სწორი ნაწლავიდან ისინჯებოდა გადიდებული, მკვრივი კონსისტენციის ხორკლიანი ზედაპირის სიმსივნე.

წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს ნაადრევი დიაგნოსტიკის მიზნით ნაწარმოებია შორისისმხრივი და ტრანსრექტალური ბიოფსია, სისხლში რეზიდუალური აზოტის, შარდოვანასა და მეავე ფოსფატაზის რაოდენობის განსაზღვრა, ხოლო ბოლო ხანებში ნაწარმოებია მედილოგრამები, რომელსაც სხვა

მგრძნობიარე ტესტებთან ერთად მეტად დიდი დიაგნოსტიკური და პროგნოსტიული მნიშვნელობა აქვს.

ჩატარებული მკურნალობის შედეგების სწორი ანალიზის მიზნით ჩვენი მასალა პირობითად დაყავით ორ პერიოდად: პირველი პერიოდი ოცი აგს 1940—46 წლების მასალებს. ამ ხნის განმავლობაში გატარებულია 57 ავადმყოფი წინამდებარე ჯირკვლის პირველადი კიბოთი, ხოლო 12 შემთხვევაში აღვილი ჰქონდა ადენომის კიბოთი ტრანსფორმაციას, რომელთაც გაუქვთდათ ორმოცნობიანი პროსტატექტომია კარგი შედეგებით.

დანარჩენ ავადმყოფთა მომართვა ენებოდა დაავადების შორსწასულ შემთხვევებს, რაც გამოიხატებოდა მაღალი აზოტემიის, უროსეპსისა და კიბოვან ძლიერ ინტოქსიკაციაში. აღნიშნულ ავადმყოფთა 15% გარდაიცვალა სტაციონარში ყველა დანარჩენი ავადმყოფი კი თითქმის კლინიკიდან გაწერიდან ერთი—ერთნახევარი წლის შემდეგ. მეორე პერიოდი მოიცავს 1940—61 წლების მასალებს. ამ ხნის განმავლობაში სტაციონარში გატარებული იყო წინამდებარე ჯირკვლის პირველადი კიბოთი 92 ავადმყოფი, ხოლო ადენომის კიბოთი ტრანსფორმაციას ადგილი ჰქონდა 25 შემთხვევაში.

წინამდებარე ჯირკვლის პირველადი კიბოს მკურნალობისას ყველა შემთხვევაში ჩატარებულია ორმხრივი ორხოექტომია სინესტროლოთერაპიასთან ერთად. 9 შემთხვევაში დამატებით გაკეთებულია ოპერაცია—შარდ ბუშტის მაღალი კვეთა და ზოგიერთ შემთხვევაში ტრანსვეზიკალური და ზორისისმხრივი პროსტატექტომია. ადენომის კიბოთი ტრანსფორმაციის შენახვევებში ჩატარებული ოპერაციული მკურნალობის (პროსტატექტომიის) შემდგომ ავადმყოფებს დამატებით უტარდებოდათ ჰორმონოთერაპია (ორხოექტომიასთან ერთად, კომბინირებულად).

დასკვნები

1. წინამდებარე ჯირკვლის ადენომა წარმოადგენს წინამდებარე ჯირკვლის კიბოსწინარე სტადიას.

2. წინამდებარე ჯირკვლის ადენომის გასინჯვისას დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს ყველა გამკვრივებული კვანძის არსებობას ადენომაში და ბიოქიმიურ ცვლილებებს სისხლში. იგი წარმოადგენს ადენომოექტომიის წარმოების კრიტერიუმს (ადენომის კიბოთი ტრანსფორმაციის თავიდან აცილების მიზნით).

3. წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს ნაადრევი დიაგნოსტიკის მიზნით სხვა მგრძნობიარე ტესტებთან ერთად საჭიროა: მთავე ფოსფატაზის რაოდენობის განსაზღვრა სისხლში ტრანსრექტალურად, შორისისმხრივი ბიოფსიისა და მედულოგრამების წარმოება.

4. წინამდებარე ჯირკვლის კიბოს დასაწყის სტადიაში უნდა მივმართოთ რადიკალურ ოპერაციულ ჩარევას ჰორმონოთერაპიასთან ერთად, ხოლო კიბოს შორსწასულ შემთხვევებში ორმხრივ ორხოექტომიასთან ერთად საჭიროა ენერგიული ჰორმონოთერაპია კორტიზონოთერაპიასთან კომბინირებულად.

5. წინამდებარე ჯირკვლის ადენომის კიბოთი ტრანსფორმაციის თავიდან აცილების მიზნით მიზანშეწონილად მიგვაჩნია მოზრდილ მამაკაცთა პერიოდული სისტემატური პროფილაქტიკური გამოკვლევა 40—45 წლის ასაკის ზემოთ.

რესპუბლიკის ცენტრალური კლინიკური
 საავადმყოფო
 თბილისი

(რედაქციას მოუყვია 3.11.1961)

დავოწმებული ლიტერატურა

1. П. А. Герцен. О гипертрофии предстательной железы и её лечение. Хирургия т. XXIII, 165, 1910.
2. Б. Н. Холцов. Частная урология. Ленинград, 1928.
3. ა. წულუკიძე. უროლოგია. თბილისი, 1952.
4. Л. М. Шабад. Некоторые основные вопросы патологической анатомии патогенеза аденоматозной простатопатии и рака предстательной железы. Вопросы практической урологии. Москва, 1949.
5. Л. И. Дунаевский. Об опасности перерождения аденомы простаты в рак. Тезисы первой конференции урологов грузинской ССР. Тбилиси, 1961.
6. ა. გზირიშვილი. შარდ-სასქესო ორგანოების სიმსივნეები. თბილისი, 1959.
7. Л. Д. Цискаришвили. К вопросу о малигнизации предстательной железы при её гипертрофии. Тезисы докладов пятой конференции хирургов закавказских республик, Тбилиси, 1957.
8. К. Т. Овнатяня. Гипертрофия предстательной железы... Сборник научн. работ по онкологии и погр. обл., в. 2. Баку, 1939.
9. А. Я. Абрамян и А. Я. Питель. X международный конгресс урологов. Урология, № 3, 1955.
10. Н. П. Изашвили. Рак предстательной железы в кн. материалы по уроонкологии. Тбилиси, 1958.
11. T. K. Montgomery, G. Eitollgren, J. E. Lewis. Waht becomes of patient with latent or occult Carcinoma of the prostate. J. Uroli 86,5 1961.
12. A. R. Moore. The morphology of Small prostatic carcinoma. J. of Urology 33, 1935.
13. K. Howald. Die morphogenese der Hypertrophie und des karzinoms der prostata und ihre Bedeutung—für Klinik Boles, 1948.
14. A. R. Rich. On the frequency of occuzence of occult careinoma of the prostate J. Of Urology 33, 3,1935.
15. T. W. Mimpriss. Diagnosis of carcinoma of prostate. Brif Brit J. Urol. 33, 1961
16. J. C. Kimhrongh. Carcinoma of the prostate: five—Yeaz follow op of patients treated radical surgy—J. Uroli 3,76, 1956.
17. H. Makar. Einige Beobachtungen über die prophylaxe des prostatakrebse Ztsch. Urol 4,52 1959.
18. L. M. Franks. Some comments on the long—term results of endocrine treatment of prostatic Brit. J. Urol; 4, 30, 1958.
19. Ш. В. Самушия. Патоморфологические изменения семенной железы послa фуникулотомии. Сообщения АН ГССР, т. XXIX, № 2 1962.



კლინიკური მემორიალი

თ. ჯაფარიძე

**უროლითიაზით დაავადებულთა სიკვდილიანობის
ანალიზისათვის**

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ა. წულუკიძემ 20.7.1961)

უროლოგიურ დაავადებათა შორის ერთ-ერთი მძიმე დაავადებად ითვლება უროლითიაზი. რამდენადაც უროლითიაზი საშიშროებას წარმოადგენს არა მარტო გარკვეული საშარდე ორგანოების მიმართ, არამედ აგრეთვე ადამიანის სიცოცხლისათვისაც ამიტომ იგი განსაკუთრებულ ყურადღებას მოითხოვს.

ამ სტატიაში ჩვენ არ შევხებით უროლითიაზის ეტიო-პათოგენეზის საკითხს. ეს საკითხი არაა მთლიანად შესწავლილი, ამასთან იგი ჩვენი შრომის ძირითად მიზანს არ წარმოადგენს.

უროლითიაზით დაავადებულთა სიკვდილიანობის სწორი ანალიზისათვის ვფიქრობთ საჭიროა მოკლედ მაინც შევეხეთ, ამ დაავადების მკურნალობის საკითხს. უროლითიაზის მკურნალობას მრავალი შრომა მიეძღვნა; მიუხედავად ამისა, უროლითიაზის, განსაკუთრებით კი ნეფროლითიაზის მკურნალობის საკითხში დღესაც ბევრი საკამათოა.

უროლითიაზი ქირურგიული დაავადებაა და იგი ქირურგიულ მკურნალობას მოითხოვს. უროლითიაზის (კერძოდ კი ნეფროლითიაზის) მკურნალობის საკითხი მრავალჯერ იდგა როგორც ქირურგების, ისე უროლოგების ყრბობასა და კონფერენციებზე. ბოლოს 1958 წელს იგი ერთ-ერთ საპროგრამო საკითხად იდგა უროლოგთა III საკავშირო კონფერენციაზე ქ. თბილისში და მას მრავალი მოხსენება მიეძღვნა [1, 2, 3, 4, 5, 6]. ამავე საკითხზე მრავალი მონოგრაფია გამოქვეყნებული [7, 8, 9].

კენჭები შარდსადენში, შარდის ბუშტში, შარდსაწვეთსა და თირკმელებში ხშირად ხდებიან მიზეზი სხვადასხვა გართულებებისა, როგორცაა: ურეტრიტი, ცისტიტი, ეპიდიდმიტი, ურეტერიტი, პიელონეფრიტი, უროსტეზისი, ურემია და სხვა; აქედან გამომდინარე, სრულიად ნათელია, რომ, რაც უფრო მალე იქნება მოცილებული კენჭი (კონსერვატიული თუ ოპერატიული წესით) მით უფრო კარგია ავადმყოფისათვის.

უროლითიაზის დროს კონსერვატიული მკურნალობა ნაჩვენებია მხოლოდ მცირე ზომის კენჭების დროს. რაც შეეხება ოპერაციულ მკურნალობას, ანტი-ბიოტიკების ხანაში ოპერაციული ჩარევა უნდა ხდებოდეს ორგანოს მაქსიმალურ შენახვის თვალსაზრისით. ეს განსაკუთრებით ეხება თირკმელების ორმხრივ კენჭოვან დაავადებას. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ თვით ოპერაციამ ორგანოს არ უნდა მიაყენოს უფრო მეტი ტრავმა, ვიდრე მასში მოთავსებულმა კენჭმა. ამავე დროს უნდა გვახსოვდეს, რომ ორგანოში მოთავსებული კენჭი შეიძლება გახდეს ზემოთ ჩამოთვლილი გართულებების მიზეზი.

თირკმელებში დიდი კენჭების არსებობის დროს, სადაც კონსერვატიული მკურნალობა შეეძებს არ იძლევა, ჩვენი კლინიკა ოპერაციული მკურნალობის ტაქტიკას ემხრობა, კლინიკა აგრეთვე მომხრეა ოპერაციული მკურნალობის რო-

გორც ცალმხრივი, ისე ორმხრივი მარჯნისებრი კენჭების დროს. თირკმლების ორმხრივი კენჭოვანი დაავადების დროს ოპერაცია უნდა გაკეთდეს დიდი სიფრთხილით და ანტიბიოტიკების ფართო გამოყენებით.

რაც შეეხება შარდსაწვეთების კენჭებს, ისინი უმრავლეს შემთხვევაში მესარადია (თირკმლებიდან ჩამოსული). ხშირად ისინი ყოველგვარი მკურნალობის გარეშე გამოდიან. შარდსაწვეთის კენჭი, რომელიც ხშირ შემთხვევებში იძლევა და არ გამოდის, ოპერაციული წესით უნდა იქნეს მოცილებული.

შარდის ბუშტის კენჭების მკურნალობა ძირითადად ოპერაციულია. მცირე ზომის კენჭების შემთხვევაში დასაშვებია მათი დამტვრევა.

ექიმთა დახელოვნების თბილისის სახელმწიფო ინსტიტუტის უროლოგიურ კლინიკაში 1927 წლიდან 1960 წლამდე გატარებულია 2142 ავადმყოფი უროლოგიითაზით (ამ რიცხვში არ შედის: ავადმყოფები: ოქსალურიით, ურატურიით და ფოსფატურიით).

2142 ავადმყოფს გაუკეთდა 745 ოპერაცია, რაც: ჭირურგიული აქტივობის 35%-ს შეადგენს. ჭირურგიული აქტივობის ასეთი ნაკლები პროცენტი იმით აიხსნება, რომ მრავლად იყო შარდსაწვეთის კენჭები, რომლებიც ოპერაციის გარეშე გამოვიდა. ამ რიცხვიდან გარდაიცვალა 36 ავადმყოფი, რაც 1,6%-ს შეადგენს. ოპერაციის შემდეგ გარდაიცვალა 30 ავადმყოფი, ე. ი. ოპერაციის შემდეგში სიკვდილიანობა 4,1 პროცენტს შეადგენს, ნეფროლითიაზის შემთხვევაში — 3,8%-ს. 6 ავადმყოფი კლინიკაში მიღებულ იქნა ულარესად მძიმე მდგომარეობაში. მათ ოპერაცია არ გაუკეთდათ და გარდაიცვალნენ პიელონეფრიტით და უროსეპსისით.

