

1961/3

2607  
ქართული  
ბიბლიოთეკა

საქართველოს სსრ  
მეცნიერებათა აკადემიის  
მ ო ა მ ბ ე

გომი XXVI, № 3

პირითადი, ქართული გამოცემა

1961

მ ა რ ზ ი

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა  
თბილისი

# შ ი ნ ა ა რ ს ი

## მათემატიკა



ეროვნული  
ბიბლიოთეკა

1. პ. ზერაგია. ერთი არაწრფივი პარაბოლური ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემისათვის ძირითადი სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა ს. ჩაპლიგინის მეთოდით	257
2. კ. კვანტალიანი. ვოლტერას ტიპის ინტეგრალ-დიფერენციალური განტოლებები უმაღლესი რიგის წარმოებულუბათან მცირე პარამეტრების შემთხვევაში	265
<b>ბიომედიკა</b>	
3. გ. თვალთვაძე. დედამიწის ქერქის აგებულება არტანის რაიონში (თურქეთი) სფისმური მონაცემებით	273
<b>ბიომიმიკა</b>	
4. ნ. დოლიძე. კუპის რეზექციის შემდგომ პერიოდში ნახშირწყლების ცვლის მოშლის საკითხის შესწავლისათვის	277
5. ა. ანასაშვილი. მასალები ნეირამინის მეფის შემცველობის დინამიკაზე ჯანმრთელ და ფილტვების ტუბერკულოზით დაავადებულ ადამიანთა სისხლის შრატში	285
<b>ბიოგრაფია</b>	
6. ე. სოხაძე და მ. სოხაძე. დასავლეთ საქართველოს კირქვიანი ზოლის მცენარეულობის საფარზე კარსტული ღრმულების გავლენის შესახებ	291
<b>ტმანიკა</b>	
7. ა. ბანეთიშვილი. პოლიგონომეტრიის ცდომილებათა დაგროვება და შეთანასწორებითი ოპერაციები სკალარულ, ვექტორულ და ტენზორულ სიდიდეებში	297
<b>ზოოლოგია</b>	
8. თ. მუსხელიშვილი. მასალები მთათუშეთის ჭერპეტოვაუნის შესწავლისათვის	305
<b>პარაზიტოლოგია</b>	
9. ბ. ყურაშვილი. მემინდვრებისა და ამიერკავკასიის ველის მელას როლის შესახებ ალვეოლური ექინოკოკოზის ეპიზოოტოლოგიასა და ეპიდენიოლოგიასში აღმოსავლეთ საქართველოში	309
<b>ფიზიოლოგია</b>	
10. ლ. ძიძიგური. წყალტუბოს აბაზანების კურსის მოქმედება ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულთა ძირითად ცვლაზე	317
11. თ. თნიანი. სტოქინინის გავლენა ბაკყის ზურგის ტვინის რეულუქტურ მოქმედებაზე	323
<b>ანატომია</b>	
12. ა. აღაიანი. მენჯის შიგნითა არტერიებისა და მათი ტოტების გადაკვანძვის მიხანშეწონილობის საკითხისათვის წინამდებარე ჯირკვალზე ოპერაციების დროს	331
<b>მეცხირიმიმეტული მედიცინა</b>	
13. გ. ბოკერიანი. კოლატერალური სისხლის მიმოქცევის განვითარების საკითხისათვის ექსპერიმენტი	339
14. ლ. ჭეიშვილი. კასტრაციის გავლენა თირკმელზედა ჯირკვლის სტრუქტურაზე საოქვე ჯირკვლის კიბოს დროს	347
<b>კლინიკური მედიცინა</b>	
15. თ. ლიბრაძე. პლევრის მიკროავასკულარიზაციის საკითხისათვის	355
16. ი. ჩარგეიშვილი. ჰიპოგლიკემიისა და ნერვული სისტემის მდგომარეობის ურთ-ერთდამოკიდებულება კომის გენეზში შიზოფრენიის ინსულინით მკურნალობისას	363
<b>ფსიქოლოგია</b>	
17. შ. ნადირაშვილი. არსებითი და საერთო ნიშნების განზოგადების ფსიქოლოგიურ კანონზომიერებათა შესახებ	369
<b>ისტორია</b>	
18. კ. მელითაური. ვარძიის ნაგებობის დანიშნულების საკითხისათვის	377

## მათემატიკა

## 3. ზიარაზია

მართი არაწრფივი პარაბოლური ტიპის დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემისათვის ძირითადი სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა ს. ჩაპლინის მეთოდით

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ვ. კუბრაძემ 18.9.1960)

1. ვთქვათ,  $D$  არის არე  $p$ -განზომილებიან  $R$  სივრცეში, რომელიც შემოსაზღვრულია ლიპსოვიცის ჩაკეტილი  $S$  ზედაპირით.

განივილოთ შემდეგი არაწრფივი დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემა:

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} - \Delta u_i = f_i(x, t, u_1, \dots, u_n), \quad (i = 1, \dots, n), \quad (1)$$

სადაც  $x = (x_1, \dots, x_p)$  წერტილია  $D$  არეში,  $t$  იცვლება  $[0, T]$  სეგმენტში,

$$\text{ხოლო } \Delta u_i = \sum_{j=1}^p \frac{\partial^2 u_i}{\partial x_j^2}.$$

შემდგომში  $u_i(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) ფუნქციებს ვუწოდებთ რეგულარულ ფუნქციებს  $x \in D + S$ ,  $0 \leq t \leq T$  არეში, თუ ამავე არეში ისინი უწყვეტია, აქვთ პირველი და მეორე რიგის უწყვეტი კერძო წარმოებულები  $x_i$  ( $i = 1, \dots, p$ ) არგუმენტების მიმართ და უწყვეტი პირველი რიგის კერძო წარმოებული  $t$ -ს მიმართ.

ჩვენს შრომებში [1, 2, 3, 4] მოცემულია ძირითადი სასაზღვრო ამოცანების ამოხსნა ზოგიერთი პარაბოლური ტიპის არაწრფივი განტოლებისათვის ს. ჩაპლინის [5] ცნობილი მეთოდის განზოგადებით.

ამ სტატიაში ს. ჩაპლინის მეთოდი განზოგადებულია (1) განტოლებათა სისტემისათვის და მისი გამოყენებით მოცემულია ძირითადი სასაზღვრო ამოცანის ამოხსნა. ეს ამოცანა მდგომარეობს შემდეგში:

ვიპოვოთ ფუნქციები  $u_1(x, t), \dots, u_n(x, t)$ , რომლებიც რეგულარულია არეში:  $x \in D + S$ ,  $0 \leq t \leq T$ , ხოლო  $x \in D$ ,  $0 < t \leq T$  არეში აკმაყოფილებენ (1) განტოლებათა სისტემას და ნულოვან საწყის და სასაზღვრო პირობებს:

$$u_i(x, 0) = 0 \quad (x \in D), \quad (2)$$

$$u_i(x, t) = 0 \quad (x \in S, 0 < t \leq T), \quad (3)$$

$$(i = 1, \dots, n).$$

(1) განტოლებათა სისტემის მარჯვენა ნაწილების მიმართ ვიგულისხმებთ, რომ ისინი აკმაყოფილებენ შემდეგ (A) პირობებს:

$f_i(x, t, u_1, \dots, u_n)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) ფუნქციები უწყვეტია არეში:  $x \in D + S$ ,  $0 \leq t \leq T$ ,  $-\infty < u_i < +\infty$  ( $i = 1, \dots, n$ ) და ამავე არეში აკმაყოფილებენ უტოლობებს

$$|f_i(x', t, u'_1, \dots, u'_n) - f_i(x'', t, u''_1, \dots, u''_n)| < k |u'_i - u''_i| + k \sum_{q=1}^p |x'_q - x''_q|,$$

$$(i = 1, \dots, n),$$

სადაც  $k > 0$  მუდმივია.

2. ახლა მოვიყვანოთ ს. ჩაბლიგინის ტიპის ძირითად დიფერენციალურ უტოლობათა დამტკიცება.

თეორემა 1. თუ  $v_i(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) ფუნქციები რეგულარულია არეში:  $x \in D + S$ ,  $0 \leq t \leq T$ , აკმაყოფილებენ (2), (3) პირობებს და შემდეგ უტოლობებს:

$$\frac{\partial v_i}{\partial t} - \Delta v_i \leq f_i(x, t, v_1, \dots, v_n) \quad (i = 1, \dots, n), \quad (x \in D, 0 < t \leq T), \quad (4)$$

მაშინ

$$v_i(x, t) \leq u_i(x, t) \quad (i = 1, \dots, n), \quad (x \in D, 0 < t \leq T),$$

სადაც  $u_i(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) წარმოადგენენ რეგულარულ ფუნქციებს არეში:  $x \in D + S$ ,  $0 \leq t \leq T$ , რომლებიც აკმაყოფილებენ (2), (3) პირობებს და  $x \in D$ ,  $0 < t \leq T$  არეში—(1) განტოლებათა სისტემას.

დამტკიცება. ვთქვათ,

$$\frac{\partial v_i}{\partial t} - \Delta v_i = f_i(x, t, v_1, \dots, v_n) + r_i(x, t), \quad (x \in D, 0 < t \leq T), \quad (5)$$

სადაც  $r_i(x, t) \geq 0$ . ანალოგიურად [6]-ში მოყვანილი მსჯელობისა, აღენიშნოთ

$$\omega_i(x, t) = |v_i(x, t) - u_i(x, t)|e^{kt}, \quad (i = 1, \dots, n), \quad (6)$$

სადაც  $k$  ის მუდმივია, რომელიც ( $A$ ) პირობის მარჯვენა ნაწილში მონაწილეობს.

(1) და (5)-დან, (6)-ის თანახმად, მივიღებთ

$$\frac{\partial \omega_i}{\partial t} - \Delta \omega_i = |f_i(x, t, v_1, \dots, v_n) - f_i(x, t, u_1, \dots, u_n)|e^{kt} + r_i(x, t)e^{kt} + k\omega_i. \quad (7)$$

ვთქვათ,  $G(x, t; \xi, \tau)$  არის სითბოგამტარობის განტოლების:  $\frac{\partial u}{\partial t} = \Delta u$

გრძინის ფუნქცია ნულოვანი საწყისით და სასაზღვრო პირობებით, რომელიც აკმაყოფილებს ცნობილ უტოლობებს (იხ. [7]):

$$0 \leq G(x, t; \xi, \tau) \leq (2\sqrt{\pi(t-\tau)})^{-n} \exp \left\{ -\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \xi_i)^2}{4(t-\tau)} \right\}. \quad (8)$$

თუ ვისარგებლებთ გრძინის ამ ფუნქციის თვისებებით [7], მაშინ ძნელი არაა დაერწმუნდეთ იმაში, რომ ამოცანა: (7), (2), (3) ექვივალენტურია შემდეგი განტოლებათა სისტემისა:



$$\omega_i(x, t) = \int_0^t d\tau \int_D r_i(\xi, \tau) G(x, t; \xi, \tau) d\xi + \quad (9)$$

$$+ \int_0^t d\tau \int_D [k\omega_i + [f_i(\xi, \tau, v_1, \dots, v_n) - f_i(\xi, \tau, u_1, \dots, u_n)] e^{k\tau}] G(x, t; \xi, \tau) d\xi.$$

(9)-დან (6), (8)-სა და (A) პირობის თანახმად, მივიღებთ

$$\omega_i(x, t) \cong k \int_0^t d\tau \int_D \{|\omega_i| - |\omega_i|\} G(x, t; \xi, \tau) d\xi. \quad (10)$$

დავუშვათ,

$$\max \{ |\omega_i| - \omega_i \} = E_i(t), \quad (11)$$

როცა  $x \in D + S$ ,  $0 \cong \tau \cong t$ . მაშინ (10)-დან, ცხადია, გვექნება

$$\omega_i(x, t) \cong -k \int_0^t E_i(\tau) d\tau \int_D G(x, t; \xi, \tau) d\xi. \quad (12)$$

მეორე მხრივ, (8)-ის ძალით

$$\int_D G(x, t; \xi, \tau) d\xi \cong \dots \int_{-\infty}^{+\infty} \dots \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sum_{i=1}^p (x_i - \xi_i)^2}{4(t-\tau)} \frac{e^{-\frac{r^2}{4(t-\tau)}}}{(2\sqrt{\pi}(t-\tau))^p} d\xi_1 \dots d\xi_p = 1. \quad (13)$$

ამიტომ (12)-დან მივიღებთ, რომ

$$E_i(t) \cong 2k \int_0^t E_i(\tau) d\tau.$$

საიდანაც, ადვილად, გამომდინარეობს, რომ  $E_i(t) \cong 0$ ,  $0 \cong t \cong T$ . აქედან (11)-ისა და (6)-ის ძალით გვექნება

$$v_i(x, t) \cong u_i(x, t) \quad (i = 1, \dots, n), \quad (x \in D, 0 < t \cong T).$$

რაც ამტკიცებს თეორემას.

ანალოგიურად დამტკიცდება

თეორემა 2. თუ  $w_i(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) ფუნქციები რეგულარულია არეში:  $x \in D + S$ ,  $0 \cong t \cong T$ , აკმაყოფილებენ (2), (3) პირობებს და უტოლობებს

$$\frac{\partial w_i}{\partial t} - \Delta w_i \cong f_i(x, t, w_1, \dots, w_n) \quad (i = 1, \dots, n), \quad (x \in D, 0 < t \cong T), \quad (14)$$

მაშინ

$$w_i(x, t) \cong u_i(x, t) \quad (i = 1, \dots, n), \quad (x \in D, 0 < t \cong T).$$

ფუნქციების ორ სისტემას:  $v_i(x, t)$  და  $w_i(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ), რომლებიც რეგულარულია არეში:  $x \in D + S$ ,  $0 \leq t \leq T$  და აკმაყოფილებენ (2), (3) პირობებსა და (4), (14) უტოლობებს, ვუწოდოთ, შესაბამისად, ზედა და ქვედა ფუნქციები (1) განტოლებათა სისტემის ამოხსნის მიმართ.

ადვილი საჩვენებელია, რომ ზედა და ქვედა ფუნქციებისათვის ყოველთვის ადვილი აქვს უტოლობებს

$$v_i(x, t) > w_i(x, t) \quad (i = 1, \dots, n), \quad \text{როცა } x \in D, \quad 0 < t \leq T.$$

3. ახლა პირველ რიგში ვუჩვენოთ, რომ ზედა და ქვედა ფუნქციების სიმრავლე არაა ცარიელი. ამისათვის  $f_i(x, t, u_1, \dots, u_n)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) ფუნქციებისაგან, გარდა ( $A$ ) პირობისა, მოვითხოვოთ, რომ ისინი აკმაყოფილებენ უტოლობებს

$$f_i(x, t, u_1, \dots, u_n) \leq f_i(x, t, u_1'', \dots, u_n'') \quad (i = 1, \dots, n), \quad (*)$$

როცა  $u_j \equiv u_j''$  ( $j = 1, \dots, n$ ).

მაგალითად, ადვილი საჩვენებელია, რომ ამ შემთხვევაში ქვედა ფუნქციები იქნება შემდეგი ინტეგრალები:

$$N_i(x, t) = m_i \int_0^t d\tau \int_D G(x, t; \xi, \tau) d\xi, \quad (15)$$

სადაც

$$m_i \equiv \min |f_i(x, t, 0, \dots, 0)| \quad (i = 1, \dots, n), \quad \text{როცა } x \in D + S, \quad 0 \leq t \leq T.$$

შართლაც, (15)-დან გამომდინარეობს, რომ  $N_i(x, 0) = 0$ , როცა  $x \in D$ ;  $N_i(x, t) = 0$ , როცა  $x \in S$ ,  $0 < t \leq T$  და  $N_i(x, t) > 0$ , როცა  $x \in D$ ,  $0 < t \leq T$ .

გარდა ამისა,

$$\frac{\partial N_i}{\partial t} - \Delta N_i - f_i(x, t, N_1, \dots, N_n) = [m_i - f_i(x, t, 0, \dots, 0)] - [f_i(x, t, N_1, \dots, N_n) - f_i(x, t, 0, \dots, 0)] \geq 0. \quad (16)$$

ამრიგად, (\*)-ის თანახმად,  $N_i(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) წარმოადგენენ ქვედა ფუნქციებს. ანალოგიურად დამტკიცდება ზედა ფუნქციების არსებობა.

ახლა ავაგოთ ზედა და ქვედა ფუნქციების მიმდევრობა  $\{v_i^{(m)}(x, t)\}$ ,  $\{w_i^{(m)}(x, t)\}$  ( $i = 1, \dots, n$ ), ( $m = 1, 2, \dots$ ), რომლებიც თანაბრად კრებადი (1) დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემისათვის (2) და (3) ამოცანის ამოხსნისაკენ.

ამისათვის დავუშვათ, რომ ჩვენ ვიპოვეთ ნებისმიერი რეგულარული ფუნქციები:  $v_i^{(0)}(x, t)$ ,  $w_i^{(0)}(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ), რომლებიც აკმაყოფილებენ (2), (3) პირობებს და  $x \in D$ ,  $0 < t \leq T$  არეში—უტოლობებს:

$$v_i^{(0)}(x, t) \equiv \frac{\partial v_i^{(0)}}{\partial t} - \Delta v_i^{(0)} - f_i(x, t, v_1^{(0)}, \dots, v_n^{(0)}) \equiv 0, \quad (17)$$

$$\sigma_i^{(0)}(x, t) \equiv \frac{\partial w_i^{(0)}}{\partial t} - \Delta w_i^{(0)} - f_i(x, t, w_1^{(0)}, \dots, w_n^{(0)}) \equiv 0, \quad (18)$$

(i = 1, \dots, n)

როცა  $x \in D, 0 < t \leq T$ .

ზემონათქვამის თანახმად ასეთი ფუნქციები ყოველთვის არსებობს.

განვსაზღვროთ ახლა ფუნქციები  $v_i^{(1)}(x, t), w_i^{(1)}(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) შემდეგი წრფივი დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემიდან:

$$\frac{\partial (v_i^{(1)} - v_i^{(0)})}{\partial t} - \Delta (v_i^{(1)} - v_i^{(0)}) + k (v_i^{(1)} - v_i^{(0)}) + \alpha_i^{(0)}(x, t) = 0, \quad (19)$$

$$\frac{\partial (w_i^{(1)} - w_i^{(0)})}{\partial t} - \Delta (w_i^{(1)} - w_i^{(0)}) + k (w_i^{(1)} - w_i^{(0)}) + \sigma_i^{(0)}(x, t) = 0, \quad (20)$$

(i = 1, \dots, n), (x \in D, 0 < t \leq T),

რომლებიც აკმაყოფილებენ (2) და (3) პირობებს, სადაც  $k$  სწორედ ის მუდმივია, რომელიც მონაწილეობს (A) პირობის მარჯვენა ნაწილში.

აღვილი საჩვენებელია, რომ ასეთი განტოლებათა სისტემის ამოხსნა არ შეადგენს სიძნელეს. ამისათვის, ვთქვათ, მაგალითად, რომ

$$v_i^{(1)}(x, t) - v_i^{(0)}(x, t) = \Omega_i(x, t) \quad (i = 1, \dots, n)$$

და დავწეროთ ინტეგრალური განტოლებები, რომლებიც ექვივალენტურია (19) განტოლებებისა, და (2), (3) პირობებისა.

ეს განტოლებებია:

$$\Omega_i(x, t) = -k \int_0^t d\tau \int_D \Omega_i(\xi, \tau) G(x, t; \xi, \tau) d\xi + F_i(x, t), \quad (21)$$

სადაც

$$F_i(x, t) = - \int_0^t d\tau \int_D \alpha_i^{(0)}(\xi, \tau) G(x, t; \xi, \tau) d\xi.$$

განვიხილოთ შემდეგი ფუნქციების მიმდევრობა

$$\Omega_i^{(s)}(x, t) = -k \int_0^t d\tau \int_D \Omega_i^{(s-1)}(\xi, \tau) G(x, t; \xi, \tau) d\xi \quad (s \equiv 1), \quad (22)$$

$$\Omega_i^{(0)}(x, t) = F_i(x, t).$$

ვთქვათ,  $|\alpha_i^{(0)}(x, t)| \leq M_i$ , როცა  $x \in D + S, 0 \leq t \leq T$ .

მაშინ (22)-დან (8) და (13)-ის ძალით, ადვილად, მივიღებთ

$$|\Omega_i^{(s)}(x, t)| \leq M_i t, \quad |\Omega_i^{(s)}(x, t)| \leq \frac{M_i}{k} \frac{(k t)^{s+1}}{(s+1)!} \quad (i = 1, \dots, n). \quad (23)$$

(23) უტოლობების საშუალებით შეიძლება ვუჩვენოთ, რომ (21) ინტეგრალურ განტოლებათა სისტემას აქვს ერთადერთი ამოხსნა:

$$\Omega_i(x, t) = \sum_{s=1}^{\infty} \Omega_i^{(s)}(x, t) \quad (i = 1, \dots, n), \quad (x \in D, 0 < t \leq T).$$

დავუბრუნდეთ ახლა (19) განტოლებათა სისტემას. აქედან (17)-ის ძალით გვექნება

$$\frac{\partial (v_i^{(1)} - v_i^{(0)})}{\partial t} - \Delta (v_i^{(1)} - v_i^{(0)}) + k (v_i^{(1)} - v_i^{(0)}) \equiv 0 \quad (i = 1, \dots, n), \quad (24)$$

$$(x \in D, 0 < t \equiv T),$$

საიდანაც ადვილად დავსკვნით, რომ  $v_i^{(1)}(x, t) \equiv v_i^{(0)}(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ), როცა  $x \in D, 0 < t \equiv T$ .

მართლაც, დავუშვათ, რომ არსებობს ისეთი რიცხვი  $r$  ( $1 \equiv r \equiv n$ ) და  $x \in D, 0 < t \equiv T$  არეში ერთი ისეთი წერტილი, რომ  $v_r^{(1)} > v_r^{(0)}$ . მაშინ სხვაობა  $v_r^{(1)}(x, t) - v_r^{(0)}(x, t)$ , რომელიც აკმაყოფილებს (2), (3) პირობებს და რომელიც უწყვეტია არეში  $x \in D + S, 0 \equiv t \equiv T$ , უეჭველად აღწევს თავის დადებით მაქსიმუმს  $x \in D, 0 < t \equiv T$  არეს რომელიმე  $(x_0, t_0)$  წერტილში. ამიტომ, მაქსიმუმის ამ წერტილში გვექნება

$$v_r^{(1)} - v_r^{(0)} > 0, \quad \Delta (v_r^{(1)} - v_r^{(0)}) \equiv 0 \quad \text{და} \quad \frac{\partial (v_r^{(1)} - v_r^{(0)})}{\partial t} \equiv 0,$$

სადაც  $(x_0, t_0)$  წერტილში  $\frac{\partial (v_r^{(1)} - v_r^{(0)})}{\partial t} = 0$ , როცა  $t_0 < T$ , ხოლო

$$\frac{\partial (v_r^{(1)} - v_r^{(0)})}{\partial t} \equiv 0, \quad \text{როცა} \quad t_0 = T.$$

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარეობს, რომ (24) უტოლობის მარცხენა ნაწილი მეტია ნულზე, რაც ეწინააღმდეგება (24) უტოლობას. მაშასადამე,  $v_i^{(1)}(x, t) \equiv v_i^{(0)}(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ), როცა  $x \in D, 0 < t \equiv T$ .

ანალოგიურად, (20) განტოლებებიდან მივიღებთ

$$w_i^{(1)}(x, t) \equiv w_i^{(0)}(x, t) \quad (i = 1, \dots, n), \quad \text{როცა} \quad x \in D, 0 < t \equiv T.$$

ახლა ვუჩვენოთ, რომ  $v_i^{(1)}(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) არის ზედა ფუნქციები. ამისათვის (19)-დან (17)-ს ძალით შეგვიძლია დავწეროთ:

$$\frac{\partial v_i^{(1)}}{\partial t} - \Delta v_i^{(1)} - f_i(x, t, v_1^{(1)}, \dots, v_n^{(1)}) = \frac{\partial v_i^{(0)}}{\partial t} - \Delta v_i^{(0)} - w_i^{(0)}(x, t) - k(v_i^{(1)} - v_i^{(0)}) -$$

$$- f_i(x, t, v_1^{(0)}, \dots, v_n^{(0)}) = f_i(x, t, v_1^{(0)}, \dots, v_n^{(0)}) - f_i(x, t, v_1^{(1)}, \dots, v_n^{(1)}) - k(v_i^{(1)} - v_i^{(0)}).$$

აქედან, (A) პირობის ძალით მივიღებთ

$$\frac{\partial v_i^{(1)}}{\partial t} - \Delta v_i^{(1)} - f_i(x, t, v_1^{(1)}, \dots, v_n^{(1)}) \equiv 0 \quad (i = 1, \dots, n), \quad (x \in D, 0 < t \equiv T).$$

მაშასადამე,  $v_i^{(1)}(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) წარმოადგენს ზედა ფუნქციებს.

ამრიგად, დავამტკიცეთ, რომ

$$v_i^{(0)} \equiv v_i^{(1)} \equiv u_i \quad (i = 1, \dots, n), \quad (x \in D, 0 < t \equiv T).$$

ანალოგიურად გვექნება, რომ  $w_i^{(1)}(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) არის ქვედა ფუნქციები და

$$w_i^{(0)} \equiv w_i^{(1)} \equiv u_i \quad (i = 1, \dots, n), \quad (x \in D, 0 < t \equiv T).$$

თუ ამ გზით ვავაგრძელებთ ზემოთ მოყვანილ პროცესს და ვისარგებლებთ მათემატიკური ინდუქციის მეთოდით, მაშინ ავაგებთ ზედა და ქვედა ფუნქციების მიმდევრობებს  $\{v_i^{(m)}(x, t)\}$ ,  $\{w_i^{(m)}(x, t)\}$  ( $i = 1, \dots, n$ ) ( $m = 1, 2, \dots$ ), რომლებიც აკმაყოფილებენ უტოლობებს:

$$v_i^{(0)} \equiv v_i^{(1)} \equiv \dots \equiv v_i^{(m)} \equiv \dots \equiv u_i,$$

$$w_i^{(0)} \equiv w_i^{(1)} \equiv \dots \equiv w_i^{(m)} \equiv \dots \equiv u_i,$$

და რომლებიც განისაზღვრებიან შემდეგი წრფივ განტოლებათა მიდან:

$$\frac{\partial (v_i^{(m)} - v_i^{(m-1)})}{\partial t} - \Delta (v_i^{(m)} - v_i^{(m-1)}) + k (v_i^{(m)} - v_i^{(m-1)}) + \alpha_i^{(m-1)}(x, t) = 0, \quad (25)$$

$$\frac{\partial (w_i^{(m)} - w_i^{(m-1)})}{\partial t} - \Delta (w_i^{(m)} - w_i^{(m-1)}) + k (w_i^{(m)} - w_i^{(m-1)}) + \sigma_i^{(m-1)}(x, t) = 0, \quad (26)$$

(i = 1, \dots, n), (x \in D, 0 < t \leq T),

სადაც

$$\alpha_i^{(m-1)}(x, t) \equiv \frac{\partial v_i^{(m-1)}}{\partial t} - \Delta v_i^{(m-1)} - f_i(x, t, v_1^{(m-1)}, \dots, v_n^{(m-1)}) \equiv 0, \quad (27)$$

$$\sigma_i^{(m-1)}(x, t) \equiv \frac{\partial w_i^{(m-1)}}{\partial t} - \Delta w_i^{(m-1)} - f_i(x, t, w_1^{(m-1)}, \dots, w_n^{(m-1)}) \equiv 0, \quad (28)$$

(i = 1, \dots, n), (x \in D, 0 < t \leq T).

ამრიგად, აგებულია მონოტონურად კლებადი ზედა და მონოტონურად ზრდადი ქვედა ფუნქციების მიმდევრობა

$$\{v_i^{(m)}(x, t)\}, \{w_i^{(m)}(x, t)\} \quad (i = 1, \dots, n), \quad (m = 1, 2, \dots).$$

ვინაიდან  $w_i^{(m)}(x, t) \leq N_i(x, t)$  (i = 1, \dots, n), (m = 1, 2, \dots), ამიტომ მიმდევრობა  $\{w_i^{(m)}(x, t)\}$  (i = 1, \dots, n), როცა  $m \rightarrow \infty$  —კრებადია. ასევე კრებადია მიმდევრობა  $\{v_i^{(m)}(x, t)\}$  (i = 1, \dots, n), როცა  $m \rightarrow \infty$ . ვაჩვენოთ, რომ ჩვენ მიერ აგებული მიმდევრობა  $\{v_i^{(m)}(x, t)\}$  (i = 1, \dots, n) და  $\{w_i^{(m)}(x, t)\}$  (i = 1, \dots, n), როცა  $m \rightarrow \infty$ , თანაბრად კრებადია (1) განტოლებათა სისტემისათვის (2), (3) ამოცანის საძიებელ ამოხსნისაკენ.

მართლაც, (25)-დან და (26)-დან, (27)-ისა და (28)-ის თანახმად, გვექნება

$$\frac{\partial (v_i^{(m)} - w_i^{(m)})}{\partial t} - \Delta (v_i^{(m)} - w_i^{(m)}) = -k (v_i^{(m)} - w_i^{(m)}) + k (v_i^{(m-1)} - w_i^{(m-1)}) + f_i(x, t, v_1^{(m-1)}, \dots, v_n^{(m-1)}) - f_i(x, t, w_1^{(m-1)}, \dots, w_n^{(m-1)}).$$

აქედან, (A) პირობის გამოყენებით, მივიღებთ

$$v_i^{(m)} - w_i^{(m)} \leq 2k \int_0^t d\tau \int_D (v_i^{(m-1)} - w_i^{(m-1)}) G(x, t; \xi, \tau) d\xi. \quad (29)$$

დავუშვათ,  $v_i^{(0)}(x, t) - w_i^{(0)}(x, t) \leq L_i$ , როცა  $x \in D + S$ ,  $0 \leq t \leq T$ ; მაშინ (29)-დან ადვილად მივიღებთ შემდეგ უტოლობებს:

$$v_i^{(m)} - w_i^{(m)} \leq L_i \frac{(2k t)^m}{m!} \quad (i = 1, 2, \dots, n),$$

საიდანაც გამომდინარეობს, რომ  $v_i^{(m)} - w_i^{(m)} \rightarrow 0$  თანაბრად, როცა  $m \rightarrow \infty$ . ამრიგად,  $v_i^{(m)}(x, t) \rightarrow u_i(x, t)$  და  $w_i^{(m)}(x, t) \rightarrow u_i(x, t)$  თანაბრად, როცა  $m \rightarrow \infty$ ,  $x \in D + S$  და  $t$  იცვლება ნებისმიერ  $[0, T]$  სეგმენტში.

ახლა, თუ ისევ ვისარგებლებთ გრინის  $G(x, t; \xi, \tau)$  ფუნქციის თვისებებით, მაშინ ადვილად დავრწმუნდებით, რომ მიმდევრობის:  $\{v_i^{(m)}(x, t)\}$



( $i = 1, \dots, n$ ) ზღვრული ფუნქციები  $u_i(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) აკმაყოფილებენ (1) განტოლებათა სისტემას და (2), (3) პირობებს.

ბოლოს, ვურჩევთ, რომ დასმული ამოცანის მიღებული ამოხსნა ერთადერთია. მართლაც, დავეშვათ, რომ არსებობს ფუნქციების ორი სისტემა:  $\{u'_i(x, t)\}, \{u''_i(x, t)\}$  ( $i = 1, \dots, n$ ), რომლებიც რეგულარულია არეში  $x \in D + S$ ,  $0 \leq t \leq T$  და აკმაყოფილებენ (1) განტოლებათა სისტემასა და (2), (3) პირობებს. მაშინ სხვაობისათვის:  $u'_i - u''_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ), მივიღებთ

$$u'_i - u''_i = \int_0^t d\tau \int_D [f_i(\xi, \tau, u'_1, \dots, u'_n) - f_i(\xi, \tau, u''_1, \dots, u''_n)] G(x, t; \xi, \tau) d\xi. \quad (30)$$

ვთქვათ, რომ  $\max |u'_i(x, t) - u''_i(x, t)| = H_i(t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ), როცა  $x \in D + S$ ,  $0 \leq \tau \leq t$ ; მაშინ (30)-დან, (A) პირობისა და (8), (13) უტოლობის ძალით გვექნება

$$H_i(t) \leq k \int_0^t H_i(\tau) d\tau;$$

აქედან, ადვილად გამომდინარეობს, რომ  $H_i(t) \equiv 0$  ( $i = 1, \dots, n$ ).

ამრიგად,  $u'_i(x, t) = u''_i(x, t)$  ( $i = 1, \dots, n$ ), როცა  $x \in D + S$ ,  $0 \leq t \leq T$ . შემდგომში, ერთ-ერთ სტატიიაში, ნ. ლუზინის ცნობილი მეთოდის გამოყენებით, შევისწავლით პროცესის კრებადობის სისწრაფეს.

სტალინის სახელობის  
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

(რედაქციას მოუვიდა 21.9.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. П. К. Зерагия. Решение основных граничных задач для нелинейного дифференциального уравнения параболического типа методом акад. С. А. Чаплыгина. Сообщения АН ГССР, т. XVII, № 2, 1956, 103—110.
2. П. К. Зерагия. Граничные задачи для некоторых нелинейных уравнений параболического типа. Труды математического института АН ГССР им. А. М. Размадзе, т. 24, 1957, 195—222.
3. П. К. Зерагия. Применение метода Чаплыгина к нахождению приближенного решения одного нелинейного уравнения параболического типа. Сообщения АН ГССР, т. XVIII, № 6, 1957, 647—654.
4. П. К. Зерагия. О применении метода Чаплыгина к решению граничной задачи для одного нелинейного уравнения параболического типа. Труды Тбилисского Гос. Университета им. Сталина, т. 88, 1960.
5. С. А. Чаплыгин. Новый метод приближенного интегрирования дифференциальных уравнений. М.—Л., 1950.
6. А. Н. Колмогоров, И. Г. Петровский, Н. С. Пискунов. Исследование уравнения диффузии, соединенной с возрастанием количества вещества, и его применение к одной биологической проблеме. Бюллетень МГУ, вып. 6, 1937, стр. 15.
7. Н. Тихонов. О функциональных уравнениях и их применения к некоторым задачам математической физики. Бюл. МГУ, вып. 8, 1938.

მათემატიკა

კ. კვანტალიანი

### ვოლტერას ტიპის ინტეგრალ-დიფერენციალური განტოლებები უმაღლესი რიგის წარმოებულზე მცირე პარამეტრების შემთხვევაში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ნ. ვეკუამ 16.6.1960)

§ 1. წრფივი დიფერენციალური განტოლებების თეორია, უმაღლესი რიგის წარმოებულზე მცირე პარამეტრების შემთხვევაში, საკმაოდ კარგად არის დამუშავებული. ამ საკითხებზე არსებული ლიტერატურის საკმარისად ვრცელი ბიბლიოგრაფია მოცემულია მ. ვიშიკისა და ლ. ლუსტერნიკის შრომაში [2].

გარკვეული ტიპის ინტეგრალ-დიფერენციალური განტოლებები უმაღლესი რიგის წარმოებულზე მცირე პარამეტრების შემთხვევაში პირველად განიხილან ვეკუამ [1]. წინამდებარე შრომაში ნ. ვეკუას მეთოდით, ი. გრად-შტეინისა [3] და პ. ნუაიონის [4] შედეგების გამოყენებით, ჩვენ ვაღგენთ ზოგიერთ ფაქტს ვოლტერას ტიპის ცვლელადკოეფიციენტებიანი წრფივი ინტეგრალ-დიფერენციალური განტოლებისათვის უმაღლესი რიგის წარმოებულზე მცირე პარამეტრების შემთხვევაში.

§ 2. განვიხილოთ განტოლება

$$L_{\varepsilon} \rho_{\varepsilon}(t) = \sum_{k=0}^l \varepsilon^k a_{m+k}(t, \varepsilon) \rho_{\varepsilon}^{(m+k)}(t) + \sum_{j=0}^{m-1} \left[ a_j(t, \varepsilon) \rho_{\varepsilon}^{(j)}(t) + \int_0^t K_j(t, \tau, \varepsilon) \rho_{\varepsilon}^{(j)}(\tau) d\tau \right] = f(t, \varepsilon), \quad (1)$$

სადაც  $a_s(t, \varepsilon)$  ( $s = 0, 1, \dots, m+l$ ),  $K_j(t, \tau, \varepsilon)$  ( $j = 0, 1, \dots, m-1$ ) და  $f(t, \varepsilon)$  მოცემული ფუნქციებია  $0 \leq t \leq 1$ ,  $0 \leq \varepsilon \leq \varepsilon_0$  უშუალოდში.  $m \geq 1$ ,  $\varepsilon$  არის მცირე პარამეტრი.

დაეუშვათ, რომ ადგილი აქვს შემდეგ დაშლას:

$$a_s(t, \varepsilon) = \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^k a_{sk}(t), \quad K_j(t, \varepsilon) = \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^k K_{jk}(t, \tau), \quad (2)$$

$$f(t, \varepsilon) = \sum_{k=0}^{\infty} \varepsilon^k f_k(t),$$



სადაც  $a_{sk}(t)$ ,  $K_{jk}(t, \tau)$  და  $f_k(t)$  ფუნქციებს აქვთ თავიანთი არგუმენტების მიმართ ნებისმიერი რიგის წარმოებულები.

ამას გარდა, ვიგულისხმობთ, რომ

$$a_{m+1,0}(t) \equiv 1, \quad \inf_{0 \leq t \leq 1} |a_{m0}(t)| > 0. \quad (3)$$

თუ (1) განტოლებაში გადავალთ ზღვარზე, როცა  $\varepsilon \rightarrow 0$ , მივიღებთ განტოლებას

$$Lp(t) = a_{m0}(t) p^{(m)}(t) + \sum_{j=0}^{m-1} \left[ a_{j0}(t) p^{(j)}(t) + \int_0^t K_{j0}(t, \tau) p^{(j)}(\tau) d\tau \right] = f_0(t), \quad (4)$$

რომელსაც ვუწოდებთ (1) განტოლების შესაბამის გადაგვარებულ განტოლებას.

დაესვით შემდეგი ამოცანა (კოშის ამოცანა): მოვძებნოთ (1) განტოლების ამოხსნა შემდეგი სასაზღვრო პირობებით:

$$p^{(n)}(0) = 0 \quad (n = 0, 1, \dots, m-1). \quad (5)$$

ამ ამოცანას ვუწოდოთ  $K_{\pm}$  ამოცანა.

განვიხილოთ ახლა კოშის ამოცანა მე-(4) განტოლებისათვის. მოვძებნოთ მე-(4) განტოლების ამოხსნა შემდეგი სასაზღვრო პირობებით:

$$p^{(i)}(0) = 0 \quad (i = 0, 1, \dots, m-1). \quad (6)$$

ამ ამოცანას  $K_0$  ამოცანა ვუწოდოთ.

ჩვენი მიზანია დავადგინოთ, რა პირობებში მიისწრაფვის  $K_{\pm}$  ამოცანის ამოხსნა  $K_0$  ამოცანის ამოხსნისაკენ, როცა  $\varepsilon \rightarrow 0$ .

შემოვიღოთ აღნიშვნა

$$p_i^{(m-1)}(t) = \mu_{\varepsilon}(t).$$

აქედან (5) პირობების გათვალისწინებით მივიღებთ

$$p_i^{(k)}(t) = \frac{1}{(m-k-2)!} \int_0^t (t-\tau)^{m-k-2} \mu_{\varepsilon}(\tau) d\tau \quad (k = 0, 1, \dots, m-2). \quad (7)$$

(7)-ის ძალით, (1) განტოლება შეიძლება ასე გადავწეროთ:

$$\sum_{k=0}^l \varepsilon^k a_{m+k}(t, \varepsilon) p_i^{(k+1)}(t) + a_{m-1}(t, \varepsilon) \mu_{\varepsilon}(t) + \int_0^t K^0(t, \tau, \varepsilon) \mu_{\varepsilon}(\tau) d\tau = f(t, \varepsilon), \quad (8)$$

სადაც

$$K^0(t, \tau, \varepsilon) = K_{m-1}(t, \tau, \varepsilon) + \sum_{j=0}^{m-2} a_j(t, \varepsilon) \frac{(t-\tau)^{m-j-2}}{(m-j-2)!} + \sum_{j=0}^{m-2} \frac{1}{(m-j-2)!} \int_{\tau}^t K_j(t, t_1, \varepsilon) (t_1-\tau)^{m-j-2} dt_1. \quad (9)$$

(8) განტოლების შესაბამისი გადაგვარებული განტოლება იქნება

$$a_{m_0}(t) \mu'(t) + a_{m-1,0}(t) \mu(t) + \int_0^t K_0(t, \tau) \mu(\tau) d\tau = f_0(t). \quad (10)$$

ცხადია, გადაგვარებული (4) განტოლება (7) სახის აღნიშვნებით მიიყვანება მე-(10) განტოლებაზე. ამიტომ  $K_0$  ამოცანა ექვივალენტურია (8) განტოლებისათვის შემდეგი სასაზღვრო ამოცანისა:

$$\mu_j^{(j)}(0) = 0 \quad (j = 0, 1, \dots, l), \quad (11)$$

ხოლო  $K_0$  ამოცანა—(10) განტოლებისათვის შემდეგი სასაზღვრო ამოცანისა:

$$\mu(0) = 0. \quad (12)$$

(8) განტოლება ასე გადავწეროთ:

$$\sum_{k=0}^l \varepsilon^k a_{m+k}(t, \varepsilon) \mu^{(k+1)}(t) + a_{m-1}(t, \varepsilon) \mu_\varepsilon(t) = \Phi(t, \varepsilon), \quad (13)$$

სადაც

$$\Phi(t, \varepsilon) = f(t, \varepsilon) - \int_0^t K^\varepsilon(t, \tau, \varepsilon) \mu_\varepsilon(\tau) d\tau. \quad (14)$$

$\Phi(t, \varepsilon)$  ფუნქცია ჯერჯერობით ვიგულისხმობთ ცნობილად და ამოვხსნათ (13) განტოლება. ამისათვის ჯერ ამოვხსნათ (13)-ის შესაბამისი ერთგვაროვანი განტოლება

$$\sum_{k=0}^l \varepsilon^k a_{m+k}(t, \varepsilon) \mu^{(k+1)}(t) + a_{m-1}(t, \varepsilon) \mu_\varepsilon(t) = 0. \quad (15)$$

აღგებოთ განტოლებას

$$\sum_{k=0}^l a_{m+k,0}(t) w^{k+1} = 0, \quad (16)$$

ვუწოდოთ (1) ან (8) განტოლების მახასიათებელი განტოლება. ამ განტოლების ერთი ფესვი არის  $w_{l+1}(t) \equiv 0$ . (3) პირობების ძალით, (16) განტოლების ყველა დანარჩენი ფესვი ყველგან განსხვავებულია ნულისაგან.