უნდა აღინიშნოს, რომ ეს ავადმყოფები საკმარისი დროის განმავლობაში იყვნენ კლინიკაში (5—10 დღე). ეს დრო სრულიად საკმარისი იყო იმისათვის, რომ მათ აღმოჩენილიყო რაციონალური დახმარება (ჩვენ ვგულისხმობთ ნეფროსტომიას), მაგრამ სავალალოდ უნდა აღვნიშნოთ, რომ კლინიკამ რატომღაც აიჩრია კონსერვატიული მკურნალობა და შედეგად, როგორც ვხედავთ, ცუდი გამოდგა. სიკვდილის ერთ შემთხვევაში კლინიკურად არ იყო ამოცნობილი შარდსაწვეთის ორმხრივი კენჭები, რომელიც აუტომატურად აღმოჩნდა. ამრიგად, ადგილი ჰქონდა კლინიკურ და ანატომიურ ძირითად დიაგნოზთა სხვაობას.

ცხრილი 1

დასახელება	საერთო რიცხვი	ოპერაცია	% %	გარდაიცვალა	% %	გარდაიცვალა ოპერაციის შემდეგ	% %
თირკმლების კენჭები	1204	436	36,3	22	1,8	17	3,8
შარდსაწვეთის კენჭები	630	153	24	5	0,7	4	2,6
შარდის ბუშტის კენჭები	298	150	50	8	2,6	8	5,3
შარდსადენის კენჭები	10	6	60	1	10	1	16,6
ს უ ლ	2142	745	35	36	1,6	30	4,1

სიკვდილის გამომწვევ მიზეზთა შორის პირველი ადგილი უროსეპსისს უჭირავს. იგი უმრავლეს შემთხვევაში ვითარდება მწვავე პიელონეფრიტის ნიადაგზე; ეს უკანასკნელი კი ვითარდება ძირითადად აღმავალი — ურინოგენური — გზით შარდსაწვეთ-მენჯისა და მენჯისა და ვენური რფლუქსების საშუალებით. მწვავე პიელონეფრიტების განვითარების შემთხვევაში უროლითიაზის

დროს, რაც უფრო ადრეული იქნება ოპერაციული ჩარევა, მით უფრო კარგი შედეგი ექნება მკურნალობას.

როგორც ცნობილია, უროლოგთა მე-4 საკავშირო კონფერენციაზე პიელონეფრიტებს საერთოდ და კერძოდ მწვავე პიელონეფრიტებს, განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო. ამ საკითხს მრავალი მოხსენება მიეძღვნა, [10—15].

ამ კონფერენციაზე პიელონეფრიტების მკურნალობის შეთოდთა შორის უროლითიაზისა და კერძოდ ნეფროლითიაზის დროს ღირსშესანიშნავი ადგილი ოპერაციულ მკურნალობას მიენიჭა.

ჩვენი კლინიკის მასალის მიხედვით, ნეფროლითიაზის დროს 22 სიკვდილის შემთხვევაში 14 — უროსექსისითაა გამოწვეული. გარდა ამისა, როგორც კლინიკურად, ისე პათოლოგიურ-ანატომიურად ადგილი ჰქონდა მწვავე ჩირქოვან პიელონეფრიტს. ნეფროლითიაზის სიკვდილიანობის 4 შემთხვევაში ადგილს ჰქონდა პოსტოპერაციულ შოკს და ავადმყოფები გარდაიცვალნენ ოპერაციის პირველ 24 საათში. ამ რიცხვში სამი შემთხვევა ომისწინა პერიოდს ეკუთვნის. სამწუხაროდ, ყველა შემთხვევაში ამომწურავად არ იყო გამოყენებული ყველა ანტიშოკური საშუალება, რამაც ხელი შეუწყო ავადმყოფთა გარდაცვალებას.

შარდსაწვეთების კენჭოვანი დაავადების დროს სიკვდილის ერთ შემთხვევაში ავადმყოფი გარდაიცვალა ფილტვის არტერიის ემბოლიით, რომელიც განვითარდა ნაოპერაციევი არეს დაჩირქებისა და ჩირქოვანი შეგუბების ნიადაგზე. თავის დროზე არ იყო გახსნილი და დრენირებული ჭრილობა, რათა თავიდან აგვეცილებინა ზემოხსენებული გართულება.

შარდის ბუშტის კენჭების დროს სიკვდილის 8 შემთხვევაში 4 გარდაიცვალა უროსექსისისაგან.

ამრიგად, ლეტალობის მიზეზი უროლითიაზის დროს 55%-ში უროსექსისია.

ცხრილი 2

დასახელება	ნეფროლითიაზი	შარდსაწვეთის კენჭები	შარდის ბუშტის კენჭები	შარდსადენის კენჭები	სულ
ურემია	2	—	—	—	2
უროსექსისი	14	2	4	—	20
ფილტვების ანთება	2	1	1	—	4
თონამბოეზობლია	—	1	—	—	1
პერიტონიტი	—	1	1	—	2
გულის დეკომპენსაცია	—	—	—	—	1
სეპსისი	—	—	1	1	2
ოპერაციის შემდეგ შოკი	4	—	1	—	5
ს უ ლ	22	5	8	1	36

მასალის ბარჩევა ორბანოვანის მიხედვით

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, კლინიკაში თირკმლების კენჭოვანი დაავადებით გატარებულია 1204 ავადმყოფი, აქედან გარდაიცვალა 22 ავადმყოფი, რაც 1,8%-ს უდრის. 1204 ავადმყოფს გაუკეთდა 436 ოპერაცია (36,3%) ოპერაციის შემდეგ გარდაიცვალა 17 ავადმყოფი, რაც ოპერაციისშემდგომი სიკვდილიანობის 3,8%-ს შეადგენს. გარდაცვლილთა შორის ცალმხრივი კენჭოვანი დაავადება იყო 17, ორმხრივი — 5. ამ გარდაცვლილ ავადმყოფებზე ნა-



წარმოებია შემდეგი სახის ოპერაციები: პიელოტომია — 2, ნეფროლითოტომია — 5, ნეფრექტომია — 5, ნეფროსტომია — 5.

კლინიკაში ნეფროლითიაზით დაავადებულებზე ნაწარმოებია პიელოლითოტომია 191 ავადმყოფებზე; აქედან გარდაიცვალა 2 ავადმყოფი, რაც 1%-ს შეადგენს. დაახლოებით ლეტალობის ასეთივე პროცენტი მოჰყავს ვ. ვორობცოვს [8]. ნეფროლითოტომია ნაწარმოებია 34 შემთხვევაში, სიკვდილის 5 შემთხვევით, რაც 14,7%-ს შეადგენს. სიკვდილიანობის ასეთი დიდი პროცენტი ნეფროლითოტომიების დროს სრულიად გასაგებია, რადგან ეს ოპერაცია მძიმე ჩარევად ითვლება.

ნეფრექტომია ნაწარმოებია 166 შემთხვევაში სიკვდილის 5 შემთხვევით, რაც 3%-ს შეადგენს. ს. ფეოდოროვის [16] მონაცემებით, ნეფრექტომიების შემდეგ კენჭოვანი დაავადების დროს სიკვდილიანობა 12,5%-ს უდრის. ნეფროსტომია ნაწარმოებია 46 შემთხვევაში სიკვდილის 5 შემთხვევით, რაც 10,8%-ს შეადგენს.

ცხრილი 3

ოპერაციის დასახელება	საერთო რაოდენობა	გარდაიცვალა	%%
პიელოლითოტომია	190	2	1%
ნეფროლითოტომია	34	5	14,7
ნეფრექტომია	166	5	3%
ნეფროსტომია	46	5	10,8
ს უ ლ	436	17	3,8

შარდსაწვეთების კენჭებით გატარებულია 630 ავადმყოფი; აქედან გარდაიცვალა 5, რაც 0,7%-ს შეადგენს. გარდაცვლილთა შორის მარჯვენა მხრივი იყო 1 მარცხენა მხრივი — 3 და ორმხრივი — 1.

ურტეროლითოტომიისა და ნეფრექტომიის სახით ნაწარმოებია 153 ოპერაცია. ოპერაციის შემდეგ გარდაიცვალა 4 ავადმყოფი, ე. ი. პოსტოპერაციული სიკვდილიანობა 2,6%-ს უდრის.

ოპერაციის შემდეგ გარდაცვლილ ავადმყოფებს გაკეთებული ჰქონდათ ურტეროლითოტომია ზოგადი ნარკოზის ქვეშ, აქედან 1 ავადმყოფს დამატებით გაუყუებთ ეპიდისტოტომია შარდის ბუშტის კენჭის გამო. ნაოპერაციევი ავადმყოფები გარდაიცვალნენ: ერთი — ოპერაციის მე-5 დღეზე ორმხრივი ბრონქოპნემონიისაგან — 3 ავადმყოფი — ოპერაციის შემდეგ 10 დღეზე მეტი გავლთ: ერთი პერიტონიტით, ერთი უროსეპსისით და ერთი — ფილტვის არტერიის ემბოლიით.

სამივე შემთხვევაში ადგილი ჰქონდა რეტროპერიტონიალურ შარდოვან ინფილტრაციას და აქედან განვითარებულ შემდგომ გართულებებს.

აღნიშნულ პერიოდში კლინიკაში გატარებულია შარდის ბუშტის კენჭებით 298 ავადმყოფი; აქედან გარდაიცვალა 8 ავადმყოფი, ე. ი. 2,6%. ოპერაციული მკურნალობა უროციტოლითოტომიის სახით ჩატარებულია 150 შემთხვევაში, ე. ი. შემთხვევათა 50%-ში. რვავე შემთხვევა მამაკაცს ეკუთვნის. ოპერაციები ჩატარებულია ზოგადი ნარკოზით 5 შემთხვევაში, სპინალური ანესთეზიით — 3 შემთხვევაში.

ერთი ავადმყოფი გარდაიცვალა საეპორაციო მაგიდაზე სპინალური ანესთეზიის ნიადაგზე განვითარებული შოკით. ამ შემთხვევაში საანესთეზო ნივ-

თიერებად გამოყენებული იყო ნოვოკაინის 2%-იანი ხსნარის 4 მლ, შეყვანილი ზურგის ტენის არხში წყლის 4—5 მალთა შუა არეში. ამ შემთხვევაში შოკის საწინააღმდეგო ყველა საშუალება უშედეგო აღმოჩნდა.

4 ავადმყოფი გარდაიცვალა პარაცისტიუმში განვითარებული შარდოვანი ინფლტრაციის ფონზე გამოწვეული უროსეპსისით. ერთი პარაცისტიუმიდან განვითარებული პერიტონიტი და ერთიც — გულის მწვავე ნაკლოვანებით.

შარდსადენის კენჭებით კლინიკაში გატარებულია 10 ავადმყოფი; აქედან ოპერაცია ურეთროტომიის სახით გაუქვთდა 6 ავადმყოფს, რომელთაგანაც გარდაიცვალა ერთი ავადმყოფი (16 წლის ვაჟი). იგი შემოვიდა კლინიკაში შარდსადენში კენჭის გაჩხირვისა და შარდის მწვავე შეკავების გამო მალაღი, პეპტიური ხასიათის ტემპერატურით. მას სასწრაფო წესით გაუქვთდა ოპერაცია — ურეთროტომია და ამოღებულ იქნა კენჭი. ნაოპერაციევი პერიოდი — სეპსისური. დაეწყო გულის შიგნითა გარსის ანთებითი მოვლენები — ენდოკარდიტი, მენინგეალური მოვლენები და ოპერაციიდან 21 დღეზე გარდაიცვალა. სექციისზე ნახულია მეტეპოვანი ენდოკარდიტი. მარცხენა პემისფეროს აბსცესი და სეპსისი. სამწუხაროდ, ამ შემთხვევაში ოპერაციული დახმარება სრულყოფილი არ იყო, სახელდობრ არ იყო გადაყვანილი შარდი, შარდის ბუმბიტე ფისტულის დადების სახით, რაც ჩვენი აზრით ავადმყოფს სეპსისისაგან იხსნიდა.

დასკვნები

1. უროლოგიაში ყველაზე დიდი ადგილი თირკმლების კენჭოვან დაავადებას უჭირავს. სიკვდილიანობის დიდ პროცენტს თირკმლების ორმხრივი დაავადება იძლევა.
2. ოპერაციული მკურნალობა უნდა ტარდებოდეს ორგანოსშემნახველი პრინციპით. იქ, სადაც ეს შესაძლებელია, უნდა ვერიდოთ ნეფროტომიების წარმოებას, ვინაიდან ნეფროტომია მძიმე ოპერაციული ჩარევაა და სიკვდილიანობის დიდ პროცენტს იძლევა.
3. მასალის გარჩევა ნათელ სურათს იძლევა იმის შესახებ, რომ ჯერ კიდევ სათანადო დონეზე არ დგას ავადმყოფთა შორის საგანმანათლებლო მუშაობა, რის გამოც ავადმყოფთა დიდი უმრავლესობა, ვანსაკუთრებით თირკმლების ორმხრივი კენჭოვანი დაავადებით, გვიან ხედებიან კლინიკებში სტაციონარული მკურნალობისათვის.
4. კენჭოვანი მწვავე პიელონეფრიტების შემთხვევაში არ უნდა დავაყოვნოთ და ავადმყოფს სასწრაფოდ უნდა გავუქვთოთ ოპერაცია, რაც სიკვდილიანობის პროცენტს საგრძნობლად შეამცირებს.
5. შარდსაწვეთების ისეთი კენჭების მიმართ, რომლებიც ბუნებრივი გზით ვერ გამოვლენ, საჭიროა ოპერაციული მკურნალობა, ანუთიების შემთხვევაში კი — სასწრაფო ოპერაციების წარმოება.