$K_\varepsilon$  ამოცანის გადაგვარებას  $K_0$  ამოცანაში ვუწოდოთ რეგულარული, თუ (16) განტოლების ნულისაგან განსხვავებული ყველა ფესვი მარტივია  $[0, 1]$ -ში და ისინი აკმაყოფილებენ პირობას

$$\operatorname{Re} w_i(t) < 0 \quad (i = 1, 2, \dots, l). \quad (17)$$

ამასთან მოვითხოვთ, რომ ამ ფესვების დალაგება შეიძლება შემდეგნაირად:

$$\operatorname{Re} w_1(t) \equiv \operatorname{Re} w_2(t) \equiv \dots \equiv \operatorname{Re} w_l(t) < \operatorname{Re} w_{l+1}(t) \equiv 0.$$



შემდგომ ვიგულისხმებთ, რომ  $K_{\varepsilon}$  ამოცანის გადაგვარება  $K_0$  ამოცანაში რეგულარულია.

ნუაიონის ცნობილი თეორემის<sup>(1)</sup> ძალით, (15) განტოლების ამოხსნათა ფუნდამენტალური სისტემა შეიძლება ასე წარმოვადგინოთ:

$$\mu_{\varepsilon i}(t) = \exp \left\{ \frac{1}{\varepsilon} \int_0^t w_i(\tau) d\tau \right\} \left[ \sum_{s=0}^i u_{is}(t) \varepsilon^s + O(\varepsilon^{i+1}) \right] \quad (i = 1, 2, \dots, l), \quad (18)$$

სადაც  $u_{i0}(t)$  წარმოადგენენ გარკვეული პირველი რიგის ერთგვაროვანი დიფერენციალური განტოლებების არატრივიალურ ამოხსნებს და ამიტომ განსხვავდებიან ნულისაგან ყველგან  $[0, 1]$  ინტერვალში.  $u_{i0}(t)$  ფუნქციები იმავე ტიპის არაერთგვაროვანი განტოლებების ამოხსნებია, რომელთა მარჯვენა მხარეები  $u_{i, s-1}(t)$ ,  $u_{i, s-2}(t)$ ,  $u_{i, s-3}(t)$ , ... ამოხსნებისა და მათი წარმოებულების გარკვეულ კომბინაციებს წარმოადგენენ.

(13) განტოლების ამოხსნა ვეძებთ ასე:

$$\mu_{\varepsilon}(t) = \sum_{i=1}^{l+1} C_i(t, \varepsilon) \mu_{\varepsilon i}(t), \quad (19)$$

სადაც  $C_i(t, \varepsilon)$  ფუნქციები მოიძებნება მუდმივთა ვარიაციის მეთოდით, რომელიც მოგვცემს ალგებრულ განტოლებათა შემდეგ სისტემას:

$$\sum_{i=1}^l \frac{dC_i(t, \varepsilon)}{dt} u_{i0}(t) \exp \left\{ \frac{1}{\varepsilon} \int_0^t w_i(\tau) d\tau \right\} |w_i(t)|^k + \varepsilon^k \frac{dC_{l+1}(t, \varepsilon)}{dt} u_{l+1,0}^{(k)}(t) = 0 \quad (k = 0, 1, \dots, l-1), \quad (20)$$

$$\sum_{i=1}^l \frac{dC_i(t, \varepsilon)}{dt} u_{i0}(t) \exp \left\{ \frac{1}{\varepsilon} \int_0^t w_i(\tau) d\tau \right\} |w_i(t)|^l + \varepsilon^l \frac{dC_{l+1}(t, \varepsilon)}{dt} u_{l+1,0}^{(l)}(t) = \Phi(t, \varepsilon).$$

(20) სისტემის დეტერმინანტი იქნება

$$\Delta = \prod_{i=1}^l u_{i0}(t) \exp \left\{ \frac{1}{\varepsilon} \int_0^t w_i(\tau) d\tau \right\} \begin{vmatrix} 1, \dots, 1, u_{l+1,0}(t) \\ w_1(t), \dots, w_l(t), \varepsilon u_{l+1,0}'(t) \\ \dots \\ w_1^{(l)}(t), \dots, w_l^{(l)}(t), \varepsilon^l u_{l+1,0}^{(l)}(t) \end{vmatrix} \quad (21)$$

ეს დეტერმინანტი მცირე  $\varepsilon$ -სათვის განსხვავებულია ნულისაგან და ამიტომ (20) სისტემა ამოხსნადია. მისი ამოხსნები მოიძებნება შემდეგი ფორმულებით:

$$\frac{dC_i(t, \varepsilon)}{dt} = \exp \left\{ -\frac{1}{\varepsilon} \int_0^t w_i(\tau) d\tau \right\} \chi_i(t, \varepsilon) \Phi(t, \varepsilon) \quad (i = 1, 2, \dots, l),$$

(1) ნუაიონის თეორემა, გარდა [4]-ისა, მოცემულია [3]-ში, გვ. 50.



აქ თუ გამოვიყენებთ (11) სასაზღვრო პირობებს და იმ ფაქტს, რომ  $C_i(t, \varepsilon)$  სიდიდეები შერჩეულია მუდმივთა ვარიაციის მეთოდით, მივიღებთ  $C_i^0 = 0$  ( $i = 1, 2, \dots, l+1$ ). აქვე თუ შევიტანთ  $\Phi(\tau, \varepsilon)$  ფუნქციის (14) მნიშვნელობას და მოვახდენთ სათანადო გარდაქმნებს, მივიღებთ

$$\mu_\varepsilon(t) + \int_0^t K(t, \tau, \varepsilon) \mu_\varepsilon(\tau) d\tau = F(t, \varepsilon). \quad (27)$$

სადაც

$$K(t, \tau, \varepsilon) = \sum_{i=1}^l \left[ \sum_{s=0}^i u_{is}(t) \varepsilon^s + O(\varepsilon^{j+1}) \right] \int_{\tau}^t \exp \left\{ \frac{1}{\varepsilon} \int_{t_1}^t w_i(t_2) dt_2 \right\} \times \\ \times \chi_i(t_1, \varepsilon) K^0(t_1, \tau, \varepsilon) dt_1 + \\ + \left[ \sum_{s=0}^j u_{l+1,s}(t) \varepsilon^s + O(\varepsilon^{j+1}) \right] \int_{\tau}^t \chi_{l+1}(t_1, \varepsilon) K^0(t_1, \tau, \varepsilon) dt_1, \quad (28)$$

$$F(t, \varepsilon) = \sum_{i=1}^l \left[ \sum_{s=0}^i u_{is}(t) \varepsilon^s + O(\varepsilon^{j+1}) \right] \int_0^t \exp \left\{ \frac{1}{\varepsilon} \int_{\tau}^t w_i(t_2) dt_2 \right\} \times \\ \times \chi_i(\tau, \varepsilon) f(\tau, \varepsilon) d\tau + \left[ \sum_{s=0}^j u_{l+1,s}(t) \varepsilon^s + O(\varepsilon^{j+1}) \right] \int_0^t \chi_{l+1}(\tau, \varepsilon) f(\tau, \varepsilon) d\tau. \quad (29)$$

(28)-ის და (29)-ის მარჯვენა მხარეების პირველი წევრებისათვის (9) და (23)-ის გამოყენებით გვექნება შემდეგი შეფასებები:

$$\left| \sum_{i=1}^l \left[ \sum_{s=0}^i u_{is}(t) \varepsilon^s + O(\varepsilon^{j+1}) \right] \int_{\tau}^t \exp \left\{ \frac{1}{\varepsilon} \int_{t_1}^t w_i(t_2) dt_2 \right\} \chi_i(t_1, \varepsilon) K^0(t_1, \tau, \varepsilon) dt_1 \right| \equiv \\ \equiv \varepsilon M \left| \exp \left\{ \frac{\alpha(t-\tau)}{\varepsilon} \right\} - 1 \right|, \quad (30)$$

$$\left| \sum_{i=1}^l \left[ \sum_{s=0}^i u_{is}(t) \varepsilon^s + O(\varepsilon^{j+1}) \right] \int_0^t \exp \left\{ \frac{1}{\varepsilon} \int_{\tau}^t w_i(t_2) dt_2 \right\} \chi_i(\tau, \varepsilon) f(\tau, \varepsilon) d\tau \right| \equiv \\ \equiv \varepsilon N \left| \exp \left\{ \frac{\alpha t}{\varepsilon} \right\} - 1 \right|, \quad (31)$$

სადაც  $\alpha = \sup w_i(t)$  ( $t \in [0, 1]$ ,  $i = 1, 2, \dots, l$ ), ხოლო  $M$  და  $N$  მუდმივებია. (28)-ისა და (29)-ის მეორე წევრებისათვის (24)-ის ძალით გვაქვს

$$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \left[ \sum_{s=0}^j u_{l+1,s}(t) \varepsilon^s + O(\varepsilon^{j+1}) \right] \int_{\tau}^t \chi_{l+1}(t_1, \varepsilon) K^0(t_1, \tau, \varepsilon) dt_1 =$$



$$\mu_\varepsilon'(t) = F_\varepsilon'(t, \varepsilon) - \int_0^t K_\varepsilon'(t, \tau, \varepsilon) \mu_\varepsilon(\tau) d\tau. \quad (38)$$

(38)-დან, (30), (31), (32) და (33)-ის ანალოგიური შეფასებებით, მივიღებთ, რომ, როცა  $\varepsilon \rightarrow 0$   $\mu_\varepsilon'(t)$  მიისწრაფვის  $\mu'(t)$ -საქენ ყველგან, გარდა  $t=0$  წერტილისა, სადაც იგი შემოსაზღვრულია.

ამ მსჯელობების შემდეგ, თუ გავიხსენებთ (7)-ს, შეგვიძლია ჩამოვაყალიბოთ შემდეგი

თეორემა 1. თუ ადგილი აქვს რეგულარულ გადაგვარებას და  $\varepsilon \rightarrow 0$ , მაშინ  $K_\varepsilon$  ამოცანის ამოხსნა  $\rho_\varepsilon(t)$  და მისი წარმოებულები  $(m-1)$  რიგამდე ჩათვლით მიისწრაფვიან  $K_0$  ამოცანის  $\rho(t)$  ამოხსნისა და შესაბამისი რიგის წარმოებულებისაკენ, ხოლო  $\rho_\varepsilon^{(m)}(t)$  ყველგან მიისწრაფვის  $\rho^{(m)}(t)$ -საკენ, გარდა  $t=0$  წერტილისა, სადაც იგი შემოსაზღვრულია.

იგივე თეორემას აქვს ადგილი შემდეგი განტოლებისათვის:

$$R_\varepsilon \varphi_\varepsilon(t) = \sum_{k=1}^l \varepsilon^k \left[ a_{m+k}(t, \varepsilon) \varphi_\varepsilon^{(m+k)}(t) + \int_0^t K_{m+k}(t, \tau, \varepsilon) \varphi_\varepsilon^{(m+k)}(\tau) d\tau \right] + \sum_{j=0}^m \left[ a_j(t, \varepsilon) \varphi_\varepsilon^{(j)}(t) + \int_0^t K_j(t, \tau, \varepsilon) \varphi_\varepsilon^{(j)}(\tau) d\tau \right] = f(t, \varepsilon).$$

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. რაზმაძის სახელობის

თბილისის მათემატიკის

ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუვიდა 8.7.1960)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. Н. П. Веква. Линейные интегро-дифференциальные уравнения с малыми параметрами при старших производных. Проблемы механики сплошной среды. К семидесятилетию академика Н. И. Мусхелишвили, 1961.
2. М. И. Вишик и Л. А. Люстерник. Регулярное вырождение и пограничный слой для линейных дифференциальных уравнений с малым параметром. Успехи мат. наук, т. XII, вып. 5 (77), 1957.
3. И. С. Градштейн. Линейные уравнения с переменными коэффициентами и малыми параметрами при старших производных. Мат. сборник. Новая серия, т. 27 (69):1, 1950.
4. P. Noailles. Developpements asymptotiques dans les equations differentielles lineaires a parametre variable. Memoires de la Societe des Sciences de Liege, IX, 1912.





გაოცობიდა

ბ. თვალთვამბ

დედამიწის ქმარის აზიზულება არტანანის რაიონში (თურქეთი)  
სამისმური მონაცემებით

(წარმოდგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა პ. გამყრელიძემ 12.5.1960)

4588

დედამიწის, განსაკუთრებით კი მისი ქერქის, აგებულებისა და ფიზიკური თვისებების შესწავლა წარმოებს ხელოვნური (აფეთქებები) და ბუნებრივი მიწისძვრების ჩანაწერის ანალიზის საფუძველზე.

ბუნებრივი მიწისძვრების მონაცემების საფუძველზე ამ საკითხის შესწავლას გარკვეული ნაკლი ახასიათებს, რაც იმაში მდგომარეობს, რომ ამ შემთხვევაში უცნობია ეპიცენტრის კოორდინატები, ჰიპოცენტრის სიღრმე და მიწისძვრის წარმოქმნის მომენტი. ამ სიდიდეების განსაზღვრა ხდება იმავე ჩანაწერებიდან და, რადგანაც ისინი შედიან გამოთვლებში, ამიტომ დედამიწის ქერქის აგებულება უფრო ნაკლები სიზუსტით ისაზღვრება, ვიდრე ხელოვნური მიწისძვრების ჩანაწერების საფუძველზე. მიუხედავად ამისა, სეისმური სადგურების რაციონალურად განაწილებისა (განსაკუთრებით სეისმოაქტიურ რაიონებში), მათი მალალი მგრძნობიარობის სეისმოგრაფებით აღჭურვისა და დროის სამსახურის სათანადო სიმძლევზე დაყენებით, შესაძლებელი შეიქნა დაგვეშევაგებინა მეთოდი, რომლითაც დედამიწის ქერქის აგებულების დამახასიათებელი ძირითადი ელემენტების განსაზღვრა წარმოებს საკმაო სიზუსტით [1, 2]. ამ მეთოდით საქართველოს სხვადასხვა რაიონებისათვის შესწავლილ იქნა დედამიწის ქერქის აგებულება.

ამ სტატიაში მოცემულია არტანანის რაიონში ამ მეთოდით დედამიწის ქერქის აგებულების შესწავლის შედეგები.

1956 წლის 18 აგვისტოს, 6 საათსა, 3 წუთზე და 37 წამზე გრინვიჩის დროით, მოხდა მიწისძვრა. ნიადაგის რყევა ჩაწერილ იქნა კავკასიის ყველა სეისმური სადგურის მიერ. ამ მიწისძვრის დამუშავების შედეგები მოცემულია სსრ კავშირის სეისმური სადგურების ბიულეტენში [3].

სეისმოგრაფებზე გამოიყოფა სხვადასხვა კლასის ტალღები სიგრძივი და განივი ტალღების შემოსვლის არეში.

ეპიცენტრის კოორდინატებისა და ჰიპოცენტრის მდებარეობის სიღრმე განსაზღვრულია გადაკვეთის მეთოდით თეორიულ ჰოლოგრაფთა პალეონი [1,2] გამოყენებით.

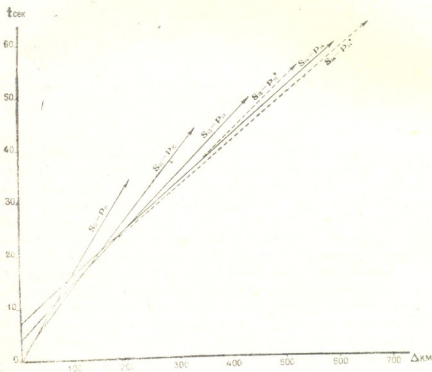
18. „მოამბე“, ტ. XXVI, № 3, 1961



საუკეთესო გადაკვეთა მივიღეთ იმ შემთხვევისათვის, როცა ჰიპოცენტრი მდებარეობს დაახლოებით ერთი კილომეტრის სიღრმეში, ე. ი. ეს მიწისძვრა ზედაპირულია.

ეპიცენტრის კოორდინატებს შემდეგი მნიშვნელობა აქვთ:  $\varphi = 41^{\circ} 12' N$  და  $\lambda = 42^{\circ} 33' E$ .

ეს ადგილი მდებარეობს არტანის რაიონში ნურანდედეს მახლობლად (თურქეთი). განსაზღვრულია მანძილები ეპიცენტრიდან ყველა სეისმურ სადგურამდე. გაზომვებით მიღებული სიდიდეების საფუძველზე აგებულია ფაზათა სხვაობების (S—P) ჰოდოგრაფები.



ნახ. 1

ამ ჰოდოგრაფებიდან განსაზღვრულია ფიქციური საზღვრითი სიჩქარეები ცალკეული ფენისათვის.

მათ შემდეგი მნიშვნელობები აქვთ:

დანალექი წყებისათვის  $V_1' = 5000$  მ/წმ.

გრანიტისათვის  $V_2' = 7700$  მ/წმ.

ბაზალტისათვის  $V_3' = 9300$  მ/წმ.

გამონაკლისს იძლევიან მხოლოდ კიროვბადის სეისმური სადგურის მონაცემები.



ამ სადგურში ბაზალტის ზედაპირიდან დიფრაგირებული ტალღები შემოდინან ანომალურად მოკლე დროში. ფიქციურ სიჩქარეს უფრო დიდი მნიშვნელობა აქვს, ვიდრე სხვა მიმართულებით:  $V_1^* = 1000$  მ/წმ; ეს მოვლენა, როგორც ჩვენ ვაჩვენებთ [1, 2], გამოწვეულია ბაზალტის ფენის ზედაპირის ამოწვევით მიწისძვრის წარმოქმნის რაიონიდან კიროვაბადის მიმართულებით. ამრიგად, ეს სიჩქარე არის ფიქციური—მოჩვენებითი, სიჩქარე ბაზალტის ზედაპირიდან დიფრაგირებული ტალღებისა.

ფიქციური სიჩქარე ქერქსქვეშა სუბსტრატისათვის მივიღებ  $V_{2s}^* = 11000$  მ/წმ; ამ სიდიდიდან განსხვავებულს ვღებულობთ კიროვაბადის მიმართულებით: ფიქციური სიჩქარის მნიშვნელობა ოდნავ გაზრდილია  $V_1^* = 11400$  მეტ/წმ.

ამ ჰოლოგრაფების ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრა დედამიწის ქერქის ცალკეული ფენის სიმძლავრე შემდეგი ფორმულების გამოყენებით:

$$H_1 = [t_{13} - t_k - t'] \frac{v_1'}{2 \cos \alpha}$$

სადაც

$$t_k = \frac{h}{v_1'} \cos \alpha, \quad t' = \frac{\Delta}{v_1'}, \quad \alpha = \arcsin \frac{v_1'}{v_2'}$$

$$H_2 = [t_{13} + t_k - t'' - t_n] \frac{v_1'}{2 \cos \beta}$$

სადაც

$$t_k = \frac{h}{v_1'} \cos \beta, \quad t'' = \frac{\Delta}{v_2'}, \quad t_n = \frac{2 H_1}{v_1'} \cos \beta, \quad \beta = \arcsin \frac{v_1'}{v_2'}$$

$$\beta' = \arcsin \frac{v_1'}{v_2'}, \quad H_3 = [t_{13} + t_k'' - t''' - t_n'' - t_n'''] \frac{v_1'}{2 \cos \gamma'}$$

აქედან

$$t_k'' = \frac{h}{v_1'} \cos \gamma', \quad t''' = \frac{\Delta}{v_2'}, \quad t_n'' = \frac{2 H_1}{v_1'} \cos \gamma', \quad t_n''' = \frac{2 H_2}{v_1'} \cos \gamma',$$

$$\gamma = \arcsin \frac{v_1'}{v_2'}, \quad \gamma' = \arcsin \frac{v_2'}{v_1'}, \quad \gamma'' = \arcsin \frac{v_2'}{v_1'}$$

პირველი—დანალექი წყების სიმძლავრე გამოვიდა 4,5 კმ, მეორე—გრანიტის ფენისა—18,5 კმ, ხოლო მესამე—ბაზალტის ფენისა—20 კმ (ნახ. 2).

ამრიგად, დედამიწის ქერქის საერთო სიმძლავრე არდაგანის რაიონში დაახლოებით 43 კილომეტრია.

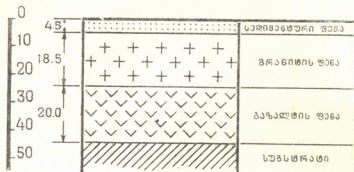
გარდა ამისა, გამოთვლილია სიგრძივ ტალღათა გავრცელების სიჩქარე ცალკეულ ფენაში:

$$v_{1s} = 3,4 - 3,6 \text{ კმ/წმ}; \quad v_{2s} = 5,6 - 5,8 \text{ კმ/წმ};$$

$$v_{3s} = 6,5 - 6,7 \text{ კმ/წმ} \quad \text{და} \quad v_{4s} = 7,9 - 8,0 \text{ კმ/წმ}.$$

ჩვენ მიერ სხვადასხვა რაიონში ჩატარებული განსაზღვრები დედამიწის ქერქის აგებულებისა, ახლობელი მიწისძვრების მონაცემების გამოყენებით,

### ნახ. 2



ნახ. 2

გვიჩვენებენ, რომ ამ საკითხისადმი მიძღვნილი მეთოდი საკმაოდ ეფექტურია დედამიწის ქერქის აგებულებისა და დრეკადი თვისებების შესასწავლად.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 გეოფიზიკის ინსტიტუტი  
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 12.5.1960)

დამოუკმეზული ლიტმრატურა

1. Г. К. Твалтвадзе. Строение земной коры в Грузии по сейсмическим данным и построение систем теоретических годографов. Изд. АН ГССР, Тбилиси, 1960.
2. Г. К. Твалтвадзе. К вопросу изучения строения земной коры на основе данных близких землетрясений. Труды института геофизики АН ГССР, т. XVIII, 1959.
3. Бюллетень сейсмической сети СССР, № 1956. Издание АН СССР, Москва, 1956.

ბიოქიმია

ნ. დოლიძე

კუჭის რეზექციის შემდგომ პერიოდში ნახშირწყლების ცვლის  
 მოვლის საკითხის შესწავლისათვის

(წარმოდგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ა. ბაქრაძემ 29.6.1960)

კუჭის რეზექციის, როგორც წყლულოვანი დაავადების ქირურგიული მკურნალობის ერთ-ერთი მეთოდის—ახლო და შორეული შედეგების შესწავლას, ძირითადი და გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს, ვინაიდან ეს უკანასკნელი გვაძლევს წარმოდგენას აღნიშნული ოპერაციის დადებით და უარყოფით მხარეებზე.

კუჭის რეზექციის შემდგომი პერიოდის გართულებათა შესწავლის მიზნით ჩატარებულია მრავალი კლინიკურ-ექსპერიმენტული გამოკვლევა, გამოცემულია მრავალი მონოგრაფია და ცალკეული შრომა [1, 2, 3, 4, 5].

კუჭის რეზექცია ქმნის საჭმლის მონელების ახალ ანატომიურ-ფიზიოლოგიურ პირობებს, იწვევს რიგ ძვრებს ორგანიზმში, მათ შორის ძვრებს ნახშირწყლების ცვლის პროცესში, რაც გამოიხატება ჰიპო- და ჰიპერგლიკემიის მოვლენებით, რასაც კლინიკურად თან სდევს საერთო სისუსტე, თავბრუსვება, ოფლიანობა, ტახიკარდია, კიდურების კანკალი, შიმშილის გრძნობა და სხვა მოვლენები. აღნიშნული მოვლენები ვითარდება საკვების მიღებიდან სხვადასხვა დროის გასვლის შემდეგ, განსაკუთრებით ნახშირწყლებით მდიდარი საკვების მიღების შემდეგ.

ჰიპო-ჰიპერგლიკემიური სინდრომის წარმოქმნის მექანიზმში ავტორთა აზრთა სხვადასხვაობაა და მისი წარმოქმნის მექანიზმი ჯერ კიდევ შესწავლასა და დაზუსტებას მოითხოვს.

მრავალი ავტორი ჰიპო-ჰიპერგლიკემიურ სინდრომს კუჭის რეზექციის შემდგომ პერიოდში თვლის ერთ-ერთ ხშირ გართულებად. აღნიშნულ ავადმყოფებს, განსაკუთრებით ამავე სახის არანაოპერაციებ ავადმყოფებთან შედარებით, გლუკოზით დატვირთვისას გლიკემიურ მრუდში აღნიშნებათ სისხლში შაქრის სწრაფი და ძლიერი მატება პირველ ფაზაში, ასევე სწრაფი და ძლიერი დაცემა მეორე ფაზაში. ზოგიერთ შემთხვევაში შაქარი სისხლში ეცემა ჰიპოგლიკემიურ რიცხვებამდე.

არის მითითება, რომ ცვლილებები შაქრის მრუდში კუჭის რეზექციის შემდეგ განპირობებულია რეფლექსური გავლენით, რომელიც წარმოიქმნება

კუჭის ტაკვისა და წერილი ნაწლავების ზემო ნაწილიდან, მისი რეცეპტორების გალიზიანებით საკვების სწრაფი გადასვლის გამო [6].

ჰიპო-ჰიპერგლიკემიურ მოვლენებს კუჭის რეზექციის შემდგომ პერიოდში გამოკვლევებში არ აღნიშნავენ [7].

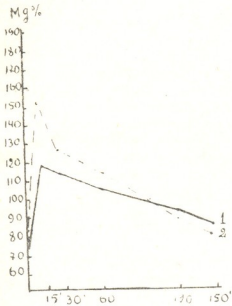
როგორც ზემოთ მოყვანილიდან ჩანს, ლიტერატურაში არსებული მონაცემები ძლიერ მრავალფეროვანია და არ იძლევა გადამკრულ პასუხს იმ მიზეზებზე, რომელნიც განაპირობებენ ნახშირწყლების ცვლის დარღვევას კუჭის რეზექციის შემდგომ პერიოდში. ეს გასაგებიცაა, რადგან კლინიკური მასალის შესწავლა მრავალ დაბრკოლებას აწყდბა. ამიტომ მიზნად დაეისახეთ ექსპერიმენტით შეგვესწავლა აღნიშნული საკითხი.

### მეთოდიკა

გამოკვლევის პირველ ეტაპზე შევეცადეთ ექსპერიმენტში გამოგვეწვია ნახშირწყლების ცვლის მოშლა. ცდები ჩატარდა 6 ძალღზე (ყურშა, წაბლა, ხატულა, ჯეკა, ბობა, წაბლა № 2). ესწავლობდით სისხლის შაქრის მრუდებს ოპერაციამდე და ოპერაციის შემდეგ.

ყურშასა და ხატულას შემთხვევაში ამ მრუდებს ესწავლობდით 50 გ გლუკოზისა და 50 გ ბრინჯიდან დამზადებული ბრინჯის ფაფის მიღების შემდეგ (50 გ ბრინჯში შედის დაახლოებით 50 გ გლუკოზა). დანარჩენ ძაღლებზე აღნიშნულ გამოკვლევებს გარდა ვაწარმოებდით ამ მრუდების შესწავლას 100 გ, 200 გ ბრინჯიდან დამზადებული ფაფის მიცემისას. რაოდენობრივად ფაფა შეადგენდა 200 და 550 გ-ს.

ფონის დადგენის შემდეგ ძაღლებს გაუკეთდათ კუჭის რეზექცია (წაბლას, ხატულას, ჯეკას—ბილოტ I წესით, ხოლო ყურშას, ბობას, წაბლა, № 2-ს—



ნახ. 1. შაქრის მრუდები 50 გ გლუკოზით და-ტვირთვისას (ძაღვი ყურშა): 1—ოპერაციამდე, 2—კუჭის რეზექციის შემდეგ

ბილოტ II ფინსტერერის წესით). ოპერაციის 3—4 კვირის შემდეგ, როდესაც ძაღლის საერთო მდგომარეობა და წონა მიგვითითებდა კლინიკურ გაჯანსაღებაზე, მათ განმეორებით მრავალჯერ ვუკვლევდით შაქარს სისხლში,



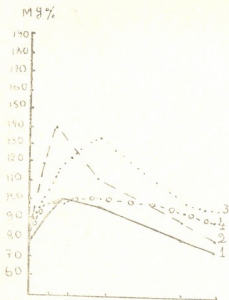


სხლში ცდის ბოლოსათვის აღწევდა საწყის დონეს ან ეცემოდა მის ოდნავ ქვემოთ. აღნიშნულ შემთხვევებში ჰიპოგლიკემიური კოეფიციენტი მერყეობდა ნორმის ფარგლებში—0,98-დან 1,08-მდე (საშუალოდ—1,03). ორ შემთხვევაში შაქარი სისხლში ვერ აღწევდა საწყის დონეს, რის გამოც ამ შემთხვევებში ჰიპოგლიკემიური კოეფიციენტი ნორმაზე მაღალი იყო (1,16; 1,50).

კუჭის რეზექციის წინა პერიოდში, ბრინჯის ფაფის 150—200 გ მიცემისას, შაქრის მრუდებში იგივე სურათი აღინიშნებოდა, რაც ამავე პერიოდში გლუკოზით დატვირთვისას. ოპერაციის წინა პერიოდთან შედარებით კუჭის რეზექციის შემდეგ აღინიშნებოდა ნორმალური სიმაღლის, მაგრამ შე-

დარებით გახანგრძლივებული გლიკემიური მრუდები, რის გამოც შაქარი სისხლში უმრავლეს შემთხვევებში ვერ აღწევდა საწყის დონეს შაქრისას სისხლში, რის გამოც ამ შემთხვევებში ჰიპოგლიკემიური კოეფიციენტი ნორმაზე მაღალი იყო და მერყეობდა 1,15-დან 1,20-მდე (საშუალოდ—1,22).

ოპერაციამდე ბრინჯის ფაფის (550 გ) მიცემისას კუჭის რეზექციის წინა პერიოდში თითქმის იგივე სურათი მივიღეთ გლიკემიურ მრუდებში, რაც კუჭის რეზექციის წინა პერიოდში გლუკოზისა და ბრინჯის ფაფის 150—200 გ მიცემისას. ბრინჯის ფაფის 150 გ მიცემისას კუჭის რეზექციის შემდეგ აღინიშნებოდა შედარებით მაღალი გლიკემიური მრუდები მაღალი ჰიპერგლიკემიური კოეფიციენტით. მასთან ერთად გახანგრძლივებული შაქრის მრუდები, მაღალი ჰიპოგლი-



ნახ. 3. შაქრის მრუდები 50 გ გლუკოზის დატვირთვისას (ძალი ბობა): 1—კუჭის რეზექციის წინა პერიოდში; 2—კუჭის რეზექციის შემდეგ; 3—სპლანხნიკოტომიის შემდეგ; 4—ვაგოტომიის შემდეგ

კემიური კოეფიციენტითა და თავისი კონფიგურაციით უახლოვდებოდა შაქრის მრუდს, აღნიშნულს გლუკოზით დატვირთვისას კუჭის რეზექციის შემდგომ პერიოდში.

ექსპერიმენტული გამოკვლევების მეორე ეტაპზე, ნახშირწყლების ცვლის დარღვევის მექანიზმის შესწავლის მიზნით, კუჭის რეზექციის შემდეგ ძაღლებს უკეთდებოდათ პირველად ორმხრივი სპლანხნიკოტომია და შაქარის სისხლში ვიკლევდით იმავე გამაღიზიანებლებით; შემდეგ კი უკეთდებოდათ ორმხრივი ტრანსთორაკალური ვაგოტომია და ვიკლევდით იმავე მონაცემებს.

ნახ. 3, 4 და 5-ზე ნაჩვენებია შაქრის მრუდები: კუჭის რეზექციამდე, კუჭის რეზექციის, სპლანხნიოკტომიისა და ვაგოტომიის შემდეგ გლუკოზითა და ბრინჯის ფაფის 200 და 550 გ მიცემისას.

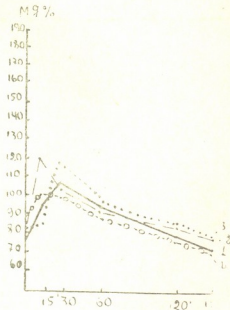
როგორც მრუდებიდან ჩანს, სპლანხნიოკტომიის შემდეგ გლუკოზით და ბრინჯის ფაფის 200—550 გ მიცემისას გლიკემიურ მრუდებში, კუჭის რეზექციის წინა პერიოდისა და კუჭის რეზექციის შემდგომი პერიოდის მრუდებთან შედარებით, აღინიშნება შემდეგი ცვლილებები: აღნიშნული ოპერაციის შემდეგ გლიკემიური მრუდი შედარებით უფრო დაბალ დონეზეა, ვიდრე კუჭის რეზექციის შემდეგ და გაცილებით უფრო მაღალ დონეზეა, ვიდრე კუჭის რეზექციის წინა პერიოდის გლიკემიური მრუდები. ამასთან ერთად სისხლში შაქრის მაქსიმალური დონე აღინიშნება 30—60 წუთზე (კუჭის რეზექციის წინა პერიოდში 15—30 წუთზე, კუჭის რეზექციის შემდეგ — 15 წუთზე), რის გამოც ყველა შემთხვევაში აღინიშნებოდა გლიკემიური მრუდის მარჯვნივ გადანაცვლება.

ორმხრივი ვაგოტომიის შემდეგ ყველა შემთხვევაში (როგორც გლუკოზით დატვირთვისას, ისე 150 და 550 გ ბრინჯის ფაფის მიცემისას) აღინიშნებოდა ძლიერ დაბალი გლიკემიური მრუდები, ნორმაზე დაბალი პიპერ- და პიპოგლიკემიური კოეფიციენტებით, ვიდრე კუჭის რეზექციისა და სპლანხნიოკტომიის შემდეგ. ხშირად შაქრის მრუდის როგორც აღმავალ, ისე დაღმავალ ნაწილზე აღინიშნებოდა პლატო.

ერთ ძალს (წაბლა № 2) კუჭის რეზექციის შემდეგ გაუქვთდა ჯერ ორმხრივი ვაგოტომია, სისხლში შაქრის შესწავლის შემდეგ კი გაუქვთდა ორმხრივი სპლანხნიოკტომია.

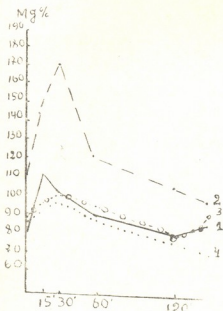
ნახ. 6 და 7-ზე ნაჩვენებია შაქრის მრუდები კუჭის რეზექციის წინა პერიოდში, კუჭის რეზექციის შემდეგ, ვაგოტომიისა და სპლანხნიოკტომიის შემდეგ.

როგორც მოყვანილი გლიკემიური მრუდებიდან ჩანს, ვაგოტომიის შემდეგ წარმოებულ სპლანხნიოკტომია არ ცვლის გლიკემიური მრუდის ხასიათსა და მოხაზულობას (როგორც გლუკოზით, ისე ბრინჯის ფაფის მცირე და დიდი რაოდენობით მიცემისას). შაქრის მრუდი ისევე დაბალ დონეზე რჩება, როგორც ეს აღინიშნებოდა ვაგოტომიის შემდეგ.



ნახ. 4. შაქრის (მრუდები ძალიან ბო-  
 ზა) 200 გ ბრინჯის ფაფის მიცემისას: 1—კუ-  
 ჭის რეზექციის წინა პერიოდში; 2—კუჭის  
 რეზექციის შემდეგ; 3—სპლანხნიოკტომიის  
 შემდეგ; 4—ვაგოტომიის შემდეგ

ზემოთ აღწერილი მონაცემების საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ კუჭის რეზექციის წინა პერიოდში 50 გ გლუკოზით დატვირთვისა და ბრინჯის ფაფის 150 გ მიცემისას აღინიშნებოდა ნორმალური სიმაღლისა და ხანგრძლივობის შაქრის მრუდები, ხოლო ბრინჯის ფაფის 550 გ მიცემისას— ნორმალური სიმაღლისა და შედარებით გახანგრძლივებული მრუდები, რაც ჩვენი აზრით, დამოკიდებული უნდა იყოს ნახშირწყლების შეწოვის დროის გახანგრძლივებისაგან. ეს კი ბრინჯის ფაფის დიდი (550 გ) რაოდენობით მიღებასთანაა დაკავშირებული. 150 გ ფაფის მიღებისას ნახშირწყლების შეწოვა შედარებით უფრო ადრე მთავრდება.



ნახ. 5. შაქრის მრუდები 50 გ გლუკოზის მიცემისას (ძალი წაბლა № 2): 1—კუჭის რეზექციის წინა პერიოდში; 2—კუჭის რეზექციის შემდეგ; 3—ვაგოტომიის შემდეგ; 4—სპლანხნიოტომიის შემდეგ

კუჭის რეზექციის შემდეგ აღინიშნება როგორც აჩქარებული გლიკოგენოლიზი, ისე მისი სწრაფი სინთეზი, რაც განპირობებულია ვეგეტაციური ნერვული სისტემის როგორც სიმპათიკური, ისე პარასიმპათიკური ნაწილის ავზნებულობით.

რაც შეეხება სპლანხნიოტომიას, წარმოებულს კუჭის რეზექციის შემდეგ, გლიკემიურ მრუდში აღინიშნება პირველი ჰიპერგლიკემიური ფაზის შეგვიანება გლუკოზით დატვირთვისას, ხოლო ბრინჯის ფაფის 150—550 გ მიცემისას ჰიპერგლიკემიური ფაზის გამოვარდნა, ე. ი. რეფლექსი ღვიძლსა

აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ კუჭის რეზექციის წინა პერიოდში ძალღებში აღინიშნება ნახშირწყლების ნორმალური შეტაბოლიზმი, რომ ნორმალურია როგორც გლიკოგენოლიზი, ისე მისი სინთეზი, რაც უდავოდ განპირობებულია სხვა ფაქტორებთან ერთად ვეგეტაციური ნერვული სისტემის როგორც სიმპათიკური, ისე პარასიმპათიკური ნაწილის ნორმალური ფუნქციით.

კუჭის რეზექციის შემდეგ აღინიშნება მაღალი გლიკემიური მრუდები, სისხლში შაქრის სწრაფი მატებით პირველ ფაზაში და მისი სწრაფი დაკლებით მეორე ფაზაში, გლუკოზითა და ბრინჯის ფაფის 550 გ მიცემისას. აღნიშნული შედარებით ნაკლებად იყო გამოხატული ბრინჯის ფაფის მცირე რაოდენობით მიცემისას.

მიღებული შაქრის მრუდები უფლებას გვაძლევს ვთქვათ, რომ

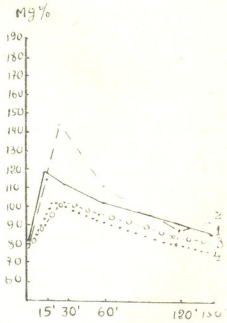
და თირკმელზედა ჯირკვლებზე ამ ოპერაციის შემდეგ არ ხორციელდება და სისხლში შაქარი მატულობს მას შემდეგ, როდესაც ხდება შაქრის რეზორბცია ნაწლავებში. ვაგოტომიის შემდეგ წარმოებული სპლანხნიოტომია არ ცვლის გლიკემიური მრუდის ხასიათს და იგივე რჩება, რაც აღინიშნებოდა ვაგოტომიის შემდეგ როგორც გლუკოზით დატვირთვისას, ისე ბრინჯის 150—550 გ მიცემისას.

კუჭის რეზექციის შემდეგ და სპლანხნიოტომიის შემდეგ წარმოებული ორმხრივი ვაგოტომია ძლიერ ცვლის გლიკემიური მრუდის მოხაზულობასა და ხასიათს. აღინიშნება ძლიერ დაბალი მრუდები, დაბალი ჰიპო-ჰიპერ-გლიკემიური კოეფიციენტებით. უხშირეს შემთხვევაში შაქრის მრუდის როგორც აღმა-ვალ, ისე დაღმავალ ნაწილებზე აღინიშნებოდა პლატო; ეს კი მიუთითებს ცოთმილი ნერვის მნიშვნელობაზე იმ რეფლექსის წარმოშობაში, რომელიც იწვევს ცვლილებებს სისხლში ჩვენ მიერ შეყვანილი გამალიზიანებლების საპასუხოდ.

დასკვნები

1. ძალღებზე წარმოებული კუჭის 2/3-ის რეზექცია ძლიერად ცვლის შაქრის მრუდის მოხაზულობასა და ხასიათს. როგორც გლუკოზით დატვირთვისას, ისე ბრინჯის ფაფის მცირე (150 გ) მიცემისას სისხლში აღინიშნება შაქრის ძლიერ სწრაფი მატება მაღალი ჰიპერგლიკემიური კოეფიციენტით და ნახშირწყლების ცვლის მეორე ფაზაში მისი სწრაფი დაკლება საწყის დონემდე ან მის ქვემოთ. ბრინჯის ფაფის (550 გ) მიცემისას პირველ ფაზაში ნახშირწყლების ცვლის იგივე სურათი იქნა აღნიშნული, რაც გლუკოზით დატვირთვისა და ბრინჯის ფაფის მცირე რაოდენობით მიცემისას, ხოლო მეორე ფაზაში აღინიშნება შაქრის შედარებით ნელი დაცემა. შაქარი სისხლში ვერ აღწევს საწყის დონეს და ჰიპერგლიკემიური კოეფიციენტი ამ შემთხვევებში ნორმაზე მაღალია.