გქიმთა დახელოვნების თბილისის სახელმწიფო ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 20.7.1961)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. А. П. Цулукидзе. Хирургическое лечение камней почек. Труды III Всесоюзной конференции урологов. 1960, 61.
2. А. М. Гаспарян. Лечение и профилактика камней мочеточников. Труды III Всесоюзной конференции урологов. 1960, 65.

3. В. В. Гольдберг. Теория инфекционного камнеобразования. Труды III Всесоюзной конференции урологов. 1960, 70.
4. Е. В. Тодадзе и Т. П. Гиоргобьяни. Тактика хирурга при оперативном лечении калькулозного гидронефроза. Труды III Всесоюзной конференции урологов. 1960, 77.
5. А. Я. Абрамян. Хирургическое лечение нефролитиаза. Труды III Всесоюзной конференции урологов. 1960, 74.
6. В. Н. Георгадзе и И. И. Капетивадзе. Мочекаменная болезнь по материалам хирургического отделения Республиканской больницы Аджарской АССР. Труды III Всесоюзной конф. урологов. 1960.
7. А. П. Цулукидзе. Клинические материалы мочекаменной болезни, 1958.
8. В. И. Воробцов. Почечнокаменная болезнь. Медгиз, Москва, 1955.
9. И. Джавад-Заде. Камни мочеточников. Медгиз, Москва, 1961.
10. А. Я. Пытель. Современное состояние учения о пиелонефрите. Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции урологов. 1961.
11. Я. В. Гудынский. Значение оптурационных факторов и нарушения динамики мочеыведения в возникновении острогнойных заболеваний почек. Тезисы докладов IV всесоюзной конференции урологов. 1961, 8.
12. П. И. Гельфер. Клиника и диагностика пиелонефрита. Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции урологов. 1961, 10.
13. Н. А. Лопаткин. Клиника и лечения острого пиелонефрита. Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции урологов. 1961, 14.
14. А. С. Портной. Клиника, диагностика и лечение пиелонефрита. Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции урологов. 1961, 16.
15. И. М. Эпштейн. Принципы лечения больных пиелонефритом. Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции урологов, 1961, 13.
16. К. М. Тальман. Хирургия почек и мочеточников. Л.—М., 1934.

კლინიკური მდიცინა

კ. ბიოგაბაძე, ბ. კახუვილიშვილი, შ. გომინაშვილი

ფარისებრი ჯირკვლის რილი ბრონქული ასთმის მიმდინარეობაში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 20.7.1961.)

ბრონქული ასთმის ეთიო-პათოგენეზში ფარისებრი ჯირკვლის მონაწილეობის საკითხი დიდი ხანია იპყრობს მკვლევართა ყურადღებას. ამ მიმართულებით ჩატარებული არცთუ ისე მრავალიცხოვანი დაკვირვებების საფუძველზე სპეციალურ ლიტერატურაში ურთიერთსაწინააღმდეგო მოსაზრება გამოითქვა.

ზოგიერთი ცდილობს დაამტკიცოს მიზეზობრივი ურთიერთკავშირი თირეოტოქსიკოსსა და ბრონქულ ასთმას შორის და მხოლოდ კლინიკურ მონაცემებს ეყრდნობა. ზოგიერთი აღწერს ბაზელოვის სნეულების და ბრონქული ასთმის ერთდროულად არსებობის ისეთ შემთხვევებს, სადაც ბაზელოვის დაავადებისაგან ავადმყოფის განკურნება ბრონქული ასთმის შეტევების მოხსნას იწვევდა [1].

ზემოაღნიშნულ შეხედულებათა შემდგომი დასაბუთების მიზნით ზოგიერთი მკვლევარი ბრონქული ასთმის დროს ძირითადი ცვლის განსაზღვრას მიმართავდა და უმრავლეს შემთხვევაში მაღალ მანვენებელს ღებულობდა. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ შემთხვევაში ძირითადი ცვლის მომატება შესაძლებელია გამოწვეული იყოს გარეგანი სუნთქვის დარღვევით, რაც ხშირად გვხვდება ბრონქული ასთმით დაავადებულში და არა ფარისებრი ჯირკვლის ჰიპერფუნქციით დაავადებულში.

თირეოტოქსიკოზისა და ბრონქული ასთმის ურთიერთკავშირის საწინააღმდეგოდ მიუთითებს სამედიცინო ლიტერატურაში აღწერილი მიქსედემისა და ბრონქული ასთმის ერთდროულად არსებობის შემთხვევები, სადაც მიქსედემის საწინააღმდეგო მკურნალობამ ბრონქული ასთმის შეტევების მოხსნა განაპირობა [1].

ამრიგად, ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ბრონქული ასთმის შეტევები ვითარდება როგორც ჰიპერთირეოზის, ისე ჰიპოთირეოზის ფონზე. ორივე შემთხვევაში სპეციალური მკურნალობა არაიმვიათად ხსნის ბრონქული ასთმის შეტევებს.

მიუხედავად ზემოაღნიშნული ფაქტებისა, ძნელია ვიმსჯელოთ მიქსედემისა და თირეოტოქსიკოზის ბრონქულ ასთმასთან სპეციალური ურთიერთდამოკიდებულების შესახებ.

მაგრამ სავარაუდოა, რომ ბრონქული ასთმის დროს გამომკვადვნებულ რთულ ნეირო-ენდოკრინული რეაქციების ჯაჭვში ფარისებრი ჯირკვალს საკმაოდ დიდი როლი აქვს დაკისრებული.

აღნიშნულმა გარემოებამ და ამასთან სამედიცინო პრაქტიკაში ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციური მდგომარეობის გამოკვლევის სრულყოფილი, რადიონუკლიდური მეთოდის ფართოდ დანერგვამ, კვლავ დააყენა ბრონქული ასთმის დროს ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციური მდგომარეობის შესწავლის საკითხი.



ჩვენს მიზანს შეადგენდა ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციური აქტივობის შესწავლა ბრონქული ასთმის ისეთ შემთხვევებში, როცა კლინიკურად თირეოიდული პათოლოგიის არავითარი ნიშნები არაა გამოხატული.

კვლევის მეთოდიკა

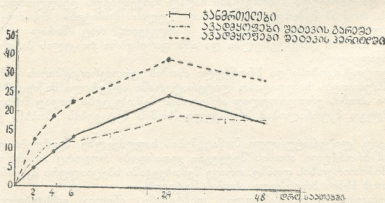
ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციის გამოკვლევა წარმოებდა ძირითადი ცვლის პირობებში უზმოდ, უკანასკნელად საკვების მიღებიდან 12—14 საათის შემდეგ. ავადმყოფს ეძლეოდა იოდის რადიოაქტიური იზოტოპი იოდ-131, 1-2 მიკროკიურის აქტივობით გახსნილი 15—20 მლ დესტილირებულ წყალში.

გამოკვლევისათვის საჭირო აქტიურობის განსაზღვრა ყველა ცალკეულ შემთხვევაში ხდებოდა სტანდარტის (0,1 მლ) წინასწარი გამოთვლის საფუძველზე, რომელიც რჩებოდა საკონტროლო ავადმყოფის გამოკვლევის მთელ პროცესში.

როგორც სტანდარტის, ისე ფარისებრი ჯირკვლის რადიოაქტიურობის განსაზღვრა წარმოებდა „B₂“ დანადგარის საშუალებით.

გამოკვლევა წარმოებდა მწოლარე მდგომარეობაში. გამოსაკვლევ პირს კისრის წინა ზედაპირზე, ფარისებრი ჯირკვლის საპროექციო არეზე ედებოდა ეკრანიზებული გამამრიცხველი, რომელიც მოთავსებული იყო ტყვიის ჩარჩოში, რადიოაქტიური იოდის ფარისებრი ჯირკვალში ჩართვა აღირიცხებოდა 2, 4, 6—24 და 48 საათის შემდეგ და გამოისახებოდა პროცენტობით ავადმყოფის მიერ მიღებული საერთო აქტიურობიდან.

ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციური მდგომარეობის შეფასებისას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭებოდა ფარისებრი ჯირკვალში რადიოაქტიური იოდის ჩართვის სისწრაფეს, ჩართვის მაქსიმალურ მაჩვენებლებს და ფარისებრი ჯირკვიდან იზოტოპების გამოყოფის დინამიკას.



მ რ უ დ ი

ჩვენი მასალა მოიცავს ბრონქული ასთმით დაავადებულ 92 ავადმყოფს (ქალი 70, მამაკაცი 22), ასაკით 18-დან 50 წლამდე; მათ შორის 20 წლამდე — 4 ავადმყოფი, 21—30 წლამდე — 36; 31—40 წლამდე — 29, 41—50 წლამდე — 23 ავადმყოფი; დაავადების ხანდაზმულობის მიხედვით 1-დან 50 წლამდე — 61 ავადმყოფი (6-დან 10 წლამდე — 31 ავადმყოფი).

ბრონქული ასთმის შეტევების პერიოდში გამოკვლეულია 53 ავადმყოფი, შეტევების გარეშე პერიოდში (ავადმყოფები, რომელთაც სტაციონარში ყოფნის პერიოდში შეტევები არ გამოეორებიათ) გამოკვლეულია 39 ავადმყოფი.

რადიაქტიური იოდის ფარისებრ ჯირკვალში ჩართვის ნორმალ ჩვენ მივიღეთ ე. გიორგაძის (1957 წ.) მიერ ამავე მეთოდით ჯანმრთელობის გამოკვლევით მიღებული მონაცემები, რომლის მიხედვით ჯანმრთელებში ფარისებრ ჯირკვალში რადიაქტიური იოდის ჩართვა მაქსიმალურ მაჩვენებელს იზოტოპის მიღებიდან 22—26 საათის შემდეგ აღწევს. რადიაქტიური იოდის ფარისებრ ჯირკვალში ჩართვის მაქსიმალური მაჩვენებელი გამოკვლევის მიზნით მიცემული საერთო აქტიურობის 12,3—25,5%-ს უდრის; უფრო ხშირად კი — 16-დან 25%-ის ფარგლებში მერყეობს. მაქსიმალური მაჩვენებლის მიღების შემდეგ მომდევნო 24 საათის განმავლობაში იოდის დონე ფარისებრ ჯირკვალში მცირე კლებას განიცდის, მომდევნო საათებში კი შედარებით სტაბილური ხდება. 2 საათის განმავლობაში რადიაქტიური იოდის ფარისებრ ჯირკვალში ჩართვის მონაცემები, რასაც ხშირად საორიენტაციო მნიშვნელობა აქვს, 3-დან 9%-ის ფარგლებში მერყეობს.

ბრონქული ასთმით დაავადებულ ავადმყოფთა გამოკვლევა შემდეგ სურათს იძლევა (იხ. ცხრილი 1).

ცხრილი 1

დაავადებისას პერიოდები	ავადმყოფთა რაოდენობა	რადიოიოდის ფარისებრ ჯირკვალში ჩართვა					
		2 საათის შემდეგ			24 საათის შემდეგ		
		3—9	10—15	16—25	13—30	31—35	36—59
შეტევებისას	53	9	18	26	9	35	9
შეტევების გარეშე	39	34	5	—	37	2	—

როგორც 1-ლი ცხრილიდან ჩანს, შეტევების პერიოდში გამოკვლეულ 53 ავადმყოფიდან უმრავლესობას (44 ავადმყოფი) რადიაქტიური იოდის ფარისებრ ჯირკვალში ჩართვა მომატებული აღმოაჩნდათ როგორც ჩართვის სისწრაფის მხრივ, ისე ჩართვის მაქსიმალური მაჩვენებლის სიდიდის მიხედვით.

იზოტოპის მიღებიდან 2 საათის შემდეგ რადიაქტიური იოდის ჩართვის ნორმალური მაჩვენებელი მხოლოდ 9 ავადმყოფს აღენიშნებოდა, 18 ავადმყოფს ჩართვა მცირედ ჰქონდა მომატებული, 26 ავადმყოფს კი იოდის ჩართვის მკვეთრი მომატება აღენიშნებოდა.

რადიაქტიური იოდის ფარისებრ ჯირკვალში ჩართვა მაქსიმალურ მაჩვენებელს იზოტოპის მიცემიდან 24 საათის შემდეგ აღწევდა.

რადიაქტიური იოდის ჩართვის მაქსიმუმში ნორმალურ სიდიდეს 9 შემთხვევაში აღწევდა, 35 ავადმყოფს აღნიშნული სიდიდის მცირე მომატება (30—35%) აღენიშნებოდა, 9 შემთხვევაში კი რადიაქტიური იოდის ფარისებრ ჯირკვალში ჩართვის მკვეთრი მომატება აღინიშნებოდა. მომდევნო 24 საათის განმავლობაში, ჯანმრთელებთან შედარებით, ფარისებრი ჯირკვლის რადიაქტივობა უფრო მკვეთრი დაწვეთ ხასიათდებოდა.