2. კუჭის რეზექციის შემდეგ წარმოებული სპლანხნიოტომია იწვევს გლიკემიური მრუდის პირველი, ჰიპერგლიკემიური ფაზის, შეგვიანებასა და



ნახ. 6. შაქრის მრუდები ბრინჯის ფაფის 550 გ მიცემისას (ძალი წაბლა № 2): 1—კუჭის რეზექციის წინა პერიოდში; 2—კუჭის რეზექციის შემდეგ; 3—ვაგოტომიის შემდეგ; 4—სპლანხნიოტომიის შემდეგ

ზოგიერთ შემთხვევაში დათრგუნვას როგორც 50 გ გლუქოზით, ისე ბრინჯის ფაფით დატვირთვისას.

3. ორმხრივი ვაგოტომია, წარმოებული როგორც კუჭის რეზექციის, ისე სპლანხნიკოტომიის შემდეგ, ძლიერ ცვლის შაქრის მრუდის ხასიათსა და მოხაზულობას როგორც გლუქოზით დატვირთვით, ისე ბრინჯის ფაფის სხვადასხვა რაოდენობით მიცემისას.

4. სპლანხნიკოტომია, წარმოებული ვაგოტომიის შემდეგ, არ ცვლის შაქრის მრუდის ხასიათს და იგივე რჩება, რაც აღინიშნებოდა ვაგოტომიის შემდეგ.

5. ნახშირწყლების ცვლა ორგანიზმში პირველ ეტაპზე ნეირო-რეფლექსური გზით ხორციელდება. ამ რეფლექსის აფერენტული გზა იწყება კუჭისა და წერილი ნაწლავების ზემო ნაწილში და გადის ცთომილ და შიგნეულობის ნერვებში, ეფერენტული კი გადის ძირითადად შიგნეულობის ნერვით.

ბორჯომის კურორტთა სამართველს  
 სანატორიუმში „ლიკანი“

(რედაქციას მოუვიდა 29.6.1960)

#### დაგროფიებული ლიტერატურა

1. А. А. Бусалов. Резекция желудка при язвенной болезни. Медгиз, 1951.
2. М. С. Говорова. Состояние углеводного обмена после резекции желудка у больных язвенной болезнью. Врачебное дело, 4, 1959, 365—370.
3. О. Л. Гордон. Осложнение у язвенных больных после гастрэктомии и резекции желудка. Медгиз, 1949.
4. С. А. Зарубин. Сахар крови и типогликемический синдром у больных язвенной болезнью в отдаленные сроки после резекции желудка. Клиническая медицина, 2, 1958, 15—21.
5. А. А. Козлова. Сахар крови у больных язвенной болезнью после резекции желудка. Труды Смоленского Гос. мед. ин-та, том 14, 1952.
6. Н. С. Седина. Кортикальная регуляция начальных фаз углеводного обмена. Автореф. диссертации. Ленинград, 1954.
7. И. В. Олешкович, К. И. Полисадова, Г. С. Тонпровер. Отдаленные результаты резецированного желудка. Военно-медицинский журнал, 6, 1951, 37—41.



ბიოქიმია

ა. ანასაშვილი

მასალაში ნეირამინის მუხრის შემცველობის დინამიკაზე  
ჯანმრთელ და ფილტვების ტუბერკულოზით დაავადებულ  
აღამიანთა სისხლის შრატში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ვლ. ასათიანმა 22.6.1960)

უქანასკნელ წლებში დიდი ყურადღება ექცევა სისხლის შრატის ნახშირ-წყლოვან-ცილოვანი კომპლექსების — გლუკოპროტეიდების შესწავლას ორგანიზმის სხვადასხვა პათოლოგიური მდგომარეობის დროს. ცნობილი გახდა, რომ ამ ნივთიერებათა კონცენტრაციის გაზრდა სისხლის შრატში უმრავლეს შემთხვევაში ასახავს პათოლოგიური პროცესის სურათს.

მრავალი გამოკვლევით დადასტურებულია, რომ გლუკოპროტეიდების შემადგენლობაში შემავალ ერთ-ერთ კომპონენტს წარმოადგენს ორგანული მჟავა, ე. წ. ნეირამინის მჟავა კლენკის [1] მიხედვით, ანუ სიალინის მჟავა ბლიკის [2] მიხედვით.

საკმარის დრო გავიდა მის შემდეგ, რაც კლენკმა 1941 წელს პირველად გამოყო ნეირამინის მჟავა მეთოქსილნაერთის სახით ვანგლიოზიდებიდან, მაგრამ მისი ქიმიური სტრუქტურა ჯერ კიდევ მთლიანად არაა შესწავლილი. იგი ამინო-ჯგუფებთან ერთად შეიცავს აგრეთვე ნახშირწყლოვან ჯგუფებს და მის ემპირიულ ფორმულას —  $C_{10}H_{19}O_6N$ . ნეირამინის მჟავა ზილის რეაქტივთან (ორცინი) იძლევა დამახასიათებელ იისფერ შეფერვას და ეს რეაქცია გამოყენებულ იქნა მისი რაოდენობრივი განსაზღვრისათვის სხვადასხვა ბიოლოგიურ სუბსტრატებში [3].

უცხოელ ავტორთა მონაცემებით ნეირამინის მჟავა დაკავშირებულია სისხლის შრატის ცილებთან და უმთავრესად ალფა-გლობულინებთან. ვარდა ამისა, იგი გამოყოფილ იქნა სხვადასხვა ნაერთების სახით ყბისქვეშა ჯირკვლების მუცინიდან, რძიდან, ერთროციტების სტრომიდან, შარდის მუკოიდებიდან და ორგანიზმის სხვადასხვა სითხეებიდან.

ჩვენს წინა შრომებში [4, 5, 6] შევისწავლეთ რა გლუკოპროტეიდული კომპონენტების, კერძოდ პექსოზების, პექსოზამინის, ფუკოზის და მუკოპროტეინების შემცველობა სისხლის შრატში ფილტვების ტუბერკულოზის დროს, ჩვენ აღმოვაჩინეთ კორელაცია ამ ნივთიერებათა რაოდენობრივ მომატებასა და ტუბერკულოზური პროცესის სიმძიმესა და გავრცელებას შორის ფილტვებში.

ამ შრომაში მოცემულია ნეირამინის მჟავის შემცველობის გამოკვლევის შედეგები დინამიკაში ჯანმრთელ და ფილტვების ტუბერკულოზის სხვადასხვა



ფორმით დაავადებულ ავადმყოფთა სისხლის შრატში. სამამულო ლიტერატურაში ეს საკითხი ჯერჯერობით არ გაშუქებულია.

### გამოკვლევის მეთოდი და მასალები

სხვადასხვა ავტორის მიერ მოწოდებული ნეირამინის მკვების განსაზღვრის მეთოდებიდან ჩვენ გამოვიყენეთ ბიომისა და მისი თანამშრომლების [7] მეთოდი, რომელიც გამოირჩევა მიღებული შედეგების სიზუსტითა და შესრულების სიმარტივით.

ცენტრიფუგის სინჯარაში მოთავსებული 0,05 სმ<sup>3</sup> უზმოზე აღებული სისხლის შრატს უმატება 1 სმ<sup>3</sup> გამოხდილი წყალი. კარგად შენჯღრევის შემდეგ უმატებენ 1 სმ<sup>3</sup> 10%-იან სამქლორიან ძმარმეავას. 15 წუთის განმავლობაში უკეთებენ ცენტრაფუგირებას: დეკანტაციის შემდეგ ნალექს უმატებენ 2 სმ<sup>3</sup> 5% სამქლორიან ძმარმეავას, სინჯარას კარგად ანჯღრევენ და კვლავ უკეთებენ ცენტრაფუგირებას. დეკანტაციის შემდეგ ნალექს ასხამენ 0,5 სმ<sup>3</sup> გამოხდილ წყალს და ურევენ მინის წკირით. უმატებენ 1 სმ<sup>3</sup> ბილის რეაქტივს და შეავსებენ გამოხდილი წყლით 2 სმ<sup>3</sup>-ის დანაყოფამდე (ბილის რეაქტივი მზადდება ასე: 50 სმ<sup>3</sup> მოცულობის კოლაში ასხამენ 40,7 სმ<sup>3</sup> კონცენტრირებულ მარილის უკვასს, რომელშიაც ხსნიან 0,1 გ კრისტალურ ორცინს. შემდეგ უმატებენ 1 სმ<sup>3</sup> ქლორიანი რკინის 1%-იან ხსნარს და გამოხდილი წყლით ავსებენ 50 სმ<sup>3</sup>-ს დანაყოფამდე. ჩვენი დაკვირვებით ბილის რეაქტივი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს 7—8 დღის განმავლობაში (თუ მას ვინახავთ მაცივარში). ამის შემდეგ სინჯარებს ათავსებენ მდლარე წყლის აბაზანაში 15 წუთის განმავლობაში, რომლებსაც აორთქლების შემცირების მიზნით ახურავენ მინის ფირფიტაში. სინჯარებს აცივებენ ცივი მიმდინარე წყლით და უმატებენ 5 სმ<sup>3</sup> ამილის სპირტს, რის შემდეგაც დამახასიათებელი იისფერი შეფერვა გადადის მონაცრისფრო-ლურჯ შეფერვაში. ხსნარის შემღვრევის შემთხვევაში რეკომენდირებულია ხანმოკლე ცენტრაფუგირება. გამოსაკვლევი ხსნარის ფოტომეტრირებას აწარმოებენ 570  $\mu\text{m}$  სიგრძის ტალღაზე (გამოკვლევები ჩავატარეთ სამამულო გამოშვების ფოტოელექტრულ კოლორიმეტრზე — ФЭК-М. მწვანე ფილტრით. კოუვეტა — 10,070) ბრმა ცდის გამოყენებით. ამ უკანასკნელში შედის ყველა ზემოაღწერილი კომპონენტი სისხლის შრატის გარეშე.

ნეირამინის მკვების რაოდენობას ვსაზღვრავდით სტანდარტული მრუდის მიხედვით, რომელიც აგებული იყო კრისტალური N-აცეტილნეირამინის მკვების სხვადასხვა კონცენტრაციის (20% — 60% ერთ სმ<sup>3</sup>-ში) ხსნარების გაზომვის საფუძველზე. მიღებული შედეგები გადაგვყავდა მილიგრამებში 100 სმ<sup>3</sup> სისხლის შრატზე.

ჩვენი გამოკვლევის შედეგები გადამუშავებულ იქნა ვარიაციული ანალიზის მეთოდის გამოყენებით. გამოკვლევები დინამიკაში ჩავატარეთ 13 ჯანმრთელ პირს და 61 ავადმყოფს. დაავადებულს ფილტვების ტუბერკულოზის სხვადასხვა ფორმით. კომპლექსური მკურნალობის ფონზე (ანტიბაქტერიული პრეპარატები: სტრეპტომიცინი, ფტივაზიდი და პასკი, აგრეთვე ქირურგი-



ული ჩარევა(ც). პირველსა და მეორე გამოკვლევათა შორის ინტერვალი 7—15 დღეა. მესამეჯეო გამოკვლევა ჩატარდა 1 $\frac{1}{2}$ —3 თვის შემდეგ, მეოთხედ — 6—12 თვის შემდეგ.

გამოსაკვლევ პირთა კონტიგენტი ჩვენ გავანაწილეთ ასაკის, სქესისა და დავადების კლინიკური ფორმების მიხედვით (იხ. ცხრილი 1).

ცხრილი 1

გამოსაკვლევ პირთა კონტიგენტი ასაკის, სქესისა და კლინიკური ფორმების მიხედვით

კლინიკური ფორმები	ს ქ ე ს ი		ა ს ა კ ი			ს უ ლ
	მამაკაცი	ქალი	20 წლამდე	20—30 წ.	30—50 წ.	
კეროვანი	4	6	2	5	3	10
ინფილტრაციული	12	10	8	10	4	22
ჰემატოგენო-დისემინირებული (ქვეშეჯავე და ქრონიკული	8	5	3	6	4	13
ფიბროზულ-კავერნოზული	7	9	—	4	12	16
ჯანმრთელები	6	7	4	5	4	13
სულ	37	37	17	30	27	74

როგორც 1 ცხრილიდან ჩანს, ჩვენი დაკვირვების ქვეშ იმყოფებოდა 10 ავადმყოფი კეროვანი ტუბერკულოზით, ინფილტრაციულით — 22, ჰემატოგენო-დისემინირებულით — 13 და ფიბროზულ-კავერნოზული ტუბერკულოზით — 16; აქედან 59 (98%) ავადმყოფს აღმოაჩნდა პროგრესული ხასიათის ტუბერკულოზური პროცესი ფილტვებში (რღვევის, ინფილტრაციის და მოთესვის ფაზაში). დანარჩენი 2 ავადმყოფის პროცესი სტაბილური იყო ან უკუგანვითარებას განიცდიდა (მეწოვის და გამკვრივების ფაზაში).

გამოკვლევის შედეგები მოცემულია მე-2 ცხრილში.

მე-2 ცხრილიდან ჩანს, რომ ჯანმრთელ ადამიანთა 100 სმ<sup>2</sup> სისხლის შრატში ნეირამინის მეჯვის შემცველობა საშუალოდ 61.2 მკგ-ს უდრის.

ვარდა ამისა, პერიოდულად ჩატარებული განსაზღვრები გვიჩვენებს, რომ ჯანმრთელ ადამიანთა სისხლის შრატში ნეირამინის შემცველობა არ განიცდის დიდ შერყევას და იგი თითქმის მუდმივია. ჩვენი მონაცემები ემთხვევა სხვა ავტორების მონაცემებს.

ავადმყოფებს პირველადი გამოკვლევის დროს (მკურნალობის დაწყებამდე) აღენიშნებათ სისხლის შრატში ნეირამინის მეჯვის შემცველობის მნიშვნელოვანი მომატება. შესაბამისად კლინიკური ფორმებისა, ნორმასთან შედარებით, რომელიც სტატისტიკურად მისაღებია ( $P < 0,01$ ). ასე, მაგალითად, კეროვანი ფორმებით დაავადებულ ავადმყოფების სისხლის შრატში ნეირამინის საშუალო შემცველობა უდრის  $1058 \pm 3.5$ , ინფილტრაციით —  $107,1 \pm 3,6$ , ჰემატოგენო-

ცხრილი 2

სეირამინის მკაცრ შემცველობის დინამიკური შესწავლის შედეგები უანტიბიოტიკური პირთა და ფილტვის ტრანსკრუციონით დაკავშირებულ ანტიბიოტიკოზის სისტემის შრატში

კლინიკური ფორმები	სეირამინის შემცველობის ჩაანგარიშების რაოდენობა	სეირამინის მკაცრ შემცველობის დინამიკური შესწავლის შედეგები											
		I (მეტრნალოლის დაწვებამდე)			II (7-15 დღის შემდეგ)			III (11/2-3 თვის შემდეგ)			IV (6-12 თვის შემდეგ)		
		M	m±	P	M	m±	P <sub>1</sub>	M	m±	P <sub>2</sub>	M	m±	P <sub>3</sub>
კეროვანი	10	105,8	3,5	<0,01	99,2	2,7	<0,02	82,5	2,1	<0,01	61,9	2,5	<0,05
ინფილტრაციული	22	107,1	3,6	<0,01	101,4	3,1	<0,05	91,8	2,8	<0,02	62,7	2,3	<0,01
სეპტიკემიური-დისემინირებული	13	125,4	2,7	<0,01	120,9	3,9	<0,2	90,8	2,4	<0,01	82,5	2,7	<0,02
ფიბროზული-კავერნოზული	16	132,4	5,3	<0,01	132,7	5,4	<0,5	119,1	4,8	<0,02	89,5	3,9	<0,05
უანტიბიოტიკური	13	61,2	1,1	—	60,5	1,1	0,5	62,7	1,7	0,5	—	—	—

ა. ანასტასიანი

დისემინირებულით —  $125,4 \pm 2,7$  და ფიბროზულ-კავერნოზული ფორმებით —  $132,4 \pm 5,3$  (მგრ. %).

ნეირამინის მჟავის რაოდენობის განსაკუთრებით მკვეთრი მომატება აღინიშნება ჰემატოგენო-დისემინირებული და ფიბროზულ-კავერნოზული ფორმების დროს, განსაკუთრებით შორსწასული ტუბერკულოზური პროცესის შემთხვევაში.

ამ შემთხვევების დაწვრილებითი ანალიზი გვიჩვენებს, რომ, რაც უფრო მეტია ანატომიური ცვლილებები ფილტვებში (ფილტვის ქსოვილის რღვევა ან ტუბერკულოზური პროცესის გავრცელება), მით უფრო მკვეთრადაა გამოხატული ნეირამინის მჟავის შემცველობის მომატება სისხლის შრატში.

მკურნალობის პროცესში ნეირამინის შემცველობის დინამიკურმა შესწავლამ (განსაზღვრები ჩატარებულია ოთხჯერადად 6—12 თვის განმავლობაში), გვიჩვენა, რომ ჩატარებული მკურნალობის შედეგად ავადმყოფთა უმრავლესობას პროცესის კლინიკურ-ანატომიურ გაუმჯობესებასთან ერთად აღენიშნება ნეირამინის მჟავის შემცველობის მაღალი მაჩვენებლების თანდათანობითი შემცირება. შესაბამისად კლინიკური ფორმებისა, მაგრამ ეს პროცესი სტატისტიკურად მისაღები თვალსაზრისით თანაბრად არ ხდება. მაგალითად, ავადმყოფებს კეროვანი და ინფილტრაციული ტუბერკულოზით იგი აღენიშნებათ უკვე ჩოორე გამოკვლევის დროს (ე. ა. 7—15 დღის შემდეგ მკურნალობის დაწყებიდან) და დაკვირვების ბოლოს მათი სისხლის შრატში ნეირამინის მჟავის შემცველობა ნორმის ფარგლებშია.

რაც შეეხება ავადმყოფებს ჰემატოგენო-დისემინირებული და ფიბროზულ-კავერნოზული ფორმებით. მათ სტატისტიკურად მისაღები შემცირება ნეირამინის მჟავის მაჩვენებლებისა და აღენიშნებათ მხოლოდ ერთნახევარი-სამი თვის შემდეგ (მკურნალობის დაწყებიდან) და დაკვირვების ბოლოს, მიუხედავად მწვავე კლინიკური მოვლენების გაქრობისა. ტუბერკულოზური პროცესის სტაბილიზაციისა და ზოგიერთ შემთხვევებში მისი უკუგანვითარებისა, ნეირამინის მჟავის შემცველობა მაინც მაღალია ნორმასთან შედარებით.

ძილებული შედეგების საფუძველზე ჩვენ მიგვაჩნია, რომ ფილტვების ტუბერკულოზით დაავადებულ ავადმყოფთა სისხლის შრატში ნეირამინის მჟავისა და ასევე სხვა გლუკოპროტეიდული კომპონენტების შემცველობის განსაზღვრის შედეგები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ფილტვებში ტუბერკულოზური პროცესის აქტივობის, გავრცელებისა და ავადმყოფთა მკურნალობის ეფექტურობის ბიოქიმიური შეფასების მნიშვნელოვან კრიტერიუმად.

## დასკვნები

1. ფილტვების მწვავე, აქტიური, ტუბერკულოზური პროცესით დაავადებულ ავადმყოფთა სისხლის შრატში ნეირამინის მჟავის შემცველობა მნიშვნელოვნად მომატებულია. შესაბამისად კლინიკური ფორმებისა.

2. ჩატარებული მკურნალობის შედეგად ფილტვების ტუბერკულოზის ე. წ. „მცირე ფორმებით“ (კეროვანი და ინფილტრაციული) დაავადებულ ავადმყოფ-

თა სისხლის შრატში პროცესის შენელებასა და უკუგანვითარებასთან ერთად ნეირამინის შემცველობის საშუალო მაჩვენებლები თანდათანობით მცირდება და უახლოვდება ნორმას. ასეთი კანონზომიერება ირლვევა შორსწასული ტუბერკულოზური პროცესით დაავადებული ავადმყოფების მიმართ.

3. ფილტვების ტუბერკულოზით დაავადებულ ავადმყოფთა სისხლის შრატში ნეირამინის ლევის შემცველობის დინამიკურ შესწავლას განსაზღვრული მნიშვნელობა ენიჭება ჩატარებული მკურნალობის შედეგების შეფასებაში.

თბილისის მე-2 ტუბერკულოზის საწინააღმდეგო

დისპანსერი

(რედაქციას მოუვიდა 22.6.1960)

#### დაკრძეგებული ლიტერატურა

1. E. Klenk. Neuraminsäure das Spalproduct eines neun Gehirnlipoides. H.-S. Z. physiol. Chem., 1941, Bd. 268, S. 50.
2. L. Blix. Über die Kohlenhydratgruppen des Submaxillaris mucins. H.-S. Z. physiol. Chem., 1936, Bd. 240, S. 43.
3. P. Böhm, L. Baumeister. Über das Vorkommen neuraminsäurehaltiger Glykoproteide in Körperflüssigkeiten. H.-S. Z. physiol. Chem., 1956, Bd. 305, S. 42.
4. А. Ц. Анасашвили. Исследование сывороточных глекопротенов (лексоэ) при туберкулезе легких. Клиническая медицина, № 12, 1959, стр. 89.
5. А. Ц. Анасашвили. Сывороточные глекопротены при туберкулезе легких. Вопросы медицинской химии, т. 6, вып. 4, 1960, стр. 369.
6. А. Ц. Анасашвили. Сывороточные глекопротены (полисахариды, связанные с белками) при туберкулезе легких у детей и подростков. Педиатрия, № 5, 1960, стр. 42.
7. P. Böhm, St. Dauber, L. Baumaister. Über Neuraminsäure, ihr Vorkommen und ihre Bestimmung in Serum. Klin. Wochenschr., 1954, Bd. 32, № 13/14, S. 289.

ბომბაზნი

ბ. სოხაძე და ვ. სოხაძე

 ღვასავლით საქართველოს კირქვიანი ზოლის მცენარეულობის  
საზარხე კარსტული ღრმულების გავლენის შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიოსმა ა. ჯავახიშვილმა 19.2.1960)

კირქვიან რაიონებში კარსტული ღრმულების მცენარეულობა გარემო-  
ეულისაგან ზოგჯერ არსებითად განსხვავდება. კერძოდ, ღრმულის განსაკუთ-  
რებული მიკროკლიმატური და ნიადაგური პირობების გამო, ჩვეულებრივია  
აქ „მცენარეულობის ლოკალური ობლიგატური ინვერსია“ [1]. ლიტერატურა-  
ში კარსტული ღრმულების მცენარეულობას ძლიერ მცირე ყურადღება ეთმო-  
ბა. თუმცა კარსტული რელიეფი მოქმედობს მცენარეულობაზე, თავის მხრივ  
თვით მცენარეულობაც მონაწილეობს კარსტული რელიეფის ფორმირებაში [2].

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ვახუშტის სახ. გეოგრაფიის  
ინსტიტუტის ექსპედიციის დროს, დასავლეთ საქართველოს კირქვიანი ზოლის  
მარშრუტულ ბოტანიკურ-გეოგრაფიული კვლევის პერიოდში, ავტორების ხში-  
რი დაკვირვებებით გამოვლინდა, რომ კარსტული ღრმულის მცენარეულობა  
უფრო მაღალმთიანი ხასიათისაა, ვიდრე გარემოეული ზონისა.

ინვერსიის დაკვირვებისათვის ყველაზე საინტერესო ობიექტს წარმოად-  
გენს ოხაჩქუეს მასივი, რომელიც მდებარეობს დასავლეთ საქართველოს კირ-  
ქვიან-კარსტულ ზოლში, მდ. ენგურსა და მდ. ოქუშს შორის. მასივი აგებულია  
ძირითადად ცარკული კირქვებით, რომელიც ქმნის ძლიერ დაკარსტულ ქე-  
დებს. უკანასკნელნი დაყოფილნი არიან უწყლო ქვაბურებით და ლარტაფებით.  
კოლხეთის მთიანი ნაწილისათვის მასივის მცენარეულობა საყვებით ტიპურია.

ქვემოთ აღწერილი უტყეო ღრმულები მთის ტყეთა ზემო სარტყელშია  
(1400—1900 მ ზ. დ.). მასივის სამხრეთ მაკროფერდობზე, ზოგან სამხრეთ  
დასავლეთის ექსპოზიციანზე.

ტყე აქ წიფლნარ-მუქწიწვიანი და მუქწიწვიანია. უმთავრესად წარმოდგენი-  
ლია ნაძვით. ქვეტყე მდიდარია; მის შედგენილობაში ჭარბობს შქერი, აგრეთვე  
უხედაა წყავი, კავკასიური მოცი, იელი, ქყორი, ძმერხლი, იმერული ხეჭრელი  
და სხვა. ხოლო ღრმულებში დეკა (*Rhododendron caucasicum* Pall.), ბალახეუ-  
ლი სართული ჩვეულებრივი ტყისაა. დამახასიათებელი სიხშირითა და მაღალი  
სიკოცხლიანობით გამოირჩევა ტყეში და ტყის პირებში ვიტმანის იორდასა-  
ლამი (*Paeonia Wiltmanniana* Hartw.), ხოლო ტყის შორის ქედის შშრალ  
ქვიან ფერდობებზე — ბუჩქი მაჯალვერი (*Daphne pseudoserica* Pobed.).

განვიხილოთ უფრო ტიპური მაგალითები: მასივის სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობზე ვრცელი ღრმა ქვაბურია სახელწოდებით ოჭაკე, ანუ „აერო“ (რუკაზე არ არის აღნიშნული). აბსოლუტური სიმაღლე—1650 მ ზ. დ. ქვაბური მიმართულია დასავლეთ-ჩრდილოდასავლეთიდან აღმოსავლეთ-სამხრეთაღმოსავლეთისაკენ. ქვაბურის ძირი და ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ციკაბო ფერდობის ქვედა ნაწილი დაფარულია სუბალპური ბალახეულობით, რომელსაც ქმნის ვორონოვია (*Woronowia speciosa* (N. Alb.) Yuz). და მარმუჭი. მათ შორისაც ქვაბურის ფსკერზე ქვებთან გართხმულად იზრდება სიცივის გამძლე ბუჩქები; ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობის შუა წელი კი დაფარულია ფართო ზოლად ხშირი მოზაიკური დეკასა და სუბალპური ფორმის შქერის ბუჩქებით (*Rhododendron ponticum* L., *Subalpinum Kvarat.* по „Флоре Абхазии А. А. Колаковского, т. III 1948 стр. 259). შქერის დასახელებული ფორმა, უეჭველია, წარმოადგენს ჰიბრიდს დეკასა და შქერს შორის [3]. დასახელებული ბუჩქები ივლისის დასაწყისში მთლიანად დაფარული იყო ულამაზესი თეთრი და ვარდისფერი ყვავილებით, რომლებიც ჰარმონიულნი იყვნენ ზემოთ, უკვე ქვაბურის გარეთ, მოზარდი, ლამაზი სოსანი ფერის ყვავილებიანი შქერის ბუჩქებთან (*Rhododendron ponticum* L.), რომელიც ზონალურ ქვეტყეშია გაბატონებული.

ტაფობის დეკას ბუჩქნარის შედგენილობაში გვხვდება: მოცივი და გვიმრები—*Cystopteris filix fragilis* (Z) Chiov., *Polystichum lonchitis* (Z) Roth., *Asplenium viride* Huds და სხვა; აგრეთვე ზოგიერთი მაღალი მთის მცენარე.

ნიადაგი რაყას ქვეშ ტორფიანია, ტიპურად დამახასიათებელია „დეკიანებისათვის“ [4]. სამხრეთ ექსპოზიციის მცენარეულობა კი მცირედ განსხვავდება ზონალურისაგან.

ამგვარად, აღწერილ ქვაბურებში ადგილი აქვს სუბალპური მცენარეულობის დაწვევას და მის განლაგებას შებრუნებულად, ზონალური კანონზომიერების საწინააღმდეგოდ. აუცილებელია აღინიშნოს, რომ აქ დეკას ახასიათებს საუკეთესო სიცოცხლიანობა, მიუხედავად კირქვიანი სუბსტრატისა და ჩვეულებრივი თავისი ადგილსამყოფელი ზონის გარეშე არსებობისა.

საინტერესოა აგრეთვე აქ დეკასა და შქერის ჰიბრიდული ფორმის მასობრივი თანაბარი გავრცელება, რაც ღრმა ტორფიან ნიადაგებთან ერთად, „ერთგული“ თანამგზავრების თანაბოვნეიერებით, მიუთითებს ამ რაყას არსებობის ხანგრძლივობაზე. შეიძლება ვიფიქროთ, რომ ისინი რელიქტურია, შემოინახნენ ლოკალურ პირობებში ვიურომის ყინვარული ეპოქიდან, როდესაც მცენარეული სარტყელი გაცილებით უფრო ქვემოთ იყო დაწეული [5].

დეკას რაყას ინვერსიის ანალოგიურ შემთხვევას მთათუშეთში აღწერს ი. თუმაჯანოვი [6].

ზემოთ აღწერილის მსგავს მაგალითს წარმოადგენს ქვაბური „ოთიფურე“, რომელიც მასივის სამხრეთ ფერდობის ზედა ნაწილში ზღვის დონიდან 1700—1750 მ მღებარეობს წიფლნარ-მუჭჭიწვიან ტყეებს შორის. ქვაბურის ძირზე პატარა ტბაა, რომლის მიდამოებში გავრცელებულია ძლიერ გაძოვილი სუბალპური მცენარეულობა, მონაწილეობს ვორონოვია, ძიგვა, მარმუჭი, პონ-



ტური ისლი და სხვა. ეს დაჯგუფება აღწევს ჩრდილოეთ ექსპოზიციის შუა წელამდე, რომელიც იცვლება დეკას, შქერის სუბალპური ფორმისა და იმერული ხეგრულით შექმნილი რაყათი. ქვაბურის სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობი თითქმის ძირამდე დაფარულია ზონალური ტყით.

როგორც აღწერილობიდან ჩანს, აქ ადგილი აქვს მაღალი მთის მცენარეულობის დაწვეას და მისი სარტყლის შემზღუნებულ განლაგებას ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობზე.

ტყის ზედა საზღვარზე, ე. ი. ნისთვის ჩვეულებრივ სარტყელში, აღწერილი მასივის სამხრეთ მაკროფერდობზე ჩვენ დეკა არ შეგვხვედრია, ხოლო ჩრდილოეთ მაკროფერდობზე საქმიოდ ფართოდაა შექმნილი მისი შერეული რაყა სხვა სუბალპურ ბუჩქნარებთან, მათ შორის შქერის სუბალპურ ფორმასთან ერთად.

რამდენადმე სხვა ხასიათისაა ორი დიდი, განედურად გაკიშული პოლიეს—მატარა ოფუჯეს (სიგრძით დაახლოებით 1 კმ, სიგანით 200 მ) და დიდი ოფუჯეს (2—2,5 კმ×250—300 მ) მცენარეულობა. აღნიშნული პოლიეები განლაგებულია აგრეთვე მასივის სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობზე, მაგრამ ქვემოთ—1400—1450 მ ზ. დ., ოსიორეს ქედის სამხრეთ მთის ძირთან. პოლიეს ფარგლებში მრავალი კარსტული ძაბრია. ორივე ისინი უტყეოა. დაფარულია დაბალი, ძლიერ გამოვილი სუბალპური ხასიათის (შეიძლება მიჩნეულ იქნეს ალპურადაც!) მცენარეულობით, რომლის შედგენილობაში ჭარბობს ვორონოვიცა, მარშუკი ისლის მაღალი მთის სახეობები და მარცკლოენები, როგორცაა *Carex pontica* Alb., *Poa alpina* L., *Luzula pseudosudetica* V. Kreez. და სხვა. აგრეთვე მონაწილეობს: *Gentiana angulosa* M. B., *Polygala alpicola* (C. A. M.) Rup., *Ranunculus oreophilus* M. B., *Trifolium ambigum* M. B., *Thymus caucasicus* Willd. და სხვა. დაწყებული შუა ნაწილიდან, პოლიეს ორივე ფერდობი (ისე როგორც მის ფარგლებში არსებული ძაბრები) დაფარულია მაღალი მთის რაყათი, რომლის შექმნაში მონაწილეობენ ტირიფი, თხილი, იელი. მათ ზემოთ განლაგებულია დაბალმზარდი ნაძვი და უფრო მაღლა—წიფნარ-მუქწიწვიანი ტყეები. პოლიეს ფერდობის მცენარეულობის სურათი დაახლოებით 1500 მ ზ. დ. სიმალლეზე უკიდურესად მოგვაგონებს (გადმობრუნებული სახით) ბზიბის ქედის კირქვიან მცენარეულობას 2000—2200 მ ზ. დ.

განხილული ტაფობების უტყეობის მიზეზი და თავისებურება შეიძლება ტემპერატურის ინვერსიის შედეგს წარმოადგენდეს, რომელიც დაკავშირებულია ვანსხევებულ მიკროკლიმატურ, ჰიდროლოგიურ რეჟიმთან და აგრეთვე თოვლის საფარის ხანგრძლივ ჩაწოლასთან. თავის მხრივ ინვერსია უთუოდ გაპირობებულია ამ ტაფობების რელიეფითა და მისი მდებარეობით ნოტიო ქარებისაკენ მიმართულ ფერდობზე. სამწუხაროდ, მასივზე სადგურის უქონლობის გამო არავითარი მეტეოროლოგიური მონაცემები არ გვაქვს. საინტერესოა აგრეთვე, რომ ბუნებრივ პირობებთან ერთად დიდ ტაფობებში მცენარეულობის განაწილებაზე არსებით გავლენას ახდენს საქონლის ძოვებაც, რაც აუცილებლად გათვალისწინებულ უნდა იქნეს მის შესწავლისას.



მავე მასივზე (ისე როგორც სხვა კირქვიან მასივებზე) აღწერილ უტყეო ქვაბურებთან ერთად გვაქვს აგრეთვე ტყით დაფარული მრავალი კარსტული ძაბრი. მაგალითად, მასივის ცენტრალური ნაწილისა და კარსტული ნუზონის პლატოზე (1500—1600 მ ზ. დ.) ტყე იზრდება კონუსისებურ ძაბრებშიც, მაგრამ მისი ბონიტეტი ეცემა და წამყვანი როლი ენიჭება სიცივის გამძლე სახეობებს, როგორიცაა წიფელი, ნაძვი, მალაშვის ნეკერჩხალი, ჭნავი, ჭყორი და სხვა. ბევრი ღრმული და ძაბრი ნაწილობრივ უტყეოა, რისთვისაც ხემცენარეებისა და ბუჩქების მისწრაფება აქ უფრო მეტად გამოხატავს სამხრეთ ფერდობებისაკენ არის მიმართული.

ხანდახან ტემპერატურის ინვერსია და თოვლის ჩაწოლა აპირობებს მცენარეულობის მკვეთრ ნახტომს. ამის კარგი მაგალითი ჩვენ მიერ შენიშნული იყო ლეჩხუმში, ცაგერის ახლო (ს. გვესოს ჩრდილოეთით). მეორად გამეჩხრებულ ქსეროფილურ მცენარეულობას შორის 1000 მ ზ. დ. პატარა ქვაბურია, რომელიც მდებარეობს გზის პირას მთის სამხრეთით გაშიშვლებულ კირქვიან, დაუჯარღებელ სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობის ძირას, სადაც ეშვება ფერდობიდან წამოსული თოვლის ზევი. ქვაბურში იზრდება ტყისა და მალაშ მთის რიგი მცენარეები, რომლებიც არ გვხვდებიან გარემოცულ ადგილებში. ასეთებია: არყი, კაკასიური ჭნავი, ნაძვი, ჯუჯა გვიმრები და სხვა. აგრეთვე მდიერი *Cladonia rangiferina* (L.) Web., რომელიც მითითებული არ არის ადრე ლეჩხუმისათვის [7] და დამახასიათებელია მხოლოდ მაღალი მთებისათვის. ჩამოთვლილი მცენარეები ქვაბურის ფარგლებში ვრცელდებიან მაკროჩანდრმაგებებში, იმ დროს, როცა მთის ძირას, უფრო მეტად სწორ ადგილებში, სადაც თოვლის საფარი მალე დნება, იზრდება ამ სარტყლის ზონალური მცენარეულობა, რომელშიდაც მონაწილეობენ ქართული მუხა, რცხილა, ტირიფი, თხილი, კუნელი, ცხრატყავა და სხვა. ქვალორდიან გაშიშვლებულ ადგილებში ფიჭვი და ბუჩქი ყვეტყემალა (*Amelanchier rotundifolia* (Lam) Dum.), ბალახებიდან ფოლიო (*Scabiosa Letschumensis* Kem. Nat.), ყვავისფრჩხილა (*Coronilla coronata* L., *Coronilla orientalis* Mill) და სხვა. ამ მაგალითიდან ჩანს, თუ როგორ არსებით გავლენას ახდენს მცენარეულობაზე მიკრორელიეფი და სუბსტრატის ხასიათი; რომ უკიდურესი ეკოლოგიური პირობების სიჭრელე იწვევს მაღალი ზონის მცენარეების შერევას მის შედგენილობაში.

ტაფობებში მალაშ მთის მცენარეულობის ხასიათია თვალსაჩინო მაგალითს წარმოადგენს აგრეთვე კარსტული პოლიე „ბერების სათიბი“ და სხვა წმინდა გიორგის მთასთან, ნაქერალას ქედის ჩრდილოეთ განშტოებაზე; ლეკნარის ახლო რაკაში. პოლიე განლაგებულია წიფლნარ ტყეებს შორის, სადაც ქვეტყედ წყავი და იელია (1600—1700 მ ზ. დ.). იგი დაფარულია ძიგვიანებით, რომელშიდაც გვხვდება სუბალპური ნაირბალახების ზოგიერთ წარმომადგენელი, როგორიცაა: *Polygonum carneum* c. Koch., *Luzula pseudosudetica* V. Krecz., *Potentilla* sp., და ისლის სხვადასხვა სახეობა. პოლიეს ფარგლებში კირქვიანი კარსტების ძაბრის კლდოვან ფერდობზე გვხვდება ხშირად მალაშ მთის კლდის ქსეროფიტები, როგორიცაა *Potentilla Kemulariae* Kapell. et

kuth. *Gip sophila tenuifolia* M. B., *Campanula yrinae* Kuth. M. B., აგრეთვე მღიერი *Cladonia rangiferina* (L)Web., რომელიც მითითებული არ არის რაპის ამ მხრისათვის[7].

ჩვენ მიერ აღწერილი[8] „შქერიანი-ტენიანი მაღალმთის ბუჩქნარები“[9] მიგრისის მასივზე სამეგრელოში (1350 მ ზ. დ.) შესაძლებელია დავუკავშიროთ უზარმაზარ პოლიფში თოვლის ზედაპირისა და ტემპერატურის ინვერსიის შემთხვევას, სადაც ტყერი შექმნილია შქერის, წყაყის, მელდვდევის არყის, კნავის, იელისა და სხვათა მონაწილეობით.

კარსტული ტაფობების მცენარეულობის თავისებურებაზე შეიძლება მრავალი მაგალითის მოყვანა. უეჭველია, რომ კარსტული ტაფობების მცენარეულობის საფარის შექმნაში, მის მრავალფეროვნებასთან ერთად ხშირად არსებით როლს თამაშობს ზონალური და აზონალური მცენარეულობის სრულიად კანონზომიერი შეხამება. ეს ტაფობები ხშირად აგრეთვე რელიქტური ფლორის ლოკალურ თავშესაფარს წარმოადგენს, რაც კიდევ უფრო საინტერესოს ხდის მათ შესწავლას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 ვახუშტის სახ. გეოგრაფიის ინსტიტუტი  
 (რედაქციას მოუვიდა 19.2.1960)

#### დავრწმუნებული ლიტერატურა

1. В. В. Сочава. Некоторые данные об инверсии растительных ассоциаций в связи с вопросом об инверсиях растительности вообще. Уч. Зап. Лен. Гос. Пед. Ин-та, т. VI, геогр., в. 2, 1948.
2. Н. А. Гвоздецкий. Кавк. М., 1954.
3. Е. В. и М. Е. Сохадзе. О рододендронах на известняковом массиве Охачкуе (Абхазия). Ботанический журнал, XLV, 4, 1960.
4. 5. კეცხოველი. საქართველოს მცენარეულობის ძირითადი ტიპები, თბილისი, 1935.
5. Л. И. Маруашвили. Целесообразность пересмотра существующих представлений о палеогеографических условиях ледникового времени на Кавказе. Тбилиси, 1956.
6. И. И. Тумаджанов. Леса Горной Тушетии. Труды Тбилисского Ботанического Ин-та, т. V, 1938.
7. В. Г. Пахунова. Лихенофлора Рача-Лечхуми. Труды Тбилисского Ботанического ин-та, т. 18, 1956.
8. Е. В. и М. Е. Сохадзе. О некоторых ботанико-географических особенностях лесов Горной Мегрелии. Сообщения АН ГССР, т. XXII, № 5, 1959.
9. С. В. Голицын. Шкериани—кустарниковые фитоценозы влажных лесистых гор Аджарии. Тр. Ворон. Гос. Ун-та. Бот. отд., XI, в. 2, 1939.

ბ. ბანეთიშვილი

პოლიგონოგრაფიის ცდომილებათა დაბროშება და  
შეთანასწორებითი ოპარაციები სპალარულ, ვექტორულ  
და ტინსოლურ სიდიდეებში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ე. ზავრივემა 20.6.1960)

შემხვედრი სანგრევის ამოცანის ამოხსნისას ჩვენ გვინტერესებს აცდენის, ანუ შეხვედრის ცდომილება, გამოწვეული კუთხისა და მანძილების გაზომვებში დაშვებული ცდომილებებისაგან. აღნიშნული საკითხის გადაწყვეტისას ვექტორულ სივრცეში წარმოვიდგინოთ პოლიგონი  $O', O, A, B, C, \dots, N$ ; სადაც პირობითი კოორდინატა სისტემა გადის  $O$ -წერტში. ხოლო  $O'$   $O$ -გვერდი წარმოადგენს საწყის გვერდს  $O, A, B, C, \dots, N$ -პოლიგონისა.

პოლიგონში გაზომილია მარცხენა კუთხეები სვლის მიმართულებით  $\beta_A, \beta_B, \beta_C, \dots, \beta_N$ . აგრეთვე განსახლებულია პოლიგონის გვერდების პროექციები  $l_A, l_B, l_C, \dots, l_N$ .

შემოვიღოთ ჩვენთვის საინტერესო ცდომილებათა აღნიშვნები:

$\alpha_A, \alpha_B, \alpha_C, \dots, \alpha_N$  — პოლიგონის დირექციული კუთხეები,

$m_{sA}, m_{sB}, m_{sC}, \dots, m_{sN}$  — კუთხეთა გაზომვის საშუალო ცდომილებანი,

$m_{lA}, m_{lB}, m_{lC}, \dots, m_{lN}$  — მანძილების გაზომვის საშუალო ცდომილებანი,

$M_{x_0}, M_{y_0}, M_{x_1}$  და  $M_{y_1}$  ცდომილება  $N$ -წერტისა, აბსცისისა და ორდინატთა ღერძების მიმართ გამოწვეული  $\beta$ -კუთხეებში და  $l$  მანძილებში დაშვებული ცდომილებებისაგან.

რადგან კუთხეთა და მანძილების გაზომვა წარმოებს ერთიმეორისაგან დამოუკიდებლად, შეგვიძლია მივიღოთ  $M_{x_0}$  და  $M_{x_1}$ , აგრეთვე ანალოგიურად  $M_{y_0}$  და  $M_{y_1}$ , ხოლო შემდგომ ცდომილება  $N$ -წერტისა, კოორდინატთა ღერძების მიმართ თანახმად ფორმულისა:

$$M_x^2 = M_{x_0}^2 + M_{x_1}^2, \tag{1}$$

$$M_y^2 = M_{y_0}^2 + M_{y_1}^2. \tag{2}$$

ჯერ განესახლებოთ  $M_{x_0}$  და  $M_{y_0}$ , თანახმად წარმოდგენილი პოლიგონისა. ნათლად ჩანს, რომ დაშვებული ცდომილება  $M_x$  — გადაადგილების  $A$  წერტს  $A'$ -წერტში,  $B$ -მს  $B'$ -წერტში  $C$ -მს  $C'$ -წერტში და ასე შემდეგ. თუ შემოვიღებთ აღნიშვნას წერტის გადაადგილებისა ერთი ადგილიდან მეორეში ვექტორებით (გადაადგილებას გამოწვეულს  $\beta$ -კუთხის გაზომვებში დაშვებული ცდომილებებისაგან), მაშინ აღნიშნული ვექტორები შემდეგ სახეს მიიღებს:

$$\begin{aligned} \overline{AA'} &= l_A \cdot \sin m_{sA} \\ &\quad \text{?} \\ \overline{BB'} &= l_B \cdot \sin m_{sB} \\ &\quad \text{?} \\ \overline{CC'} &= l_C \cdot \sin m_{sC} \\ &\quad \text{?} \\ &\quad \dots \\ &\quad \dots \\ \overline{NN'} &= l_N \cdot \sin m_{sN} \\ &\quad \text{?} \end{aligned} \tag{3}$$

4-კუთხის სიმკირის გამო ფორმულა (3) შეიძლება დაიწეროს:

$$\left. \begin{aligned} \overline{AA'} &= \frac{l_A \cdot m''_{\beta A}}{?} , \\ \overline{B'B''} &= \frac{l_B \cdot m''_{\beta B}}{?} , \\ \overline{C'C''} &= \frac{l_C \cdot m''_{\beta C}}{?} , \\ &\dots \dots \dots \\ \overline{N'N''} &= \frac{l_N \cdot m''_{\beta N}}{?} , \end{aligned} \right\} (4)$$

თუ მიღებულ ვექტორებს დავშლით კოორდინატა ღერძების მიმართ, მივიღებთ:

აბსცისათა ღერძების მიმართ—

$$\left. \begin{aligned} \overline{AA'_x} &= \overline{AA'} \cdot \cos(\alpha_A + 90^\circ) , \\ \overline{B'B''_x} &= \overline{B'B''} \cdot \cos(\alpha_B + 90^\circ) , \\ \overline{C'C''_x} &= \overline{C'C''} \cdot \cos(\alpha_C + 90^\circ) , \\ &\dots \dots \dots \\ \overline{N'N''_x} &= \overline{N'N''} \cdot \cos(\alpha_N + 90^\circ) , \end{aligned} \right\} (5)$$

ორდინატა ღერძების მიმართ—

$$\left. \begin{aligned} \overline{AA'_y} &= \overline{AA'} \cdot \sin(\alpha_A + 90^\circ) , \\ \overline{B'B''_y} &= \overline{B'B''} \cdot \sin(\alpha_B + 90^\circ) , \\ \overline{C'C''_y} &= \overline{C'C''} \cdot \sin(\alpha_C + 90^\circ) , \\ &\dots \dots \dots \\ \overline{N'N''_y} &= \overline{N'N''} \cdot \sin(\alpha_N + 90^\circ) . \end{aligned} \right\} (6)$$

(5) ფორმულაში ვექტორების მნიშვნელობების ჩასმით მივიღებთ:

$$\left. \begin{aligned} \overline{AA'_x} &= \frac{m''_{\beta A}}{?} \cdot \{l_A \cdot \cos(\alpha_A + 90^\circ)\} , \\ \overline{B'B''_x} &= \frac{m''_{\beta B}}{?} \cdot \{l_B \cdot \cos(\alpha_B + 90^\circ)\} , \\ \overline{C'C''_x} &= \frac{m''_{\beta C}}{?} \cdot \{l_C \cdot \cos(\alpha_C + 90^\circ)\} , \\ &\dots \dots \dots \\ \overline{N'N''_x} &= \frac{m''_{\beta N}}{?} \cdot \{l_N \cdot \cos(\alpha_N + 90^\circ)\} . \end{aligned} \right\} (7)$$

ანალოგიურად (6) ფორმულაში ვექტორების მნიშვნელობის ჩასმით, მივიღებთ:

$$\left. \begin{aligned} \overline{AA''}_y &= \frac{m''_{\beta A}}{\rho} \cdot \{l_A \cdot \sin(\alpha_A + 90^\circ)\}, \\ \overline{BB''}_y &= \frac{m''_{\beta B}}{\rho} \cdot \{l_B \cdot \sin(\alpha_B + 90^\circ)\}, \\ \overline{CC''}_y &= \frac{m''_{\beta C}}{\rho} \cdot \{l_C \cdot \sin(\alpha_C + 90^\circ)\}, \\ &\dots \\ \overline{NN''}_y &= \frac{m''_{\beta N}}{\rho} \cdot \{l_N \cdot \sin(\alpha_N + 90^\circ)\}. \end{aligned} \right\} (8)$$

ვაკვირდებით რა ფორმულებს (7), (8), ვამჩნევთ, რომ ფიგურალურ ფრჩხილებში მოთავსებულია კოორდინატთა ნაზრდები. ამიტომ:

$$\left. \begin{aligned} \{l_A \cdot \cos(\alpha_A + 90^\circ)\} &= -l_{yA}, \\ \{l_B \cdot \cos(\alpha_B + 90^\circ)\} &= -l_{yB}, \\ \{l_C \cdot \cos(\alpha_C + 90^\circ)\} &= -l_{yC}, \\ &\dots \\ \{l_N \cdot \cos(\alpha_N + 90^\circ)\} &= -l_{yN}. \end{aligned} \right\} (9)$$

$$\left. \begin{aligned} \{l_A \cdot \sin(\alpha_A + 90^\circ)\} &= l_{xA}, \\ \{l_B \cdot \sin(\alpha_B + 90^\circ)\} &= l_{xB}, \\ \{l_C \cdot \sin(\alpha_C + 90^\circ)\} &= l_{xC}, \\ &\dots \\ \{l_N \cdot \sin(\alpha_N + 90^\circ)\} &= l_{xN}. \end{aligned} \right\} (10)$$

ჩვენს ძირითად ამოცანას შეადგენს ვიცოდეთ ვექტორები

$\overline{AA''}_x, \overline{BB''}_x, \overline{CC''}_x, \dots, \overline{NN''}_x$  და  $\overline{AA''}_y, \overline{BB''}_y, \overline{CC''}_y, \dots, \overline{NN''}_y$ ,

შეგვიძლია დავეწყოთ:  $\overline{AA''}_x = -\left(\frac{m''_{\beta A}}{\rho} \cdot l_{yA}\right)$ ,  $\overline{BB''}_x = -(\overline{AA''}_x + \overline{B''B''}_x)$ ,  $\overline{CC''}_x = -(\overline{AA''}_x + \overline{B''B''}_x + \overline{C''C''}_x)$ ,  $\dots$ ,  $\overline{NN''}_x = -(\overline{AA''}_x + \overline{B''B''}_x + \overline{C''C''}_x + \dots + \overline{N''N''}_x)$ .

$$\left. \begin{aligned} \overline{AA''}_x &= -\left(\frac{m''_{\beta A}}{\rho} \cdot l_{yA}\right), \\ \overline{BB''}_x &= -(\overline{AA''}_x + \overline{B''B''}_x), \\ \overline{CC''}_x &= -(\overline{AA''}_x + \overline{B''B''}_x + \overline{C''C''}_x), \\ &\dots \\ \overline{NN''}_x &= -(\overline{AA''}_x + \overline{B''B''}_x + \overline{C''C''}_x + \dots + \overline{N''N''}_x). \end{aligned} \right\} (11)$$

და

$$\left. \begin{aligned} \overline{AA''}_y &= \frac{m''_{\beta A}}{\rho} \cdot l_{xA}, \\ \overline{BB''}_y &= \overline{AA''}_y + \overline{B''B''}_y, \\ \overline{CC''}_y &= \overline{AA''}_y + \overline{B''B''}_y + \overline{C''C''}_y, \\ &\dots \\ \overline{NN''}_y &= \overline{AA''}_y + \overline{B''B''}_y + \overline{C''C''}_y + \dots + \overline{N''N''}_y. \end{aligned} \right\} (12)$$

ჩავსვათ რა (11), (12) ფორმულებში მნიშვნელობებს, მივიღებთ:





$m_{\beta}$ -კუთხის გაზომვებში დაშვებული ცდომილება გადაადგილებს N-წერტს N'-წერტში, NN' ვექტორის სიდიდით, რომელიც  $\alpha$ -დირექციული კუთხის მიხედვით იწლება ორ შემადგენელ ვექტორად (ცდომილებად)— $M_{\alpha\beta}$  და  $M_{\beta\gamma}$ -ად, ამიტომ აღნიშნული ცდომილებანი ტოლია

$$\left. \begin{aligned} M_{\alpha\beta}^2 &= \{V^*V\}, \\ M_{\beta\gamma}^2 &= \{W^*W\}. \end{aligned} \right\} \quad (19)$$

განესაზღვროთ  $M_{\alpha\beta}$  და  $M_{\beta\gamma}$ ,  $m_{\beta}$ -ცდომილება, გამოწვეული პოლიგონის გვერდების სიგრძის გაზომვებში დაშვებული ცდომილებებისაგან, A-წერტს გადაადგილებს A'-წერტში, B'-ს — B'-წერტში, C'-ს — C'-წერტში და ა. შ. თუ შემოვიღებთ აღნიშნას წერტის გადაადგილებისა ერთი ადგილიდან მეორეში ვექტორებით, მაშინ აღნიშნული ვექტორები იქნება ტოლი:

$$\left. \begin{aligned} \overline{AA'} &= \overline{m}_{IA}, \\ \overline{BB'} &= \overline{m}_{IB}, \\ \overline{CC'} &= \overline{m}_{IC}, \\ &\dots \\ \overline{NN'} &= \overline{m}_{IN}, \end{aligned} \right\} \quad (20)$$

ჩვენს ძირითად ამოცანას შეადგენს ვიცოდეთ სრული გადაადგილება პოლიგონომეტრიის თითოეულ წერტში, ამიტომ, თანახმად (20) ფორმულისა, შევიძლია დავწეროთ:

$$\left. \begin{aligned} \overline{AA'} &= \overline{m}_{IA}, \\ \overline{BB'} &= \overline{m}_{IA} + \overline{m}_{IB}, \\ \overline{CC'} &= \overline{m}_{IA} + \overline{m}_{IB} + \overline{m}_{IC}, \\ &\dots \\ \overline{NN'} &= \overline{m}_{IA} + \overline{m}_{IB} + \overline{m}_{IC} + \dots + \overline{m}_{IN}. \end{aligned} \right\} \quad (21)$$

$m_{\beta}$ -ცდომილება გადაადგილებს N-წერტს NN' ვექტორის სიდიდით, რომელიც  $\alpha$ -დირექციული კუთხის მიხედვით იწლება ორ შემადგენელ ნაწილად და მატრიულ ველში შემდგენიარად გამოისახება:

$$D_N = \begin{vmatrix} m_{IA} \cdot \cos \alpha_A, \\ m_{IB} \cdot \cos \alpha_B, \\ m_{IC} \cdot \cos \alpha_C, \\ \dots \\ m_{IN} \cdot \cos \alpha_N. \end{vmatrix} \quad (22)$$

ორდინატებით:

$$H_N = \begin{vmatrix} m_{IA} \cdot \sin \alpha_A, \\ m_{IB} \cdot \sin \alpha_B, \\ m_{IC} \cdot \sin \alpha_C, \\ \dots \\ m_{IN} \cdot \sin \alpha_N. \end{vmatrix} \quad (23)$$

გვაქვს რა ძირითადი ვექტორი, რომელიც  $\alpha$ -დირექციული კუთხის მიხედვით იწლება ორ შემადგენელ ვექტორად (ცდომილებად)— $M_{\alpha\beta}$  და  $M_{\beta\gamma}$ -ად, ამიტომ აღნიშნული ცდომილებანი საბოლოოდ ტოლია:



$$\left. \begin{aligned} M_{xi}^* &= D^* D, \\ M_{yj}^* &= H^* H. \end{aligned} \right\}$$

ზემოთ გადმოცემული იყო ცდომილება დაფორმების ძირითადი ფორმულების გამოყენება სკალარულ და ვექტორულ ველში, მაგრამ ძნელი არ არის ამ ფორმულებში შევამჩნიოთ შესაბამე ველი, ანუ ტენზორული ველი.

რათა გამოვსახოთ (19), (24) ფორმულა ტენზორულ ველში, შემოვიღოთ აღნიშვნები:

$T_N$  — კუთხეთა გაზომვებში დაშვებული ცდომილებების განმსახვრელი ტენზორი;

$T_M$  — მანძილების გაზომვებში დაშვებული ცდომილებების განმსახვრელი ტენზორი.

პირველი პუნქტის ტენზორი, დამოკიდებული კუთხეთა და მანძილების გაზომვებში დაშვებული ცდომილებებისაგან, ტოლია:

$$\left. \begin{aligned} T_{\beta A} &= \frac{m_{\beta A} \cdot R_A}{\rho} \cdot \Phi = \left\{ \frac{m_{\beta A}}{\rho} \cdot R_{xA} \right\}^2 + \left\{ \frac{m_{\beta A}}{\rho} \cdot R_{yA} \right\}^2, \\ T_{IA} &= m_{IA} \cdot \Phi = \{ m_{IA} \cdot \cos \alpha_A \}^2 + \{ m_{IA} \cdot \sin \alpha_A \}^2, \end{aligned} \right\} \quad (25)$$

სადაც  $\Phi$  არის ტენზორი პირველი რიგისა, ანუ აფინორი.

შემოვიღოთ შემდეგი აღნიშვნა ცდომილებათა ელიფსის ნახევარღერძებისა:

$$\left. \begin{aligned} \left\{ \frac{m_{\beta A}}{\rho} \cdot R_{xA} \right\}^2 &= a_{\beta A}^2, \\ \left\{ \frac{m_{\beta A}}{\rho} \cdot R_{yA} \right\}^2 &= b_{\beta A}^2, \\ \{ m_{IA} \cdot \cos \alpha_A \}^2 &= b_{IA}^2, \\ \{ m_{IA} \cdot \sin \alpha_A \}^2 &= a_{IA}^2. \end{aligned} \right\}$$

საბოლოოდ შეგვიძლია დაწვრიოთ ცდომილება ელიფსის ნახევარღერძების მნიშვნელობები:

$$\left. \begin{aligned} a_j &= \pm \sqrt{a_{\beta j}^2 + a_{Ij}^2}, \\ b_j &= \pm \sqrt{b_{\beta j}^2 + b_{Ij}^2}. \end{aligned} \right\} \quad (26)$$

(26) ფორმულის თანახმად შეგვიძლია დაწვრიოთ პირველი პუნქტის ტენზორი, ტოლი

$$\left. \begin{aligned} T_{\beta i} &= \frac{m_{\beta i} \cdot R_i}{\rho} \cdot \Phi = a_{\beta i}^2 + b_{\beta i}^2, \\ T_{Ii} &= m_{Ii} \cdot \Phi = b_{Ii}^2 + a_{Ii}^2. \end{aligned} \right\} \quad (27)$$

(27) ფორმულა არის გამოყენილი მხოლოდ პირველი პუნქტისათვის, ხოლო მთელი სისტემისათვის საერთო სახით ტოლია

$$\left. \begin{aligned} T_{\beta n} &= (b_{\beta n}^2 + b_{\beta n}^2 + b_{\beta n}^2 + \dots + b_{\beta n}^2) + (a_{\beta n}^2 + a_{\beta n}^2 + a_{\beta n}^2 + \dots + a_{\beta n}^2), \\ T_{In} &= (a_{In}^2 + a_{In}^2 + a_{In}^2 + \dots + a_{In}^2) + (b_{In}^2 + b_{In}^2 + b_{In}^2 + \dots + b_{In}^2). \end{aligned} \right\} \quad (28)$$

ტენზორი (28) წარმოადგენს ძირითად ფორმულას პოლიგონომეტრიის ამოხსნისათვის ტენზორულ ველში, მაგრამ ჩვენი ამოცანაა აგრეთვე შეთანხმდეთი ოპერაციები ტენზორულ ველში. დავუშვათ, გვაქვს პოლიგონი  $O, A, B, C, \dots, N$ , სადაც  $O$  და  $N$  მყარ პუნქტებს ძორის გაცვნილია პოლიგონომეტრია და მიღებულია შეუკვრელობა (პოლიგონომეტრია შეთანხმდეთი წინასწარ მიღებულ კუთხეთა შეუკვრელობით) აბსცისათა ღერძის მიმართ  $M_{x\beta}$  და ორდინატთა ღერძის მიმართ  $M_{y\beta}$  (ცდომილებათა დაფორმების მეთოდით იმავე პოლიგონისათვის გვაქვს აბსცისათა და ორდინატთა ღერძების მიმართ  $M_x, M_y$  ცდომილებანი). იმისათვის, რათა ფაქტობრივ მი-



ღებული შეუკვრელობა  $M_{x\alpha}$  და  $M_{y\beta}$  დაიშალოს მის შემადგენელ ცდომილებად, განვსაზღვროთ წონები

$$\left. \begin{aligned} P_{x\alpha} &= \frac{M_{x\alpha}}{2 \cdot M_{x\alpha}} ; \\ P_{x\beta} &= \frac{M_{x\beta}}{2 \cdot M_{x\beta}} ; \\ P_{y\alpha} &= \frac{M_{y\alpha}}{2 \cdot M_{y\alpha}} ; \\ P_{y\beta} &= \frac{M_{y\beta}}{2 \cdot M_{y\beta}} . \end{aligned} \right\} (29)$$

ჩვენს ძირითად ამოცანას შეადგენს შემათანასწორებელი ოპერაციების ჩატარება არა პირობით სისტემაში, როგორც ეს თავიდანვე დაუშვით, არამედ ძირითად კოორდინატთა სისტემაში. ამისათვის ადვილია გარდაიქმნას ცდომილებანი კოორდინატთა სისტემაში, თანახმად ქვემოთ მოყვანილი ფორმულისა:

$$\left. \begin{aligned} M_x^2 &= M_{x\alpha}^2 \cdot \sin^2 \theta + M_{y\beta}^2 \cdot \cos^2 \theta , \\ M_y^2 &= M_{x\alpha}^2 \cdot \cos^2 \theta + M_{y\beta}^2 \cdot \sin^2 \theta . \end{aligned} \right\} (30)$$

გვაქვს რა წონები (29) და კოორდინატთა ლერძების მიმართ ფაქტობრივი ცდომილებანი (30), შეგვიძლია მივიღოთ ყველა შემადგენელი ცდომილება  $M_{x\alpha}$ ,  $M_{x\beta}$ ,  $M_{y\alpha}$  და  $M_{y\beta}$ .

$$\left. \begin{aligned} M_{x\alpha} &= \frac{M_x' \cdot P_{x\alpha}}{P_{x\alpha} + P_{x\beta}} ; \\ M_{x\beta} &= \frac{M_x' \cdot P_{x\beta}}{P_{x\alpha} + P_{x\beta}} ; \\ M_{y\alpha} &= \frac{M_y' \cdot P_{y\alpha}}{P_{y\alpha} + P_{y\beta}} ; \\ M_{y\beta} &= \frac{M_y' \cdot P_{y\beta}}{P_{y\alpha} + P_{y\beta}} . \end{aligned} \right\} (31)$$

(31) ფორმულის თანახმად ვიღებთ ცდომილებებს, რომლებიც თხოვლობენ შეთანასწორებებს პოლიგონის პუნქტების მიხედვით, თანახმად კოეფიციენტებისა, ხოლო კოეფიციენტები განისაზღვრება მიღებული ცდომილების შეფარდებით შესაბამ მატრიცებთან, რომლებიც ტოლია

$$\left. \begin{aligned} K_{x\alpha} &= \frac{M_{y\beta}}{V} ; \\ K_{x\beta} &= \frac{M_{y\alpha}}{D} ; \\ K_{y\alpha} &= \frac{M_{x\beta}}{W} ; \\ K_{y\beta} &= \frac{M_{x\alpha}}{H} . \end{aligned} \right\} (32)$$

(32) კოეფიციენტების თანახმად ძნელი არ არის შევთანასწოროთ (31) ცდომილებანი იმავე წესით, როგორც წარმოებდა მათი დაგროვება, თანახმად (19), (24) ფორმულებისა.

$$\left. \begin{aligned} \Delta \delta_{3i} &= K_{33} \cdot W_i, \\ \Delta \delta_{4i} &= K_{44} \cdot H_i, \\ \Delta \xi_{3i} &= K_{33}^* \cdot V_i, \\ \Delta \xi_{4i} &= K_{44}^* \cdot D_i. \end{aligned} \right\} \quad (33)$$

მაშასადამე, შესწორება თითოეული პუნქტისათვის განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$\left. \begin{aligned} \Delta \delta_i &= \Delta \delta_{3i} + \Delta \delta_{4i}, \\ \Delta \xi_i &= \Delta \xi_{3i} + \Delta \xi_{4i}. \end{aligned} \right\} \quad (34)$$

მივიღებთ რა (33), (34) შესწორებებს, ძნელი არ არის გამოვიანგარიშოთ საბოლოოდ შესწორებები თითოეულ პუნქტებზე, თანახმად ფორმულისა

$$\left. \begin{aligned} \delta_i &= \Delta \delta_{1i} + \Delta \delta_{2i} + \Delta \delta_{3i} + \dots + \Delta \delta_{4i}, \\ \xi_i &= \Delta \xi_{1i} + \Delta \xi_{2i} + \Delta \xi_{3i} + \dots + \Delta \xi_{4i}. \end{aligned} \right\} \quad (35)$$

მაშასადამე, შესწორებები კოორდინატებში ტოლია

$$\left. \begin{aligned} x_i &= x_i' + \delta_i, \\ y_i &= y_i' + \xi_i. \end{aligned} \right\} \quad (36)$$

სადაც  $x'$  და  $y'$  მიღებული კოორდინატებია, თანახმად სავსე საშუაობისა, ხოლო  $x$  და  $y$ —შეთანასწორებული.

(34), (35) ფორმულა წარმოადგენს ძირითად ფორმულას შემათანასწორებელი ოპერაციების წარმოებისათვის სკალარულ და ვექტორულ ველში. შემათანასწორებელი ოპერაციების წარმოებისათვის ტენზორულ ველში წარმოებს უკუტენზორის დახმარებით (28), რომელშიც შეგვყავს კოეფიციენტები შემდეგი სახით:

$$\left. \begin{aligned} T_{3i}^{-1} &= K_{33}^* (b_{3i}^2 + b_{3i}^2 + b_{3i}^2 + \dots + b_{3i}^2) + K_{33}^* (a_{3i}^2 + a_{3i}^2 + a_{3i}^2 + \dots + a_{3i}^2), \\ T_{4i}^{-1} &= K_{44}^* (a_{4i}^2 + a_{4i}^2 + a_{4i}^2 + \dots + a_{4i}^2) + K_{44}^* (b_{4i}^2 + b_{4i}^2 + b_{4i}^2 + \dots + b_{4i}^2). \end{aligned} \right\} \quad (37)$$

იმისათვის, რათა პრაქტიკულად ვისარგებლოთ (28) ტენზორით და (37) უკუტენზორით, ვადგენთ ცხრილს. აღნიშნული თეორიის თანახმად, პირველად განაგარიშება მოვახდინეთ ხრამქეს—2-ის გვირაბებისა, რომლებმაც საუკეთესო შედეგები მოგვცა.

### დასკვნა

აღნიშნული თეორიის არსი იმაში მდგომარეობს, რომ კუთხეებისა და მანძილების სიდიდეთა ერთად დამუშავება მოითხოვს მესამე, ე. წ. ტენზორულ ველს, რომელშიც შეთანასწორების პროცესი ამოიხსნება (28), (37) ფორმულებით.

ეს შრომა პირველია ტენზორულ ველში პოლიგონომეტრიის დამუშავების შესახებ.

ხრამქეს—2-ის მშენებლობის  
სამმართველო

(რედაქციის მოუვიდა 20.6.1960)

დაკომუნიკაციის ლიტმრატურა

1. А. И. Мазмишвили. К вопросу о геометрической интерпретации уравнительных операций. Труды МИИГА и К, вып. 26, 1957.
2. А. И. Мазмишвили. Общие основы уравновешивания и оценки точности геометрических построений в поле скалярных, векторных и тензорных величин. Труды МИИГА и К, вып. 5, 1959.



ზოოლოგია

თ. მუსხელიშვილი

მასალები მთათუშეთის ჰერპეტოფაუნის შემსწავლისათვის

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდაძემ 11.5.1960)

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის კომპლექსური ექსპედიცია მთათუშეთში მოეწყო 1959 წლის ივლის-ოქტომბერში. სავლელ გამოკვლევები წარმოებდა პლატოზე, სახევის ქედზე, — პირიქით ალაზნისა და თუშეთის ალაზნის შუამდინარეთში, 1400—2800 მ ზ. დ. ექსპედიციის ბაზა იმყოფებოდა სოფელ ომალოში (1900—2100 მ).

მთათუშეთის ქვეწარმავალთა ფაუნისტური შედგენილობა აქამდე შესწავლული იყო.

ჩატარებული გამოკვლევების დროს ჩვენ მიერ მოპოვებულ იქნა რეპტილიების შემდეგი ქვესახეობები:

რიგი Savria — ხელიკები

1. *Lacerta saxicola caucasica* Méh.
2. *Lacerta saxicola rudis* Bedr.

რიგი Ophidia — გველები

1. *Vipera ursini renardi* Christ.
2. *Coronella austriaca* Laur.

*Lacerta saxicola caucasica* Méh. და *Lacerta saxicola rudis* Bedr. მოპოვებულ იქნა 1400—2400 მ ზღვის დონიდან. ორივე ქვესახეობა გვხვდებოდა ქვაყრილებში, ციხე-კოშკის ნანგრევებში, ფიქლებში, კლდეებზე, სუბალპური და ალპური ზონების ბალახნარში, ხის ფესვებთან, წაქცეულ მორგებზე, სახლის კედლებზე. რიგ შემთხვევაში ხელიკები გვხვდებოდა მწვანე გომბეზოებთან (*Bufo viridis*) ერთად (ქვების ქვეშ). ჩვენ მიერ მოპოვებული ხელიკების საერთო რაოდენობიდან დაახლოებით 70%-ს შეადგენდა *Lacerta saxicola caucasica*, 30%-ს კი — *Lacerta saxicola rudis*.

1. *Lacerta saxicola caucasica* Méh.

მამლების სხეულის სიგრძე 36—74 მმ (უფრო ხშირად 52—55 მმ), თავის სიგრძე 7—18 მმ, კუდისა (მაქსიმალური) — 104 მმ.

დედლების სხეულის სიგრძე 36—61 მმ (უფრო ხშირად 51—54 მმ), თავის — 9—12 მმ, ხოლო კუდისა მაქსიმალური — 100 მმ. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მოპოვებულ ეგზემპლართა 38,57%-ს კუდი მოწყვეტილი, ანდა რეგენერირებული აქვს და ამიტომ მოცემულ ეგზემპლარებზე კუდის გაზომვები არ ჩაგვიტარებია.

საფეთქლის ცენტრალური ფარის ზომა ერთსა და იმავე ეგზემპლარებში შეიძლება სხვადასხვა იყოს; ზოგ შემთხვევაში კი (18,57%) ის შეიძლება სულაც არ იყოს. ან ცალ მხარეზე იყოს განვითარებული (7,14%/).

პირველი ზედასაფეთქლის (ყველაზე მსხვილი) ფარი ეგზემპლარების 17,14%-ს არ უვინროვდება, დანარჩენებში დავინროების ხასიათი მეტად მერყეობს, ხოლო 10%-ს ის მეტად დავინროებული აქვს. საინტერესოა აღინიშნოს, რომ ჩვენს კოლექციაში მოიპოვება ერთი ეგზემპლარი, რომლის პირველი ზედასაფეთქლის ფარი ზომით არ გამოირჩევა დანარჩენი ზედასაფეთქლის ფარებისგან, რომელთა რაოდენობა ამ შემთხვევაში 6-ს აღწევს.

წამწამზედა და თელისზედა ფარებს შორის მდებარე მარცვლების რიგი მოპოვებულ ეგზემპლართა უმეტესობას მთლიანი აქვს. წყვეტილი რიგი მხოლოდ 11,42%-ს გააჩნია.

54,3%-ს ეგზემპლარებისას ბარბაყის ფორების რაოდენობა განსხვავებული აქვს (განსხვავება 1—2, ხოლო ერთ შემთხვევაში 3 ფორს შეადგენს).

კუჭების გაკვეთამ გვიჩვენა, რომ არცერთ ეგზემპლარს კუჭი ცარიელი არ ჰქონდა. შიგთავსი იდგებოდა ობობებისა და მწერებისაგან: ობობები, ორფრთიანები, სწორფრთიანთა მატლები, კიანკველები, ხოჭოები, ქერცლფრთიანთა მატლები, სიფრიფანაფრთიანები.

უნდა აღინიშნოს, რომ ნიკოლსკის [1] მიერ მოცემული აღწერილობისაგან ჩვენი ეგზემპლარები იმით გამოირჩევა, რომ მათი ყბათამორისი ფარი არ ეხება ცხვირშორისს; არის ეგზემპლარი, რომელსაც სხეულის შუა ნაწილის ირგვლივ 39 ქერცლი აქვს, ბარბაყის ფორების რიცხვი 20-მდე.

## 2. *Lacerta saxicola vulis* Bedr.

ზემთა აღწერილი ქვესახეობისაგან ჩვენი ეგზემპლარები უფრო დიდი ზომით გამოირჩევა.

მამლების სხეულის სიგრძე 53—80 მმ, თავის სიგრძე—13—18 მმ, კუდისა—133 მმ მდე.

დედლების სხეულის სიგრძე 66,5—80 მმ-ია, თავისა—14—16 მმ, კუდის მაქსიმალური სიგრძე—133 მმ. დაახლოებით 20%-ს კუდი მოწყვეტილი ან რეგენერირებული აქვს.

მარცვლების რიგი 96,6%-ს წყვეტილი აქვს. ბულანჯეს [3] და ნიკოლსკის [1] მიხედვით კი მარცვლების რიგი ჩვეულებრივად მთლიანია.

ბარბაყის ფორების რიცხვია 14—20, ნიკოლსკის მიხედვით კი 19—21 უდრის, ჩვენს კოლექციაში არსებული ეგზემპლარების 13,7%-ს აქვს ფორების ერთნაირი რაოდენობა ორივე ბარბაყზე, დანარჩენებს კი აქვთ განსხვავებული რაოდენობის ფორები (განსხვავდება 1—3 ფორშია). ზოგიერთ ეგზემპლარს ფორების მთავარი რიგის ქვეშ კიდევ 2—4 დამატებითი ფორი აქვს.

გაკვეთილ კუჭებში ჩვენ ვიპოვნეთ მხოლოდ მწერები: სიფრიფანაფრთიანები, ხოჭოები და სხვა.

3. *Vipera ursini renardi* Christ.

ეს სახეობა მოპოვებულია 2200—2600 მ სიმაღლეზე ზ. დ., ნაპოვნია ქვების ქვეშ, კლდეებში, ალპურ მდელოზე. სულ 5 ეგზ. რაოდენობით. აღსანიშნავია, რომ ისინი შეგვხვდნენ აგვისტოს მიწურულსა და სექტემბერში, მაშინ როდესაც იელისში ამ გველის არც ერთი ეგზემპლარი არ ყოფილა ნაპოვნი. მოპოვებულ ეგზემპლართა ზომები შემდეგია:

სხეულის სიგრძეა 240—440 მმ, თავისა—17—23 მმ, კუდისა—29—58 მმ. შეფერილობა ამ სახეობისათვის დამახასიათებელია, მხოლოდ ერთ ეგზემპლარს ფონი ძალზე მუქი აქვს.

გაკვეთილ კუჭებში აღმოჩენილია მწერთა (კუტკალიებისა და იტალიური კალიის) და რუხი ზაზუნას (*Cricetus migratorius*) ნარჩენები.

4. *Coronella austriaca austriaca* Laur.

ნაპოვნია 4 კალი. ერთი შეგვხვდა აგვისტოს დასაწყისში, დანარჩენები—თვის ბოლოს, 1600—1700-დან 2500—2600 მ სიმაღლეზე ზ. დ. გვხვდებოდა იმავე სტაციებში, სადაც *V. ursini renardi*, ერთი ეგზემპლარი ვნახეთ გომბეზოსთან (*Bufo viridis*) ერთად ქვის ქვეშ.

მამლების სხეულის სიგრძე 275 და 315 მმ-ია, თავისა—15 და კუდის—60 და 70 მმ; დედლების სხეულის სიგრძე 360 და 362 მმ-ია, თავის—15 და 16 მმ, კუდის—61 და 70 მმ.

სხეულის შუა ნაწილის ირგვლივ სამ ეგზემპლარს 19 ქერცლი აქვს. რაც ეთანხმება ა. ნიკოლსკის [1], გ. ბულანჯეს [2] პ. ტერენტიევისა და ს. ჩერნოვის [3] მონაცემებს, ერთ ეგზემპლარს კი სხეულის შუა ნაწილის ირგვლივ 17 ქერცლი აქვს. შეფერილობა ტიპობრივია.

გაკვეთილ კუჭებში ნანახია ხელიკთა ნარჩენები.

ამრიგად, მათემატიკის ჩვენ მიერ ნაპოვნია ქვეწარმავალთა 4 სახეობა, ხელიკებიდან რიცხობრივად აქ ყველაზე უფრო დიდი რაოდენობით გვხვდება ქვესახეობა *Lacerta saxicola caucasica* Méh. (დაახლ. 63,3%), უფრო იშვიათად—ქვესახეობა *Lacerta saxicola rudis* Bedr. (დაახლ. 27,4%). რაც შეეხება გველებს, ისინი აქ გაცილებით უფრო იშვიათად გვხვდებიან. უნდა აღვნიშნოთ, რომ ექსპედიციის მთელი პერიოდის განმავლობაში ხელიკები თითქმის თანაბარი რაოდენობით გვხვდებოდნენ, გველები კი ამ პერიოდის მხოლოდ მეორე ნახევარში გამოჩნდნენ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ზოოლოგიის ინსტიტუტი

თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 30.5.1960)

დამომავალი ლიტბრატული

1. А. М. Никольский. Пресмыкающиеся и земноводные Кавказа. Тифлис, 1913.
2. G. A. Boulenger. The Snakes of Europe. 1913.
3. П. В. Терентьев и С. А. Чернов. Определитель пресмыкающихся и земноводных, Москва, 1949.

პარაზიტოლოგია

ბ. შუბრაშვილი

მემინდვრიებისა და ამიეზაკაპასინის ველის მელას როლის შესახებ ალვეოლური ეპინოკოკოზის ეპიზოოტოლოგიასა და ეპიდემიოლოგიაში აღმოსავლეთ საქართველოში

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ლ. კალანდაძემ 28.11.1960)

დღეისათვის დადგენილია, რომ ეპინოკოკოზის აღმძვრელს წარმოადგენს ეპინოკოკის 2 სახე: 1) *Echinococcus granulosus* Batsch, 1786, რომლის სქესმწიფე სტადია პარაზიტობს ძაღლის, მგლისა და ტურის ნაწლავებში, ხოლო ლარვული სტადია (არასქესმწიფე ფორმა)—ადამიანის, სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებისა და გარეული ჩლიქიანების ორგანიზმში; 2) *Echinococcus multilocularis* (Leuckart 1863), რომლის სქესმწიფე სტადია პარაზიტობს მელას, თეთრი მელას, ძაღლის, მგლისა და კატის ნაწლავებში.

სასოფლო-სამეურნეო ცხოველებში ამ ლაეროციტის ინვაზიურ სტადიამდე განვითარების შესაძლებლობის საკითხი ჯერჯერობით ღიად რჩება.

უქანასენელ ხანებში კ. აბულაძე [7] ღებულობს რა ეპინოკოკის ამ ორი სახის მორფოლოგიურ, ბიოლოგიურ, ეკოლოგიურ, გეოგრაფიულ და პათოგენეტიკურ ნიშნებს, *E. multilocularis* გამოყოფს დამოუკიდებელ გვარად *Alveococcus* Abuladze, 1960, ერთადერთი სახით *A. multilocularis* (Leuckart, 1863) Abuladze, 1960. ეპინოკოკების ეს სისტემა ჰელმინთოლოგების მიერ უქანასენელ დროს საყოველთაოდ მიღებულია.

*Echinococcus granulosus* მსოფლიოში ყველგან გავრცელებულია, ხოლო *Echinococcus multilocularis* ჯერჯერობით რეგისტრირებულია ევროპაში, აზიასა და ჩრდილოეთ ამერიკაში.

*Echinococcus multilocularis* ლარვული (ალვეოლური) სტადია საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე პირველად იქნა რეგისტრირებული ი. მოროზოვის [1] მიერ თავვისებრი მღრღნელების 3 სახეში: მწითურ მემინდვრისა (იაკუტიის ავტონომიურ რესპუბლიკაში) და ჩვ. მემინდვრიაში (*Microtus oeconomicus*) (ნოვოსიბირსკის ოლქში).

ი. მერკუშევამ [2] *E. multilocularis* ლარვული სტადია მოიპოვა მინდვრის თავვში (*Apodemus agrarius*) ბელორუსიაში.

ა. პეტროვის [3] მიერ *Echinococcus multilocularis* ლარვული სტადია რეგისტრირებულ იქნა ურალის მხარეში (სსრ კავშირის მეცნიერებათა აკადემიის ურალის ფილიალის მასალების მიხედვით) მღრღნელების შემდეგ სახეებში: ონდატრაში, ლემინგში, ჩვ. მემინდვრიაში. იგივე სტადია მხოლოდ ჩანასახოვანი სკოლექსების გარეშე, ა. პეტროვის მიერ ნახულ იქნა წყლის ვირთავასა და ზაზუნაში იმავე გეოგრაფიულ რაიონებში.

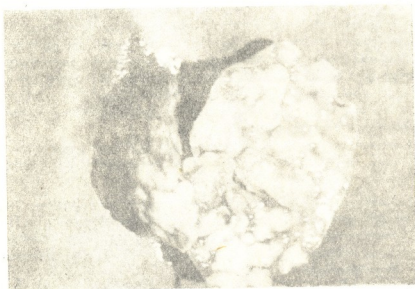


ა. კადენაცმა [4] *Echinococcus multilocularis* ლარვული სტადია იპოვა მწითურ მემინდვრისა და საზოგადოებრივ მემინდვრიაში ომსკის ოლქში. კ. აბულაძემ [5,6,7]— ონდატრაში (ჩელიაბინსკის ოლქი).

მ. ტოკობაევის მიერ [8] *Echinococcus multilocularis* ლარვული სტადია რეგისტრირებულია ვიწროთავისკალიან მემინდვრისა (*Microtus gregalis*) და ჩვეულებრივ ბრუტუნაში (*Ellobius talpinus*) ყირგიზეთში 1960 წელს.

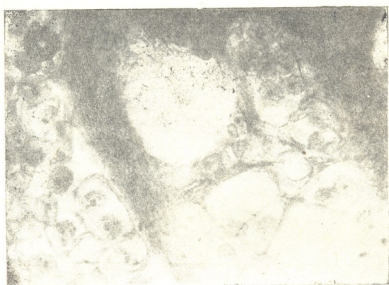
ა. პეტროვი [3] ღებულობს რა მხედველობაში რაუშისა და შილერის [9] ექსპერიმენტულ მონაცემებს მღრღნელებში *Echinococcus granulosis*-ის პარაზიტობის შეუძლებლობის შესახებ, ასკენის, რომ ექინოკოკის ლარვული სტადიები, რომლებიც საბჭოთა კავშირში რეგისტრირებულ იქნა მღრღნელებში *Echinococcus granulosis*-ის სახელწოდებით ვ. აფანასიევის [10], ი. კირშენბლატის [11], ა. სპასკის, ნ. რომანოვას და მ. ნაიდენოვას [12], ბ. ვსევოლოდოვის [13] და ვ. დუბინინის [14] მიერ, აგრეთვე ეკუთვნის სახე *Echinococcus multilocularis*.

საქართველოში ჩვენ მიერ პირველად არის რეგისტრირებული საზოგადოებრივ მემინდვრიაში (*Microtus socialis*) *Echinococcus multilocularis* ლარვული (ალვეოლური) სტატია (ნახ. 1).