სულ სხვა სურათია მიღებული უშეტევო პერიოდში გამოკვლეულ ავადმყოფებში. მათგან უმრავლესობას (34 ავადმყოფს 39-დან) ფარისებრ ჯირკვალში რადიაქტიური იოდის ჩართვა ნორმალური ჰქონდა და მხოლოდ ერთეულ შემთხვევებში აღინიშნებოდა მისი მცირედი მომატება. იზოტოპის მიღებიდან 2 საათის შემდეგ 34 ავადმყოფს იოდის ჩართვა ნორმალური ჰქონდა, 5 ავადმყოფს კი უმნიშვნელო მომატება (10—15%) აღენიშნებოდა. ასეთივე მაჩვენებ-



ბელია მიღებული 24 საათის შემდეგ ჩატარებული გამოკვლევის შედეგად (მაქსიმალური ჩართვა). 24 საათის შემდეგ მხოლოდ 2 ავადმყოფს აღენიშნებოდა რადიოაქტიური იოდის ფარისებრ ჯირკვალში ჩართვის მცირე მომატება.

მოგვყავს ჯანმრთელობისა და ბრონქული ასთმით დაავადებულ ავადმყოფთა ფარისებრ ჯირკვალში რადიოაქტიური იოდის ჩართვის მრუდი (იხ. ძრუდი), საიდანაც თვალნათლად ჩანს განსხვავება ჯანმრთელებისა და შეტევების პერიოდში გამოკვლეულ ავადმყოფთა იოდის ჩართვის მრუდებს შორის, იმ დროს, როდესაც ასეთი განსხვავება უშეტევო პერიოდში მყოფ ავადმყოფთა იოდის ჩართვის მრუდთან არ აღინიშნება.

ზემოაღნიშნული მონაცემები ნათლად მიუთითებენ, რომ ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციური მდგომარეობა და ბრონქული ასთმის კლინიკური მიმდინარეობის დინამიკა მჭიდრო ურთიერთკავშირშია.

ბრონქული ასთმის მიმდინარეობის გამწვავების, ე. ი. შეტევის პერიოდში, ფარისებრი ჯირკვლის ჰიპერფუნქცია აღინიშნება, ხოლო უშეტევო პერიოდში ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქცია ნორმის ფარგლებს არ სცილდება.

ისმის კითხვა — ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციის მომატება განაპირობებს შეტევების პერიოდის დაწყებას, თუ თვით შეტევებია ჰიპერფუნქციის მიზეზი? ჩვენი დაკვირვება ზემოხსენებული საკითხის გადაწყვეტის საშუალებას არ გვაძლევს, მაგრამ შესაძლებელია გამოითქვას ზოგიერთი სავარაუდო მოსაზრება.

თუ გავითვალისწინებთ თანამედროვე შეხედულებებს ორგანიზმის ადაპტაციური უნარის შესახებ, შესაძლებელია ფარისებრი ჯირკვლის ჰიპერფუნქცია განვიხილოთ როგორც ორგანიზმის მიზანშეწონილი რეაქცია პათოლოგიური მდგომარეობის მიმართ.

უნდა ვიფიქროთ, რომ ფარისებრი ჯირკვლის ჰიპერფუნქცია ერთ-ერთი რგოლია კონპენსაციური რეაქციების იმ რთულ ჯაჭვში, რომელსაც ძირითადად ცენტრალურ-ნერვული და ჰიპოფიზ-ადრენალური სისტემა ასრულებს.

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო
ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 20.7.1961)

დამოუშვებელი ლიტმბატურა

1. К. Л. Гиоргадзе. Функция щитовидной железы при гипертонической болезни. Автореферат. Тбилиси, 1957.
2. A. Widal, D. Abrami. Asthme et hyperthyroidisme. Presse méd., 44, 1924, 473.
3. B. Adam. Asthma and its radical treatment. London, 1926, 150.
4. U. Elliot. Occurrence of Asthma in patients manifesting evidence of thyroid dysfunction. Am. J. Surg., 7, 1929, 333.
5. A. Widal, D. Abrami et de Genes. Colloïdochlasie et glandes endocrines. Asthme et trouble de thyrovariens. Press méd., 36, 1922, 386.

კლინიკური მდგომარეობა

გ. გონჯილაშვილი

წყლულოვანი დაავადების დიაგნოსტიკის ზოგადი სიძნელის შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა დ. გუდუნიშვილმა 8.10.1961)

წყლულოვანი დაავადება რთულ და საკმაოდ გავრცელებულ პათოლოგიას წარმოადგენს. აღნიშნული დაავადების ამოცნობის საქმე ამჟამად მაღალ დონეზე დგას და მასთან დაკავშირებული სიძნელეები, კვლევის კლასიკურ-რენტგენოლოგიური მეთოდის თანდათანობით სრულყოფასთან დაკავშირებით, ძირითადად გადალახულია. მიუხედავად ამისა, შემთხვევათა გარკვეულ პროცენტში ადვილი აქვს სხვადასხვა ხასიათის დიაგნოზურ შეცდომებს. ამიტომ წყლულოვანი დაავადების ამოცნობის შემდგომი გაუმჯობესების საქმე დღესაც აქტუალურ საკითხს წარმოადგენს და ექიმთა ფართო საზოგადოების ყურადღებას იპყრობს.

ეს შრომა ეხება დიაგნოზური სხვაობის იმ ჩგუფის განხილვას, სადაც წყლულოვანი დაავადების კლინიკურ-რენტგენოლოგიური დიაგნოზი საოპერაციო მაგიდაზე არ დადასტურდა და მისი მკურნალობისათვის გამოიხსნა ოპერაციის შესრულება საჭირო არ შეიქნა. გაუმართლებელი ლაპარტომია ქირურგიული საქმიანობის საერთო ნაკლს წარმოადგენს, რადგან ასეთი ჩარევა სრულიად უსარგებლო და ზოგჯერ მავნეა ავადმყოფისათვის. ამიტომ წყლულოვანი დაავადების პიპერდიაგნოსტიკის ხელისშემწყობი პირობების გამომზეურება და მისი შემდგომი შემცირებისათვის ბრძოლა ქირურგისა და რენტგენოლოგის საერთო საქმეა და მას საფუძვლად კომპლექსური კლინიკური გამოკვლევის შემდგომი გაუმჯობესება უნდა დაედოს.

ჩვენს მასალაზე წყლულოვანი დაავადების დიაგნოზით ოპერირებული 1019 ავადმყოფიდან 8,2%-ში (84 შემთხვევა) ლაპარტომიამ წყლულოვანი კერის არსებობა ვერ დაადგინა. ეს პროცენტი არც თუ ისე დიდია. ამაზე მიგვიითებენ სხვა ავტორთა მონაცემებიც (მაგ.: ა. კვალაშვილისა და ე. ჩქარეულის [1] მონაცემებით — 2,7%, მ. პროკოპოვიცის [2] — 4,7%, კ. ნიკულის [3] — 3,75%, შ. თოფურიასა და გ. იოსელიანის [4] — 5,4%, ე. ემელიანოვა [5] — 13%, და ა. გრეგორის [6] მონაცემებით 15%) (1). უნდა აღინიშნოს, რომ ლაპარტომიის შემთხვევებში ქალთა კონტიგენტის ერთგვარი სიჭარბე აღინიშნება (44%); დიაგნოზთან შეფარდებით მასალაზე კი აღნიშნული მაჩვენებელი 16-ს უტოლდება. შეცდომათა შედარებითი სიხშირე ქალებში, ჩვენი აზრით, უნდა აისნას ემოციური ელემენტების შედარებითი სიჭარბით (სიმტომების ვახვადება, რენტგენოლოგიური შესწავლისას — პილორო-სპაზმები და სხვა) და ისეთი დაავადებების სიხშირით (ქოლეციტიტი და

(1) მკვლევართა უმრავლესობა (გარდა ე. ემელიანოვასი) ქირურგის შეცდომებს არ ეხება. მათ პროცენტიც ქირურგისა და რენტგენოლოგის ერთობლივი და რენტგენოლოგის შეცდომების შემთხვევებზე დაყრდნობით აქვთ გამოყვანილი. ამით აიხსნება აღნიშნული რიცხვობრივი მონაცემების შედარებითი სიმცირე.



სხვა), რომლებიც წყლულოვანი დაავადების სიმულიაციას იძლევიან და ზოგჯერ დიაგნოზური შეცდომის წყარო ხდებიან.

წყლულოვანი დაავადების ამოცნობაზე უარყოფით გავლენას ახდენს ის გარემოება რომ ავადმყოფთა გარკვეულ რიცხვში მის კლინიკურ და ზოგჯერ რენტგენოლოგიურ სურათს იძლევა მუცლის ღრუს ორგანოთა სხვა პათოლოგია და მხოლოდ ლაპაროტომიის დროს და ისიც არა მუდამ გამოქვავდება ხოლმე დაავადების ნამდვილი ბუნება. ჩვენ მასალაზე 84-დან 37 შემთხვევაში გამოვლინებულ იქნა სხვა დაავადებები და მათგან 33 ავადმყოფზე ლაპაროტომია სასარგებლო ოპერაციით დამთავრდა (ქოლეცისტიქტომია, აპენდექტომია), რამაც ერთგვარად გაამართლა წარმოებული ქირურგიული ჩარევა; 47 ავადმყოფზე (56%) კი წარმოებული ოპერაციული ჩარევა საერთოდ საჭირო არ გამოდგა. მსგავს შემთხვევებში ქირურგი ლაპაროტომიის დროს ვერ ნახულობს თვალისა და ხელით შესაგრძნობ რაიმე პათოლოგიას, მაშინ როდესაც ეს უკანასკნელი არსებობს და იმდენად აწუხებს ავადმყოფს, რომ იგი საოპერაციო მაგიდასთან მიჰყავს. თავისთავად ცხადია, რომ ავადმყოფი გაწამებული არ ყოფილიყო დაავადებით, არც ექიმი და არც თვითონ ოპერაციის წარმოებაზე არ დასთანხმდებოდა. ასეთ დაავადებებს ეკუთვნის: ქრ. პანკრეატიტი, ნაღლის გზების დისკინეზია, ქრ. გასტრიტი და სხვა.

ჩვენს მასალაზე 84-დან 47 შემთხვევაში ოპერაციის დროს მუცლის ღრუს გულმოდგინე დათვალევრებით რაიმე შესამჩნევი პათოლოგია ვერ ვნახეთ და არსებული მოვლენები კლინიკურ-ლაბორატორულ მონაცემებზე დაყრდნობით გასტრიტი და პერივიციტრიტი იქნა ახსნილი.

დანარჩენი 37 ავადმყოფიდან 7 შემთხვევაში ადგილი ჰქონდა პილორუსისა და 12-გოჯა ნაწლავის არაწყლულოვან დაავადებას, 30 შემთხვევაში კი მუცლის ღრუს ორგანოთა სხვა პათოლოგიას. ეს უკანასკნელი აერთიანებს ქრ. აპენდიციტს (18), ქრ. ქოლეცისტიტს (4), თეთრი ხაზის თიაქარს (2), მეზენტერიული ჯირკვლების TBC (2), მოივი ნაწლავის TBC, ქრ. პანკრეატიტს, წვრილი ნაწლავის სარკომასა და მოძრავ თირკმელს (თითო შემთხვევა). პილორუსისა და 12-გოჯა ნაწლავის არაწყლულოვანი პათოლოგიის 7 შემთხვევიდან შევადლოდენუმი — 2-ჯერ, პილორუსის იდეოპათიური ჰიპერტროფია — 2-ჯერ, 12-გოჯა ნაწლავის თანდაყოლილი დივერტიკული, შედარებით მოძრავი 12-გოჯა ნაწლავი და პილოროსპაზმი თითოჯერ იქნა ნახული.

ამ უკანასკნელ შემთხვევებში, ოპერაციის შემდგომ ანამნეზის განმეორებითა შეკრებამ დიაგნოზში რაიმე გარკვეულობა ვერ შეიტანა. აღნიშნული პათოლოგიის ამოცნობა მთლიანად რენტგენოლოგიის კომპლექტენციაში შედის, მაგრამ უნდა ითქვას, რომ რენტგენოლოგთა უმრავლესობა 12-გოჯა ნაწლავის შესწავლას ბოლქვის გამოსახვით იწყებს და ამითვე ამთავრებს; დანარჩენი ნაწილების შესწავლას კი ნაკლები ყურადღება ექცევა, რაც ზოგჯერ შეცდომის წყარო ხდება.

უნდა ვიფიქროთ, რომ აღნიშნული დაავადებები ინიღბებიან რა წყლულოვანი პათოლოგიის ნიშნების ქვეშ, ხშირად მის სიმულაციას იძლევიან და დიაგნოსტიკის ობიექტურ სიძნელებებს ქმნიან.