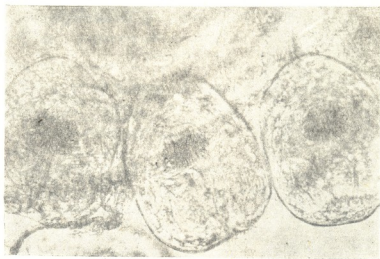
ნახ. 1. საზოგადოებრივი მემინდვრისა (*Microtus socialis* Pall.) ღვიძლის ალვეოლური ექინოკოკი (ორიგინალი)

საზოგადოებრივ მემინდვრისა, რომელიც მოპოვებულ იქნა შირაქის ველზე (წითელი წყაროს რაიონი), ღვიძლის ქსოვილი შეიცავდა მცირე ზომის ექინოკოკის მრავლობით ბუშტებს, მათ ჰქონდათ უჯრედული აგებულება. თითოეულ უჯრედში მოთავსებული იყო რამდენიმე სკოლექსი (ნახ. 2).

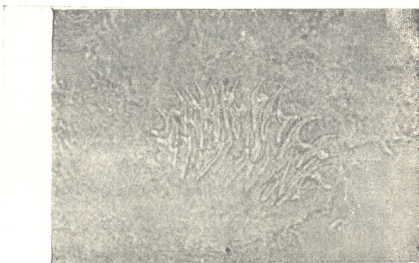


ნახ. 2. ალვეოლური ექინოკოკის უჯრედული აგებულება (სახოგადოებრივი მემინდერისა ლეიძლიდან) (ორიგინალი)

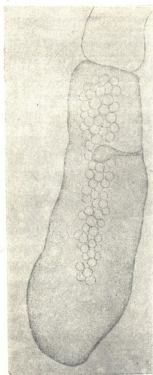
სკოლექსები შეიარაღებული აღმოჩნდა ორ რიგად განლაგებული 28—30 კაუჭით (ნახ. 3,4). დიდი კაუჭის სიგრძე 0,026 მმ-ია, მცირე კაუჭისა— 0,022 მმ.



ნახ. 3. ალვეოლური ექინოკოკის სკოლექსები სახოგადოებრივი მემინდერისა ლეიძლიდან (ორიგინალი)



ნახ. 4. ალვეოლური ექინოკოკის კაუქები საზოგადოებრივი მემბრანის ლეიდიდან (ორიგინალი)



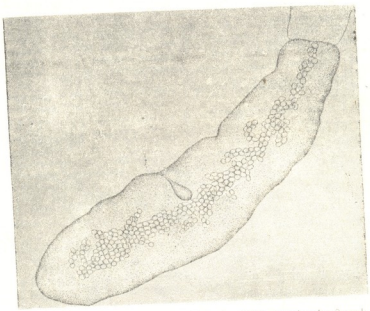
ნახ. 5. *Echinococcus multilocularis* (Lueckert, 1863) ამიერკავკასიის ველის მელას ნაწლავიდან (ორიგინალი)

გარდა თავისებური მღრღნელებისა, ექინოკოკოზზე ჩვენ გამოვიკვლიეთ გარეული მტაცებელი ცხოველები: კავკასიური მგელი, ტურა, ამიერკავკასიის ველის მელა. გამოირკვა, რომ ამიერკავკასიის ველის მელა ინვაზირებულია *Echinococcus multilocularis* (სქესმწიფე სტადიით), მგელი და ტურა — *Echinococcus granulosus* (სქესმწიფე სტადიით).

როგორც თ. როდონიას [15, 16], ისე ჩვენი მონაცემებიდან გამოირკვა, რომ ამ 2 სახეს *Echinococcus multilocularis* და *Echinococcus granulosus* შორის არსებობს განსხვავება (ნახ. 5, 6).

*E. multilocularis* სასქესო ხერელი მოთავსებული აქვს მომწიფებელი პროგლოტიდის წინა ნახევარში, ხოლო *E. granulosus* — უკანა ნახევარში. *E. multilocularis* საშვილოსნო ტომრისებრია, გვერდითი ტოტების გარეშე მოთავსებულია ბოლო პროგლოტიდში და ავსებს მის წინა ნაწილს, ხოლო *E. granulosus* საშვილოსნო მოგრძო სვეტის ფორმისა, გვერდითი ტოტებით, მოთავსებულია ბოლო პროგლოტიდის მთელ სიგრძეზე.

განსხვავება არის აგრეთვე მომწიფებული ეგზემპლარების სხეულის სი-  
დიდესა და სხვა ორგანოების ზომებში. ასე, მაგალითად, *E. granulatus* სხე-  
ული უფრო დიდი ზომისაა, ვიდრე *E. multilocularis* (იხ. ცხრილი 1). რაც  
შეეხება კვერცხების რაოდენობასა და სიდიდეს, აქაც განსხვავებაა: *E. multilo-  
cularis* კვერცხების რაოდენობა, მართალია, ნაკლებია, ვიდრე *E. granulatus*,  
მაგრამ პირველის კვერცხები უფრო დიდი ზომისაა, ვიდრე მეორესი.



ნახ. 6. *Echinococcus granulatus* (Batsch. 1786). კავკასიური მელის  
ნაწლავიდან (ოოგინალი).

ლიტერატურული მონაცემებიდან ცნობილია, რომ ამიერკავკასიის ველის  
მელა აღმოსავლეთ საქართველოში ძირითადად იკვებება თავისებური მღრღნე-  
ლებით, განსაკუთრებით საზოგადოებრივი მემინდვრით (რ. ავალიანი,  
1954, [14]).

მემინდვრიების ღვიძლის ალვეოლური ექინოკოკის ბუშტებში მოთავსე-  
ბული სკოლექსებიდან მელას ორგანიზმში (ნაწლავებში) ვითარდება *E. mul-  
tilocularis* (სქესმწიფე სტადია), ხოლო მელა თავის მხრივ მიმოაბნევს გარე-  
მოში *E. multilocularis* კვერცხებს და ამ გზით აავადებს შუამავალ მასპინ-  
ძლებს (მემინდვრიებს, ადამიანს და სხვა).

აქედან გასაგებია, თუ რა როლს ასრულებენ მემინდვრიები და ამიერ-  
კავკასიის ველის მელა ალვეოლური ექინოკოკოზის გავრცელებაში.

ცხრილი 1

ექინოკოკების განაზომები აზიურკავკასიის ველის მელასა და კავკასიური მგლიდან

№№ რიგზე	განაზომის ხასიათი	<i>E. multilocularis</i>	<i>E. granulosus</i>
		მგლიდან	მგლიდან
1	მომწიფებელი პარაზიტების სხეულის საერთო სიგრძე	1,602—1,782	4,590—5,264
2	სკოლექსების სიგრძე	0,39—0,45	0,504—0,756
3	სკოლექსების სიგანე	0,14—0,16	0,32—0,36
4	ხორთუმის სიმაღლე	0,054—0,072	0,094—0,126
5	მისაწოვრის დიამეტრი	0,054—0,108	0,144—0,162
6	დიდი კაუჭები	0,026—0,030	0,034—0,036
7	პატარა კაუჭები	0,022—0,06	0,024—0,027
8	კაუჭების რიცხვი	28—30	26—32
9	მომწიფებელი პროგლოტიდის სიგრძე	0,720—0,70	2,520—2,736
10	შეკისმალური სიგანე	0,306—0,378	0,810—0,828
11	კაუჭების რაოდენობა მომწიფებულ პროგლოტიდში	100—270	190—350
12	კვერცხების ზომა	0,054—0,036	0,026×0,018
13	სათესლეების რიცხვი	18—30	21—30
14	საშვილოსნოს ფორმა	ტომრისებრია,	მოგრძო სვეტის ფორმი-
15	სასქესო ბერევი	გვერდითი ტოტების ჯარეშე,	საა, გვერდითი ტოტებით.
		მომწიფებელი პროგლოტიდის წინა ნახევარში	ტიდის უკანა ნახევარში

უახლოეს ამოცანას შეადგენს: დაზუსტდეს *E. multilocularis* და *E. granulosus* გავრცელების ადგილები საქართველოში ადამიანსა და ცხოველებში, რათა ეფექტურად დაეცულ იქნეს ადამიანი და ცხოველები ალვეოლური და ერთკამეროანი ექინოკოკისაგან.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
 ზოოლოგიის ინსტიტუტი  
 თბილისი

(რედაქციას მოუწვია 2.11.1960)

## დაგონივარილი ლიტერატურა

1. Ю. Ф. Морозов. К изучению гельминтофауны грызунов и насекомоядных СССР и опыт ее экологического анализа. Автореферат диссертации, М., 1956.
2. И. В. Меркушева. К изучению гельминтофауны водяных крыс (*Arvicola terrestris* L.) в Белорусии. Доклады Академии наук БССР, т. № 6, стр. 279—283.
3. А. М. Петров. Современные воззрения на эпизоотологию и эпидемиологию эхинококкозов. Медицинская паразитология и паразитарные болезни, т. XXVII, вып. 2, 1958, стр. 141—148.
4. А. Н. Каденацки. К изучению эхинококка у лисц и волков в Омской области. Работы по гельминтологии, 1959, стр. 72—75.

5. К. И. Абуладзе. Грызуны как промежуточные хозяева эхинококков. Материалы 4-ой Конференции по инфекционным и инвазионным заболеваниям сельскохозяйственных животных (4—5 февраля 1958 г.). Авторефераты докладов, стр. 64—66, Московск. Ветеринари. Академия, 1958.
6. К. И. Абуладзе. О номенклатуре тениатозов. Материалы 5-ой научной конференции по инфекционным и инвазионным заболеваниям сельскохозяйственных животных (февраль, 1959 г.), стр. 46—49. Московская Ветерин. Академия, 1959.
7. К. И. Абуладзе. К вопросу о классификации тениат. Научная конференция, посвященная 40-летию Московской Ветеринарной Академии. Материалы секции инфекционных и инвазионных болезней. 1960, стр. 66—70.
8. М. М. Токобаев. Гельминтофауна грызунов Киргизии. Труды гельминтологической лаборатории АН СССР, том X, 1960, стр. 235—247.
9. Raussch Robert, Schiller Everett L. Studies on the helminth fauna of Alaska. XXV. The ecology and public health significance of *Echinococcus sibiricensis* Rausch and Schiller, 1954, on St. Lawrence island. Parasitology № 3—4, 1956, 395—419.
10. В. П. Афанасьев. Паразитофауна промысловых млекопитающих Командорских островов. Ученые записки ЛГУ, серия биологических наук, № 47, вып. 18, 1941, стр. 93—117.
11. Я. Д. Киршенблат. Новые данные о личиночных стадиях ленточных червей в грызунах Грузии. Сообщения АН РСФСР, т. XI, 1948, стр. 269—271.
12. А. А. Спасский, Н. П. Романова и Н. В. Наиденова. Новые данные о фауне паразитических червей ондатры *Ondatra zibetica*. Труды гельминтологической лаборатории АН СССР, т. 5, 1951, стр. 42—52.
13. Б. П. Всеволодов. К патоморфологии гельминтов ондатры. Работы по гельминтологии, 1953, стр. 106—114.
14. В. Б. Дубинин. Паразитофауна мышевидных грызунов и ее изменения в дельте Волги. Паразитологический сборник, т. XV, 1953, стр. 252—301.
15. თ. როდონია. მასალები მტაცებელ ძუძუმწოვართა ჰელმინთოფაუნის მესწავლისათვის საქართველოში. საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. X, 1951, გვ. 121—144.
16. თ. როდონია. ლატვიების სახელმწიფო ნაკრძალის გარეულ ძუძუმწოვარ ცხოველთა ჰელმინთოფაუნა. საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის ზოოლოგიის ინსტიტუტის შრომები, XIV, 1956, გვ. 147—187.
17. Р. Ш. Авалиани. Биология и хозяйственное значение закавказской степной лисицы (*Vulpes vulpes alpherakyi* Sat.). Авторферат диссертации. Института зоологии АН СССР, 1954, стр. 7.

## ფიზიოლოგია

ლ. ძიმიტაშვილი

 წყალტუბოს აბაზანების კურსის მოქმედება ინფექციური  
 არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულთა  
 ძირითად ცვლაზე

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა ა. ბაქურაძემ 25.2.1960)

ცნობილია, რომ წყალტუბოს აბაზანები კარგად მოქმედებენ გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების, სახსრების, ცენტრალური და პერიფერიული ნერვული სისტემის, გინეკოლოგიური და სხვა დაავადებების დროს. აღნიშნული აბაზანების მოქმედება განსაკუთრებით ეფექტურია საყრდენ-სამოძრაო აპარატის დაავადების დროს. წყალტუბოს აბაზანები იწვევენ ძვრებს ორგანიზმის ნივთიერებათა ცვლაში. აღნიშნება ნახშირწყლებისა (კალიუმის, კალციუმის) მინერალური ცვლის გაძლიერება და სხვა (სახსრებისა და გულ-სისხლძარღვთა დაავადებების დროს). არსებობს ერთეული შრომები ავადმყოფთა ძირითად ცვლაზე წყალტუბოს აბაზანების მოქმედების შესახებ სხვადასხვა დაავადების დროს [1,3,6,8]. დადგენილია, რომ წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის შემდეგ ძირითადი ცვლა ძლიერდება, მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ დღემდე არაა შესწავლილი ძირითადი ცვლისა და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების ცვლილებები წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობამდე და მკურნალობის შემდეგ ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულთაში. გარდა აღნიშნულისა, სხვადასხვა მეთოდით ჩატარებული გამოკვლევები იძლევა შედეგების სხვაობასაც. ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტი ეკუთვნის სახსრების უმძიმეს დაავადებას, აღნიშნული ავადმყოფები ბალნეოლოგიურ კურორტებზე და კერძოდ წყალტუბოში ჩამოსულთა მუდმივ კონტიგენტს წარმოადგენს.

ლიტერატურული წყაროებიდან ჩვენთვის ცნობილი გახდა, რომ ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულთაში აღდილი აქვს ძირითადი ცვლის დაქვეითებას [5,6,7]. საქართველოს კურორტოლოგიის ინსტიტუტის წყალტუბოს ფილიალის მეცნიერ-მუშაკთა დაკვირვებებით, დადგენილია წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის ეფექტურობა ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტების დროს [2,4].

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, ჩვენ მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა წყალტუბოს აბაზანების კურსის მოქმედება ძირითად ცვლაზე და გარეგანი სუნთქვის ძირითად მაჩვენებლებზე ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულთაში.



## გამოკვლევის მეთოდი

გამოკვლევები ჩატარდა საქართველოს კურორტოლოგიის ინსტიტუტის წყალტუმბოს ფილიალის თერაპიული განყოფილებისა და პათოლოგიურ-ფიზიოლოგიური ლაბორატორიის ბაზაზე 1954—56—57 წლებში. გამოკვლევებს ვატარებდით მკურნალობამდე და მკურნალობის შემდეგ. გამოკვლევის დაწყებამდე თითოეული ავადმყოფი კლინიკურად დაწვრილებით შეისწავლებოდა. ამასთან ერთად საჭიროების დროს ავადმყოფებს უტარდებოდათ სათანადო კონსულტაციები სხვადასხვა სპეციალისტების მიერ (ლარინგოლოგის, ქირურგისა და სხვა), რის შემდეგ ვიწყებდით გაზთა ცვლის გამოკვლევებს.

გამოკვლევებს ვატარებდით დილით. უზმოდ, საჭმლის მიღებიდან 12—14 საათის შემდეგ, ცალკე სპეციალურად გამოყოფილ ოთახში 18—20 ტემპერატურისას. ავადმყოფი მწოლიარე მდგომარეობაში ისვენებდა 30 წუთის განმავლობაში, რის შემდეგ მას ვუთელიდით პულსისა და სუნთქვის სიხშირეს, უზომავდით სისხლის არტერიულ წნევას, შემდეგ ვაცმევდით სასუნთქ ნიღაბს, რომელიც სპეციალურად მოწყობილი იყო ამოსუნთქული ჰაერის შესაგროვებლად. სასუნთქი ნიღბის ჩამოცმის შემდეგ ავადმყოფი 3 წუთის განმავლობაში სუნთქავდა ჰაერში (ჰაერს არ ვაგროვებდით). ამის შემდეგ ჰაერს ვაგროვებდით 20 წუთის განმავლობაში დუგლასის ტომრებში (10—10 წუთი პარალელური ანალიზების გასაკეთებლად). დუგლასის ტომრებიდან ჰაერი მაშინვე გადაგვქონდა გაზთა მიმღებში. სუნთქვის წუთ-მოცულობას ვსახვრავდით მშრალი გაზის აღმრიცხველის საშუალებით. გაზის ანალიზს ვაკეთებდით ჰოლდენის აპარატზე.

გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლებიდან ვწსავლობდით: სუნთქვის წუთ-მოცულობას, მოხმარებული ჟანგბადის რაოდენობას, გამოყოფილი ნახშირორჟანგის რაოდენობას, სუნთქვისა და მოხმარების კოეფიციენტის სიდიდეს. ზემოთ დასახელებული მაჩვენებლების ფონს ვადგენდით 2-3 დღის განმავლობაში და მას დადგენილად ვთვლიდით მის შემდეგ, როცა 3 დღის განმავლობაში ელემენტარულად ერთნაირ მაჩვენებლებს და განსხვავება ცალკეული დღის მონაცემებსა და დღის პარალელურ ანალიზებს შორის მერყეობდა გამოკვლევის შეცდომის დარღვებში.

ძირითად ანალიზებს ვატარებდით სრულიად ანალოგიურ პირობებში ფონთან. ფონის დადგენის შემდეგ ავადმყოფს ვაძლეოდით პირველ აბაზანას (საღამოს) და მეორე დღეს დილით აბაზანის ნიღბებიდან 10—12 საათის შემდეგ ვიკვლევდით ზემოთ აღნიშნულ მაჩვენებლებს. ამის შემდეგ ავადმყოფს ვშვრავდით აბაზანების მიცემას საქართველოს კურორტოლოგიის ინსტიტუტის წყალტუმბოს ფილიალის თერაპიული განყოფილების მიერ შედგენილი სქემის ნიხედვით. გამოკვლევებს ვატარებდით მკურნალობამდე ორი-სამი დღისა და მკურნალობის შემდეგ ორი დღის განმავლობაში.

ამ სტატიაში ჩვენ განვიხილავთ ძირითადი ცვლისა და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების ცვლილებებს წყალტუმბოს აბაზანებით მკურნალობამდე და მკურნალობის შემდეგ გარდა აღნიშნულისა ჩვენ გვინტერესებ

და სუნთქვის წუთ-მოცულობის, ჟანგბადის მოხმარების და ძირითადი ცვლის ურთიერთ დამოკიდებულება ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტი დაავადებულებში.

### მიღებული შედეგების განხილვა

ჩვენს დაკვირვებაში იმყოფებოდა ინფექციური არასპეციფიკური პოლი-ართრიტი დაავადებული 66 ავადმყოფი, ძირითადი ცვლის დაქვეითების მიხედვით ავადმყოფები დავყავით ორ ჯგუფად: 1. ნორმალური ძირითადი ცვლით—29 ავადმყოფი და 2. დაქვეითებული ძირითადი ცვლით—37 ავად-მყოფი.

#### გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების ცვლილებები I ჯგუფის ავადმყოფებში

აღნიშნული ჯგუფის ავადმყოფებში მოძრაობის ფუნქციის მოშლა I ხა-რისხით აღენიშნა 19 ავადმყოფს, ხოლო II ხარისხით—10 ავადმყოფს (ნესტე-როვის კლასიფიკაციით). მიუხედავად იმისა, რომ ამ ჯგუფის ავადმყოფებს ძირითადი ცვლა ჰქონდათ ნორმის ფარგლებში, მაინც აღენიშნებოდათ გა-რეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების ცვლილებები. 29 ავადმყოფიდან სუნთქვის წუთ-მოცულობა მომატებული ქონდა 20 ავადმყოფს; აქედან 30%—ზე მეტად—11 ავადმყოფს, მაშინ როდესაც მოხმარებული ჟანგბადის რაოდენობა მომატებული აღმოაჩნდა 13 ავადმყოფს და ისიც 10-დან 20%-მდე. დანარ-ჩენ ავადმყოფებს როგორც სუნთქვის წუთ-მოცულობა, ისე მოხმარებული ჟანგ-ბადის რაოდენობა ნორმალური ჰქონდათ.

გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების აღნიშნული ცვლილებები, ჩვენი აზრით, უნდა წარმოადგენდეს კომპენსატორულ საშუალებას ძირითადი ცვლის ნორმალურ ფარგლებში შესანარჩუნებლად. წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის შემდეგ აღგილი ჰქონდა სუნთქვის წუთ-მოცულობისა და მო-ხმარებული ჟანგბადის მომატების ტენდენციას, მაგრამ სუნთქვის წუთ-მოცუ-ლობის მომატებას ყოველთვის თან არ ახლავს მოხმარებული ჟანგბადის რა-ოდენობის მომატება.

#### გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების ცვლილებები II ჯგუფის ავადმყოფებში

ამ ჯგუფში განვიხილეთ ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტი დაავადებული 37 ავადმყოფის გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლები. ძირითადი ცვლის დაქვეითების ხარისხის მიხედვით აღნიშნული ჯგუფი შე-იძლება სამ ქვეჯგუფად გავყოთ:

- I ქვეჯგუფი—ავადმყოფები, რომლებსაც დაქვეითებული ჰქონდათ ძირი-თადი ცვლა 10—20%—ით—23,
- II ქვეჯგუფი—ავადმყოფები დაქვეითებული ძირითადი ცვლით 21—30%—ით—11.

III ქვეჯგუფი—ავადმყოფები, რომლებსაც 30%-ზე მეტად ჰქონდათ დაქვეითებული ძირითადი ცვლა—ვ.

I ქვეჯგუფის 23 ავადმყოფიდან მოძრაობის ფუნქციის მოშლა I ხარისხით აღენიშნებოდა სამ ავადმყოფს, ხოლო II ხარისხით—20 ავადმყოფს. გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლებიდან: სუნთქვის წუთ-მოცულობა მომატებული აღმოაჩნდა 17 ავადმყოფს; მათგან 10-დან 20%-მდე—8 ავადმყოფს; 27<sup>0</sup>/<sub>100</sub>-ით—ერთს და 30<sup>0</sup>/<sub>100</sub>-ზე მეტად—8 ავადმყოფს. დაქვეითებული სუნთქვის წუთ-მოცულობა მხოლოდ ორ ავადმყოფს აღენიშნებოდა. მოხმარებული ჟანგბადის რაოდენობა მართკმ. ერთ ავადმყოფს აღმოაჩნდა დაქვეითებული. დანარჩენ 22 ავადმყოფს იგი ნორმალური ქონდა.

ამ ქვეჯგუფის ავადმყოფთა შესწავლით დადასტურებულ იქნა ჩვენ მიერ ზემოთ გამოთქმული აზრი იმის შესახებ, რომ სუნთქვის წუთ-მოცულობის მომატება წარმოადგენს კომპენსატორულ საშუალებას, რითაც ამ შემთხვევაში ხდება მოხმარებული ჟანგბადის ნორმალური რაოდენობის შენარჩუნება. სუნთქვის წუთ-მოცულობის მომატებასა და მოხმარებული ჟანგბადის რაოდენობას შორის აქაც ვერ ვხედავთ პარალელიზმს.

წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის კურსის შემდეგ ავადმყოფებს, რომლებსაც დაქვეითებული ჰქონდათ ძირითადი ცვლა, აღენიშნებოდათ ძირითადი ცვლისა და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების მომატება, რაც მიუთითებს წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის დადებით მოქმედებაზე.

წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობისას ჟანგვა-აღდგენითი პროცესების გაძლიერებას (სუნთქვის წუთ-მოცულობის, მოხმარებული ჟანგბადის რაოდენობისა და ძირითადი ცვლისა) თან ახლავს ავადმყოფთა კლინიკური მდგომარეობის გაუმჯობესება. პირველ რიგში კი სუბიექტურის (სახსრებში ტკივილების შემცირება) და შემდეგ ობიექტურისა (სახსრებში მოძრაობის ამპლიტუდის მომატება, კიდურების კუნთების ტონუსის მომატება და სხვა).

II ქვეჯგუფის 11 ავადმყოფიდან, რომლებსაც დაქვეითებული ჰქონდათ ძირითადი ცვლა 20-დან 30%-მდე, მოძრაობის ფუნქციის მოშლა I ხარისხით აღენიშნებოდა 3 ავადმყოფს, II ხარისხით—8 ავადმყოფს.

ამ ქვეჯგუფებში გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების ცვლილებები ასეთია: სუნთქვის წუთ-მოცულობა მომატებული ქონდა ოთხ ავადმყოფს; აქედან 20<sup>0</sup>/<sub>100</sub>-მდე—ორ ავადმყოფს, 30<sup>0</sup>/<sub>100</sub>-მდე—ერთ ავადმყოფს, ხოლო 30%-ის ზევით—1 ავადმყოფს. სუნთქვის წუთ-მოცულობა დაუქვეითდა 2 ავადმყოფს 14—23<sup>0</sup>/<sub>100</sub>-ით. დანარჩენ ავადმყოფებს სუნთქვის წუთ-მოცულობა ნორმალური ქონდა. მოხმარებული ჟანგბადის რაოდენობის ზომიერი დაქვეითება აღენიშნებოდა 10 ავადმყოფს (10-დან 20<sup>0</sup>/<sub>100</sub>-მდე), ხოლო ერთ ავადმყოფს ქონდა დაქვეითებული (23<sup>0</sup>/<sub>100</sub>-ით).

წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის შემდეგ ადგილი ჰქონდა სუნთქვის წუთ-მოცულობის მომატებას, რასაც თან ახლდა ჟანგბადისა და ძირითადი ცვლის მომატება ავადმყოფთა კლინიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებასთან ერთად.

III ქვეჯგუფის სამ ავადმყოფს. რომელთაც ძირითადი ცვლა და ქვეითებული ქონდათ 30%ზე მეტად, სამოძრაო ფუნქციის მოშლა II ხარისხით აღენიშნებოდა ამ ქვეჯგუფიდან სუნთქვის წუთ-მოცულობა დაქვეითებული (10—12%-ით) მხოლოდ ორ ავადმყოფს აღმოაჩნდა, მაშინ როდესაც მოხმარებული ჟანგბადის რაოდენობა ძლიერად დაქვეითებული ქონდა სამივეს (30—40%-ით). როგორც ვხედავთ, ძირითადი ცვლისა და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების დაქვეითების ხარისხი ასახავს დაავადების სიმძიმის ხარისხს.

წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის შემდეგ აღნიშნული ქვეჯგუფის ავადმყოფებს აღენიშნებოდათ სუნთქვის წუთ-მოცულობის, მოხმარებული ჟანგბადისა და ძირითადი ცვლის მომატება, რაც მიუთითებს ორგანიზმში ჟანგვა-აღდგენითი პროცესების გაძლიერებაზე წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობისას.

ამგვარად, ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულებში ხშირად ადგილი აქვს ძირითადი ცვლისა და გარეგანი სუნთქვის ძირითადი მაჩვენებლების საკმაოდ ძლიერ ცვლილებებს. რნ ავადმყოფიდან ძირითადი ცვლა დაქვეითებული აღმოაჩნდა 37 ავადმყოფს, დანარჩენს კი ნორმალური ჰქონდა. სუნთქვის წუთ-მოცულობა მომატებული ქონდა 40 ავადმყოფს და დაქვეითებული 7 ავადმყოფს. მოხმარებული ჟანგბადის რაოდენობა მომატებული ქონდა 13 ავადმყოფს, დაქვეითებული 15 ავადმყოფს. პარალელურად სუნთქვის წუთ-მოცულობის მომატებასა და მოხმარებული ჟანგბადის რაოდენობას შორის ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულებში არ არსებობს.

სუნთქვის წუთ-მოცულობის მომატებას ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულებში აქვს კომპენსატორული მნიშვნელობა ნორმალური ძირითადი ცვლის შესანარჩუნებლად.

არასპეციფიკური ინფექციური პოლიართრიტით დაავადებულებში წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის შემდეგ აღნიშნება ძირითადი ცვლის მომატება (16 ავადმყოფი), სუნთქვის წუთ-მოცულობის მომატება (25 ავადმყოფი) და ჟანგბადის მოხმარების გაძლიერება (23 ავადმყოფი). ჟანგვა-აღდგენითი პროცესების ასეთ გაძლიერებას პარალელურად თან ახლდა ავადმყოფთა კლინიკური მდგომარეობის გაუმჯობესება.

## დასკვნები

ინფექციური არასპეციფიკური პოლიართრიტით დაავადებულ ავადმყოფთა უმრავლესობას სამოძრაო ფუნქციის II ხარისხის მოშლით (ნესტეროვის კლასიფიკაციით) აღენიშნება ძირითადი ცვლისა და მოხმარებული ჟანგბადის რაოდენობის ზომიერი დაქვეითება. ასევე, მათ უმრავლესობას აღენიშნება სუნთქვის წუთ-მოცულობის მომატება, მაგრამ პარალელურად მომატებული სუნთქვის წუთ-მოცულობასა და მოხმარებული ჟანგბადის რაოდენობას შორის არ არსებობს.

წყალტუბოს აბაზანებით მკურნალობის შემდეგ ამ ავადმყოფებში აღვილი აქვს სუნთქვის წუთ-მოცულობის, მოხზარებული ჭანგბადისა და ძირითადი ცვლის მომატებას, რაც მიუთითებს ჭანგვა-აღდგენითი პროცესების გაძლიერებაზე; ამას კი თან ახლავს ავადმყოფთა კლინიკური მდგომარეობის გაუმჯობესება.

საქართველოს კურორტოლოგიის ინსტიტუტის წყალტუბოს ფილიალი  
 (რედაქციას მოუვიდა 25.2.1960)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. ა. შინდაძე. წყალტუბოს აირი-ნ-რადიოაქტიური წყლების გავლენა ძირითად ცვლაზე. ჟურნალი „საბჭოთა მედიცინა“, № 4—5, 1936.
2. З. К. Алхазивили и Т. И. Чиковани. Эффективность лечения ичалтубскими ваннами больных инфекционным неспецифическим полиартритом. Фонды ичалтубского филиала Института курортологии Грузии, 1956.
3. Г. С. Вацадзе и Д. М. Гедеваншвили. Влияние ичалтубских ванн на газообмен сердечных больных. Сборник трудов Института курортологии Грузии, т. II, Тбилиси, 1938.
4. К. Ф. Георгобидани, Л. А. Ахандзе, Т. И. Чиковани и др. Влияние ичалтубских азотно-термальных радоновых ванн на хронические полиартриты различной этиологии, в зависимости от примененного метода лечения. Труды ичалтубского филиала Института курортологии Грузии, т. I—II, 1956.
5. Н. И. Лейорский. К проблеме патогенеза острого суставного ревматизма и его лечения. Труды третьего Всеукраинского съезда терапевтов, Киев, 1931.
6. Е. А. Резицкая. Влияние вод Цхалтубо на основной обмен при ревматических заболеваниях и артритах. Сб. трудов Института курортологии Грузии, том II, Тбилиси, 1938.
7. Н. Стоицк. К вопросу об окислительно-восстановительных процессах при остром ревматизме. Кавказская медицина, т. XVII, 12, 1939.
8. К. Н. Цицадзе. Механизм действия ванн на общий газообмен. Автореферат докторской диссертации. Тбилиси, 1958.

## ფიზიოლოგია

თ. მინანი

## სტრიქინინის გავლენა ბაჰაჰის ზურგის ტვინის რეფლექსურ მოქმედებაზე

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ი. ბერიტაშვილმა 22.5.1960)

ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე სტრიქინინის გავლენის შესწავლას ხანგრძლივი ისტორია აქვს. მაგრამ ამ მოვლენის ბუნების ირგვლივ პირველი გამოკვლევები ეკუთვნის შერიტონს [1]. ის შეისწავლიდა ანტაგონისტური კუნთების რეფლექსურ შეკუმშვას სტრიქინინით ზავადი მოწამვლის შემთხვევაში. მდიდარი ფაქტიური მასალის საფუძველზე შერიტონიმ დასკვნამდე მივიდა, რომ სტრიქინინი იწვევს ცენტრალური შეკუმშვის გაძლიერებას, რის საფუძველზეც მთლიანად ირღვევა ანტაგონისტური რეციპროკული ინერვაცია.

ი. ბერიტაშვილის [2] მიხედვით, ბაჰაჰის ზურგის ტვინის დორზალური მხარის ლოკალური მოწამვლა სტრიქინინით იწვევს როგორც კუნთების რეფლექსური შეკუმშვის გაძლიერებას, ასევე ცენტრალური შეკუმშვის გაძლიერებასაც. ამის საფუძველზე ანტაგონისტური კუნთების რეციპროკული ურთიერთობა ძლიერდება. კოორდინირებული რეაქციების დარღვევას ბერიტაშვილი ის ცდებში ადგილი ჰქონდა მხოლოდ მაშინ, თუ დორზალური მხარის მოწამვლა ერთვოდა ვენტრალურა მხარის მოწამვლაც.

სტრიქინინულ მოწამვლაზე მრავალრიცხოვანი გამოკვლევებია ჩატარებული ბრემერის [3] ლაბორატორიაში. ბრემერის მონაცემებით, სტრიქინინი არ იწვევს ცენტრალური შეკუმშვის მოხსნას. მაგრამ ეკლსის [4] მონაცემებით სტრიქინინი იწვევს შეკუმშვის მოხსნას კატის ზურგის ტვინის მოტონეირონებში. ეკლსი და მისი თანამშრომლები შეისწავლიდნენ მოტონეირონების რეფლექსურ აგზნებას და შეკუმშვას უჭრედშიგნითა პოტენციალების გამოტანის გზით. მათ აჩვენეს, რომ შეკუმშვისას მოტონეირონებიდან დადებითი პოტენციალი გამოიტანება, რომელიც უჭრედის მეშვეობით მცირდება და ბოლოს ქრება. ფაქტებზე დაყრდნობით ეკლსი იმ დასკვნამდე მიდის, რომ „სტრიქინინი კონკურენტულად უწევს შემკუმშვებელ მედიატორს შემკუმშვებელ სუბსინაფსური მეშვრანის ათვისებაში“. სხვა სიტყვებით სტრიქინინი შეიძლება მიჩნეულ იქნეს როგორც შემკუმშვებელი სინაფსების კონკურენტი.

ეკლსის შრომების შემდეგ ზურგის ტვინის რეფლექსურ მოქმედებაზე სტრიქინინის გავლენის ბუნების საკითხი თითქმის საბოლოოდ წყდება, მაგრამ ამასთან ერთად დავროვდა ისეთი ფაქტები, რომელთა ახსნა ამ თვალსაზრისით ერთი შეხედვით შეუძლებელია. ასე მაგ. ბრემერის [3], ტერცუოლის და გერნანდიტის [5, 6], ცდებში ზურგის ტვინის სტრიქინინული ტეტანუსი კავდებათა თვის ტვინის ლეროს ბაღებრივი ფორმაციის და ნათხემის შემკუმშვებელი წიარტლების გალიზიანებისას.

კურტიისმა [7] თავის გამოკვლევაში დამაჯერებლად აჩვენა, რომ სტრიქინინი პრინციპულად ერთნაირად მოქმედებს როგორც ზურგის ტვინის იმ შე-

კავებაზე, რომელიც ბადებრივი ფორმაციიდან და ნათხემიდან გამოიწვევა, ასევე რეცეპტორულ შეკავებაზე. ის ფაქტი, რომ ბადებრივი ფორმაციის და ნათხემის გაღიზიანებით გამოწვეული ზურგის ტვინის მოტონეირონების შეკავება ძნელად ან სულაც არ ქრება სტრიქნინის გაღიზიანებით, კურტისის მონაცემებით შემდეგნაირად იხსნება: სტრიქნინი პირველ ყოვლისა მოქმედობს ბადებრივი ფორმაციის უჯრედებზე მოთავსებულ შემაკავებელ სინაფსებზე. ახდენს რა მათ ბლოკს, ამით ხელს უწყობს ბადებრივი ფორმაციის შემაკავებელი გავლენის ზრდას მოტონეირონებზე. თუმცა ამ დროს სტრიქნინი კონკურენტის უწყვეს ზურგის ტვინის მოტონეირონებზე შემაკავებელი კლიატორის მოქმედებას, მაგრამ ბადებრივი ფორმაციიდან გაძლიერებული შემაკავებელი იმპულსაციის წყალობით მოტონეირონი მაინც კავდება.

ბაყაყის ზურგის ტვინის მოტონეირონების შეკავებაზე სტრიქნინის გავლენა შეისწავლა კუ ნ ო მ [8].

ჩვენ მიზნად დავისახეთ სტრიქნინის გავლენის შესწავლა კუნთის გაჭიმვით გამოწვეულ ბაყაყის ზურგის ტვინის ზოგად შეკავებაზე.

### მ ე თ ო დ ი კ ა

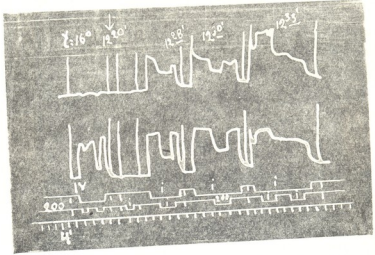
ცდებს ვატარებდით ბაყაყის სპინალურ პრეპარატებზე. კომოგრაფზე ვწერდით მუხლის სახსრის მომხრელის (*m. semitendinosus*) და გამშლელის (*m. triceps*) რეფლექსურ შეკუმშვებს. კუნთების რეფლექსურ შეკუმშვას ვიწვევდით *n. peroneus*-ის გაღიზიანებით. სტრიქნინის ხსნარი შეგვყავდა ინტრაპერიტონეალურად. კუნთის (*m. gastrocnemius*) გაჭიმვისათვის ვიყენებდით სპეციალურ მოწყობილობას, რომელიც გაჭიმვის დაწყებისა და შეწყვეტის ზუსტი აღნიშვნის საშუალებას გვაძლევდა. ცდებს ვატარებდით ოთახის ტემპერატურაზე.

### მ ი ლ ე ბ უ ლ ი შე დ ე გ ე ბ ი

სტრიქნინის გავლენის სისწრაფე ბაყაყის ზურგის ტვინის რეფლექსურ მოქმედებაზე პირველ ყოვლისა განისაზღვრება დოზით, ხოლო შემდეგ იმ ტემპერატურით, რომლის დროსაც ცდა ტარდება. ჩვენს ცდებში რაც უფრო მაღალი იყო ოთახის ტემპერატურა, მით უფრო სწრაფად მოქმედებდა სტრიქნინის ერთი და იგივე დოზა. თვით დოზის მნიშვნელობის მხრივ კი ჩვენი ცდები შეიძლება დაიყოს სამ სერიად. პირველ სერიაში ვიღებდით შედარებით დიდ დოზას (0,4—1 მლ 0,1% ხსნარი). რომელიც ინტრაპერიტონეალურად შევყავინას რამდენიმე წუთის შემდეგ იწვევს რეფლექსური მოქმედების მკვეთრ ზრდას. ამავე დროს ცენტრალური შეკავება ჯერ მცირდება, ხოლო შემდეგ მთლიანად ქრება. სურ. 1-ზე ჩანს, რომ *n. peroneus*-ის გაღიზიანება 1 ვოლტით იწვევს მომხრელი კუნთის ძლიერ რეფლექსურ შეკუმშვას (ქვედა მრუდი) და გამშლელი ოდნავ შესამჩნევ შეკუმშვას (ზედა მრუდი). ტყუპი კუნთის გაჭიმვა კი იწვევს ორივე კუნთის რეფლექსური შეკუმშვის შეკავებას. ამის შემდეგ შეგვყავს სტრიქნინი. მოწამულიდან 8 წუთის შემდეგ რეფლექსური შეკუმშვა მკვეთრად იზრდება (განსაკუთრებით გამშლელზე). კუნთის გაჭიმვით გამოწვეული შეკავება ოდნავ მცირდება. 10 წუთის შემდეგ აგზნებადობა კიდევ უფრო მატულობს, ხოლო კუნთის გაჭიმვის შემაკავებელი გავლენა მნიშვნელოვნად სუსტდება. 13 წუთის შემდეგ კუნთის გაჭიმვა შეკავებას უკვე აღარ იწვევს.



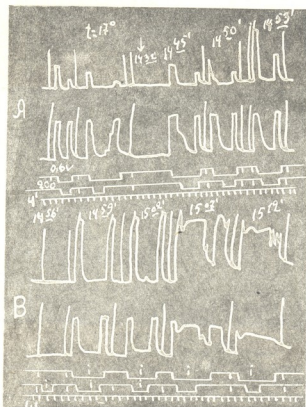
სხვა სურათი მიიღება სტრიქნინის საშუალო დოზის გამოყენებისას (0,1--0,2 მლ 0,1% ხსნარი). ამ შემთხვევაში მიუხედავად რეფლექსური მოქმედების მკვეთრი ზრდისა შეკავება დიდხანს შეიძლება და ზოგჯერ კიდევ ღრმავდება. ზემოდ თქმულის საილუსტრაციო ცდის შედეგები მოცემულია სურ. 2-ზე. ცდის დასაწყისში იწერება კუნთის გაჭიმვის ეფექტი სტრიქნინით მოწამვლამდე. როგორც სურათზე ჩანს, კუნთის გაჭიმვა იწყებს რეფლექსური მოქმედების შეკავებას. ამის შემდეგ პრეპარატი იწამლება სტრიქნინით. აგზნებადობის მნიშვნელოვანი მომატება მიიღება მოწამვლიდან 24 წუთის შემდეგ. კუნთის გაჭიმვა ამ დროს იწყებს ღრმა შეკავებას. ამის შემდეგ აგზნებადობა კვლავ პროგრესულად იზრდება, მაგრამ შეკავების ეფექტი უცვლელი რჩება. კუნთის გაჭიმვით მიღებული შეკავება ქრება. სოლიდ სტრიქნინის შეყვანიდან 35 წუთის შემდეგ (სურ. 2, B).