ჩვენი მასალის შესწავლა გვიჩვენებს, რომ 84 ლაპაროტომიიდან 27 შემთხვევაში, მიუხედავად რენტგენოლოგიური გამოკვლევის უარყოფითი პასუხისა, წყლულოვანი დაავადების დიაგნოზი კლინიკურ-ლაბორატორიული შესწავლით იქნა დადგენილი და ოპერაცია ქირურგის პირადი პასუხისმგებლობით გაკეთდა. მსგავსი ხასიათის დიაგნოზური სხვაობას ჩვენ, პირობითად, ქირურგის შეცდომების ჯგუფი ვუწოდებთ. ხოლო მისაწვდომ ლიტერატურაში დიაგნოზური სხვაობის ამ ჯგუფის ცალკე გამოყოფა არ შეგვედგინა. ამის მიზეზი ნაწილობ-

რიც ის არის, რომ რენტგენოლოგს თავის განკარგულებაში არ გააჩნია სათანადო მასალა, ხოლო ქირურგი თვითკრიტიკას თავს არიდებს. აღნიშნული შეცდომების დღის სინათლეზე გამოტანას კი, ჩვენი აზრით, პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

27 ავადმყოფიდან რენტგენოლოგიურად კუჭისა და 12-გოჯა ნაწლავის მხრივ პათოლოგიური ცვლილებები ნახული არ ყოფილა 24 შემთხვევაში. 3-ჯერ მითითებული იყო გასტრიტზე, პერივასტროლუოდენიტსა და პილოროსპაზმზე. თითოეული ავადმყოფის ანამნეზური მონაცემების განხილვისას აღმოჩნდება, რომ 27 შემთხვევაში იგი წყლულოვანი დაავადებისათვის იყო დამახასიათებელი. თუ ამას დაუმატებთ ადგილობრივ და ლაბორატორიულ მონაცემებს, მაშინ ქირურგს რენტგენოლოგიური დასკვნის მიუხედავად, წყლულოვანი დაავადების დიაგნოზის დასმა შეეძლებოდა.

მეორე ჯგუფი დანარჩენ 57 ავადმყოფს აერთიანებს და ის ისეთ შემთხვევებს მოიცავს, როცა წყლულოვანი დაავადების დიაგნოზი კლინიკურ რენტგენოლოგიური გამოკვლევის საფუძველზე იყო დადგენილი, მაგრამ საოპერაციო მაგიდაზე ის არ გამოართდა. იგი ორივეს საზიარო, ერთობლივ დეფექტს წარმოადგენს და კვლევის კლინიკურ-რენტგენოლოგიური მეთოდების არასრულყოფის შედეგია. წყლულოვანი კერის აღმოჩენლობას იმ შემთხვევაში, როცა წყლულოვანი დაავადება რენტგენოლოგიურად პირდაპირი ნიშნით იყო დადგენილი, რენტგენოლოგები ეჭვის თვალით უყურებენ. აქ რენტგენოლოგი უფლებამოსილია შეედავოს ქირურგს და მის მიერ ნახულის სისწორე ამტკიცოს [1, 7, 8].

საღლეისოდ წყლულოვანი დაავადების დიაგნოსტიკაში არაპირდაპირ ნიშნებს არანაკლები მნიშვნელობა ენიჭება, რაც ჩვენი მასალით დასტურდება.

დიაგნოზთა შეფარდების 850 შემთხვევიდან წყლულოვანი დაავადება 46,9%-ში არაპირდაპირი ნიშნებით იყო ამოცნობილი. მსგავსი დაკვირვებები აქვთ აგრეთვე ფლეკელს [9] და გუბერგრიცს [10].

ქირურგის პრაქტიკულ საქმიანობაში არაა გამორიცხული ისეთი შემთხვევის არსებობა, როდესაც რენტგენოლოგიურად პირდაპირი თუ არაპირდაპირი ნიშნებით დადგენილი წყლული გამოცდილ ქირურგს საოპერაციო მაგიდაზე ვერ შეუძნეხვია, რაც განმეორებით ოპერაციის დროს დადასტურებულა [5, 11]. მსგავს შემთხვევას ჩვენს მასალაზე 3-ჯერ ჰქონდა ადგილი. აღნიშნულმა ფაქტმა მთელი რიგი ქირურგები, ლაბორატომიის საეჭვო შემთხვევებში, გასტროტომიის საჭიროების აღიარებამდე მიიყვანა. ჩვენ მასალაზე გასტროტომია არც ერთ შემთხვევაში არ ყოფილა წარმოებული. სამ ავადმყოფს, რომელთა გამოკვლევები წყლულოვანი დაავადების სურათს იძლეოდნენ 12-გოჯა ნაწლავის წინა კედელზე ნახული საეჭვო გამკვრივების გამო, გაუკეთდა კუჭის რეზექცია (ერთხელ B II და 2-ჯერ—B I წესით). პრეპარატის დათვლიერებისას წყლული ნახული არ ყოფილა. კუჭისა და 12-გოჯა ნაწლავის დარჩენილი ნაწილების გულმოდგინე დათვლიერებამაც, რაიმე ცვლილება ვერ მოგვცა, აღნიშნულმა შემთხვევებმა დაგვარწმუნა, რომ წყლულის ამკარა ნიშნების არარსებობის დროს კუჭსა და 12-გოჯა ნაწლავზე არავითარი ოპერაციული ჩარევა არ უნდა იყოს წარმოებული, რადგან ზერელე წყლულები კონსერვატიულ მკურნალობასაც კარგად ემორჩილებიან.

კრიტიკულად თუ განვიხილავთ ჩვენი მასალის ანამნეზურ და ობიექტურ მონაცემებს პოსტოპერაციულად, როცა ვიცით, რომ იგი სხვა არაწყლულოვანი პათოლოგიითაა გამოწვეული, ვნახავთ, რომ ზოგიერთ შემთხვევაში შეიძლება იყოს თავიდან ავკეცდინა ოპერაციული ჩარევა. ჩვენი მასალის (84 ავადმყოფი) ანამნეზური და ობიექტური მონაცემების მიხედვით წყლულოვანი დაავადების კლინიკურ სურათს 67 ავადმყოფზე ვხვდებით (79,7%); აქედან საოპერაციო

მაგიდაზე ნახულ იქნა პერივისცერიტი — 28-ჯერ, აპენდიციტი — 12-ჯერ, ვასტროიტი — 9-ჯერ, პილორუსისა და 12-გოჯა ნაწლავის არაწყლულოვანი პათოლოგია — 7-ჯერ, ქოლეციტიტი — 3-ჯერ, თეთრი ხაზის თიაქარი — 2-ჯერ, ტუბერკულოზური მეზენტერიტი — 2-ჯერ. მღვი ნაწლავის ტუბერკულოზური შევიწროვება, ქრონიკული პანკრეატიტი, წვრილი ნაწლავის სარკომა და მოძრავი თირკმელი თითოჯერ შეგვხვდა.

როგორც ვხედავთ, აღნიშნულმა დაავადებებმა წყლულოვანი პათოლოგიის კლინიკური სურათი მოგვეცეს, რამაც ხელი შეუწყო შეცდომით დიაგნოსტიკებას. 67 ავადმყოფიდან 40-ჯერ წყლულის რენტგენოლოგიურ დადასტურებას ჰქონდა ადგილი. მაშასადამე, ქირურგისათვის აღნიშნულ 40 შემთხვევაში ისეთი ობიექტური სიძნელეები იყო სახეზე, რომელთა გადალახვა მას არ შეეძლო. 84-დან 17 ავადმყოფზე ახლა რეტროსპექტიულად შეიძლება ითქვას, რომ ატიპურ და ხანმოკლე ანამნეზი აღინიშნებოდა. ყოველთვის არ იყო სახეზე დამახასიათებელი ტკივილები და სხვადასხვა დისპეპსიური მოვლენები. საკითხის კრიტიკული განხილვა ოპერაციის შემდეგ უფრო ადვილია, ვიდრე ქეშმარიტი დიაგნოზის ძიება ავადმყოფის გამოკვლევის პროცესში. ახლა, როცა ეს გზა განვლილი და ყოველმხრივ შემოწმებულია, შეიძლება ვთქვათ, რომ ზოგიერთ შემთხვევაში გამოკვლევის მეტი სიზუსტისა და სათანადო ინტერპრეტაციის პირობებში შეიძლებოდა შეცდომების თავიდან აცილება. ამ დროს დაშვებული შეცდომები სუბიექტური ხასიათისა და ძირითადად კლინიკური დაკვირვების ნაკლს წარმოადგენს. 17-დან შეიდ ავადმყოფს პერივისცერიტი, ექვსს — აპენდიციტი, სამს — გასტრიტი, ხოლო ერთს — ქრონიკული ქოლეციტიტი აღმოაჩნდა. 17-ვე შემთხვევაში წყლულოვანი დაავადების დიაგნოზი რენტგენოლოგიურად იყო დადასტურებული.

უნდა აღინიშნოს, რომ წყლულოვანი დაავადების დიაგნოსტიკაში წამყვანი როლი თითქმის მუდამ რენტგენოლოგიურ გამოკვლევას ენიჭება, ხოლო ეს უკანასკნელი ყოველთვის სწორი არაა. ზემოთ აღნიშნულ 17 შემთხვევაში კლინიკისტმა თითქმის ნებაყოფლობით დაუთმო „ღირიფორის“ როლი რენტგენოლოგს, რაც შეცდომის მიზეზი გახდა. აღნიშნულ შემთხვევებში კლინიკისტმა აღბათი ანგარიში გაუწია წყლულოვანი დაავადების ატიპიური ფორმების არსებობას, რაც 30%-ზე მეტ შემთხვევაში გვეხვებოდა [9, 16].

საკუთარი მასალის შესწავლით იმ დასკვნამდე მივდივართ, რომ ხანმოკლე და დარბი წყლულოვანი ანამნეზის დროს, რენტგენოლოგიური დადებითი პასუხის მიუხედავად, ქირურგმა ავადმყოფის სისტემატიური კომპლექსური გამოკვლევის გარეშე, ოპერაციული ჩარევიდან თავი უნდა შეიკავოს, ავადმყოფს შინაგანი მკურნალობა დაუწიოს და განმეორებითი შესწავლა დროის სხვადასხვა ინტერვალში აწარმოოს. აჩქარება ოპერაციული ჩარევის საქმეში აქ სრულიად გაუმართლებელია.

ჩვენს მასალაზე დიაგნოზური სხვაობის შედარებით დიდი ნაწილი პერივისცერიტზე მოდის. მისი ამოცნობის საკითხი ძალზე რთულია, რადგან პერივისცერიტის კლინიკა მრავალფეროვანია. მან შეიძლება მოგვეცეს როგორც წყლულოვანი დაავადების, ისე მუცლის ღრუს თითქმის ყველა სხვა პათოლოგიის სურათი და დიაგნოზური შეცდომის მიზეზი გახდეს.

სამართლიანად მიუთითებდა რიბინსკი (17), როცა ამბობდა, რომ ქირურგები და თერაპევტები პერივისცერიტის დიაგნოზს იყენებენ მხოლოდ მაშინ, როცა ნამდვილ პათოლოგიას ვერ პოულობენ და გაურკვეველ მდგომარეობიდან გამოსავალს ამ დიაგნოზში ჰპოვებენო.

პერივისცერიტისა და გასტრიტის 10 შემთხვევიდან 8-ჯერ ანამნეზი წყლულოვანი დაავადების სასარგებლოდ გადავხარეთ, სინამდვილეში კი, როგორც გამოირკვა, გასტრიტზე უნდა გვეფიქრა; 2-ჯერ ოპერაციის დროს ნახული ცელი-

ლებები მიზეზობრივ კავშირში შეიძლება ყოფილიყო ქოლერისტიტთან და გამოკვლევებშიც ამ გზით უნდა წარმართულიყო. ქრონიკული აპენდიციტის რ შემთხვევაში ანამნეზური და ადგილობრივი მონაცემების კრიტიკული შესწავლა შეცვლიდა დიაგნოზს და აპენდიციტის სასარგებლოდ გადახრიდა, მით უფრო, რომ 5 მათგანს შორეულ წარსულში დაავადების უეცარი დაწყება, გულისრევა და ბირღებინება ჰქონდა. ეს მონაცემები მხოლოდ ლაპაროტომიის შემდეგ იქნა გამოვლინებული, როცა დავინტერესდით შეცდომის წყაროების ძიებით და ანამნეზი უფრო დაწვრილებით შევავროვეთ; ლაბორატორული გამოკვლევა კი, როგორც ცნობილია, არ იძლევა ისეთ მონაცემებს, რომ შესაძლო იყოს წყლულოვანი დაავადების უარყოფა ან ქრონიკული აპენდიციტის დადგენა.

ოპერაციის დროს მუცლის ღრუს ორგანოების დათვალიერებით ყურადღებას იპყრობდა მხოლოდ ჭია დანამატის ქრონიკული ანთებადი მოვლენები. პათომორფოლოგიურმა გამოკვლევამ ამოკვეთილი ჭია დანამატის ყველა შემთხვევაში ქრონიკული ანთებადი ცვლილებები დაადგინა.

ქრონიკული ქოლერისტიტის სწორი დიაგნოზის დასმა მეტისმეტად ძნელი არ იქნებოდა, თუ მკურნალი ექიმი განსაკუთრებულ ყურადღებას გამოიჩინდა და ანამნეზის შეკრებას მეტი სიფრთხილით მოეკიდებოდა.

აქვე არ შეიძლება არ შევჩერდეთ ავადმყოფის რენტგენოლოგიური გამოკვლევის შედეგებზე. რენტგენოლოგისა და ქირურგის ერთობლივი შეცდომების 57 შემთხვევიდან წყლულოვანი დაავადების დიაგნოზი 29-ჯერ ნიშნით, ხოლო 28-ჯერ მეორადი ნიშნებით იქნა დადგენილი. დანარჩენ 27 შემთხვევაში (ქირურგის შეცდომები) რენტგენოლოგიური გამოკვლევით სრულიად სამართლიანად იქნა უარყოფილი წყლულოვანი დაავადება. გარდა ამისა, არ შეიძლება არ აღვნიშნოთ რენტგენოლოგიური გამოკვლევის ზოგიერთი ნაკლი, როგორც არის რენტგენოლოგიური ოქმის აღწერილობითი ნაწილის არასრულყოფილება. ჩვენ მასალაზე რენტგენოლოგიური ოქმის შესწავლით ირკვევა, რომ 84-დან 53-ჯერ არ არის მითითებული კუჭის ტონუსზე, 48-ჯერ — კონტურებზე, 43-ჯერ — კუჭის ფორმაზე, 28-ჯერ — მის მდებარეობაზე, 27-ჯერ — პერისტალტიკაზე, 25-ჯერ — ლორწოვანის რელიეფზე და შიგთავსის ევაკუაციაზე.

უნდა აღინიშნოს, რომ 24 საათის შემდეგ კუჭ-ნაწლავის გაშუქებაზე მხოლოდ 8 შემთხვევაშია მითითებული. მსგავსი დეფექტების დროს კლინიკისტმა შეიძლება ეჭვის თვალით შეხედოს რენტგენოლოგიური გამოკვლევის შედეგს და განმეორებითი შესწავლის საკითხი დასვას. ოქმის აღწერილობითი ნაწილის სიღარიბე ხელს უწყობს დიაგნოზური შეცდომის წარმოშობას.

რენტგენოლოგის დიაგნოზურ შეცდომას ხელი შეუწყობს აგრეთვე იმან, რომ 26 ავადმყოფს წარსულში სხვა სამკურნალო დაწესებულებაში რენტგენოლოგიურად წყლულოვანი დაავადება ჰქონდა დადგენილი. ამან ერთგვარი ბიძგი მისცა ქირურგსა და რენტგენოლოგს საეჭვო შემთხვევებში წყლულოვანი დაავადების დიაგნოზისკენ გადახრილიყვნენ. წარსულში გაშუქებული დანარჩენი 9 შემთხვევიდან 4-ჯერ გასტრიტი იყო დადგენილი, 5-ჯერ კი კუჭისა და 12-გოჯა ნაწლავის მხრივ პათოლოგიური ცვლილებები ნახული არ ყოფილა. ამ შემთხვევებში რენტგენოლოგმა სათანადოდ ვერ შეაფასა წინა გაშუქების შედეგი და მიღებულ საკუთარ მონაცემებს კრიტიკულად არ მოეკიდა. ავადმყოფის განმეორებითი რენტგენოლოგიური შესწავლით შესაძლოა იგი თავიდან აიცილენდა დიაგნოზურ შეცდომას.

აქვე შეიძლება შევჩერდეთ იმ ოპერაციულ ჩარევებზე, რომელიც შესრულებული იყო იქ, სადაც ლაპაროტომიის დროს წყლულოვანი კერა არ იყო ნახული. 84 ასეთი შემთხვევიდან აპენდექტომია გაკეთდა 18 ავადმყოფზე, კუჭის ეკონომიური რეზექცია — 5-ზე, თიაქარკვეთა — 2-ზე, ქოლერისტიქტომია — 3-ზე, დუოდენოთეიუნოსტომია — 1-ზე. ვაგოტომია წარმოებულ იქნა ჰიპერა-

ციდული გასტრიტის 3 შემთხვევაში, ერთხელ კი გაკეთდა წვრილი ნაწლავის რენტგენოგრაფია მისი ტუბერკულოზური სტენოზის გამო.

ჩვენს მასალაზე (ლაპაროტომიის 84 შემთხვევა) ლეტალობას ადგილი არ ჰქონია.

დასკვნები

1. წყლულოვანი დიაგნოზით ოპერირებულ ავადმყოფთა ჩვენს მასალაზე ოპერაციის დროს წყლულოვანი კერა 8,2%-ში ნახული არ ყოფილა.

2. წყლულოვანი დაავადების დიაგნოზი და აქედან გამომდინარე ლაპაროტომიის საჭიროება 2,5%-ში ქირურგიული კლინიკის, ხოლო 5,6%-ში ერთდროულად ქირურგიული კლინიკისა და რენტგენოლოგის მიერ იყო დადგენილი.

3. წყლულოვანი დაავადების ნიშნებით ინიღბებიან და მისი ამოცნობის სიძნელეებს ზოგჯერ ქმნიან პერივისცერიტი, გასტრიტი, აპენდიციტი, ქოლეციტიტი და სხვა.

4. მკდარი დიაგნოზის სუბიექტური მიზეზები: ანამნეზისა და კლინიკური მონაცემების არასათანადო შესწავლა, ადგილობრივი მონაცემების არასათანადო შეფასება და რენტგენოლოგიური გამოკვლევებისადმი არაკრიტიკული დამოკიდებულება.

5. ოპერაციულად შემოწმებული მასალა ნებას გვაძლევს ვთქვათ, რომ წყლულოვანი დაავადების Ro'' — დიაგნოსტიკაში წყლულის პირდაპირი ნიშნებთან ერთად არანაკლები მნიშვნელობა აქვს მის არაპირდაპირ ნიშნებს.

6. წყლულოვანი დაავადების საექვო კლინიკური მონაცემების დროს, რენტგენოლოგიური დადებითი პასუხის მიუხედავად, ქირურგმა ოპერაციული ჩარევისაგან თავი უნდა შეიკავოს.

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო
 ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 8.10.1961).

დამოწმებული ლიტერატურა

1. А. А. Квалиашвили и Е. И. Чкареули. Анализ рентгенологических и операционных данных при язвенной болезни желудка и 12-ти перстной кишки. Тезисы доклада выездной научной сессии Тбилисского мединститута. 1957.
2. Н. Н. Прокофьев. Расхождение между данными рентгеноскопии и оперативными находками при опухолях и язвах желудка и 12-ти перстной кишки. Хирургия 11, 1937, стр. 34—146.
3. К. Г. Никулин. Язвенная болезнь в рентгеновском изображении. Труды терапевтической клиники. Горький, 1936, стр. 28—56.
4. Ш. Р. Топурия и Г. Д. Иоселиани. Сравнительная оценка клинко-рентгенологических данных при язвенной болезни. Труды Института экспериментальной и клинической хирургии и гематологии Академии Наук ГССР, т. 5, 1955, стр. 159—164 (на грузинском языке).
5. Е. А. Емельянова. Пробное чревосечение при диагнозе язвенной гастродуоденальной болезни. Сборник научных трудов, посв. памяти проф. Н. И. Березнеговского, Иркутск, 1946, стр. 61—73.
6. А. В. Григори. Оперативная проверка диагноза гастродуоденальной язвы и рака. Вестник хир. и погран. обл., том 16—17, № 48—49, 1929, стр. 241—252.
7. С. А. Рейнберг и Б. Н. Штерн. Что нам дала методика рентгенологического исследования рельефа слизистой для распознавания и клиннки язвенной болезни. Вест. хир. и погран. обл., том 30, № 87—88, 1933, стр. 230—240.
8. И. А. Куини. Ошибки рентгеновской диагностики язв, опухолей желудка и 12-ти перстной кишки. Рентгенология и онкология. Харьков, 1937, стр. 45—49.
9. И. М. Флекель. Язвенная болезнь. Монография. Медгиз, 1958.
10. М. М. Губергриц. О дифференциальной диагностике язвенной болезни. Врач. дело, 2, 1950, 119—126.
11. М. К. Чачава. Хирургическое лечение язвенной болезни. Тбилиси, 1951 (на грузинском языке).

ხელოვნების ისტორია

ს. ბარნაშვილი

„ბეჭდები მუნასიბიანში“

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა გ. ჩუბინაშვილმა 29.6.1961)

XIX საუკუნის ქართულ მეცნიერებაში საბეჭდადების მცოდნეობის ფუძემდებლად უნდა ჩაითვალოს იოანე ბაგრატიონი (1768—1839), საქართველოს უკანასკნელი მეფის ვიოარგი XII (XIII)-ის შვილი.

იოანე ბაგრატიონი, რომელიც ცხოვრობდა რუსეთში 1801 წლიდან, იყო თანამედროვე და მოწმე გლიბტიკის იმ ვაფურჩქენისა და ინტერესისა მისდამი, რომელმაც გაიღვიძა როგორც დასავლეთ ევროპაში, ისე რუსეთში XVIII საუკუნიდან და გრძელდებოდა XIX საუკუნის ნახევრამდე. ამ ინტერესის გამო რუსეთში სამხატვრო აკადემიაში სწავლობდნენ ქვაზე კვეთის ხელოვნებას, ხოლო 1800 წლიდან დაარსდა მედალოერების კლასი ([1], გვ. 3, 34, 35). მოყვარულნი გატაცებით იკვლევდნენ გემმენს და ადგენდნენ მათგან კოლექციებს ([1], გვ. 4—9).

იოანე ბაგრატიონი ამ ინტერესის მოაწილე ჩანს. თავის „კალმასობაში“ — ენციკლოპედიური ხასიათის ნაწარმოებში — ის წერს „ანდიკებზე“, რომლებზედაც „აღმოტვიფრულია“ სხვადასხვა სახეები, და მათ შორის „ღირსთა სახსოვართა კაცებთა“ პორტრეტები; წერს საბეჭდადებზე, რომლებსაც ამ დროს ხმარობდნენ ბეჭდვად ან საათის ძეწკვზე ატარებდნენ ([2], გვ. 20); გვიხატავს თბილისის ხელოსნებს, რომლებიც მუშაობდნენ საბეჭდადების დამზადებაზე. ამ ხელოსნებს შორის ირჩევა ორი ჯგუფი: პირველს შეადგენენ ოქრომჭედლები, რომლებზედაც მრავალი ცნობაა „კალმასობაში“ ([3], გვ. 239 და [2], გვ. 17—18); ისინი არიან საბეჭდადების ამომჭრელებიც, ([4], გვ. 156), ხოლო მეორე ჯგუფს მიეკუთვნებიან „აქაქები, ანუ ბეჭდებისა და ღერბისა მომთხრელები“ ([3], გვ. 239). შემდეგ მოყვავს ცნობები ძვირფას თვლებზე. ჩამოთვლილი აქვს აგრეთვე ხელსაწყოები, „იარაღნი“, სახეების ამოსაკვეთად ძვირფას ქვებზე, ლითონზე და სხვ. ([3], გვ. 239; გვ. 20).

ის უბრატესობა, რომელიც მოიპოვა საგერბო გამოხატულებებმა XIX საუკუნეში რუსეთისა და დასავლეთ ევროპის გლიბტიკაში ([1], გვ. 4), მეტადენდება იოანე ბაგრატიონის დროის საქართველოშიც. სწორედ გერბიანი საბეჭდადების შეკვეთასთან დაკავშირებით იოანე დიდ ადგილს უთმობს „კალმასობაში“ „ღერალდიკისა ხელოვნებას“ ([2], გვ. 8), გერბის ელემენტებს და გამოხატულებებს მასზე ([2], გვ. 9).

იმ მხრივ, თუ როგორ ერკვევა იოანე ბაგრატიონი გლიბტიკაში, როგორია მისი გემოვნება, მისი ინტერესი მხატვრულ ნაწარმოებებისადმი, საგულისხმოა მოთხოვნა, გამოთქმული „კალმასობაში“ ოქრომჭედელთა მიმართ, სახელდობრ: ოსტატმა უნდა იცოდეს ხატვაც, სახეების ჩამოსხმაც და კვეთაც ([2], გვ. 17, 18).

სწორედ ეს მოთხოვნა წარედგინებოდა გლობტიკის საუკეთესო ოსტატებს, როგორც წერს მ. მაქსიმოვა: „XVIII და XIX საუკუნეთა ოსტატები აერთებდნენ თავისში ამომკვეთლის ტექნიკურ სრულყოფას ხატვისა და ძერწვის ცოდნასთან“ (1), გვ. 11).

დაკავშირებულია ხელოვნებისადმი დიდ ყურადღებასთან ამ დროის ქართული ქვაზე კვეთის სტილის განსაზღვრაც: „ჩვენში თუ ბრტყლად გათლილს და მცირედ აღმოჭრილს ყვავილთა საფლავთა ქვათა ზედა, სხვისა არა რასაჰყურებენ და მე ცუდად ჩამიარა ამ სწავლამ“, — ამბობს ქვისმთელი; რომელიც გაეცნო ქანდაკებას საქართველოს გარეთ (12), გვ. 19).

სწორედ უაღრესი სიბრტყეობრივობაა დამახასიათებელი ქართული გლობტიკისათვის და საზოგადოდ მთელი ქართული XVIII საუკუნის ხელოვნებისათვის.

დიდი ყურადღება აქვს მიქცეული იოანეს საბეჭდავების წარწერებისათვის.

მათ შესწავლას უნდა ჰქონოდა ადგილი უფრო ადრე, საბუთების შემოწმების თვალსაზრისით. ივანე ჯავახიშვილი წერს: „ქართული ბეჭდებისათვის სახელის გარდა ზედ ამოჭრილი სიტყვები, ზოგჯერ მთელი წინადადებები, ხანდახან ლექსადაც კი გამოთქმული, არის დამახასიათებელი. მათ ცოდნას, რასაკვირველია, დიდი მნიშვნელობა აქვს ბეჭდების უეჭველობის დასამტკიცებლად. ყოლაც უცნობს უცნობი კიდევ და შეუკრებია მეფე-დედოფლებისა და თავადების ბეჭდებზე ამოჭრილი სიტყვები“ (იხ. წ. კ. გ. ს. ხელთ. № 1653 ბ. (15), გვ. 72).