სურ. 1. სტრიქნინის დიდი დოზის გავლენა ბაყაყის ზურგის ტვინის რეფლექსურ მოქმედებაზე: ზევიდან ქვევით—მომხილელის შეკუმშვა, გამშლელის შეკუმშვა, n. peroneus-ის გაღიზიანების აღნიშვნა, კუნთის გაჭიმვის აღნიშვნა და ფრო 4 სეკ-ის ინტერვალით. სტრიქნინით მოწამვლის სომენტი ნაჩვენებია ისრით (ორივე სხვა სურათზეც)

სტრიქნინით მოწამვლის შემდეგ შეკავების გაღრმავება განსაკუთრებით კარგად სურ. 2 ზე ჩანს. სტრიქნინამდე ზღურბლოვანი გაღიზიანება (0,8 ვოლტი) იწვევს მომხრელი კუნთის ინტენსიურ შეკუმშვას და გამშლელის მცირე შეკუმშვას. კუნთის გაჭიმვა კი იწვევს მომხრელის ნაწილობრივ შეკავებას. მოწამვლიდან 10 წუთის შემდეგ აგზნებადობა ორივე კუნთზე იზრდება. სოლიდ შეკავება უფრო ღრმავდება: ამის შემდეგ აგზნებადობის მომატება და შეკავების გაღრმავება კიდევ უფრო იჩენს თავს. მაგრამ მოწამვლიდან 30 წუთის შემდეგ კუნთის გაჭიმვით მიღებული შეკავების ეფექტი მთლიანად ქრება. ამრიგად, სტრიქნინის საშუალო დოზით პრეპარატის მოწამვლისას კუნთის გაჭიმვით მიღებული შეკავების ეფექტი დიდხანს ინახება, ზმირად კიდევ ღრმავდება და ბოლოს მაინც იხსნება.

სტრიქნიჩის მცირე დოზა (0.1 — 0.2 მლ 0.05% ხსნარი) კუნთის გაჭიმვით მიღებული რეფლექსური მოქმედების შეკავების მოხსნა-ს არ იწვევს. ამის საილუსტრაციოდ მოგვყავს სურ. 4. ცდის დასაწყისში იწერება მომხრელის (ქვედა მრუდი) და გამშლელის (ზედა მრუდი) რეფლექსური შეკუმშვები სტრიქნიჩით მოწამვლამდე (სურ. 4, A). რეფლექსური მოქმედების ფონზე ტყუპი კუნთის გაჭიმვა იწვევს მომხრელის სრულ შეკავებას, ხოლო გამშლელის შეკუმშვას არ

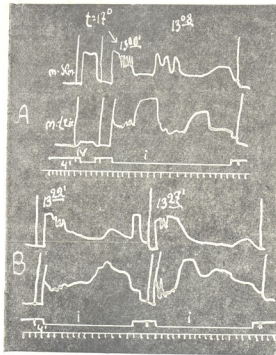


სურ. 2

ცვლის. მოწამვლიდან 27 წუთის შემდეგ (სურ. 4, B) აგზნებადობა ძლიერ იზრდება, რაც იწვევს რეფლექსური შეკუმშვების გაძლიერებას, მაგრამ კუნთის გაჭიმვით მიღებული შეკავება არა თუ იხსნება, არამედ ღრმავდება კიდევ. 70 წუთის შემდეგ რეფლექსური მოქმედება მკვეთრად სუსტდება, მაგრამ კუნთის გაჭიმვით მიღებული შეკავება მთლიანად შენახულია. ეს კარგად ჩანს სურ. 4, C-ზე. თუ n. peroneus-ი აღიზიანდება ტყუპი კუნთის გაჭიმვის ფონზე, მაშინ არც მომხრელის და არც გამშლელის რეფლექსური შეკუმშვა არ მიიღება. კუნთის გაჭიმვის შეწყვეტისთანავე კი ორივე კუნთის რეფლექსური შეკუმშვა აღმოცენდება.



ზებული ისიც, რომ სტრიქინით ზოგადი მოწამვლის დროს აგზნებადობის მომატება მოხრის რეფლექსზე ნაკლებად შეიძინევა. ჩვენი ცდების მსვლელობაში სტრიქინით მოწამვლის შემდეგ ხშირად მიიღებოდა გამშლელისა და მომხრელის რეციპროკული ურთიერთობა. სურ. 5-ზე ზემო მრუდი წარმოადგენს მომხრელის რეფლექსურ შეკუმშვას, ხოლო ქვედა მრუდი — გამშლელის რეფლექსურ შეკუმშვას. როგორც ჩანს, პრეპარატის სტრიქინით მოწამვლის შემდეგ ანტაგონისტებს შორის მყარდება მკაცრი რეციპროკული ურთიერთობა, რაც



სურ. 5

იმაში გამოიხატება, რომ ხან მომხრელი იკუმშება ძლიერად და გამშლელი შეკავებულია, ხოლო ხანაც პირიქით — გამშლელი იკუმშება და მომხრელი შეკავებულია.

### შედეგების განხილვა

ზემო აღწერილი ფაქტები დამაჯერებლად შეიძლება აიხსნას ი. ბერიტაშვილის დენდრიტული შეკავების ჰიპოთეზის მოშველიებით. ამ ჰიპოთეზის თანახმად ნერვული უჯრედის შეკავება იწვევა მისივე დენდრიტების აგზნებით. რაც უფრო ძლიერად იგზნება დენდრიტები, მით უფრო ძლიერად კავდება უჯრედი. გარდა ამისა, ი. ბერიტაშვილის შეხედულებით, სტრიქინი და სხვა ნარკოტიკები პირდაპირ აგზნებულ სისტემაზე მოქმედებენ და ცვლიან მის აგზნებადობას. ამ ნივთიერებათა მცირე დოზები აგზნებადობის მომატებას იწვევენ, ხოლო დიდი დოზები — აგზნებადობის ხანმოკლე მომატების შემდეგ

მის მკვეთრ დაქვეითებას. ამ დებულებიდან გამომდინარე შეიძლება დავუშვათ, რომ სტრიქნინი პირველ ყოვლისა მოქმედობს დენდრიტებზე. დიდი დოზა იწვევს დენდრიტების აგზნებადობის სწრაფ დაქვეითებას, რის გამოც მათი აგზნების შემაკავებელი გავლენა უკრედის სხეულზე მცირდება და ბოლოს სულაც იხსნება. სტრიქნინის მცირე და საშუალო დოზები, პირიქით, იწვევს დენდრიტების აგზნებადობის მომატებას. ამ დროს დენდრიტების აგზნება რეფლექსური მოქმედებისას იზრდება და ამასთან დაკავშირებით იზრდება მათი შემაკავებელი გავლენა უკრედის სხეულზე. თუ სტრიქნინის კონცენტრაცია ისეთია, რომ აგზნებადობის მომატება არ იცვლება მისი დაქვეითებით. მაშინ ცენტრალური შეკავება ბოლომდის შეინახება. წინააღმდეგ შემთხვევაში შეკავება განსაზღვრული დროის შემდეგ შესუსტებას იწყებს და ბოლოს მთლიანად ქრება.

დასკვნები

1. შევისწავლით სტრიქნინის გავლენას ბაყაყის ზურგის ტენის რეფლექსურ მოქმედებაზე. კიმოგრაფზე ვწერდით მუხლის მოძრელი და გამშლელი კუნთების რეფლექსურ შეკუმშვას. სტრიქნინი შეგვყავდა ინტრაპერიტონეალურად.
2. სტრიქნინის დიდი დოზა (0,4 — 1 მლ 0,1% ხსნარი) იწვევს ტყუპი კუნთის გაკიმვით გამოწვეულ ცენტრალური შეკავების სწრაფ დაკნინებას.
3. სტრიქნინის საშუალო დოზა (0,1 — 0,2 მლ 0,1%) იწვევს რეფლექსური მოქმედების მკვეთრ ზრდას. მაგრამ ცენტრალური შეკავების ეფექტი დიდხანს შეინახება და ზოგჯერ კიდევ ღრმავდება.
4. სტრიქნინის მცირე დოზა (0,1 — 0,2 მლ 0,05%) იწვევს რეფლექსური მოქმედების ინტენსიურ ზრდას შეკავების შესუსტების გარეშე.
5. სტრიქნინის მცირე დოზა იწვევს ანტაგონისტი კუნთების რეციპროკული ურთიერთობის გაზრდას.
6. მიღებული შედეგები განიხილება ი. ბერიტაშვილის დენდრიტული შეკავების ჰიპოთეზის თვალთახედვით.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
ფიზიოლოგიის ინსტიტუტი  
თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 28.3.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. Sherrington. On reciprocal innervation of antagonistic muscles. Eighth Note. Proc. of the Roy Soc. 76—B, 287, 1905.
2. И. С. Беритов. Реципрокная иннервация скелетной мускулатуры при локошном стрихнинном отравлении спинного мозга. Первое сообщение, Юрьев, 1911.
3. F. Bremer. Strychnine tetanus of the spinal cord. In: The spinal cord. A Ciba Foundation Symposium, p. 78, London, 1953.
4. Э. К. К. А. Физиология нервных клеток. М., 1959.

5. C. Terzuolo. Influences supraspinales sup le tétanos strychnique de la moelle épinière. Arch. internat. Physiol., 62, 179, 1954.
6. C. A. Terzuolo and B. E. Gernandt. Spinal unit activity during synchronization of a convulsive type (Strychnine tetanus) Am. J. Physiol., 186, 263, 1956.
7. D. R. Curtis. Pharmacological investigations upon inhibition of spinal motoneurons. I. Physiol., 145, 175—192, 1959.
8. M. Kuno. Effects of strychnine on the intracellular potentials of spinal motoneurons of the toad. Jap. J. Physiol., Z, 42, 1957.
9. И. С. Беритов и А. И. Ройтбак. О природе процесса центрального торможения. Журн. высшей нервной деятельности, т. V, вып. 2, 173—185, 1955.



ა. ალაიანი

მინჯის მიზნით არტერიებისა და მათი ტოტების გადაკვანძვის მიზანშეწონილობის საკითხისათვის წინამდებარე ჯირკვალზე ოპერაციების დროს

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ა. წულუკიძემ 18.5.1960)

საბჭოთა უროლოგიას მნიშვნელოვანი წარმატებები აქვს. მოპოვებული წინამდებარე ჯირკვლის ადენომის ქირურგიული მკურნალობის დარგში. ჩვენ არ შეეხებოდა წინამდებარე ჯირკვლის ადენომის მკურნალობის ცალკეულ ოპერაციულ მეთოდებს, მხოლოდ გვინდა მტკიცედ მივუთითოთ, რომ გულმოდგინე ჰემოსტაზი მაინც წარმოადგენს ადენომექტომიის თითოეული მეთოდის მნიშვნელოვან პრობლემას.

ამჟამად არსებული ლიტერატურული მონაცემები ანატომიური და კლინიკურ-ექსპერიმენტული ხასიათისაა და მიზნად არ ისახავს აღნიშნული საკითხისა გადაწყვეტას კლინიკურ-ანატომიურ ასპექტში.

ამ სტატიაში ჩვენ ვიმდგვით ოპერაციისას და ოპერაციის შემდგომ სისხლდენათა საკითხის კლინიკურ-ანატომიურ დასაბუთებას, აქვე გვინდა ცხადვყოთ მენჯის შიგნითა არტერიებისა და მათი ტოტების წინასწარი გადაკვანძვის მიზანშეწონილობა წინამდებარე ჯირკვალზე ოპერაციების დროს.

ჩვენი გამოკვლევები ემყარება სხვადასხვა ასაკში (ახალშობილთა ასაკიდან 80 წლამდე) გარდაცვლილ პირთა 60 გვამის წინამდებარე ჯირკვლის სისხლძარღვთა შესწავლას.

წინამდებარე ჯირკვლის ექსტრაორგანულ სისხლძარღვთა (50 პრეპარატი) არტერიული სისტემის გამოკვლევის მეთოდი მდგომარეობდა სინთეზური კაუჩუკით (ლატექს ლ-ჯ-ით) სისხლძარღვების გავსებაში და შემდგომ მათგან პრეპარატების დამზადებაში. სისხლძარღვთა სისტემის შესწავლა ხდებოდა როგორც in situ, ისე აგრეთვე გვამიდან ამოკვეთილ ორგანოთა (შარდის ბუშტი, წინამდებარე ჯირკვალი, სწორი ნაწლავი) კომპლექსზე. მიღებულ მონაცემებს ვატარებდით ოქმებში, ვაკეთებდით ჩანახატებს პრეპარატებიდან, ხოლო პრეპარატების ნაწილი ფოტოზე გადავგვქონდა. წინამდებარე ჯირკვლის ინტრაორგანულ სისხლძარღვთა (10 პრეპარატი) ინიცირებას ვახდენდით ინსური ტუშის წყლიანი ნარევით, რომელსაც თანდათან ვუფერულვდით და შემდეგ პრეპარატებს ესწავლობდით მიკროსკოპის (მზკ-1) დახმარებით.

იმ მიზნით, რომ სრული წარმოდგენა შეგვექმნა ჯირკვლის ქსოვილში და ურეთრის ორგანოვ კალსულის უწყრილეს სისხლძარღვთა განაწილებაზე, ჩვენ ჩავატარეთ მათი მისტოლოგიური გამოკვლევა.

პირველსავე პრეპარატებზე, რომლებიც ჯერ კიდევ 1958—1959 წლებში შევისწავლეთ, ჩვენ დავადგინეთ, რომ ჯირკვლის კვება ხორციელდება რიგი სისხლძარღვებით და არა ცალკეული არტერიული ტოტებით, და რომ სისხლძარღვთა ამ ქსელის წარმოშობის ძირითად წყაროებს წარმოადგენს სწორი ნაწლავის შუა, შარდბუშტი-წინამდებარე ჯირკვლის, შარდბუშტის ქვემო და შუა არტერიები, შიგნითა სასირცხო არტერია და ერთეულ შემთხვევებში — სწორი ნაწლავის ზემო არტერია და დამხურავი არტერია.

წინამდებარე ჯირკვლის არტერიებს ჩვენ ორ ზონად ვყოფთ: პირველი — უკანა გვერდითი, მეორე — წინა გვერდითი. წინამდებარე ჯირკვლის არტერიები, რომლებიც გამოდის სწორი ნაწლავის შუა არტერიიდან, შიგნითა სასირცხო, სწორი ნაწლავის ზემო არტერიებიდან, აგრეთვე დამხურავი არტერიიდან, თავიანთი მრავალი ტოტებით სისხლით ამარაგებენ პროსტა-



ტის უკანა გვერდით ზედაპირს. არტერიები, რომლებიც მიდიან ჯირკვალთან შარდბუშტ-წინამდებარე ჯირკვლის, შარდბუშტის ქვემო და შუა არტერიებიდან, თავიანთი ტოტების უმრავლესობით სისხლით ამარაგებენ პარასტატის წინა, ზედა და გვერდითი ზედაპირებს. პირველ შემთხვევაში ტოტების ყველაზე მეტი რაოდენობა მიემართება უკან, უფრო ნაკლები—გარეთ და კიდევ უფრო ნაკლები—წინ. მეორე შემთხვევაში ტოტების ყველაზე მეტი რაოდენობა მიემართება წინ, უფრო ნაკლები—გარეთ და კიდევ უფრო ნაკლები—უკან. წინამდებარე ჯირკვლის არტერიები, რომლებიც მიემართებიან პარასტატის უკანა გვერდითი ზედაპირისაკენ, კვებავენ მის უდიდეს ნაწილს.

იმ არტერიების შესწავლის საფუძველზე, რომლებიც უფრო ხშირად გვხვდება (სწორი ნაწლავის შუა შარდბუშტ-წინამდებარე ჯირკვლისა და შარდბუშტის ქვემო არტერიები), ჩვენ დავადგინეთ შემდეგი კანონზომიერება: მაგალითად, თუ სწორი ნაწლავის შუა არტერია ვადის სწორი ნაწლავის გარეთა გვერდით ზედაპირზე, შარდბუშტის ქვემო არტერია ვადის მარდის ბუშტის გვერდით ზედაპირზე, შარდბუშტ-წინამდებარე ჯირკვლის არტერია კი, ორივე ზემოთ აღნიშნული არტერიის არსებობის შემთხვევაში, ვადის მათ შორის. მანძილი განაპირა არტერიებს შორის 6—12 მილიმეტრს არ აღემატება. ყველაზე დიდ დამოკლებას მათ შორის ჩვენ ვნახულობდით სათესლე ბუშტუკის დონეზე, საიდანაც ხშირად ღებულობდა თავის დასაწყისს წინამდებარე ჯირკვლის არტერიები.

წინამდებარე ჯირკვლის არტერიების სიგრძე და დიამეტრი მნიშვნელოვან მერყეობას განიცდის. მაგალითად, ჯირკვლისაკენ სწორი ნაწლავის შუა არტერიიდან მიმავალ არტერიათა სიგრძე მერყეობდა მარჯვნივ 5-დან 54 მმ-მდე, მარცხნივ—4-დან 58 მმ-მდე. დიამეტრი კი მერყეობდა მარჯვნივ 0,3-დან 1,8 მმ-მდე, მარცხნივ—0,4-დან 1,2 მმ-მდე.

სწორი ნაწლავის შუა არტერიიდან გამომავალი სისხლძარღვების სი-მეტრია ჩვენ ენახეთ 13 შემთხვევაში, შარდბუშტ-წინამდებარე ჯირკვლის არტერიიდან გამომავლისა—9 შემთხვევაში, ხოლო შარდბუშტის ქვემო არტერიიდან გამომავლისა—5 შემთხვევაში.

თავისი განვითარებით, აგრეთვე ანასტომოზების წარმოშობით ეს ტოტები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან. ასევე განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან წინამდებარე ჯირკვლისაკენ მიმავალი ტოტები. მაგალითად, კარგად განვითარებული სწორი ნაწლავის შუა არტერია მაშინ გვხვდებოდა, როცა მარტო იგი, ერთი იღებდა მონაწილეობას წინამდებარე ჯირკვლის სისხლმომარაგებაში და ცვლიდა შარდბუშტ-წინამდებარე ჯირკვლისა და შარდბუშტის ქვემო არტერიების არარსებულ ტოტებს, და, პირიქით, კარგად განვითარებული შარდბუშტ-წინამდებარე ჯირკვლის არტერია გვხვდებოდა იმ შემთხვევაში, როცა მარტო იგი იღებდა მონაწილეობას ჯირკვლის ქვემოში და ცვლიდა სწორი ნაწლავის შუა, შარდბუშტის ქვემო, შარდბუშტის შუა არტერიების, აგრეთვე შიგნითა სასირცხო არტერიის არარსებულ ტოტებს. ასევე შეიძლება ითქვას შარდბუშტის ქვემო, შარდბუშტის შუა არტერიების, აგრეთვე შიგნითა სასირცხო არტერიის შესახებაც.

წინამდებარე ჯირკვლის არტერიები კვების ძირითადი წყაროებიდან მეტწილად მახვილი კუთხით გამოდიან, ხოლო ამ წყაროებიდან დაბალ დონეზე გამოსვლის დროს—სწორი კუთხით. რაც უფრო მეტი რაოდენობით მიდის ჯირკვალთან სისხლძარღვები, მით უფრო ნაკლებია მათი დიამეტრი.

ანატომიური გამოკვლევების ზემოთ აღნიშნული ქონაცემები უფლებას გვაძლევს დავადგინოთ შემდეგი.



ადენომექტომიას განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს შარდსასქესო სისტემის ორგანოებზე ქირურგიული ჩარევის მრავალ მეთოდს შორის, რამდენადაც ამ ოპერაციის ერთ-ერთი ეტაპი, რომელიც დაკავშირებულია ადენომის გამოყოფასთან, მეტწილად ბრძოდ ტარდება. სისხლდენის შეჩერება ოპერაციის ძნელ მომენტს წარმოადგენს.

თუ შედეგობაში მივიღებთ, რომ ადენომექტომია უფრო ხშირად უკეთდებათ ხანშიშესულებსა და მოხუცებს, რომელთა სისხლძარღვთა სისტემა ხშირად მკვეთრად შეცვლილი (სისხლძარღვთა კედლის პეტრიფიკაცია), მაშინ ცხადი ვახდება, რომ ოპერაციის დროს სისხლძარღვთა კედლის დარღვევა იწყებს მათი სანათურის პირლიაობას, სისხლის ჭარბი რაოდენობით დაკარგვას, ანაც მნიშვნელოვანწილად ასუსტებს ორგანიზმს; ეს კი გავლენას ახდენს ოპერაციის შედეგზე.

ხშირი სისხლდენა ერთმომენტიანი შარდბუშტისმბორივი ადენომექტომიის წარმოების დროს არ იძლევა ე. წ. „იდეალური პროსტატექტომიის“ ჩატარების შესაძლებლობას.

სისხლდენის წინააღმდეგ ბრძოლის ამჟამად არსებული ღონისძიებები, როგორცაა სისხლის გადასხმა, ადენომის ბუდის ტამპონადა დოლბანდით ან ჰემოსტაზური ნივთიერებებით, ადენომის ბუდეში ბალონური კათეტერების შეყვანა და სხვა, არ აკმაყოფილებს ქირურგ-უროლოგებს.

საკუთარ გამოკვლევებათა საფუძველზე ჩვენ იმ დასკვნამდე მივდით, რომ თვით წინამდებარე ჯირკვლის ადენომა შემთხვევათა უმრავლესობაში (75% -ში) სუსტადაა ვასკულარიზებული, რიგ შემთხვევებში (25% -ში) კი ადენომის სისხლმომარაგება საკმაოდ კარგადაა გამოხატული. რაც შეეხება პროსტატის ადენომის ქირურგიულ კაფულას, იგი მდიდარია სისხლძარღვებით. რაოდენობა ძირითადი სისხლძარღვებისა, რომლებიც მიდის მასთან ორივე მხრიდან, ჩვენი გამოკვლევების მიხედვით, მერყეობს 7-დან 10-მდე. უფრო იშვიათად მათი რაოდენობა 4-დან 6-მდე აღწევს, ხოლო ერთ შემთხვევაში ჯირკვალთან მიდიოდა 13 სისხლძარღვი. წინამდებარე ჯირკვლის არტერიების დიამეტრი პროსტატის კაფულაში მათი შესვლის ადგილას 0,3-დან 2 მმ-მდე მერყეობდა.

მიუხედავად ადენომის შედარებით სუსტი ვასკულარიზაციისა (შემთხვევათა 75% -ში), სისხლდენას ადენომექტომიის დროს აქაც აქვს ადგილი. უნდა ვიფიქროთ, რომ სისხლდენა ადენომის ბუდიდან, ჩვენი აზრით, უახლოვდება პარენქიმატოზული სისხლდენის ტიპს. სისხლდენის ინტენსივობა ყოველთვის როდია დამოკიდებული დაზიანებული სისხლძარღვის დიამეტრზე. დიდი ადენომატოზური კვანძების მოცილების დროს, მიუხედავად იმისა, რომ თვით სიმსივნე სუსტადაა ვასკულირებული, შეიძლება განვითარდეს სისხლდენა ex vacuo ადენომის ბუდიდან (წნევის შემცირების შედეგად).

ცნობილია აგრეთვე, რომ პარენქიმატოზული სისხლდენა ემსგავსება კაპილარულ სისხლდენას, მაგრამ მასზე უფრო საშიშია, რადგან სისხლძარღვები ამ შემთხვევაში არ იწუტება მათი ანატომიური მდგომარეობის (კავშირი სტრომასთან) გამო. რიგ შემთხვევაში წინამდებარე ჯირკვლის არტერიები და ვენები, რომლებსაც მჭიდრო კავშირი აქვს ჯირკვლის ირგვლივ მდებარე ფასციებთან (რომელთა ხერხელებშიც გადის ისინი), ანატომიურად დაკავშირებულია ამ უკანასკნელებთან და ამიტომ მთლიანობის დარღვევისას მათი სანათური ყოველთვის პირლიაობს. კაფულთან სისხლძარღვის ადვენტიციის კავშირის ეს ანატომიური ფაქტი შესაძლებლობას გვაძლევს ავხსნათ აღნიშნული ხანგრძლივი სისხლდენის ბუნება.

ჩვენ მიერ ზემოთ მოყვანილ შენიშვნებში ადენომექტომიის დროს განვიტარებული სისხლდენის ყველა გამოწვევი მიზეზი როდია გამოვლინებული. გამოკლილი ქირურგიკი ყოველთვის ვერ ახერხებს გამოჭყოს ადენომა ისე, რომ დასაწყისიდანვე არ გასტდეს ცრუ კათესულის ფარგლებს (შემთხვევები, როცა ადენომა შეზრდილია კავსულთან).

წინამდებარე ჯირკვლის ადენომის არსებობისას შარდის ბუშტის ლორწოვანი შარდის ბუშტის ყელთან იმდენად მჭიდრობა სისხლძარღვებით, რომ ეს უკანასკნელები ზოგიერთ შემთხვევაში შეიძლება ადვილად დაზიანდნენ ოდნავ შეხების დროსაც კი. ცხადია, შარდბუშტისმხრივი ადენომექტომიის სისხლძარღვებს, ხოლო ადენომის გამოყოფისას — ჯირკვლისაკენ მიმავალი ურეთრალური, აგრეთვე კათესულარული (კათესულის დაზიანებისას) სისხლძარღვების ჯგუფს. სისხლდენა ამ შემთხვევაში წარმოებს შარდის ბუშტის სისხლძარღვიდან. აგრეთვე წინამდებარე ჯირკვლის არტერიების ურეთრალური და კათესულარული ჯგუფის სისხლძარღვებიდან.

სისხლდენის წინააღმდეგ ბრძოლის პრობლემა წინამდებარე ჯირკვლის ადენომის რადიკალური ქირურგიული მკურნალობის დროს ჯერ კიდევ არაა გადაწყვეტილი შარდბუშტგარეშე ბოქვენუქანა ადენომექტომიის მეთოდითაც კი (ლიდსკი-მილინის ოპერაცია). თუ შარდბუშტმხრივი ადენომექტომიის დროს ვაზიანებთ შარდის ბუშტის ლორწოვანს, ბოქვენუქანა ადენომექტომიის შემთხვევაში ზიანდება პროსტატის კავსულა. ადენომის გამოყოფისას ურეთრალური და აგრეთვე კათესულარული ჯგუფის სისხლძარღვები ორივე შემთხვევაში ზიანდება.

უკანასკნელ ხანებში (1953-1960 წწ) მ. ჰოლდბერგმა დაიწყო ბოქვენუქანა შარდბუშტისმხრივი ადენომექტომიის მეთოდის გამოყენება „შარდის ბუშტზე პირველად ყრუ ნაქერების დადებით 19. წ. -იდეალური პროსტატექტომია“). მის მიერ მოწოდებული მეთოდი, მიუხედავად მთელი რიგი უპირატესობისა, არაა მოკლებული ნაკლოვან მხარეებს, კერძოდ: სისხლდენის წინააღმდეგ ბრძოლის სუეროპი. „იმ შემთხვევებში, — წერს ჰოლდბერგი — როცა ადგილი აქვს ძლიერ სისხლდენას ადენომის ბუდიდან, ადებზე განივ ნაკერებს. ამ ნაკერების რაოდენობას ჩვენ ვზღუდავთ ერთი ორი სამით მაგრამ განივი ნაკერებით მაინც მიიღწევა ძირითადი მიზანი ჰემოსტაზი“.

თუ დავეყრდნობით სკუთარ ანატომიურ გამოკვლევებს, მეტად ძნელია დავეთანხმობთ ავტორს, რომ ერთი, ორი ან სამი განივი ნაკერის დადებით შეიძლებაოდეს ადენომის ბუდის გაკერვა. განივ ნაკერებს, რომელიც პროსტატგარეშე გამოიყენა „ადენომის ბუდის საპირისპირო ზედაპირების ურეთრალდაზიანებისა და კომპლესის მიზნით“, არ შეუძლია მოგვეცეს ურთმოდინე ჰემოსტაზი, რადგან ლიგატურაში ხვდება კათესულის ის ნაწილი, რომელიც მდებარეობს შარდის ბუშტთან, ხოლო ბუდის მთლიანი გაკერვა შარდის ბუშტის მხრიდან ტექნიკურად ძნელი. ხშირად კი შეუძლებელიცაა.

ადენომექტომიის შემდეგ სისხლის კოლტების გეკუჟაციის მიზნით ჰოლდბერგმა მოგვარადა სპეციალური ასპირაციული ირიგატორი. ისმება კითხვა — თუ ორი-სამი განივი ნაკერი მიიღწევა ჰემოსტაზი და „იკერება ადენომის ბუდე“, მაშინ რაღა სპეცირაა სპეციალური ირიგატორი?

ჰოლდბერგის მიერ მოწოდებული სპეციალური ოპერაცია არ წყვეტს ჰემოსტაზის საკითხს, რადგან, როგორც იგი თვითონვე აღნიშნავს, ხშირად სისხლდენა იმდენად ინტენსიურია, რომ იწვევს შარდის ბუშტის ტამპონაჟს, და რომ არ იყოს მის მიერ მოწოდებული სპეციალური ასპირაციული ირიგატორი, შეუძლებელია მივაღწიოთ „იდეალური პროსტატექტომიის“ შესრუ-

ლებას. ამგვარად, ჰოლდბერგის ტერმინი „პროსტატის ბუდის გაქერვა“ ვფიქრობთ, არ არის დასაბუთებული.

ამ სტატიაში ჩვენ არ ვეხებით ტექნიკურ შეცდომებს, რომლებიც განაპირობებს სისხლდენას ადენომექტომიის დროს (ადენომის არასრული მოცილება ცალკეული კვანძების დატოვებით; შარდბუშტის ლორწოვანის უხეში ტრავმატიზაცია და სხვა.) ქირურგების მიერ ხშირად გაუთვალისწინებელი სისხლდენა შეიძლება განპირობებულ იყოს სხვადასხვა არტერიით აგებული სისხლდენის იკვითი ვარიანტებით. წინამდებარე ჯირკვლის ექსტრაორგანულ სისხლდარღვთა ჩვენ მიერ შესწავლილ პრეპარატებზე, 5 შემთხვევაში ჩვენ ვნახეთ სწორი ნაწლავის შუა არტერიისა და შიგნითა სასირცხო არტერიის განვითარების შემდეგი ვარიანტი. პირველ შემთხვევაში (ერთხელ მარჯვნივ, ორჯერ მარცხნივ) სწორი ნაწლავის შუა არტერია მჭიდროდ მიდიოდა ჯირკვლთან, მიიმართებოდა მისი წინა ზედაპირის გვერდითი აბონევროზის სისქეში, ეშვებოდა ბოქვენის შენაწევრების ქვეშ და ქმნიდა ანასტომოზს შორის სისხლდარღვებთან. მეორე შემთხვევაში (ორჯერ მარცხნივ) ჩვენ ვნახეთ შიგნითა სასირცხო არტერიის მაღალი დაყოფა ორ ტოტად მცოცხე მენჯის ღრუში. ქვედა ტოტი მიიმართებოდა ჩვეულებრივად და სტოვებდა მენჯის ღრუს *ramen infrapiri pharmae*-ს გზით, ზედა ტოტი კი, არ გამოდიოდა მიემართებოდა, სწორი ნაწლავის შუა არტერიის სვლის ანალოგიურად მიემართებოდა და სწორი ნაწლავისა და წინამდებარე ჯირკვლის გვერდით კედელზე. აღწევდა რა ჯირკვლის გვერდთან, იგი გამოდიოდა მის წინა ზედაპირზე, ეშვებოდა ბოქვენის შენაწევრების ქვეშ და მიიმართებოდა სასქესო ასოსაკენ.

სწორი ნაწლავის შუა არტერიისა და შიგნითა სასირცხო არტერიის განლაგების ტოპოგრაფიის ჩვენ მიერ შემოთ მოყვანილი მაგალითები, საშიშროებას წარმოადგენს შარდბუშტარეზე ბოქვენზედა ადენომექტომიის წარმოების დროს, რადგან ეს არტერიები შეიძლება დაზიანებულ იქნეს ქირურგიული კაფსულის გაკვეთისას. ლიტერატურაში აღწერილი გართულებები (ძლიერი სისხლდენა), ვფიქრობთ, მიეკუთვნება სწორი ნაწლავის შუა არტერიისა და შიგნითა სასირცხო არტერიის დაყოფის სწორედ ზემოაღნიშნულ ვარიანტს. ცხადია, სისხლდენა გარდუვლია წინამდებარე ჯირკვლის ადენომის მკურნალობის ყველა რადიკალური მეთოდის გამოყენებისას.

შარდბუშტმხრივი ადენომექტომიის დროს შარდის ბუშტის ქროლოზაზე პირველადი ყრუ ნაკერის დადებისათვის ძირითად პირობას წარმოადგენს გულმოდგინე ჰემოსტაზი. ა. წულუკიძის წინადადებით ჩვენ ჩავატარეთ ექსპერიმენტები სრულასაკვან ადამიანთა 20 გვამზე. ექსპერიმენტში ხდებოდა გამოთიშვა სხვადასხვა არტერიებისა, რომლებიც სისხლით ამარაგებს შარდის ბუშტსა და წინამდებარე ჯირკვალს, აგრეთვე იმ არტერიებისა, რომლებიც მერტაკლებად მნიშვნელოვან მანძილზე განლაგებული მათგან, მაგრამ კავშირი აქვს მცირე მენჯის სისხლდარღვოვან სისტემასთან. ხუთ გვამზე გამოკვლეულია მენჯის არტერიები ნორმაში, დანარჩენ შემთხვევებში წარმოებულა ოპერაციები. გვამზე ხდებოდა მენჯის შიგნითა არტერიის (ორივე მხრიდან), თემოს გარეთა არტერიის გადაკვანძვა, მენჯის შიგნითა არტერიის სისხლდარღვთა (ვისცერალური ტოტების) გადაკვანძვა მათი განშტოების დასაწყისში. სათესლე ბუშტუკების დონეზე, აგრეთვე ჯირკვალში მათი შესვლის ადგილას. მენჯის არტერიების ინიცირება წარმოებდა ტყვიის სურინჯის უბრალო წყლიანი ნარევით (30 გ ტყვიის სურინჯი 70 კუბ. სმ წყალზე) შარდის ბუშტისა და წინამდებარე ჯირკვლის ექსტრაორგანულ სისხლდარღვებს ვიკვლევდით პრეპარირების მეთოდით და რენტგენოგრაფიის გზით.

წინამდებარე ჯირკვლისა და მისი კაფსულის სხვადასხვა მკვებავი ტოტების გადაკვანძვა კონტრასტული ნივთიერების შემდგომი ინექციით *a. a. iliaceae communes*-ში მიზნად ისახავდა წინამდებარე ჯირკვლის კოლატერალური ჯეგების შესწავლას.

ჯირკვლის კოლატერალური სისხლის მიმოქცევის შესწავლას ადამიანის გვამებზე ექსპერიმენტში ჩვენთვის ჰქონდა მხოლოდ შედარებითი მნიშვნელობა წინამდებარე ჯირკვლის კოლატერალური სისხლის მიმოქცევის გამოვლინებისათვის, თუმცა მისი სრულიად გაიგივება ცოცხალი ადამიანის ჯირკვლის სისხლის მიმოქცევასთან არ შეიძლება, მაგრამ მას უთუოდ მნიშვნელობა აქვს, თუ სისხლის რომელი ძარღვების ტოტებით აღსდგება სისხლის მიმოქცევა ჯირკვალში შეცვლილი სისხლის მიმოქცევის შემთხვევაში.

მენჯის შიგნითა არტერიის გადაკვანძვა

იმ მიზნით, რომ შეეწყვიტა წინამდებარე ჯირკვლის მომარაგება სისხლით ამ შეემცირებინა მასში სისხლის მიმოქცევა, ბირი ორივე მხრიდან კვანძავდა მენჯის შიგნითა არტერიებს. ეს ოპერაცია ხელახლა მოწოდებული აღდნომექტომიის დროს სისხლდენის შესამცირებლად.

გვამებზე მენჯის შიგნითა არტერიის გადაკვანძვისას ჩვენ ვსარგებლობდით ორი განაკვეთით. ორივე შემთხვევაში შეიძლება მენჯის შიგნითა არტერიის გადაკვანძვა ორი მხრიდან. მაგრამ ამ ორი გადაკვეთიდან ჩვენ უპირატესობას ვაძლევთ პერიტონეუმგარეშე რკალისებურ გახაკვეთს, რომელიც გამოიყენება შარდსაწვეთის მენჯისმხრივი ნაწილის კენჭის დროს.

ოპერაციის ტექნიკა ასეთია: 15—18 სმ სიგრძის რკალისებური განაკვეთით ბოქვენის შენაწევრებიდან 1 სმ ზემოთ იკვეთება კანი და კანქვეშა უჯრედისი, კანის განაკვეთის შესაბამისად იკვეთება აპონევროზი და მისი ზედა ნაფლეთი ბლაგვად სცილდება მუცლის სწორ კუნთებს ზემოთ 5—8 სმ მანძილზე. შემდეგ ბლაგვად ითიშება (იწვევა განზე) სწორი და პირამიდული კუნთები. მუცლის აპკი ფენა-ფენად სცილდება. თითო პრევეზიკალური უჯრედისი ფრთხილი გაფაშრებით შიშვლდება შარდის ბუშტის გვერდითი კედელი. შემდეგ ბუშტი მიიწვევა გვერდზე და გამოიყოფა მუცლის წინა კედლიდან მენჯის კედელზე გარდამავალი მუცლის აპკის ნაოჭი. ამ დროს შიშვლდება თემოს სისხლძარღვები, დამხურავი ნერვი არტერიითა და ვენით, თესლ-გამომტანი საღინარი და ბუშტთან ზემოდან და გარედან მიმავალი შარდსაწვეთი (ოფნატანიანის მეთოდი).

მენჯის შიგნითა სისხლძარღვების ტოპოგრაფია შემდეგია: მენჯის შიგნითა არტერია უფრო ხშირად მდებარეობს თემოს გარეთა არტერიიდან 1 სმ შიგნით; თემოს გარეთა ვენა გადის თანამოსახელე არტერიის წინ და მენჯის შიგნითა არტერიის უკან მდებარე მენჯის შიგნითა ვენის წინ.

ასეთი მიდგომის დროს მენჯის შიგნითა არტერიის გადაკვანძვა არ წარმოადგენს რაიმე განსაკუთრებულ ტექნიკურ სიმძნელეს. მენჯის შიგნითა არტერიის ზემოდანმშლელი წესით გადაკვანძვის შემდეგ ჩვენ ვაშიშვლებდით და ასევე ვკვანძვდით ორივე მხარეს ბარძაყის არტერიებს იმ მიზნით, რომ წარმოადგენა გვექონოდა ანასტომოზების არსებობის შესახებ თემოს საერთო, თემოს გარეთა არტერიებსა და მენჯის სისხლძარღვებს შორის. კლინიკურ პირობებში არაა გამორიცხული წინამდებარე ჯირკვლის არტერიოგრაფია თემოს სისხლძარღვების ვაშიშვლების შემდეგ, რასაც, როგორც ჩანს, გარკვეული მნიშვნელობა ექნება.

აორტის ბიფურკაციის მიდამოში 1 სმ ზემოთ აორტას ვკვეთდით. ეანეს შპრიცით შეგვეყავდა ტყვიის სურინჯი და მაშინვე ვაწარმოებდით რენტ-



გენოგრაფიას. მენჯის შიგნითა არტერიის გადაკვანძვის შემდეგ ითიშება მენჯის ყველა ვისცერალური სისხლძარღვი, აგრეთვე დუნდულოს ზემო და ქვემო არტერიები. მიღებულ რენტგენოგრაფიაზე მოჩანს მხოლოდ *n. sacralis media*, აგრეთვე გავის ლატერალური სისხლძარღვები. წინამდებარე ჯირკვლთან, აგრეთვე შარდის ბუშტთან სისხლძარღვები არ მიდის. ლიტერატურული წყაროებით, შარდის ბუშტისა და წინამდებარე ჯირკვლის არტერიები ხასიათდება უდიდესი პლასტიკურობითა და მაღალი შეგუებით სისხლძარღვების ექსპერიმენტული ტრავმის მიმართ მაშინაც კი, როცა ადგილი აქვს ორგანოთა ვასკულარიზაციის მკვეთრ დარღვევას.

ცხადი ხდება, რომ მენჯის შიგნითა არტერიის გადაკვანძვის, როგორც წინასწარი ოპერაციის ჩატარება ჰემოსტაზის მიზნით ადენომექტომიის დროს შესაძლებლობას აძლევს ქირურგებს აწარმოონ ჩარევა უსისხლოდ და ყრუდ დახურონ შარდის ბუშტი.

ჩვენ არ უარვყოფთ, რომ ატიბიური კოლატერალური სისხლძარღვების პირობებში ამ ოპერაციის შემთხვევაშიც შეიძლება წარმოიშვას სისხლდენა, მაგრამ ასეთი შემთხვევა იშვიათია.

მენჯის შიგნითა არტერიის ვისცერალური ტოტების გადაკვანძვა, არტერიიდან მათი გამოსვლის ადგილას

ზემოთ აღნიშნული მეთოდით ჩვენ მიერ გვამებზე ჩატარებულია შიგნითა სასირცხო არტერიის, აგრეთვე შარდის ბუშტისაკენ და წინამდებარე ჯირკვლისაკენ მიმავალი ძირითადი სისხლძარღვების გადაკვანძვა. ოპერაციის ტექნიკა იგივეა. საოპერაციო პუნქტს გადაკვანძვისათვის წარმოადგენს ბუშტ-ჰიპის იოგი, აგრეთვე შარდის ბუშტის გვერდითი ზედაპირი. შარდის ბუშტის გვერდითი ზედაპირის გაშვივლებისა და ბუშტის ოპერატორისაკენ მოწვევის შემდეგ იგი (ოპერატორი) ხელით ძეხნის ბუშტ-ჰიპის იოგს. ღრმად შესვლისა და პრევეზიკალური უჯრედისის ფრთხილი გაფაშრების შემდეგ ვაღწევთ სისხლძარღვებთან მენჯის შიგნითა არტერიიდან მათი გამოსვლის ადგილს. ამ ადგილიდან 1 სმ ქვემოთ მათ გადაკვანძვით. ასე დადებული ლიგატურით იკვანძება შიგნითა სასირცხო სწორი ნაწლავის შუა, შარდბუშტ-წინამდებარე ჯირკვლის არტერიები, აგრეთვე შარდბუშტის არტერიათა ნაწილი.

მენჯის შიგნითა არტერიის სისხლძარღვთა (მისი ვისცერალური ტოტების) გადაკვანძვის ჩვენ მიერ ზემოთ მოწოდებული ტექნიკის დროს ხელუხლებელი რჩება დუნდულოს ზემო და ქვემო არტერიები, აგრეთვე მენჯის შიგნით არტერიის პარიეტული სისხლძარღვები. უწყველია, რომ მოცემული ჩარევა ნაკლებად ტრავმულია, არ იწვევს მცირე მენჯის ორგანოთა ანემიას, რასაც ამა თუ იმ ხარისხით ადგილი აქვს მენჯის შიგნითა არტერიების ორმხრივი გადაკვანძვის დროს.