ამნაირი ნაშრომის მოთხოვნილება, შესაძლოა, წინათაც ყოფილა (15), გვ. 72).

ასეთი მოთხოვნილების არსებობა მართლაც მტკიცდება: მეთვრამეტე საუკუნეში შედგენილ ერთ-ერთ სამღივნო წიგნში (საქ. მეცნ. აკადემიის ხელნაწერების ინსტიტუტი, ხელნაწერი № 18 H), ვხედავთ საბეჭდავების წარწერებისათვის ცალკე განყოფილებას (16), გვ. 13).

ქართული საბეჭდავების წარწერებს — ლეგენდებს აქვს ისტორიული, მხატვრული და პალეოგრაფიული მნიშვნელობა. მეორე მხრივ, ისინი ერთგვარად დაკავშირებული არიან პოეზიის დარგთან.

ახალი გამოკვლევებიდან მკლავდება, რომ საქართველოში უკვე ანტიკური ხანის საბეჭდავებზე ათავსებდნენ ლირიკული ხასიათის წარწერებს (17), გვ. 167).

უნდა მიექცეს ყურადღება; რომ, როგორც შეიძლება დავასკვნათ თამარის მეორე ისტორიკოსის სიტყვებიდან, განვითარებულ შუასაუკუნეებში საქართველოში მიღებული ყოფილა წარწერები საბეჭდავებზე ლექსის სახით, და მათ შორის — ქების შემცველი: „სახლთა ზედა აკროსტიხორად თამარის შესხმათა დასწერდეს, ბეჭდათა ზედა და დანათა და არგანთა შეამკობდეს და ზედა თამარის ქებათა დასწერდეს“ (18), გვ. 146).

არც ერთს ასეთს თამარისდროინდელ ბეჭედს ჩვენამდე არ მოუღწევია (1). სავარაუდოა, რომ გაერთიანებული საქართველოს დროის ბეჭდებზე ლექსები განსაზღვრულ წესებს ემორჩილებოდა. ამ მოსაზრებისათვის დასაყრდენს იძლევა შემდეგი დროის, მეთვრამეტე — მეცხრამეტე საუკუნეების საბეჭდავების წარწერები.

„კალმასობაში“ წარწერები საბეჭდავებზე გამოყოფილია პოეზიის ცალკე „გვარად“: პოეზიის სხვადასხვა ჟანრთა შორის დასახელებულია „ლეკუციო ანუ ბეჭდების გვარის ლექსი“ (13), გვ. 274 და 287—289). „ლეკუციას“ მიეკუთვნება: ა) „ხელჩართულნი სახელნი, ვენძილად წოდებულნი“, ბ) ზმით გამოყვანილნი“, გ) „მსგავსად ტაებისა დაწყობილნი“, ანუ „ლექსსავით თქმულნი“. უკა-

(1) ცალკე ნარკვევს მოითხოვს არსებული ცნობები დავით აღმაშენებლისა და თამარის ბეჭდების წარწერების შესახებ.

ნასკნელი სახისათვის იოანე ბატონიშვილს მოჰყავს მრავალი მაგალითი, მარცხალთა რაოდენობის მიხედვით. ლექსის ფორმა აქვს მხოლოდ ბოლო ორ სახეს.

ბექდების გვარის ლექსების გამოყოფა ქართული პოეზიის ცალკე დარგად იოანე ბაგრატიონის საქმეს შეადგენს.

მის მიერ შეკრებილი წარწერები, ძირითადად, მეთვრამეტე საუკუნეს ანდა მეცხრამეტე საუკუნის დასაწყისს მიეკუთვნება.

არსებობს რამდენიმე ხელნაწერი, რომლებიც შეიცავენ ბექდების წარწერების სიას. მათგან განსაკუთრებით საინტერესოა და მნიშვნელოვანი სია საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ხელნაწერთა ინსტიტუტის ხელნაწერისა № 21 H. ხელნაწერი წარმოადგენს ლექსების კრებულს. ყოფილა საკუთრება საქართველოს უკანასკნელი მეფის გიორგის ძის იოვანესი, ე. ი. კვლავ „კალმასობის“ ავტორისა. გადაწერი მას დღეგრძელობას უსურვებს: „მათის უგანაღლებულესობის საქართველოს მეფის ძის იოვანესისა. ღმერთმან ბედნიერბაში მოახმაროს და კეთილდღეობაში. ამინ, მრავალჟამიერ... სრულ იქმნა ოკდომბრის კჳ. ქრისტეს აქეთ 1805“. (61, გვ. 15—16).

გადაწერის ამ სიტყვებს მისდევს ოთხსტრიქონიანი ლექსი. შემდეგ მის ქვემოთ გასმულია ხაზი და 94 რ გვერდიდან სხვა ხელით დაწერილია საბექდავების წარწერების სია სათაურით: „ბექდები მუნასიბიანი“.

96 რ გვერდის მეექვსე სტრიქონიდან ბექდების წარწერების სიას განაგრძობს სხვა ხელი. აქამდე „ბექდები მუნასიბიანი“ უნდა იყოს დაწერილი თვით იოანე ბატონიშვილის ხელით. რაც მტკიცდება მის სხვა ავტოგრაფებთან შედარებით (იხ. მაგალითად, ხელნაწერების ინსტიტუტის ხელნაწერი საბუთები №№-305 Hd და 1481 H და „კალმასობის“ ხელნაწერის № 5374S ნაწილი საბექდავების წარწერების შესახებ).

„ბექდები მუნასიბიანი“ უნდა გავიგოთ როგორც ბექდები (საბექდავები) „დევიზიანი“, რამდენადაც საბექდავების ლეგენდები ლაკონიური ფორმით, სხარტულად გამოგვიქმენ საბექდავის ბატონის პიროვნების მთავარ მიმართულებას, იმას, რასაც იგი თავისთვის მთავარ მნიშვნელობისად თვლის. დევიზის ამ ხასიათს გამოხატავს ტერმინი „მუნასიბი“ (مناسب — подходящий, удачный. Миллер. Персидско-русский словарь. Москва, 1958).

ხელნაწერის № 21H სია, დაწერილი იოანე ბატონიშვილის ხელით, უფრო სრულია, ვიდრე „კალმასობისა“. თანამიმდევრობა ზოგჯერ უახლოვდება, მაგრამ მაინც დარღვეულია, რადგან „კალმასობაში“ იოანე ბატონიშვილი იძლევა კლასიფიკაციას და მას შეურჩევს მაგალითებს.

ამგვარად, ორ დასახელებულ კრებულს საერთო საფუძველი აქვს, სახელდობრ, იოანე ბატონიშვილის მუშაობა.

№ 21 H-ის სია საყურადღებოა აგრეთვე, როგორც ზემოთ ითქვა, მით, რომ უცნობს შეუხვია იგი შემდეგ ახალი წარწერებით. მათ შორის უძვირფასესია ილექსანდრე ჭავჭავაძის შეთხზული.

ამ ხელნაწერისა და „კალმასობის“ სიასთან დაკავშირებულია სხვა რამდენიმე სია, რაც გვიჩვენებს ინტერესს საბექდავების წარწერებისადმი.

მაგალითად, 1875 წელს გაზეთ „დროებაში“ (№—105, 14/IX) გამოქვეყნებულია „ძველთა ბექედზე დაწერილი ლექსები“. დაბექდილში შეცდომებია, რაც გადაწერს უნდა მიეწეროს. ამ შეცდომების გამოა, რომ რედაქციაში დაუსვამთ ზოგან კითხვითი ნიშანი. „დროების“ რედაქცია განმარტებას იძლევა: „ზოგიერთ ლექსებთან დასამართლი კითხვითი ნიშანი (?) ნიშნავს, რომ ამ ლექსების ჰაზრი კარგათ არ გვესმის“.

დასაბექდად შეურჩევიათ მხოლოდ ისეთი წარწერები, რომლების შესახებ ხელნაწერში № 21 H-ში წერია, თუ ვის ეკუთვნის ბექედი. ერთი ბექედის წარ-



წერა შეუსწორებით. სახელდობრ. თუ ხელნაწერში № 21 H წერია: „ღედა ვახტანგისაგან თქმული მარიამ დიანზევის ცოლზე“, „დროებაში“ ამ წინადადებაში სიტყვა „ღედა“ ამოშლილია და აზრი გასაგები ხდება, მაგრამ რამდენად მართებულია თვით შესწორება, გაურკვეველია.

ყოფილ საისტ-საფთ. სახ. მუზეუმის ხელნაწერ კატალოგში, რომელიც 1907-1908 წწ. არის შედგენილი, მოყვანილია ხელნაწერის № 21 H შესახებ შემდეგი ცნობა: „შემოწირულია კნ. ელისაბედ დავითის ასულის ერისთავის მიერ (იხ. საბჭოს ოქმი 1908 წ. №31)“. რადგანაც ელისაბედ დავითის ასული ერისთავი არის დავით გიორგის ძის ერისთავის შვილი, ხოლო „დროებაში“ დასაბუთად წარწერების სია მიტანილი ყოფილა თვით დავით გიორგის ძის ერისთავის მიერ (იხ. იქვე, „დროებაში“, შენიშვნა; შენიშვნაში მოცემულია ინიციალები: დ. გ. ერისთავი), შეიძლება დავასკვნათ, რომ „დროების“ სია გადაწერილი იყო სწორედ ხელნაწერის № 21 H-ის სიიდან.

კიდევ ერთი სხვა სია მოთავსებულია ხელნაწერთა ინსტიტუტის ხელნაწერში № 1635 ბ (კატალოგი S). ამ სიაზე მიუთითებს ივანე ჯავახიშვილი, როდესაც ამტკიცებს, რომ ვიღაც უცნობს შეუსწავლია საბეჭდავების წარწერები (ამის შესახებ იხ. ზემოთ). ეს სიაც ახლოა № 21 H-ის სიასთან. არის მცირეოდენი განსხვავებანი, სახელდობრ, ზოგიერთი წარწერა აკლია, ზოგი მეტია. ხელნაწერი გამოცემულია ექვთიმე თაყაიშვილის მიერ, რომელიც ათარიღებს სიას XIX საუკუნის მეორე ნახევრით. გამოცემის დროს ე. თაყაიშვილმა სიას მისცა სახელწოდება რუსულ ენაზე: — *Надписи в стихах на печатях* (9), გვ. 438—440). ღელანში სიას სათაური არა აქვს. ზოგან იქ, სადაც № 21 H-ში გამოტოვებულია ცნობა, თუ ვისია ბეჭედი, № 1635 ბ-ში ეს ხარვეზი შევსებულია. არის დაბეჭდილში განსხვავებანიც ხელნაწერთან შედარებით.

კიდევ ერთი ამგვარი წარმოშობის სია გამოქვეყნებულია 1918 წელს ჟურნალ „პრომეთეში“ № 2, სათაურით „ქართველ მეფეთა და დიდებულთა ბეჭდების წარწერანი“. წარწერებს არ ახლავს განმარტება, თუ ვინ წარადგინა ისინი გამოსაქვეყნებლად. შედარება ზემოდასახელებულ სიასთან № 1635 ბ, გვიჩვენებს, რომ „პრომეთს“ სია ძირითადად ამ უკანასკნელს მისდევს, მაგრამ არის განსხვავებანი, მაგ. ფორმულირებაში, თუ ვის ეკუთვნის ბეჭედი, ზოგიერთ წარწერათა გადაადგილებაში, აგრეთვე იმაში, თუ როგორ არის დაწერილი ზოგიერთი სიტყვა. გამომქვეყნებელს შეურჩევია წარწერები, ყველათი არ უსარგებლია. ხელნაწერში № 1635 ბ წარწერების რამოდენობა მეტია, ვიდრე „პრომეთს“ სიაში. ამ ხელნაწერის სიას მისდევს ჟურნალ „ცისკარში“ 1865 წლის მაისში დაბეჭდილი სია, მაგრამ ეს უკანასკნელი საგრძნობლად შემოკლებულია ბოლოსკენ.

კიდევ ერთი ხელნაწერის სია მისდევს № 21 H-ის სიას, ეს სია არის ხელნაწერში № 925 A (ხელნაწერთა ინსტიტ.). იგი უფრო შემოკლებულია და შეცლომებითაა სავსე (1. გადაწერილია ბერის ნიკოს ჯობინაშვილის მიერ 1863 წელს, ქვაბთახევის მონასტერში ყოფნისას, არა უშუალოდ ხელნაწერ № 21 H-დან.

ირაკვეა შემდეგი სურათი: იოანე ბატონიშვილის „კალმასობის“ სია წარმოადგინს სისტემაში მოყვანილ წარწერებს ისეთი სიიდან, როგორიცაა № 21 H, რომელიც ისევ იოანე ბატონიშვილის ხელითაა დაწერილი ძირითად ნაწილში, და რომლიდანაც მომდინარეობს სხვა სიები.

არ მისდევს № 21 H-ს ის სია, რომელიც მოთავსებულია სამღვინო წიგნში, (ხელნაწერთა ინსტიტუტის ხელნაწერი № 18 H, იხ. ზემოთ), მას აქვს სათაური: „ბეჭდებზე დასაწერი სხვადასხვა მცოდნობისათვის“.

(1 პუბლიკაცია, მაგრამ მხოლოდ როგორც ლექსებისა, იხ.: Описание рукописей Церковного музея, кн. III, Тифлис, 1908.

რამდენიმე წარწერა გვხვდება აგრეთვე ხელნაწერში № 3222 ბ. (ხელნაწერთა ინსტიტუტი, H ფონდი).

მოსალოდნელია არა ერთი მსგავსი სხვა სიის არსებობა.

საბეჭდავების წარწერები დამოუკიდებლად შეუგროვებია აკად. მ. ბროსეს ([10], გვ. 294—302). აღებული აქვს მასალები როგორც დიპლომატიური და სხვა ხასიათის საბუთებიდან და წერილებიდან, რომლებიც მას უნახავს არქივებში, აგრეთვე მის ხელში შემთხვევით მოხვედრილი საბუთებიდან და თვით საბეჭდავებიდან. წარწერებს მ. ბროსე ურთავს მოკლე აღწერილობას ან განმარტებას, ვანსაზღვრავს საბეჭდავის მატრიცის მასალას.

საზოგადოდ ყველა არსებული სია საჭიროებს შედარებას წარწერების სისწორის მხრივ საბეჭდავების ანაბეჭდებთან ან თვით საბეჭდავებთან.



მეთვრამეტე საუკუნეში იყვნენ პირები, რომლებიც, როგორც ჩანს, ითვლებოდნენ საბეჭდავებზე ამოსაკეთი ლექსების სპეციალისტებად.

ამ მხრივ ცნობილი იყო ჩოლაყაშვილი დავით ჭიმშერის შვილი, როგორც ეს ირკვევა პლატონ იოსელიანის სიტყვებიდან: „მეორესა დღესა შემდგომად მეფისა ირაკლისა გარდაცვალებისა, მეფემან გიორგი ბორჩალოდამ მოუწოდა ჩოლაყაშვილსა დავით ჭიმშერისაშვილსა, კაცსა სიტყვა მარჯვესა და კვალად ატიკურად მწერალსა, და უბრძანა ოქმისა ზედა წარწერა ბეჭდისა მისსა მეფობითსა. დღისა მეორისათვის უქმნა მას წარწერა ბეჭდისა ოქმთა და ბრძანებთათვის შემდეგი:

„სიმდაბლით გარდამოსრულსა,
იესოს ვაჭებ ღმერთკაცსა სრულსა“ ([4], გვ. 155).

უნდა აღინიშნოს, რომ სინამდვილეში ასეთი წარწერიანი საბეჭდავი ჩანს საბუთებზე უფრო ადრე, გიორგი მეცამეტის უფლისწულობის დროს (იხ., მაგალითად, 1781 წლის საბუთი ([11], გვ. 550—551)).

„კალმასობამ“ მოგვცა ცოცხალი დახასიათება დავით ჩოლოყაშვილისა. ის ჩანს თავისუფალი მოაზროვნე და თავისებური პიროვნება ([3], გვ. 97 და შემდგომი), ძირითადად დაინტერესებულია ანტიკური ლიტერატურით ([12], 205—211).

სპეციალურად უნდა აღინიშნოს, რომ „კალმასობაში“ მისი საუბარი იოანე ბერთან შეეხება ანტიკურ მითოლოგიას, მას კი დიდი ადგილი უჭირავს გემებისა და საბეჭდავების სიუჟეტებში.

მასალებში, რომლებიც შეკრებილია პლატონ იოსელიანის მიერ თხზულებისათვის „ცხოვრება გიორგი მეცამეტისა“, მოხსენებულია, როგორც საბეჭდავების ლექსების ავტორი, ქართულ ლიტერატურაში ცნობილი მზექაბუჯ ორბელიანი:

„მზექაბუჯ დიამბეგი. ესე იყო გუბარით ორბელიანი (ყაფლანისშვილი) ...მცოდნე უცხოდ ფილოსოფიისა ძუელისა და ახლისა... სიტყვთ მოსწრებული და რიტორი, ამას მსახივრდინ მეფის ძენი და სხუანი რათა უქმნას ლექსი ბეჭედზედ ამოსაჭრელი“ (ხელნაწერთა ინსტ. ხელნაწერი პლატონ იოსელიანის არქივიდან, № 41 — S 3053, გვ. 2v).

შემდეგ ხელნაწერში მოყვანილია სამი ლექსი, შედგენილი მზექაბუჯ ორბელიანის მიერ გიორგი XIII-ისა, დავით რექტორისა და გლახა ვაჩნაძის საბეჭდავებისათვის.

ეს მასალები მზექაბუჯ ორბელიანის შესახებ პლატონ იოსელიანის მიერ დამთარგებულ თხზულებაში „ცხოვრება გიორგი მეცამეტისა“ შეტანილია მხოლოდ შენიშვნაში, ოდნავ შეცვლილი სახით და გამოკლებით ამ ლექსებისა



და ცნობისა, რომ მზეჭაბუკი ითვლებოდა საბექდავების წარწერების შემთხვეულად.

მზეჭაბუკ ორბელიანის ხსენებული ლექსები წარმოადგენს პაროდის საბექდავების წარწერებზე და საესეა მძიმე დაციხვით. მაგალითად, გიორგი XIII-ის საბექდავის წარწერად მოცემულია შემდეგი ლექსი:

„ღავითის ნორჩი
ძლივს მამას მოვრჩი“.

პლატონ იოსელიანი განმარტავს იქვე: „გარნა ესე ხუმრობით და ვერცა პსცნო ესე მეფისძემან გიორგი“.

სამივე ლექსის შინაარსი სრულიად ცხადად გვიჩვენებს, რომ ისინი სინამდვილეში საბექდავებისათვის არ იყვნენ განკუთვნილნი.

მეფე ერეკლეს დროიდან ცნობილია ერთი საბექდავის „ზედაწერილის“ შემდეგნეღი — ისინი მწიგნობარი შუამღვიმელი. პლატონ იოსელიანის ცნობით, მის მიერ არის შეთხზული იოანე მუხრანბატონის საბექდავის წარწერა: „ერთი მრწამს ღმერთი, ერთი ბატონი. სარდალ-სალოთხუცესი, მუხრანბატონი“ ([4], გვ. 14).

შეიძლება დავასახელოთ როგორც ავტორი, აგრეთვე იესე ოსესიელი. მის საბექდავების წარწერებზე ლაპარაკობს პლატონ იოსელიანი ([4], გვ. 255), ასევე თვით იესე თავის ანდერძში ([13], გვ. 115). უკანასკნელში თითქოს იგულისხმება იესე ავტორობა თავის საბექდავების ლექსების შეთხზვაში, მით უფრო, რომ „კალმასობის“ ცნობით, იესე ოსესძე „იყო კარგი პიტიკოსი“, „უცხო მადლი აქენდა მწერლობისა“ ([2], გვ. 203).

გლახა ნათიშვილისაგან „თქმულია“ ბექლის წარწერა ლექსად ქეთევან მეფის ძმის, ანდრონიკაშვილის ასულის საბექდავზე ([3], გვ. 288).

მეთვრამეტე საუკუნის ბოლოს და მეცხრამეტე საუკუნის დასაწყისს ქართულ საზოგადოებაში, როგორც ჩანს, მოწონებული იყო საბექდავებისათვის წარწერების შეთხზვა.

წარწერა „ვარდი მიტრიალებს გულსა“ დიმიტრი თუმანიშვილის ბექდზე ეკუთვნის თვით პოეტს ([14], გვ. 25 და ხელნაწერი № 3222 ბ) (იხ. ზემოთ). წარწერაში ზმურად გამოყენებულია სახელი „დიმიტრი“.

თვით ალექსანდრე ჭავჭავაძეს შეუთხზავს ლექსი მანანა ორბელიანის ბექდზე წასაწერად:

„უდროდ მზის დასვლით მბზნელა სოფელმან ანაზდეულად“ (ხელნაწერთა ინსტიტუტის ხელნაწერი № 21 H. იხ. ამის შესახებ ზემოთ).

ალექსანდრე ჭავჭავაძის თხზულებათა კრებულში ([15], გვ. XVIII) ეს ლირიკული ლექსი სამართლიანადაა შეტანილი. ლექსის ხმოვანი სიმდიდრე და რიტმი ენათესავება ალექსანდრე ჭავჭავაძის პოეზიას. შედარე, მაგალითად, მისივე: „ველარ გაეძელი უშენოდ, გაყრისა სევდა მომერა“ ([15], გვ. 95, ლექსი „გული წამართვი“).

გავრცელებული ყოფილა საბექდავის გალექსილი წარწერები ამ დროს მეზობელ ირანშიც [16].

სიტყვა „ლექსიცა“, რომელსაც ხმარობს იოანე ბატონიშვილი საბექდავების წარწერების აღსანიშნავად, საფიქრებელია, ეკუთვნის ჰერალდიკურ სამყაროს: Ecusson (L'écusson) ნიშნავს სავერბო ფარის ერთ-ერთ ელემენტს ([17], 13, 262).

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია
ქართული ხელოვნების ინსტიტუტის

ინსტიტუტი
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 29.6.1961)

მთ. რედაქტორი — საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის
აკადემიკოსი რ. დვალაი

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 20.12.1962; შკვ. № 1391; ანაწილის ზომა 7×11;
ქაღალდის ზომა 70×108; სააღრიცხვო-საგამომც. ფურცლების რაოდენობა 9,5;
საბეჭდი ფურცლების რაოდენობა 11; უე 03028; ტირაჟი 800



ღებულება „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოაზრება“ შესახებ

1. „მოამბეში“ იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერი მუშაკებისა და სხვა მეცნიერთა წერილები, რომლებშიც მოკლედ გადმოცემულია მათი გამოკვლევების მთავარი შედეგები.
2. „მოამბეს“ ხელმძღვანელობს სარედაქციო კოლეგია, რომელსაც ირჩევს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება.
3. „მოამბე“ გამოდის ყოველთვიურად (თვის ბოლოს), ცალკე ნაკვეთებად, დაახლოებით 8 ბეჭდური თაბახის მოცულობით თითოეული. ყოველი ნახევარი წლის ნაკვეთები (სულ 6 ნაკვეთი) შეადგენს ერთ ტომს.
4. წერილები იბეჭდება ქართულ ენაზე, იგივე წერილები იბეჭდება რუსულ ენაზე პარალელურ გამოცემაში.
5. წერილის მოცულობა ილუსტრაციების ჩათვლით, არ უნდა აღემატებოდეს 8 გვერდს, არ შეიძლება წერილების დაყოფა ნაწილებად სხვადასხვა ნაკვეთში განოსაქვეყნებლად.
6. მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსებისა და წევრ-კორესპონდენტების წერილები უშუალოდ გადაეცემა დასაბეჭდად „მოამბის“ რედაქციას; სხვა ავტორების წერილები კი იბეჭდება მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის ან წევრ-კორესპონდენტის წარმოდგენით. წარმოდგენის გარეშე შემოსულ წერილებს რედაქცია გადასცემს აკადემიის რომელიმე აკადემიკოსს ან წევრ-კორესპონდენტს განსაზღვრულად და, მისი დადებითი შეფასების შემთხვევაში, წარმოსადგენად.
7. წერილები და ილუსტრაციები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ავტორის მიერ ორ-ორ ცალად თითოეულ ენაზე, სავსებით გამზადებული დასაბეჭდად. ფორმულები მკაფიოდ უნდა იყოს ტექსტში ჩაწერილი ხელით. წერილის დასაბეჭდად მიღების შემდეგ ტექსტში არავითარი შესწორებისა და დამატების შეტანა არ დაიშვება.
8. დამოწმებული ლიტერატურის შესახებ მონაცემები უნდა იყოს შეძლებისდაგვარად სრული: საჭიროა აღინიშნოს ჟურნალის სახელწოდება, ნომერი სერიისა, ტომისა, ნაკვეთისა, გამოცემის წელი, წერილის სრული სათაური; თუ დამოწმებულია წიგნი, სავალდებულოა წიგნის სრული სახელწოდების, გამოცემის წლისა და ადგილის მითითება.
9. დამოწმებული ლიტერატურის დასახელება წერილის ბოლოში ერთვის სიის სახით. ლიტერატურაზე მითითებისას ტექსტში ან შენიშვნებში ნაჩვენებია უნდა იქნეს ნომერი სიის მიხედვით, ჩასმული კვადრატულ ფრჩხილებში.
10. წერილის ტექსტის ბოლოს ავტორმა სათანადო ენებზე უნდა აღნიშნოს დასაბეჭდა და ადგილმდებარეობა დაწესებულებისა, სადაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილი თავიიდება რედაქციაში შეოსკლის დღით.
11. ავტორს ვმღევა გვერდებად შეკრული ერთი კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ორი დღისა). დადგენილი ვადისთვის კორექტურის წარმოდგენლობის შემთხვევაში რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.
12. ავტორს უფასოდ ვმღევა მისი წერილის 25-25 ამონაბეჭდი ქართულ და რუსულ ენებზე.

აკადემიის მისამართი: თბილისი, ძეგლიძის ქ., 8

ტელეფონი: 3-03-52

СООБЩЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР, Т. XXX, № 1, 1963

Основное, грузинское издание