მენჯის შიგნითა არტერიის ვისცერალური ტოტების გადაკვანძვა სათესლე ბუშტუკის დონეზე

სათესლე ბუშტუკების დონეზე მენჯის შიგნითა არტერიის სისხლძარღვთა გადაკვანძვის ადგილად ჩვენ ვთვლით სათესლე ბუშტუკების, აგრეთვე შარდის



ბუშტის გვერდით ზედაპირს, საიდანაც ხშირად იღებს თავის დასაწყისს წინამდებარე ჯირკვლის არტერიები.

ბუშტის გვერდითი ზედაპირის გამიწვლებისა და ოპერატორისაკენ მოწვევის შემდეგ იგი (ოპერატორი) ხელით ძეხვის სათესლე ბუშტუკების ამპულებს, რომელთა გარეთა ზედაპირზედაც გადის სისხლძარღვები. ასეთი ლიგატურის დროს იყვანება აროსტატის სისხლმომარაგების ძირითადი წყაროები (სწორი ნაწლავის შუა არტერია, შარდბუშტ-წინამდებარე ჯირკვლის არტერია და შარდბუშტის ქვემო არტერია), აგრეთვე წინამდებარე ჯირკვლის არტერიათა ის ნაწილი, რომელიც თავის დასაწყისს იღებს გადაკვანძვის ადგილას.

წინამდებარე ჯირკვლის არტერიების გადაკვანძვა პროსტატაში მათი შესვლის ადგილას

თვით წინამდებარე ჯირკვლის არტერიათა გადაკვანძვის ადგილად ჩვენ ვთვლით პროსტატის ზემო-უკანა გვერდით ზედაპირს, სადაც გაივლიან ძირითადად მისი მკვებავი არტერიული სისხლძარღვები. მაგრამ ზემოთ აღნიშნული მეთოდით ჩატარებულმა ექსპერიმენტებმა ჩვენ არ დაგვაკმაყოფილა. აღნიშნულ ადგილას დადებული ლიგატურა ყოველთვის არ უზრუნველყოფს მემოსტაზს, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც წინამდებარე ჯირკვლის არტერიები ტოტიანდება გაფართული ტიპით.

სისხლძარღვების გადაკვანძვა სწორედ ჯირკვალში მათი შესვლის ადგილას შეიძლება ქვემოთ აღწერილი შემდეგი წესით. ჯირკვალთან მიდგომა ისეთივეა, როგორც ბუშტგარეშე ბოქვენუკანა აღნოშექტომიის დროს. გრძელი მომჭერის დასაორიგით დოლსანდის ბუთოფლით თავისუფლდება წინამდებარე ჯირკვლის წინა ზედაპირი. პალპატორულად იძებნება წინამდებარე ჯირკვლის საზღვარი შარდის ბუჯის მხარეს. შემდეგ სწორ ნაწლავში შეყვანილი თითის კონტროლის ქვეშ დეპაის ნეშით ედება ლიგატურა, რომელიც მოიცავს წინამდებარე ჯირკვლის (ზედა მესამედი) გვერდით ზედაპირებს და უკანა ზედაპირს. პირველიდან 1 სმ ქვემოთ ედება მეორე ლიგატურა. დადებული ლიგატურები არ ეჭირება. შარდის ბუშტის გახსნის შემდეგ მის მწვერვალთან ვაცილებთ აღნოშას ჩვეულებრივი წესით. შარდსადენში კათეტერის შეტანის შემდეგ ასისტენტი უჭერს წინასწარ დადებულ ნაყრებს, რის შემდეგ ბუშტის კედელი ყრულ გაიკრება.

ზემოთ აღნიშნული წესით ლიგატურის დადების შემდეგ იყვანება წინამდებარე ჯირკვლისაკენ ყოველი მხრიდან მიმავალი ყველა სისხლძარღვი. ამასთანავე ლიგატურის მოჭერის დროს ხდება აღნოშის შუალედის მოპირდაპირე კიდებების მოახლოება კათეტერთან, რაც აგრეთვე ხელს შეუწყობს სისხლდენის შეჩერებას.

ჩვენი ანატომიურ-ექსპერიმენტული დაკვირვებები საფუძველს გვაძლევს დავასკვნათ, რომ მიზანშეწონილია წინამდებარე ჯირკვალზე ოპერაციების დროს მენჯის შიგნითა არტერიის სისხლძარღვთა გადაკვანძვის ზემოთ აღწერილი მეთოდიკა დაინერგოს კლინიკურ პრაქტიკაში.

ექიმთა დაჯილდოების თბილისის

სახელმწიფო ინსტიტუტი

(რედაქციას მიუღიდა 19.5.1960)



## მეცნიერებათა აკადემიის მოაზრ.

ბ. გომეზია

 კოლატირალური სისხლის მიმოქცევის მიმოკვლევა ბანკოტარმის  
 საკითხისათვის მსპერიმენტში

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ა. წულუქიძემ 10.10.1960)

კოლატირალური სისხლის მიმოქცევის პრობლემის მეცნიერულ შესწავლას დახლოებით 150 წლის ისტორია აქვს და იგი საკმარისი სიღრმითა და სიღარიბით არის გამოქვეყნებული როგორც ისტორიულ, ისე თანამედროვე ლიტერატურაში. მიუხედავად ამისა, იგი კიდევ შეიცავს ისეთ საკითხებს, რომლებსაც დაზუსტება და დამუშავება სჭირდება. ამ საკითხთა შორის ჩვენ დავინტერესება:

1. მუცლის აორტისა და ბარძაყის არტერიის გადაკვანძვის შემთხვევაში რა გავლენას ახდენს კოლატირალური სისხლის მიმოქცევის პროცესის განვითარებაზე ცენტრალური და ვეგეტატიური ნერვული სისტემა, ან თვითონ აორტის გადაკვანძვა რა ცვლილებებს იძლევა ნერვულ სისტემაში, კერძოდ, ზურგის ტვინის სათანადო უბნებში.

2. მუცლის აორტის ან ბარძაყის არტერიის გადაკვანძვასთან ერთად ქვემოლურ ან ბარძაყის ვენის გადაკვანძვა დადებითად მოქმედებს თუ არა კოლატირალური სისხლის მიმოქცევის განვითარების პროცესზე?

ექსპერიმენტის ობიექტად გამოვიყენეთ 3-5 წლის ხვადა ძაღლები. დაკვირვება ჩატარებულია სულ 58 ძაღლზე, აქედან მუცლის აორტა გადაკვანძვა 44 შემთხვევაში, 12 ძაღლს ჩაუჭარდა ბარძაყის არტერიის ორმხრივი გადაკვანძვა, ხოლო 2 ძაღლი ავიყვანეთ საკონტროლო დაკვირვებისათვის. ყველა 44 ძაღლზე, რომელთაც გადაკვანძვით მუცლის აორტა, ჩატარებულია ქრონიკული ექსპერიმენტი, ხოლო ამათგან 8 შემთხვევაში ქრონიკულ ექსპერიმენტს წინ უძღოდა მწვავე ექსპერიმენტიც, როგორც მწვავე, ისე ქრონიკული ცდები ჩატარებულია 4 სერიად.

I სერიაში შევიდა 12 ძაღლი, რომელთაც ორ ლიგატურას შორის გადაეკვეთათ მუცლის აორტა თირკმლის არტერიებიდან 4—5 სმ ქვემოთ.

II სერიის ცდებში შედიოდა 12 ძაღლი, რომელთაც გაუკეთდათ მუცლის აორტისა და ქვემოლურ ვენის ერთდროული გადაკვეთა ორ ლიგატურას შორის, იმავე დონეზე.

III სერიის ცდები ჩატარდა 11 ძაღლზე, რომელთაც მუცლის აორტა გადაეკვეთათ იმავე წესით წინასწარი სიმპატექტომიით წელის მეორე სეგმენტის დონეზე ორი კვანძით.

IV სერიის ცდებში გატარდა 9 ძაღლი. ამ ცხოველებს ორ ლიგატურას შორის გადაეკვეთათ მუცლის აორტა, წინასწარ აორტის კედლის 0,5% ნო-

ვოკაინის ხსნარით გაჟღენთვით და ამავე მიდამოში აორტის ირგვლივ ნოვოკაინშივე გაჟღენთილი ფასციის შემოხვევით.

ოპერაციის ტექნიკა შემდეგნაირი იყო: კანის განაკვეთი ტარდებოდა მარცხენა მეზოგასტრიუმის არეში, ლათინური უ-ს მაგვარი. რეტროპერიტონიულად აღმოჩნდებოდა მუცლის აორტა, რომლის მარცხენა კედელზე ედებოდა ანგიოსტოზია ლონდონის წესით (სერიული ანგიოგრაფიისათვის). შემდეგ მუცლის აორტა იკვეთებოდა ორ ლიგატურას შორის ზემოჩამოთვლილ ვარიანტებში. ყველა ოპერაცია გაკეთდა მორფიუმითა და ნოვოკაინით—აღვილობრივი გაუტკივრებით.

მუცლის აორტის სხვადასხვა ვარიანტში გადაკვანძვის შედეგების შეფასებისათვის ჩვენ ვაწარმოებდით შემდეგ დაკვირვებებს:

1. ისაზღვრებოდა ძაღლის საერთო მდგომარეობა უშუალოდ ოპერაციის შემდეგ და ცდის მთელ მანძილზე, რისთვისაც პერიოდულად ტარდებოდა სხეულის უკანა ნახევრის ნევროლოგიური სტატუსის შესწავლა, და სისტემატურად ისინჯებოდა პულსაცია გადაკვანძვის პერიოდში.

2. აორტის გადაკვეთის წინ, უშუალოდ მის შემდეგ და სამი კვირის განმავლობაში ორჯერ ბარძაყის ვენებში ისინჯებოდა ვენური წნევა პირველ ხანებში ვენური წნევა ისინჯებოდა აგრეთვე ქვემო ღრუ ვენაშიც.

3. ცხოველის სიცოცხლის პერიოდში (40% სერგოზინით ნოვოკაინზე) და სიკვდილის შემდეგ (თუთიის თეთრათი) სათანადო ვადებში ვაწარმოებდით აორტისა და მისი დატოტიანების სერიულ ჯდა პრეპარატები ანგიოგრაფიას.

4. აორტის გადაკვანძვის შემდეგ 26 ძაღლზე ყველა ზემოჩამოთვლილ ვარიანტში წარმოებდა ზურგის ტვინის ჰისტოლოგიური შესწავლა (ნისლით და კახალით). გამოსაკვლევი მასალა ყველა შემთხვევაში აღებულ იქნა გულმკერდის მერვე სეგმენტის დონიდან.

მწვევე ექსპერიმენტის ხანგრძლივობა არ აღემატებოდა ორ წუთს, ხოლო ქრონიკული დაკვირვების ვადებად დადგენილი იყო 24 საათი, ერთი, ორი, სამი კვირა და 75 დღე. არსებული ვადების მიხედვით ძაღლებს ვკლავდით ეთერის შეყვანით გულის კუნთში, ხოლო როგორც გამოჩაქისი—ელდენის მოქმედებით.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, 12 ძაღლზე ჩატარდა ბარძაყის არტერიის გადაკვანძვა. 12-ვე ძაღლს მარჯვნივ ორ ლიგატურას შორის, უშუალოდ პუპარტის იოგის ქვეშ გადაეკვეთა ბარძაყის არტერია, ხოლო მარცხნივ ბარძაყის არტერიის გადაკვეთა წარმოებდა ზემოაღწერილი მეორე, მესამე და მეოთხე სერიების შესაბამისად. ამ ცხოველებისათვის დაკვირვების ვადა დადგენილი იყო 7 და 21 დღე. აღნიშნულ ძაღლებს ჩაუტარდათ ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი გამოკვლევა, გარდა ზურგის ტვინის ჰისტოლოგიური გამოკვლევისა.

ცხოველებზე კლინიკური დაკვირვების შედეგები შემდეგ სურათს გვაძლევდა: უშუალოდ ოპერაციის—აორტის გადაკვეთა ორ ლიგატურას შორის—შემდეგ ყველა სერიაში ვითარდება უკანა კიდურების სპასტიკური დამბლა,

რომელიც სხვადასხვა სერიაში განსხვავებული ინტენსივობითა და ხანგრძლივობით ვლინდება; მაგალითად, უკანა სპასტიკური პარაპლეგიის კლინიკური გამოვლინება უფრო ხანგრძლივი და მყარი იყო I და განსაკუთრებით II სერიის ცხოველებში, ვიდრე III და IV სერიის ძაღლებში. რაც შეეხება ბარდაყის არტერიის გადაკვანძვას, მათ შემდეგ ვლინდება უკანა კიდურის ხანმოკლე ანემიური პარეზი, რომელიც 4—5 დღის განმავლობაში გაივლის ხოლმე.

ყველა 44 მუცლის აორტის გადაკვანძვის შემთხვევიდან პულსაცია ბარდაყის არტერიაზე აღმოვაჩინეთ 18 ძაღლზე, —15-დან 21 დღის განმავლობაში, აქედან მესამე და მეოთხე სერიის ცხოველებში ექვს-ექვს შემთხვევაში, პირველი სერიის ცხოველებში—ოთხ შემთხვევაში, ხოლო მეორე სერიის ცხოველებში—ორ შემთხვევაში. პულსაცია ყოველთვის სუსტი და დაბალი ამპლიტუდის მქონე იყო.

მუცლის აორტის სხვადასხვა ვარიანტში ორ ლიგატურას შორის გადაკვეთის 44 შემთხვევიდან დაგვეღუბა 12 ძაღლი, რაც შეადგენს 27,2%-ს. 12 დაღუპული ძაღლიდან 6 მოდის მეორე, 3—პირველი, 2—მესამე, ხოლო 1—მეოთხე სერიის ჯგუფის ცხოველებზე. სიკვდილის მიზეზი ძირითადად ოპერაციული ტრავმა იყო, იშვიათად კი სეპტიკური სისხლის დენა, მიეღიტი და სხვ. რაც შეეხება ბარდაყის არტერიის გადაკვანძვის შემთხვევებს, ამ მიზეზით ჩვენ ცხოველის სიკვდილი არ მიგვიღია.

29 ძაღლზე ვენური წნევის სისტემატურმა გამოკვლევამ დაგვანახა, რომ ნორმალური ვენური წნევა ძაღლის ბარდაყის ვენაში 14-დან 18 მმ-მდე მერყეობს. აორტის გადაკვანძვის მომენტში იგი ეცემა ძლიერ დაბალ ციურებამდე, ზოგჯერ ნოლამდე. აორტის გადაკვანძვიდან ერთი წუთის განმავლობაში წნევა ისევ იწევს მაღლა რამდენიმე მილიმეტრით, ან ნოლზე რჩება. გადაკვანძვიდან 7—8 დღის შემდეგ იმავე ვენაში გაზომილი წნევა გვიწვენებს ვენური წნევის საგონძობ მომატებას, ხოლო 3 კვირის შემდეგ, როგორც წესი, ყველა შემთხვევასა და ვარიანტში ვენური წნევა აღწევს ოპერაციამდელ დონეს, აკლია ან აჭარბებს მას ერთი-ორი მმ-ით.

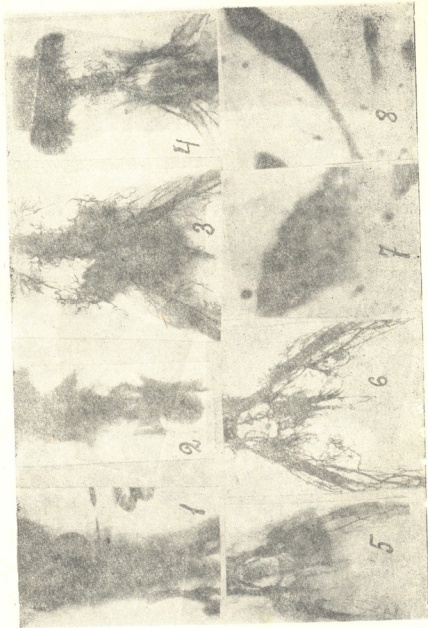
მუცლის აორტის გადაკვანძვის შემდეგ I და II სერიის ძაღლებში ვენური წნევა ნოლამდე დაუვიდა 9 ძაღლიდან 6 ძაღლს, ხოლო ამ სერიების დანარჩენ ცხოველებს—2-დან 3 მმ-მდე, იმ დროს, როდესაც მე-3 და მე-4 სერიის 12 ძაღლიდან მხოლოდ ორ შემთხვევაში დავიდა ვენური წნევა ნოლამდე. აღსანიშნავია, რომ მე-3 და მე-4 სერიების ძაღლებში აორტის გადაკვანძვის მომენტში ვენური წნევა უმრავლეს შემთხვევაში 4—5—6 მმ აღწევდა. აორტის გადაკვანძვიდან 1 წუთის განმავლობაში I და II სერიაში შემაჯავალ 2 ძაღლს ვენური წნევა ნოლამდე დასული დაურჩა, ხოლო ამავე სერიის სხვა შემთხვევაში 2—4 მმ მიაღწია. ამავე დროს მე-3 და მე-4 სერიის ცდებში ამავე დროის მონაკვეთში ვენური წნევის 6 მმ-მდე აწევა ჩვეულებრივი მოვლენა იყო. სერიათა შორის ვენური წნევის მხრივ განსხვავებას ვხვდებით აგრეთვე აორტის გადაკვანძვიდან ერთი კვირის შემდეგ, ხოლო

3-კვირიან დაკვირვებაში მყოფ ჯგუფის ძაღლებში ეს განსხვავება ვენური წნევის მხრივ საერთოდ ქრებოდა. აღნიშნულ კანონზომიერებას ვენური წნევის ცვალებადობის მხრივ საფუძვლით ადასტურებს 12 ძაღლზე ჩატარებული ოპერაციები ბარძაყის სისხლის ძარღვების გადაკვანძვით, რომლის დროს ვენური წნევის მაჩვენებლების შედარება ხდებოდა მარჯვენა და მარცხენა ბარძაყის ვენებს შორის.

სერიულ რენტგენოგრაფებზე, უშუალოდ მუცლის აორტის ორ ლივატურას შორის გადაკვეთის შემდეგ, I და II სერიის ცხოველებში ჩანს აორტის ჩრდილი ტაკვით და თირკმლები თავის სისხლის ძარღვებით (იხ. სურ. 1). მე-3 და მე-4 სერიის რენტგენოგრაფებზე თავიდანვე აღინიშნება მუცლის წვრილი სისხლის მიღების სისხლსე კონტრასტით (იხ. სურ. 2). ერთი კვირის შემდეგ ჩატარებულ სერიულ რენტგენოგრაფებზე I და II სერიაში აღინიშნება სუსტი კოლატერალური ჩრდილები, რომლებიც ზოგჯერ ვერ აესებენ მაგისტრალებს, ხოლო კოლატერალების სიუხვე უფრო კარბობს I სერიის ცხოველებში, ვიდრე II-ში. III და IV სერიის რენტგენოგრაფებზე ამავე ვადაში კარგადაა გამოხატული აორტის ტაკვებს შორის ანასტომოზური და კოლატერალური სისხლის ძარღვები. აღინიშნება თემოს, ბარძაყისა და მომღვენო არტერიების კონტრასტული გამოხატულება.

ცხოველის სიკვდილის შემდეგ გაკეთებულ რენტგენოგრაფებზე, მუცლის აორტის გადაკვანძვიდან 24 საათის შემდეგ, ყველა სერიის რენტგენოგრაფებზე ჩანს მხოლოდ აორტის ჩრდილი ტაკვის ზემოთ და თირკმლის არტერიები თავიანთი დატოტინებით; ერთი კვირის განმავლობაში, გარდა ზემოაღნიშნულისა, I და II სერიის ცხოველებში ვლინდება არტერიული კოლატერალების ჩრდილები წელის მესამე-მეოთხე მალის დონემდე, ხოლო მათ შორის კავშირი არა ჩანს. III და IV სერიის რენტგენოგრაფებზე აღნიშნული ჩრდილები უფრო ინტენსიურია და ზოგჯერ მენჯის დონემდე აღწევს.

ერთი კვირის შემდეგ რენტგენოგრაფებზე აშკარად გამოიხატება კარგად განვითარებული ანასტომოზური და კოლატერალური ჩრდილები, რომლებიც აესებენ გადაკვანძვის ქვემოთ არსებულ მაგისტრალებს. მაგალითად, I სერიის ცხოველის რენტგენოგრაფაზე ჩანს აორტა ცენტრალური და პერიფერიული ტაკვით. ტაკვებს შორის ხშირად აღინიშნება მათი დამაკავშირებელი პირდაპირი ანასტომოზები. საქმარის ინტენსივობითაა გამოხატული გადაკვანძვის ქვემოთ არსებული მაგისტრალური არტერიები (იხ. სურ. 3). II სერიის რენტგენოგრაფებზე ანლოგოური სურათია, იმ განსხვავებით, რომ კოლატერალური სისხლის ძარღვები ნაკლებად ინტენსიურია. რაც შეეხება III და IV სერიის რენტგენოგრაფებს, აქ აორტის ტაკვებს შორის და მათ მიდამოებში კოლატერალების გამოხატვა მეტად ინტენსიურია და მათი ურთიერთკავშირი თვალსაჩინოა. ამასთან დაკავშირებით ძლიერ კარგად გამოიხატება თემოს, ბარძაყისა და მათი მომღვენო არტერიების ჩრდილები. სამკვირიან დაკვირვებაში მყოფი ცხოველების რენტგენოგრაფებზე ეს განსხვავება კოლატერალური სისხლის ძარღვების განვითარების მხრივ საგრძნობლად შემცირებულია. საერთოდ, ამ ვადის რენტგენოგრაფებზე კარგად არის გამოხატული ტაკვებს



სურ. 1

შორის არსებული უხვი კოლატერალური წრდილები, რომელთაც ბადისებრი სახე აქვთ და რომელი ძარღვი რომელთან იძლევა კავშირს, ამის დიფერენცირება მნელია (იხ. სურ. 4). გადაკვანივის ქვეშით კი მაგისტრალები სრული სისხევით ხასიათდებიან. რაც ლეგება 75-დღიან ცხოველებს, თითქმის ყველა სერიის რენტგენოგრამებზე ეოთნაირ სურათს ვიღებთ.

ბარძაყის არტერიის გადაკვანძვა ზემოაღნიშნულ სერიებში ასევე ადასტურებს, რომ კოლატერალური სისხლის ძარღვები უფრო ჭარბად ვითარდება თანდართული ნოვოკაინიზაციისა და სიმპატიკტომიის შემდეგ, ვიდრე ბარძაყის არტერიის ჩვეულებრივი გადაკვანძვის შემთხვევაში. აღნიშნული განსხვავება განსაკუთრებით თვალსაჩინოა პირველი კვირის განმავლობაში (იხ. სურ. 5), ხოლო სამი კვირის შემდეგ ეს განსხვავება რენტგენოგრაფებზე სრულიად ქრება (იხ. სურ. 6).

საბოლოოდ უნდა ითქვას, რომ მუცლის აორტისა და ბარძაყის არტერიის ორ ლიგატურაა შორის გადაკვეთის შემდეგ რენტგენოლოგიური სურათის მიხედვით ყველაზე ნიადარგვად და უხვად კოლატერალური სისხლის ძარღვების განვითარება გამოხატულია IV, ხოლო შემდეგ III სერიის ცხოველებში. კოლატერალური ქსელის ყველაზე სუსტ განვითარებას II სერიის ცხოველები იძლევიან, რაც განსაკუთრებით თვალსაჩინოა პირველი კვირის განმავლობაში.

ზურგის ტვინის მისტოლოგიური შესწავლის საფუძველზე (ნისლით და კახალით) წინასწარ შეიძლება აღინიშნოს, რომ მუცლის აორტის გადაკვანძვა ორ ლიგატურას შორის იწვევს ზურგის ტვინის შესადგურ უბნებში საკმაოდ მკვეთრად გამოხატულ სტრუქტურულ ცვლილებებს. აღნიშნული პათოლოგიური ცვლილებები შენიშნულია როგორც ციტოარქიტექტონიკურად, ასევე სინაფსიარქიტექტონიკურად. ცვლილებები ზურგის ტვინში ნახულია აორტის გადაკვანძვიდან უკვე 24 საათის შემდეგ. ამ დროს ცვლილებები ძირითადად წარმოდგენილია უჯრედთა ტინქტორული თვითებების დაქვეითებით (ჰიპოსინაპტიკოზი), ტიგროლიზით, რომელიც უფრო ცენტრალურ ხასიათს ატარებს, აგრეთვე ვაკუოლების წარმოქმნის დასაწყისით (წყლის ცვლის მოშლა) (იხ. სურ. 7).

გადაკვანძვიდან უფრო მ-გვიანებით (2—3 კვირა) ზურგის ტვინში მორფოლოგიური ცვლილებები შემდეგში მდგომარეობს: უჯრედი ჭარბად იღებება, იგი შეჭმუნსდება, შეჭმუნსებული აგრეთვე უჯრედის ბირთვი, ე. ი. საქმე გვაქვს ჰიპერქარიოქრომაზთან; შორიები გაღიზიანებულია და ნისლის ბრეპარატებზე შორს მოჩანს (იხ. სურ. 8). ნეირონთა შორისო კავშირების ნატიფი სტრუქტურული წარმონაქმნები და პროტოპლაზმური შორიები ჰიპერინარგენირებულია და ზოგჯერ ზოაიერად გამსხვილებული. მათი ფრაგმენტაცია და დაზიანება თითქმის არ არის შეზღუდული ზოგიერთ შემთხვევაში, განსაკუთრებით კი ხანგრძლივ დაკვირვებაში. მკვლევარ ძაღლებში, პათოლოგიური ცვლილებები ზურგის ტვინში საერთოდ შენიშნული არ არის.

სერიების მიხედვით ზემოაღნიშნული ცვლილებები უფრო მკვეთრად გამოხატულია I და II სერიის ცხოველების ზურგის ტვინში, ხოლო გაცილებით უკეთესია სურათი მე-3 და გახსაკუთრებით მე-4 სერიის ცხოველებში. სადაც ზოგჯერ ზურგის ტვინის ნორმალურ მისტოლოგიურ სურათს ვხვდებით.

საკონტროლო ძაღლების ზურგის ტვინში პათოლოგიური ცვლილებები არ აღმოჩნდა, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ აორტის გადაკვანძვის გარეშე ეთერის გულის კუნთში შეყვანა და ელდენის მოქმედება ზურგის ტვინის შემადგენელ ელემენტებში საგრძნობ ცვლილებებს არ იძლევა.







საბოლოო ჯამში ამ სახის გამოკვლევამ გვაჩვენა, რომ ვენური წნევის გამოკვლევა არტერიული კოლატერალების აქტიუობის დასადგენად კარგ საშუალებას წარმოადგენს, ხოლო ამ საშუალებამ დაგვიდასტურა, რომ ვენური წნევა მუცლის აორტისა და ბარძაყის არტერიის გამოთიშვის შემდეგ ყველაზე სწრაფად იწვევს ოპერაციამდე სიმალისაკენ ედის დასაწყისშივე და მის შემდეგ მეოთხე და მესამე სერიის ჯგუფის ძალებში. დადასტურდა აგრეთვე, რომ სამი და მეტი კვირის განმავლობაში ყველა ოთხივე სერიის ცხოველებში ხდება ვენური წნევის ნორმალიზაცია, რაც მიუთითებს ამ ვადაში არტერიული კოლატერალების კარგ ფუნქციაზე.

თუ შევადარებთ მუცლის აორტისა და ბარძაყის არტერიის გადაკვანძვის შემდეგ წარმოებულ ყველა სერიისა და ყველა ვადის რენტგენოგრაფებს, დაინახავთ, რომ არტერიული კოლატერალების უფრო უხვი განვითარება თვალსაჩინოა მესამე და მეოთხე სერიის ცდებში და ეს განსხვავება უფრო მეტად გამოიხატება ჯერ ერთკვირიან, შემდეგ ორკვირიან და ბოლოს სამკვირიან დაკვირვებაში მყოფი ცხოველების რენტგენოგრაფებზე. რაც შეეხება 75-დღიან დაკვირვებაში მყოფ ცხოველებს, ეს განსხვავება რენტგენოლოგიური მონაცემების მხრივ საერთოდ ქრება.

ამრიგად, კლინიკური მიმდინარეობის, რენტგენოლოგიური გამოკვლევის, ვენური წნევის მაჩვენებლებისა და ზურგის ტვინის ჰისტოლოგიური სურათის მონაცემები გვაძლევენ გარკვეულ კანონზომიერებას. რამდენადაც აორტის გადაკვანძვის შემდეგ კლინიკური სურათი რენტგენოლოგიური და ვენური წნევის მაჩვენებლები მიიშვება, იმდენად უფრო მძიმე სტრუქტურულ ცვლილებებს ვხვდებით ზურგის ტვინის შემადგენელ ნაწილებში. იმ შემთხვევაში კი, თუ ზურგის ტვინის შემადგენელ ელემენტებში ჰისტოლოგიური ცვლილებები ნაკლებადაა გამოხატული, მაშინ აორტის კვანძის პერიფერიულად კოლატერალური სისხლის მიმოქცევა უფრო სწრაფად და ინტენსიურად მიმდინარეობს და სწრაფად სწორდება უკანა კიდურების სპასტიკური დამბლის მოვლენები, რენტგენოლოგიური და ვენური წნევის მაჩვენებლები.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, თვალსაჩინოა, რომ იქ, სადაც გამოთიშულია სიმპათიკური სისტემის მოქმედება, ხდება ეს სიმპატექტომიით, თუ რეცეპტორების ბლოკირებით, იქ უარყოფითი აფერენტული იმპულსების გადაცემა აორტის კედლიდან ცენტრალური ნერვული სისტემისაკენ უფრო სუსტია და გალიზიანებაც უფრო ზომიერი ვითარდება ზურგის ტვინის ქსოვილში. ამ მოვლენასთან დაკავშირებით მუცლის აორტისა და ბარძაყის არტერიის გადაკვანძვის შემდეგ უფრო სწრაფად და უხვად ვითარდებიან და ფუნქციონირებენ არტერიული ანასტომოზური და კოლატერალური სისხლის ძარღვები, რაც, რასაკვირველია, დადებითად მოქმედებს ცხოველის კლინიკურ მიმდინარეობაზე. აქედან გამომდინარე, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, რომ მსხვილი მაგისტრალური არტერიების გადაკვანძვის ან დროებით გამოთიშვის აუცილებლობის შემთხვევაში არტერიის კედელი იმფილტრირებული იქნეს 0,5%-იანი ნოვოკაინით და შემოხვეული იყოს მასზე ნოვოკაინშივე გაყვანილი თასცია. მიზანშეწონილი იქნება აგრეთვე ამავე მიზნით გამოვიყენოთ განგლიომაბლოკირებელი მედიკამენტური საშუალებები.

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო ინსტიტუტი

(რედაქციას მოუყვია 10.10.1960)

## მეცნიერებათა აკადემიის მიხედვით

ლ. ზვიზვილი

 კასტრაციის ბავშვებზე ტირაკველზე და ჯირაკველის სტრუქტურაზე  
 სარამზე ჯირაკველის კიბოს დროს

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა კ. ერისთავმა 30.6.1960)

სასქესო ჰორმონების მნიშვნელობა ზოგიერთი ორგანოს სიმსივნეების წარმოშობაში [1,2,3,4,5,6] სადღეისოდ დადგენილად შეიძლება ჩაითვალოს.

ჰორმონალური ბალანსის მნიშვნელობა კანცეროგენეზში ექსპერიმენტით დადასტურდა ავთვისებიანი სიმსივნეების მიღებით [7,8,9,10]. ამან შესაძლებელი გახადა სიმსივნეთა შორის ე. წ. დისჰორმონალური სიმსივნეების ჯგუფის გამოყოფა. ამ ჯგუფს მიეკუთვნება სარძევე ჯირკვლის, საშვილოსნოს, წინამდებარე ჯირკვლის, საკვერცხისა და სხვა ორგანოების სიმსივნეები.

დისჰორმონული ჯგუფის გამოყოფამ ცხადყო ორგანიზმის შინაგანი გარემოსა და მთლიანი ორგანიზმის მნიშვნელობა კიბოს პათოგენეზში და დაგვისახა ამ სიმსივნეების ჰორმონოთერაპიის ახალი გზები. ჰორმონოთერაპიის საშუალებით შესაძლებელი ხდება იმ რთული პათოლოგიური ჰორმონული ურთიერთობის დარღვევა, რომელიც საფუძვლად უდევს აღნიშნული სიმსივნეების წარმოშობა-განვითარებას.

ჰორმონოთერაპიის ერთ-ერთ სახეს ქირურგიული კასტრაცია წარმოადგენს, რომელსაც კლინიკაში სარძევე ჯირკვლის კიბოს მკურნალობის დროს იყენებენ როგორც დამოუკიდებლად, ისე სხვა ღონისძიებებთან ერთად [11, 12, 13, 14]. ამ მეთოდის მიზნები აღნიშნავენ ქირურგიული კასტრაციის ეფექტურობას სარძევე ჯირკვლის კიბოს გენერალიზებული ფორმების შემთხვევათა 37%-ში, რაც ავადმყოფთა მდგომარეობის გაუმჯობესებით გამოიხატება.

ზოგიერთი ავტორის [15] გამოკვლევებით, სარძევე ჯირკვლის კიბოს გამოკასტრირებული ავადმყოფების სისხლში ესტროგენების რაოდენობა არ კლებულობს.

ცნობილია, რომ სასქესო ჰორმონების ძირითად ექსტრაგენიტალურ წყაროს თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქი წარმოადგენს, ამიტომ ამ ორგანოს მორფოლოგიური და ფუნქციური თავისებურებების შესწავლა კასტრაციის ზეგავლენით მეტად დიდ ინტერესს წარმოადგენს პრაქტიკული მედიცინისათვის.

ამ საკითხის შესწავლისათვის ჩვენ გამოვიყენეთ მალაკიბოვანი A და C<sub>2</sub>HA თავების მოდელი, რომელთაც განსაზღვრულ ასაკში სპონტანურად შემთხვევათა უმრავლესობაში უფითარდებთ სარძევე ჯირკვლის კიბო.

ცდები ტარდებოდა მალაკიბოვანი C<sub>2</sub>HA და A ხაზის დედალ თავებზე.

A მაღალკიბოვანი ხაზის თავგები ხასიათდებიან სარძვევე ჯირკვლის კიბოს აღმოცენების მაღალი პროცენტით (60—100%).

ბ თვის ასაკში სპონტანური კიბოს აღმოცენება ხდება 44% სიხშირით, 12 თვის ასაკში კი 73% აღწევს.

მორფოლოგიურად სარძვევე ჯირკვლის სპონტანური კიბო A ხაზის თავგებში ვვხვდებით ორი ტიპისა: ინტრაცანალიკულარული და პერიკანალიკულარული.

C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>A ხაზის დედალ თავგებს სარძვევე ჯირკვლის კიბო უფითარდებათ 11—15 თვის ასაკში შემთხვევითა 69,6%-ში. ამ სიმსივნეების მორფოლოგიურმა გამოკვლევამ გვიჩვენა, რომ ისინი წარმოადგენენ ინტრაცინოზურ წერილურჯრედოვან კიბოს. ზოგჯერ ამ სიმსივნეთა შორის ვვხვდებით შერეული ფორმებიც.

ქირურგიული კასტრაცია გაუკეთდა ზემოაღწერილი ხაზების 34 დედალ თავგს, ოთხი თვის ასაკიდან 8 თვის ასაკამდე. საკოტროლოდ აყვანილ იქნა ამავე ხაზების, ასაკისა და წონის ოცი დედალი თავგეი.

კასტრაციას ვაწარმოებდით შემდეგნაირად: ცხოველი ფიქსირდებოდა საოპერაციო მაგიდაზე მუცლით; ზურგის მიდამოში, მისი სათანადო დამუშავების შემდეგ, ვატარებდით განივ განაკვეთს თირკმლების დონეზე; კანის გაკვეთის შემდეგ ვაშიშვლებდით ზურგის ქუნთებს და ფრთხილად ვთიშავდით მათ ერთმანეთისაგან დაახლოებით 0,5 სმ-ით.

საკვერცხის მიდამოში პერიტონეუმს ვებრეტდით თვალის პინცეტით (ჩვეულებრივ საკვერცხე მოჩანს პერიტონეუმის ქვეშ). შემდგომ საკვერცხე ირგვლივმდებარე ქსოვილთან ერთად გამოგვეჭონდა გარეთ. ეკვანძავდით აბრეშუმის ძაფით და ვაწარმოებდით საკვერცხის მოწვას თერმოკაუტერით. ტაკვს ვაბრუნებდით უკან მუცლის დრუმი. ანალოგიურად წარმოებდა მეორე საკვერცხის ამოკვეთაც. კანი იკერებოდა კვანძოვანი ნაკერით. საცდელი ცხოველები დაკვირვების ქვეშ იმყოფებოდნენ 1 თვიდან 1 წლამდე, რომლებსაც კასტრაციის შემდეგ საკირო ვადებში ვკვლავდით.

გამოსაკვლევ მასალას—ორივე თირკმელზედა ჯირკვალს ვიღებდით, ვწონდით ტორზიულ სასწორზე, ფიქსაციის ვაწარმოებდით შესაბამის ხსნარებში მიკრომორფოლოგიური და ჰისტოქიმიური გამოკვლევების ჩასატარებლად.

თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქში მორფოლოგიური ცვლილებების შესასწავლად ანათლებს ვღებავდით ჰემატოქსილინ-ეოზინით, ხოლო ლიმფოიდების აღმოსაჩენად—სუდან III-ით. მიკროსკოპული გამოკვლევებისას ოკულარული მიკრომეტრის საშუალებით ვაწარმოებდით თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქოვანი შრის, ცალკეული ზონებისა და უჯრედების გაზომვას.

კასტრირებული ცხოველის თირკმელზედა ჯირკვლის მაკრო-და მიკრო-მორფოლოგიური ცვლილებები ძირითადად ერთიმეორის მსგავსია, მხოლოდ ზოგიერთ მიკრომორფოლოგიურ ცვლილებათა საფუძველზე შესაძლებლობა მოგვეცა ჩვენ მიერ შესწავლილი საცდელი ცხოველები დაგვეყო ორ ქვეჯგუფად.

I ქვეჯგუფში გაერთიანდა 20 ცხოველი ამ ქვეჯგუფის თავების თირკმელზედა ჯირკვლების წონა საშუალოდ ტოლია 5,5 მგ (იხ. ცხრილი 1).

ქერქოვან შრეში გამოხატულია სამივე ზონა: I—გორგლოვანი, II—ბაგირაკოვანი და III—ბადებრივი.

ქერქოვანი შრის სისქე საშუალოდ 18,42 მიკრონს აღწევს.

I გორგლოვანი ზონის სისქე საშუალოდ უდრის 13,4 მიკრონს. ზოგ ადგილას გორგლოვანი ზონა შედგება უჯრედთა 2—3 ან 2—4 რივისაგან. უჯრედები შეიცავს შედარებით ნათელ, ქრომატინით ღარიბ ჰომოგენურ ბირთვებს. ზოგიერთ უბანში აღინიშნება ქრომატინის მარცვლებით მდიდარი ბირთვები.

გორგლოვანი ზონა ალაგ-ალაგ შედარებით გასქელებულია და წარმოდგენილია უჯრედთა 10—25 რიგით, რომლებიც სოლისებურადაა შეჭრილი ქვემდებარე ზონებში. ზემოაღნიშნული წარმონაქმნები შედგება მცირე ოდენობის მომრგვალო ან ოვალური ფორმის მქონე ქრომატინით მდიდარი ბირთვების შემცველი უჯრედებისაგან. უფრო ხშირად უჯრედები წარმოდგენილია ასევე ოვალური ან მრგვალი ფორმის მქონე შედარებით დიდი ზომის და ქრომატინით ღარიბი ბირთვებისაგან.

აქა-იქ გვხვდება უჯრედები ნათელი წაგრილებული ბირთვებით, დიდი ზომის ნათელი ბირთვების შემცველი უჯრედების ციტოპლაზმა დიდ უშეტეს შემთხვევებში თითქმის მთლიანად ამოვსებულია ცხიმის წვრილი წვეთებით.

ცხრილი 1

№V	ხაზი	დაბადების თარიღი	კატრაციის თარიღი	მოკვლის თარიღი	სიმსივნების არსებობა	თირკმელზედა ჯ-ის. წონა— მგ-ით.			ქერქოვანი შრის სისქე მიკრონებით	გორგლოვანი ზონის სისქე მიკრონებით	ბაგირაკოვანი ზონის სისქე მიკრონებით	ბადებრივი ზონის სისქე მიკრონებით	უჯრედების ზომ. მიკრონებით
						მარჯ.	მარცხ.	საშ.					
1	A	2. I 55	30.IX.55	16.XI.55	—	6	5	5,5	171,5	8,5	101,5	10	10,5
2	A	26.XI.55	26.X.54	18.XI.54	—	8	7	7,5	182	14,5	157,5	10	14
3	C <sub>2</sub> HA	1.XII.55	20.XI.54	21.XII.54	—	4	4	4	170	10,5	147	12,2	12,5
4	C <sub>2</sub> HA	5.XI.55	20.XI.54	20.XII.54	—	4	4	4	168	12,5	155,5	—	12
5	C <sub>2</sub> HA	5.XI.55	19.IX.54	20.XI.54	—	5	4	4,5	174	12,8	161	—	10
6	C <sub>2</sub> HA	9.V.54	10.XI.54	30.XI.54	+	6	6	6	180	16	150	14	14
7	C <sub>2</sub> HA	6.V.54	30.V.55	15.VII.55	+	8	8	8	175	12,6	108,5	14	14
8	C <sub>2</sub> HA	9.V.54	30.V.55	29.VII.55	+	8	8	8	180	14,8	149	14	14
9	C <sub>2</sub> HA	1.V.54	2.IX.54	15.II.55	—	6	6	6	173	8,7	151,5	12,2	12
10	A	1.V.54	6.IX.54	15.II.55	+	5	8	6,5	181	14,8	152	14,5	14
11	C <sub>2</sub> HA	2.V.54	2.IX.54	8.XI.55	—	6	7	6,5	175	14	146,5	13,5	14
12	A	3.I.55	20.XI.55	6.XI.55	—	4	4	7,4	170	12,8	153,5	13,8	12,8
13	A	4.III.55	2.IX.55	29.XI.55	+	7	8	7,5	182	15	152	15	14
14	C <sub>2</sub> HA	2.V.54	6.IX.54	24.I.55	—	5	5	5	168	12,6	123,5	12,2	14
15	C <sub>2</sub> HA	2.V.54	6.IX.54	14.II.54	+	6	4	5	170	14,2	142	14	14
16	C <sub>2</sub> HA	2.V.54	2.X.54	28.IV.55	—	4	4	4	168	15,5	146,5	12	12
17	C <sub>2</sub> HA	5.V.54	2.IX.54	14.XII.54	—	6	4	5	167	12	142	12,6	14
18	C <sub>2</sub> HA	20.XII.55	21.XI.54	16.XII.54	—	4	4	4	149	13,7	105	11,2	12,2
19	C <sub>2</sub> HA	18.XII.55	14.X.54	19.XII.54	+	9	9	9	190	16,5	161	—	15
20	C <sub>2</sub> HA	12.V.54	6.IX.54	10.II.55	+	6	6	6,5	170	14,5	150	10	14

ცხიმის წვეთები ან სრულიად არ აღინიშნება, ან გვხვდება 2 ან 3 უჯვარი ლესი წვეთის სახით პატარა ზომის მუქბირთვიან უჯრედებში.

II ბაგირაკოვანი ზონის სისქე საშუალოდ 142,7 მიკრონს აღწევს (იხ. ცხრილი 1) და უმთავრესად შედგება დიდი ზომის უჯრედების 25—30 რიგისაგან, რომლებიც შეიცავენ ასევე დიდი ზომის ქრომატინით ღარიბი 2—4 ბირთვების შემცველ ბირთვებს. ამ უჯრედთა შორის გვხვდება ცალკეული დიდი ზომის უჯრედები, მუქი ჰომოგენური საკმარისად მსხვილი ბირთვებით.

ბაგირაკოვანი ზონის უჯრედების ზომა საშუალოდ ტოლია 13,1 მიკრონისა.

როგორც გორგლოვან, ისე ბაგირაკოვან ზონაში ხშირად აღინიშნება უჯრედები მიტოზის სხვადასხვა სტადიაში.

ბაგირაკოვანი ზონის უჯრედთა პირველ 5—6 რიგში აღინიშნება ცხიმის მსხვილი წვეთები, რომლებიც მთლიანად ავსებენ უჯრედთა ციტოპლაზმას. უჯრედები, რომლებიც მოთავსებულია აღნიშნული ზონის ღრმად მდებარე რიგებში, შეიცავს ცხიმის წვრილ წვეთებს, რომლებიც ან მთლიანად ავსებენ უჯრედთა ციტოპლაზმას, ან გროვდება მის რომელიმე უბანში ცალკეული გროვების სახით.

III ბადებრივი ზონის სისქე საშუალოდ ტოლია 12,6 მიკრონისა. ეს ზონა არ არის მკვეთრად გამოყოფილი ბაგირაკოვანი ზონისაგან და წარმოდგენილია დიდი ზომის ზოგან ქრომატინით ღარიბი, ხოლო ზოგან ქრომატინით მდიდარი მრგვალი ფორმის ბირთვების შემცველ უჯრედებისაგან. ამავე ზონაში გვხვდება შედარებით პატარა ზომის უჯრედები ქრომატინით მდიდარი ჰომოგენური ბირთვებით და აგრეთვე უჯრედები წაგრძელებული ნათელი ბირთვებით.

აღნიშნულ უჯრედთა შორის პირველნი ქარბობენ. ბადებრივი ზონის უჯრედების უმრავლესობა ლიპოიდებს არ შეიცავს. მხოლოდ ზოგიერთ უჯრედთა ციტოპლაზმაში გვხვდება ლიპოიდები წვრილი წვეთების სახით. ალაგ-ალაგ უჯრედოვან ელემენტებს შორის აღინიშნება მრგვალი ან ოვალური ფორმის ცხიმის წვეთები.

ბადებრივი ზონის ქვემოთ ტენიოვანი შრის მოსაზღვრედ აღინიშნება უჯრედთა ჯგუფი, რომლებიც ზოგიერთ უბანში 5—6 რიგად ლაგდებიან და დამოუკიდებელი ზონის სახით წარმოგვიდგება. ამ ზონის უჯრედთა ციტოპლაზმა ლიპოიდებს არ შეიცავს.

თირკმელზედა ჯირკვლების ქერქოვანი შრის ყველა ზონაში გვხვდება უჯრედები პიკნოზური ბირთვებით და დარღვეული ბირთვების ნარჩენებით, რომლებიც უჯრედოვან ელემენტებს შორის არიან გაფანტული, ასეთი წარმონაქმნების რაოდენობა ქარბობს მესამე ზონაში.

II ქვეჯგუფში გაერთიანდა 14 ცხოველი. საცდელი ცხოველების თირკმელზედა ჯირკვლების წონა საშუალოდ ტოლია 5,3 მგ (იხ. ცხრილი 2).

ქერქოვან არეში გამოხატულია სამივე ზონა: I—გორგლოვანი, II—ბაგირაკოვანი და III—ბადებრივი.

ქერქოვანი შრის სისქე საშუალოდ 172,3 მიკრონს აღწევს (იხ. ცხრილი 2). I გორგლოვანი ზონის სისქე საშუალოდ ტოლია 12,7 მიკრონისა.

№№	ხაზი	ვაზაფები	თარიღი	კასტრაციის თარიღი	მკვლელობის თარიღი	სისხიანების არაფობა	თირკმელის უზენაესი ფუნქციონირება			მეოქვიანი შონის სისქე მიკრონობით	გოაფლენა ზონის სისქე მიკრონობით	ზოგადი ზონის სისქე მიკრონობით	ზანაგებო ზონის სისქე მიკრონობით	უკოფებს მიკრონობით	ზონის სისქე მიკრონობით
							მარჯვ.	მარცხ.	საშ.						
1	A	26.XI.53	20.X.54	16.XI.54	+	6	6	6	170	7,5	148,5	12	12,5		
2	C <sub>2</sub> HA	8.V.53	20.XI.	20.XII.54	+	5	6	5,5	172	10	148	14	13		
3	A	6.I.53	19.IX.54	16.XI.54	+	5	6	5,5	175	12,2	152	10	13		
4	A	10.II.53	20.IX.55	3.XII.55	-	5	4	4,5	172,5	14	146,5	12	14		
5	C <sub>2</sub> HA	1.XII.53	19.IX.54	19.XI.54	+	4	4	4	170	9	149	12	12		
6	A	2.V.54	30.V.55	14.VIII.55	+	6	6	6	175	14	150	10	14		
7	C <sub>2</sub> HA	2.V.54	2.IX.54	10.II.55	+	7	8	7,5	175	12,5	148	14,5	12		
8	C <sub>2</sub> HA	20.III.54	6.IX.54	5.IX.55	+	9	7	8	166,5	10	150	11,5	14		
9	A	20.X.53	11.X.54	6.XII.54	+	6	6	6	181	14,5	152,5	14,5	14		
10	C <sub>2</sub> HA	2.V.54	30.IX.54	15.II.55	+	6	5	5,5	169	12,6	145	11	12,5		
11	C <sub>2</sub> HA	2.V.54	14.VIII.54	30.III.55	-	5	5	5	175	15,1	152	14	14		
12	C <sub>2</sub> HA	2.V.54	2.IX.54	19.II.55	+	4	5	4,5	168,5	12,8	143	12,5	12		
13	C <sub>2</sub> HA	21.I.54	2.IX.54	10.II.55	+	5	5	5	170	15,2	141	13	12		
14	C <sub>2</sub> HA	3.VI.54	20.XII.54	10.I.55	+	4	5	4,5	160	13,5	146,5	—	12		

აღინიშნული ზონა შედგება უჯრედთა 8—10 რიგისაგან, რომლებიც უმრავლეს შემთხვევაში შეიცავენ მარცვლოვანი ქრომატინის შემცველ ნათელ ბირთვებს; აქვე გვხვდება აგრეთვე უჯრედები მუქი ჰომოგენური ბირთვებით. ზოგჯერ პირველ ზონაში გვხვდება წარმონაქმნები, რომლებიც შედგება უჯრედთა 10—25 რიგისაგან და სოლიდურადაა შეჭრილი ქვემდებარე ზონაში. ეს წარმონაქმნები შედგება მცირე ოდენობის მომრგვალო ან ოვალური ფორმის მქონე ქრომატინით მდიდარი ბირთვების შემცველი უჯრედებისაგან. უფრო ხშირად უჯრედები წარმოდგენილია ასევე ოვალური ან მრგვალი ფორმის მქონე შედარებით დიდი ზომის და ქრომატინით ღარიბი ბირთვებისაგან. აქაქვე გვხვდება უჯრედები ნათელი, წაგრძელებული ბირთვებით.

გორგლოვანი ზონის პირველ რიგებში ლიპოიდები არ აღინიშნება, ხოლო მეოთხე-მეხუთე რიგებში უჯრედების ციტოპლაზმა მთლიანად არის ამოვსებული ლიპოიდების საკმაოდ მსხვილი წვეთებით.

ცხიმის წვეთები ან სრულიად არ აღინიშნება, ან გვხვდება 2—3 წერილი წვეთის სახით პატარა ზომის მუქბირთვიან უჯრედებში.

II ბაგირაკოვანი ზონის სისქე საშუალოდ 138,7 მიკრონს აღწევს და უმთავრესად დიდი ზომის უჯრედების 28—30 რიგისაგან შედგება. ეს უჯრედები შეიცავს ასევე დიდი ზომის ქრომატინით ღარიბი 2—4 ბირთვების შემცველ ბირთვებს.

ამავე ზონაში გვხვდება ცალკეული დიდი ზომის უჯრედები მუქი ჰომოგენური, საკმარისად მსხვილი ბირთვებით.

ბაგირაკოვანი ზონის უჯრედების ზომა საშუალოდ აღწევს 12,9 მიკრონს.

ორივე ზემოაღწერილ ზონაში გვხვდება უჯრედები მიტოზის სხვადასხვა სტადიაში.



ბაგირაკოვან ზონაში უჯრედების პირველი რიგები შეიცავს ლიპოიდების მსხვილ წვეთებს, რომლებიც მთლიანად აესებენ უჯრედთა ციტოპლაზმას.

აღნიშნული ზონის დანარჩენ უბნებში უჯრედები შეიცავს ცხიმოვან მარცვლებს, რომლებიც თანაბრადაა განაწილებული უჯრედის ციტოპლაზმაში.

III ბადებრივი ზონის სისქე საშუალოდ 12,6 მიკრონს აღწევს და უჯრედების 2—4 რიგისაგან შედგება. უჯრედები ამ ზონაში წარმოდგენილია დიდი ზომის, ზოგან ქრომატინით ღარიბი, ხოლო ზოგან ქრომატინით მდიდარი მრგვალი ფორმის ბირთვების შემცველი უჯრედებით. აქვე გვხვდება შედარებით პატარა ზომის უჯრედები ქრომატინით მდიდარი პოპოგენური ბირთვებით და აგრეთვე უჯრედები წაგრძელებული ნათელი ბირთვებით. აღნიშნულ უჯრედთა შორის პირველნი ქარბობენ.

ჩვეულებრივ ბადისებრი ზონის უჯრედები არ შეიცავს ლიპოიდებს, მაგრამ ზოგჯერ ალაგ-ალაგ მათ ციტოპლაზმაში აღინიშნება ცხიმის წვრილი წვეთები. იშვიათად უჯრედთა ციტოპლაზმა მთლიანად აესებულია ლიპოიდური ნივთიერებით.

ზოგიერთ ადგილში უჯრედოვან ელემენტებს შორის ჩანს ერთეული ცხიმოვანი წვეთები.

ქერქოვანი და ტვინოვანი ნივთიერებების საზღვარზე აღინიშნება მრგვალი ან ოვალური ფორმის ცხიმოვანი უბნები.

ბადებრივი ზონის ქვემოთ ტვინოვანი შრის მოსახლურედ აღინიშნება უჯრედთა ჯგუფი, რომელიც ზოგჯერ ცალკე ზონას შეადგენს და მცირე უჯრედთა 5—6 რიგისაგან შედგება.

თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქოვანი შრის სამივე ზონაში გვხვდება მცირე უჯრედები ბიკონოზური ბირთვებით და დარღვეული ბირთვების ნარჩენებით, რომლებიც უჯრედოვან ელემენტებს შორის არის გაფანტული. ასეთი წარმონაქმნები ქარბობენ ბადებრივ ზონაში.

როგორც ზემოაღწერილიდან ჩანს, კასტრირებული ცხოველების II ქვეჯგუფის ცხოველების თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქში ნახული სტრუქტურული თავისებურებანი ძირითადად ემთხვევა I ქვეჯგუფის ცხოველებში ნახულ სტრუქტურულ თავისებურებებს.

დაბოლოს შესაძლებელია დავასკვნათ, რომ სარძევე ჯირკვლის კიბოს დროს კასტრაციის მეოხებით თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქში საკონტროლო თავგებთან შედარებით ვითარდება შემდეგი ცვლილებები: თირკმელზედა ჯირკვლის წონაში მატება, ქერქოვანი შრის გასქელება, ცალკეული ზონების გასქელება, ცალკეულ უჯრედოვან ელემენტთა ზომაში მომატება, გორგლოვან ზონაში უჯრედოვანი პროლიფერატების გაჩენა, სოლისებრი წარმონაქმნების სახით X ზონის გაჩენა და ბოლოს უჯრედოვან ელემენტებში და მათ შორის ლიპოიდების რაოდენობისა და განაწილების გარკვეული შეცვლა.

ამგვარად, კასტრაციის პირობებში მალალკიბოვანი A და C<sub>3</sub>H<sub>2</sub> ხაზის დედალი თავგების თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქში ვითარდება ქერქოვანი უჯრედოვანი ცვლილებანი. აღნიშნული ცვლილებები უპირატესად გორგლოვან ზონაში ვითარდება, რის შედეგად ალაგ-ალაგ წარმოიქმნება ვრცელი უჯრედ-



დოვანი პროლიფერატები სოლისებური წარმონაქმნების სახით. ქერქოვანი შრის ბაგირაკოვან ზონაში აღინიშნება უჯრედოვანი ელემენტების ჰიპერტროფია მათში სუდანოფილური ლიმოიდების დიდი რაოდენობის დაგროვებით, ზოგ შემთხვევაში უქანასქელის უჯრედთა შორის სივრცეებში გამოვლით.

ამევე პირობებში თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქოვანი და ტვინოვანი შრეების საზღვარზე ჩნდება X ზონა, რომელიც განიცდის ჰიპერპლაზიას. აღნიშნული ზონის გაჩენა უნდა იხსნას თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქის ქსოვილის გარკვეული რეაქტიით სასქესო ჰორმონების ბალანსის დარღვევაზე.

კასტრაციის შემდეგ თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქში განვითარებული ყველა ზემოაღწერილი ცვლილება უნდა წარმოადგენდეს თირკმელზედა ჯირკვლების და მთლიანი ორგანიზმის კომპენსაციური შეგუებითი რეაქციის გარკვეულ გამოხატულებას, განვითარებულს საკვერცხეებსა და ჰიპოფიზს შორის კორელაციის დარღვევის საბაზუხოდ.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
ექსპერიმენტული და კლინიკური ქირურგიისა და  
პედატოლოგიის ინსტიტუტი

(რედაქციის მოუვიდა 30.6.1960)

დამოწმებული ლიტერატურა

1. A. Lacassagne. Hormonal pathogenesis of adenocarcinoma of the breast. Amer. J. Cancer. 27. 217, 1936.
2. L. Loebl. The significance of hormones in the origin of cancer. Jour. Nat. cancer, 1:169, 1940.
3. E. S. Horning and H. Burrows. Oestrogens and Neoplasia. Brit. Med. Bull. 367—377, 1947.
4. В. П. Комиссаренко. Некоторые данные о роли половых гормонов в патогенезе злокачественных новообразований. Врач. дело, № 4. 1952, 322—323.
5. W. H. Gardner. Endocrine Aspects of Breast Cancer. London, 1958.
6. Н. И. Лазарев. Теоретические основы гормонотерапии рака молочных желез. Архив патологии, № 2, 6, 1960.
7. C. F. Gechiekter and E. W. Bynnes. Factors influencing development and time of appearance of mammary cancer in rat in response to estrogen. Arch. Path., 33, 3. 334—356, 1942.
8. В. П. Ключарев. Об обратном развитии изменении экспериментально-вызванного рака в предстательной железе позиданолом. Архив патологии, № 2, 44—47, 1948.
9. Е. П. Пригожина. Экспериментальный рак и предрак молочных желез вызванный эстрогенным веществом. Вопросы онкологии. Труды АМН СССР, т. 18, в. 4. 1952, 78—85.
10. В. П. Коноплев. Экспериментальный рак и предраковые изменения выводящих протоков семенных пузырьков мыши как следствие введения синэстрола. Вопросы онкологии. Труды АМН СССР, 1954, 20.
11. M. Douglas. Brit. J. Cancer. 6, 1, 32—45, 1952.
12. Л. П. Григолия. Лечение запущенных и рецидивных форм рака молочной железы воздействием на гормональную функцию яичников. Тр. Тб. ин-та усоверш. врачей, т. III. 1955, 37—43.
13. J. Macdonald. Cancer, v. 10, 1957, 805.
14. С. А. Холдин. Комплексное лечение рака молочной железы. Вопросы онкологии, т. V, №, 3, 308—312, 1959.
15. G. Birke, E. Diezfalbusy, C. Franksson a. oth. Endocrine Aspects of Breast Cancer. London, 1958, 213.
23. „მთაბე“, ტ. XXVI, № 3, 1961



თ. ლიზაძე

ალევრის მიკრომასკულარიზაციის საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ე. ჯღენტმა 20.8.1960)

ფილტვის სისხლძარღვოვან სისტემას განსაკუთრებული ყურადღება მიუძღვის ჯერ კიდევ მე-19 საუკუნეში და სპეციალური ლიტერატურა ფილტვის არტერიების, ფილტვის ვენებისა და ბრონქიალური სისხლის ძარღვების შესახებ საკმარისად მრავალრიცხოვანია. თუმცა ფილტვის ცალკეული წარმონაქმნების მიკროვასკულარიზაცია ნაკლებადაა შესწავლილი.

ფილტვის სისხლის ძარღვების კვლევის პროცესში ჩვენ შევისწავლეთ ვისცერული პლევრის მიკროვასკულარიზაცია ძალზე და ადამიანის გვამურ მასალაზე. ძალის ვისცერული პლევრა შესწავლილი იყო როგორც ნორმის პირობებში, ასევე ფილტვის ცალკეული სისხლის ძარღვების გადაკვანძვის შემდეგ (ჩვენ მიერ ნაწარმოებია ექსპერიმენტების სამი სერია: პირველ სერიაში კვანძავდით მარცხენა ფილტვის არტერიას, მეორეში — მარცხენა ფილტვის ვენებს, მესამეში — მარცხენა ფილტვის არტერიასა და ვენებს ერთდროულად: ექსპერიმენტების სანგრძლიობა — 2 დღიდან 6 თვემდე). ადამიანის ვისცერული პლევრის მიკროვასკულარიზაცია შესწავლილია ახალშობილის (4 დღის), ბავშვის (10 თვის) და მოზრდილების (16, 18, 24, 47, 58 და 73 წლის) გვამურ მასალაზე. შესაძლებლობა მოგვეცა აგრეთვე შეგვესწავლა პლევრის სისხლის ძარღვები ზოგიერთი პათოლოგიური მდგომარეობის დროს: პლევრის ნაწიბური (58 და 73 წლის), ფიბრინული პლევრიტი (58 წლის) და ემფიზემა (61 წლის). კაპილარების ინექციები წარმოებდა მ. კოშკიძის მეთოდით [1] ტუმ-ჟელატინის მასით. პრეპარატების ნაწილს ვღებავდით ემატოქილინ-ეოზინით. პლევრის სისხლის ძარღვები შეისწავლებოდა როგორც სერიულ ანათომებზე, ასევე ტოტალურ პრეპარატებზე.

ძალის ვისცერული პლევრა ბევრად უფრო ნაკლებად არის მომარაგებული სისხლით, ვიდრე ფილტვის პარენქიმა. პლევრაში ვნახულობდით სუსტად ვასკულარიზებულ ზონებს, რომლებშიც ქვეშ ფილტვის სისხლის ძარღვები შედარებით უფრო უხვად იყო განვითარებული. შემჩნეული იყო, რომ რაც უფრო დიდია პლევრაში სუსტად ვასკულარიზებული ზონა, მით უფრო ძლიერად არის განვითარებული პლევრის ქვეშ არსებული ფილტვის პარენქიმის სისხლის ძარღვები. რომლებიც ხშირი ბადის სახით ეკვრიან პლევრას. ზოგჯერ მხედველობის არეში სისხლძარღვთა მხოლოდ ერთი მარყუევი იყო აღწერილი. არაიშვიათად კი კაპილარების უხვ ქსელს ვნახულობთ, რომელსაც ფილტვის არტერია ქმნის. თუმცა მის შექმნაში მონაწილეობას ღებულობს ბრონქიალური სისხლის ძარღვებიც (მსგავსა შედეგები მივიღეთ ფილტვის სისხლის ძარღვების შესწავლითაც). ბ. ოგნევისა [2] და ე. დისკინის [3] მოსაზრებითაც პლევრის კვებაში მონაწილეობს როგორც ფილტვის, ასევე ბრონქიალური არტერიები.

პოლიკარისა და გალის [4] მონაცემებით, პლევრაში ავტონომიური ცირკულაცია არ არსებობს, არის მხოლოდ ფილტვის სისხლის მიმოქცევის პერიფერიული (ზედაპირული) სუბპლევრალური ზონა.

როგორც ჩვენი დაკვირვებიდან, ისე ლიტერატურული მონაცემებიდან ცნობილია, რომ ფილტვის არტერიის გადაკვანძვა იწვევს ფილტვის ფიბროზულ ატროფიას. ამასთან ერთად, პლევრაში ვითარდება სქელი შემაერთებელქსოვილოვანი ნაწიბური, რომელშიც კაპილარები სუსტად არის განვითარებული. მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც ფილტვი მიუხორცდება გულ-მკერდის კედელს, პლევრის ვასკულარიზაცია ხორციელდება, როგორც ფილტვის პარენქი-



სურ. 1. ძალის ფილტვის არტერიის გადაკვანძვა. სისხლის ძარღვების პარალელური მდებარეობა. ექსპერიმენტის ხანგრძლიობა 6 თვე. ობ. 3, 5, ოკ. 10.

ის, ასევე გულ-მკერდის კედლიდან ჩაზრდილი სისხლის ძარღვებით. ასეთ შემთხვევაში პლევრა გაცილებით უფრო კარგად არის ვასკულარიზებული, ვიდრე ფილტვის პარენქიმა. გარდა ამისა, ამ დროს არანაკლები მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს კომპენსატორულად გაფართოებულ ბრონქიალურ სისხლის ძარღვებსაც.

ვისცერულ პლევრაში პრეკაპილარული ზომის სისხლის ძარღვები ზოგჯერ პარალელურად მისდევდნენ ერთმანეთს (იხ. სურ. 1). კაპილარული ქსელი მათ შორის სუსტად არის განვითარებული და არათანაბრადაა განლაგებული. შემჩნეულია, რომ რაც უფრო სწორია სისხლის ძარღვი პლევრაში, მით უფრო ნაკლები რაოდენობით გამოეყოფა მას კაპილარები. პარალელურად განლაგებულ პრეკაპილარებს ერთმანეთთან აერთებს მათი საბოლოო დატოტიანება. სადაც კლანჩილობა მკვეთრად არის გამოხატული, ხშირად პლევრის სისხლის ძარღვები ორ შრედ ლაგდებოდა, რომლებიც ერთმანეთს სწორი კუთხით კვეთავდნენ.

ამგვარად, კაპილარების განაწილების მიხედვით ძაღლის ვისცერულ პლევრაში შეიძლება გამოიყოს ორი შრე. ბ. ო გ ნ ე ვ ი [2] ადამიანის ვისცერულ პლევრას ოთხ, ხოლო მ. ბ ა რ ო ნ ი [5] ექვს შრედაც ყოფს.

ფილტვის ვენების გადაკვანძვის შემდეგ ძაღლის ვისცერულ პლევრაში კაპილარული ქსელი შედარებით სუსტად იყო განვითარებული და ღარიბად ვასკულარიზებული ზონებიც უფრო ფართოა, თუმცა კაპილარულ კავშირებს აქაც ხშირად ვნახულობდით. განსაკუთრებული სიმკვეთრით იყო გამოხატული განსხვავება არტერიულ და ვენურ კაპილარებს შორის: ვენური კაპილარები საგრძნობლად გაფართოებულია.

ფილტვის არტერიისა და ფილტვის ვენების ერთდროული გადაკვანძვის შემდეგ ვისცერულ პლევრაში აღინიშნებოდა კაპილარების უხვი ქსელი, თუმცა ალაგ-ალაგ ვხვდებოდით უბნებს, რომლებიც შედარებით ღარიბი იყო კაპილარებით. პლევრაში ან სუბპლევრულად აღინიშნებოდა საკმაოდ მსხვილი სისხლის ძარღვები და ვენური კაპილარების ოდნავი გაფართოება.

საყურადღებოა მარჯვენა და მარცხენა ფილტვის ვისცერული პლევრის კაპილარების არათანაბარი განვითარება: მაშინ, როდესაც ნაოპერაციებ მხარეზე პლევრის კაპილარული ქსელი კარგად არის გამოხატული, ინტაქტური ფილტვის ვისცერული პლევრა ბევრად უფრო სუსტად არის ვასკულარიზებული. ეს გამოვლენა დაკავშირებულია ოპერაციის შემდეგ ბრონქიალური სისხლის ძარღვების მკვეთრ გაფართოებასთან, რაც უზრუნველყოფს ნაოპერაციები ფილტვის ვისცერული პლევრის სისხლით ჭარბ მომარაგებას.

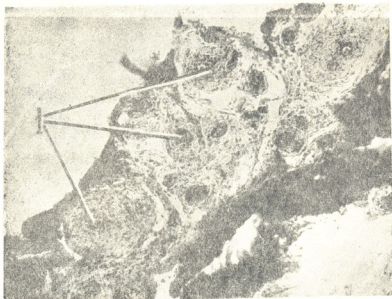
ძაღლის ფილტვის არტერიისა და ფილტვის ვენების ერთდროული გადაკვანძვის შემდეგ ვისცერული და პარიეტული პლევრის შეხორცებების ადგილზე განვითარებულ ნაწიბურში ნახული იყო ჩამკეტი ტიპის არტერიები (იხ. სურ. 2). ადამიანის პლევრალურ შეხორცებებში ჩამკეტი არტერიები აღწერილი აქვთ ს. ზ უ ბ ა ლ ო ვ ა ს [6], ო. ტ ი მ ო ფ ე ვ ე ა ს [7], ა. რ ი ე ვ ი ნ დ ს [8] და ყ დ ა ნ ო ვ ს [9]. ა. რ ი ე ვ ი ნ დ ს მოსაზრებით, პლევრალურ შეხორცებებში არსებობს ორი სახის სისხლის ძარღვები: ჩამკეტი ტიპის არტერიები და უხვად დატოტიანებული ვენური და კაპილარული ქსელი. ვ. ყ დ ა ნ ო ვ ი ჩამკეტ არტერიებს უფრო მეტი რაოდენობით ნახულობდა ვისცერულ პლევრაში, ვიდრე პარიეტულში. მ ო ლ ი კ ა რ ი ს ა და გ ა ლ ი ს [4] მონაცემებით, პლევრალურ შეხორცებებში დაახლოებით 5—6 საათის შემდეგ ჩნდება ახალი სისხლის ძარღვები, რომელთა ინტიმა მსხვილდება, კენთოვანი შრე ჰიპერტროფიას განიცდის, ხოლო ძარღვის სანათური ზოგჯერ მთლიანად დახშულია.

ახალშობილებში და განსაკუთრებით ნაყოფებში ფილტვის წილაკონობა მკვეთრად არის გამოხატული. პლევრა კი უფრო სქელია, ვიდრე მოზრდილებში. მიუხედავად ამისა, შ ა ი ე კ ი ს [10] აზრით, იგი ადვილად სცილდება როგორც თითოეულ წილაკს, ასევე წილაკთაშუა ხარისხებს, რის შემდეგაც ფილტვის წილაკონობა უფრო ნათლად ჩანს.

ოთხი დღის ახალშობილის ვისცერული პლევრა კაპილარებით მეტად და-  
 რიბია: მხედველობის არეში აქა-იქ აღინიშნება მხოლოდ რამდენიმე მცირე ზო-  
 მის კაპილარი, რომლებიც ანასტომოზებით არ უკავშირდება ერთიმეორეს.

10 თვის ბავშვის ვისცერულ პლევრაში კაპილარული ქსელი შედარებითა  
 უკეთ იყო განვითარებული. ანასტომოზები კაპილარებს შორის მეტად უმნიშ-  
 ვნელო რაოდენობით იყო წარმოდგენილი.

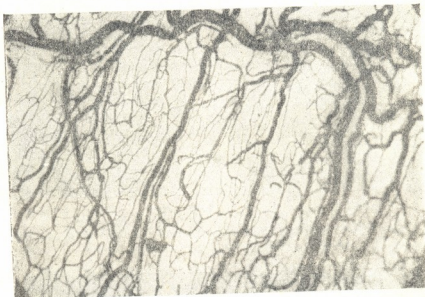
მოზრდილი ადამიანის ვისცერული პლევრის სისხლის ძარღვების აღნაგო-  
 ბაში ბევრი რამ არის საერთო. განსხვავება ძირითადად გამოხატულია კაპილა-  
 რებისა და სისხლის ძარღვების ყალიბით, რომელიც ასაკის მომატებასთან ერ-



სურ. 2. ძალის ფილტვის არტერიისა და ფილტვის ვენების  
 ერთდროული გადაკვანძვა. ექსპერიმენტის საბგრობლითა—1 თვე.  
 1—ჩამკეტი არტერიები პლევრალურ შეზორცებაში. ობ. 10, ოკ. 15.

თად მატულობს. 16, 18 და 24 წლის ადამიანის ვისცერულ პლევრაში კაპილა-  
 რები გაცილებით უფრო კარგად იყო განვითარებული, ვიდრე ბავშვის პლევრა-  
 ში, თუმცა მათი განაწილება არათანაბარია. ზოგიერთი მიდამო მთლიანად და-  
 ფარული იყო კაპილარების მარყუევებით, ზოგან კი მხოლოდ ერთეულ კაპი-  
 ლარებს ვნახულობდით. შემჩნეული იყო სისხლის ძარღვების ვარსკვლავისებრი  
 განშტოება, რომელიც შეუიარაღებელი თვალისათვის ჩანდა (მსგავსი სურათი აქვს  
 აღწერილი ბ. ოგნევის [2]). ბ. ოგნევის დაკვირვებით, პლევრაში არსებული  
 სისხლის ძარღვები ერთმანეთს უხვად ეანასტომოზებიან, ქმნიან ბადეს, რომლის  
 მარყუევებს მრავალკუთხედის ფორმა აქვთ. მოზრდილი ადამიანის ვისცერულ  
 პლევრაში ჩვენ მიერ აღნიშნული იყო როგორც კაპილარული, ასევე პრეკაპი-

ლარული ანასტომოზები. ვისცერული პლევრის ვენები ხშირად მკიდროდ ეკვრიან არტერიულ სისხლის ძარღვებს და საკმაოდ დიდ მანძილზე მისდევენ მათ. მსგავსი ურთიერთობა ვრცელდება არა მარტო კაპილარებზე, არამედ პრეკაპილარებსა და არტერიოლებზეც. პლევრის ვენური კაპილარი ბევრად უფრო მსხვილია არტერიულზე.



სურ. 3. ადამიანის (73 წლის) ვისცერული პლევრა. სისხლის ძარღვების პარალელური მედარეობა. ობ. 3, 5, ოკ. 7.

ისევე, როგორც ძაღლის ფილტვის არტერიის გადაკვანძვის შემდეგ, 24 და 73 წლის ადამიანის ვისცერულ პლევრაში აღნიშნული იყო სისხლის ძარღვების პარალელური მსვლელობა (იხ. სურ. 3). 24 წლის ადამიანის ფილტვის პლევრაში შემჩნეული იყო უწერილესი კაპილარების მკვეთრი კონცენტრაცია. რაც კაპილარული გორაკების წარმოქმნით გამოიხატებოდა. გორგალს ხშირად გარს ეკვროდა პრეკაპილარი, ზოგჯერ კი არტერიოლიც.

ვისცერულ პლევრაში რაიმე პათოლოგიური პროცესის გამო განვითარებულ ნაწიბური კაპილარებს სრულებით არ შეიცავს: ყოველ შემთხვევაში, ტუშეელატინის მასით ნაწიბურის მიდამოში კაპილარების ინექცია ვერ მივიღეთ (იხ. სურ. 4), აღნიშნული მიდამოების მეზობლად კი შეიმჩნეოდა სისხლის ძარღვების მკვეთრი გაფართოება.

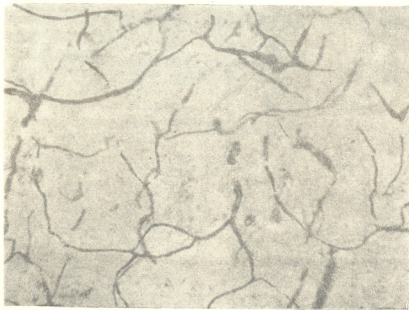
სისხლის ძარღვების გამსხვილება აღინიშნებოდა ფიბრინული პლევრიტის დროსაც; ამ შემთხვევაში ვისცერულ პლევრაში უწერილესი კაპილარები შედარებით მცირე რაოდენობითაა.

ფრიად თავისებურია კაპილარული ქსელი ვისცერულ პლევრაში ემფიზემის დროს (იხ. სურ. 5). 61 წლის დედაკაცის ვისცერულ პლევრაში, რომელიც





სურ. 4. ადამიანის (73 წლის) ვისცერული პლევრა. მიკროფოტოგრაფის ქვემო ნაწილი, რომელიც სისხლის ძარღვებს ან შეიცავს, წარმოადგენს პლევრალურ ნაწიბურს. ობ. 3, 5. ოკ. 7.



სურ. 5. ადამიანის (61 წლის) ვისცერული პლევრა. ემფიზემა. ძაფისმაგვარი ვაპილარები. ობ. 10, ოკ. 12, 5.



დაავადებული იყო ემფიზემით, მსხვილი სისხლის ძარღვები თითქმის სულ არ გვხვდებოდა, არ აღინიშნებოდა კაპილარებით შექმნილი ზშირი მარყუევები. ხოლო თვით კაპილარები მეტად წერილი (ძაფისმაგვარი) იყო. ეს გარემოება, როგორც ჩანს, ემფიზემისთვის დამახასიათებელი ალვეოლების მკვეთრი გაფართოებით უნდა იყოს განპირობებული, რაც, თავის მხრივ, იწვევს ინტერალვეოლურ ძვლებში სისხლის ძარღვების შევიწროებას ან მთლიან დახშვას. ალვეოლებისა და ვისცერული პლევრის ინტიმური კავშირის გამო ეს პროცესი (კაპილარების შევიწროება) ნაწილობრივ პლევრაზეც ვრცელდება.

### დასკვნები

ვისცერული პლევრა ბევრად უფრო ნაკლებად არის მომარაგებული სისხლით, ვიდრე ფილტვის პარენქიმა. პლევრის კაპილარული ქსელი არათანაზომიერი განვითარებია ხასიათდება: პლევრაში არსებობს სუსტად ან მეტად ვასკულარიზებული ზონები. რაც უფრო დიდი მოცულობისაა სუსტად ვასკულარიზებული ზონა, მით უფრო ძლიერად არის პლევრის ქვეშ განვითარებული ფილტვის პარენქიმის სისხლძარღვოვანი ქსელი.

ვისცერული პლევრის კაპილარული ქსელის შექმნაში მონაწილეობასღებულობენ ფილტვასა და ბრონქიალური სისხლის ძარღვები. პლევრის სისხლის ძარღვებისათვის დამახასიათებელია ვარსკვლავისებრი დატოტიანება. ზოგიერთ მიდამოში ვისცერული პლევრის პრეკაპილარებს პარალელური მსველელობა ახასიათებს. რაც უფრო სწორია სისხლის ძარღვი, მით უფრო ნაკლები რაოდენობით გამოეყოფა მას კაპილარები. ვენური სისხლის ძარღვები ზშირად მჭიდროს ურთიერთობაშია არტერიებთან და იწვევს მათ მსველელობას. მსგავსი დატოტიანებამდე, ვენური კაპილარები უფრო მსხვილია არტერიულზე. უწერილესი სისხლის ძარღვების კონცენტრაციამ შეიძლება წარმოქმნას კაპილარული გორგალი, რომელიც ზშირად გარშემორტყმულია პრეკაპილარით ან არტერიოლით. კაპილარების თავისებურების მიხედვით ვისცერული პლევრა შეიძლება ორ შრედ გაიყოს.

ძალისა და მოზრდილი ადამიანის ვისცერულ პლევრაში ანასტომოზები უხვადაა განვითარებული. გარდა მრავალრიცხოვანი წერილი ანასტომოზებისა, არსებობს მსხვილებიც, რომლებიც აკავშირებენ ერთიმეორესთან საკმაოდ დაშორებულ არტერიოლებს.

ძალის ფილტვის არტერიის გადაკვანძვა ვისცერული პლევრის კაპილარულ ქსელში შესამჩნევ ცვლილებებს იძლევა მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუკი პლევრალურ შახორცებებში სისხლის ძარღვები არსებობს; ამ დროს პლევრა უხვად არის ვასკულარიზებული. ასევე ძლიერად არის განვითარებული ნაოპრაციები ფილტვის ვისცერული პლევრის კაპილარული ქსელი ფილტვის არტერიისა და ვენების ერთდროული გადაკვანძვის პირობებშიც, რაც განპირობებული უნდა იყოს ბრონქიალური არტერიების მკვეთრი გაფართოებით, ინტაქტური

ვისცერული პლევრა კი კაპილარების მეტად უმნიშვნელო რაოდენობას შეიცავს. ფილტვის ვენების გადაკეანძვის შემდეგ პლევრის კაპილარული ქსელი შედარებით სუსტად არის განვითარებული; მიუხედავად ამისა, აღინიშნება ვენების საგრძნობი გაფართოება.

ახალშობილსა და ბავშვის ვისცერული პლევრის კაპილარული ქსელი სუსტად არის განვითარებული, მოზრდილი ადამიანისა კი უფრო კარგად. ასაკის მომატებასთან აღინიშნება კაპილარების საგრძნობი გაფართოება.

რაიმე პათოლოგიური პროცესის გამო პლევრაში განვითარებული ნაწიბური სისხლის ძარღვებს სრულიად არ შეიცავს, ფიბრინული პლევრიტის დროს კი აღინიშნება კაპილარების გამსხვილება. ემფიზემის დროს ვისცერულ პლევრაში მხოლოდ უწვრილესი (ძაფისებრი) კაპილარებია.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

ა. ნათიშვილის სახელობის

ექსპერიმენტული მორფოლოგიის ინსტიტუტი  
თბილისი

(რედაქციის მოუვიდა 20.8.1960)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. მ. კომახიძე. განივხლოანი ვენების კაპილარების შენება და მათი პრეფორმაცია ტრიქინოზის დროს. 1934.
2. Б. В. Огнев. Новые данные по изучению сосудистой системы дыхательного аппарата у человека. *Вопр. груд. хирургии*. т. 3, Москва, 1949.
3. Е. А. Дыскин. Плевра. В кн. „Хирургическая анатомия груди“. Ленинград, 1955.
4. A. Policard, P. Galy. La plevre. Mécanismes normaux et pathologiques. Paris, 1942.
5. М. А. Барон. Анатомо-физиологические данные о плевре. *Вопр. груд. хирургии*. т. 3, 1949.
6. С. И. Зубалова. О замыкающих артериях в спонтанных „нитевидных“ спайках плевр. *Арх. патологии*, № 4, 1951.
7. О. Н. Тимофеева. К вопросу о замыкающих артериях легочной плевры. Сб. науч. работ Витебского мед. ин-та, вып. 7, Витебск, 1957.
8. А. В. Рывкин д. Морфологический субстрат и патогенез кровотечения при разделении плевральных спаек. *Эксп. хирургия*, № 2, 1959.
9. В. С. Жданов. Замыкающие артерии легких, плевры и плевральных спаек. *Арх. патологии*, № 9, 1959.
10. Н. Н а у е к. Die Läppchen und Septa interlobularia der menschlichen Junge. *Z. Anat. Entwickl. Gesch.*, B. 110, H. 3, 1940.

კლინიკური მდიცინა

0. ჩარბიშვილი

ჰიპოგლიკემიისა და ნერვული სისტემის მდგომარეობის  
ურთიერთდაზოკიდებულება კომის გენეზში შიზოფრენიის  
ინსულინით მკურნალობისას

(წარმოდენა აკადემიოსმა ა. ზურაბაშვილმა 17.10.1960)

მიუხედავად იმისა, რომ მრავალი გამოკვლევა მიძღვნილი იმ ცვლილებების შესწავლისადმი, რომლებიც შიზოფრენიით დაავადებულთა ორგანიზმში ინსულინით მკურნალობისას ხდება, რიგი საკითხები ჯერ კიდევ შეუსწავლელია. არასაკმარისადაა შესწავლილი ინსულინის თერაპიული მოქმედების მექანიზმის საკითხი, აგრეთვე სისხლის შაქრის დონისა და ჰიპოგლიკემიური სიმპტომების ურთიერთდაზოკიდებულება კომის გენეზში შიზოფრენიის ინსულინით მკურნალობისას.

ავტორები [1, 3, 6, 9], რომლებიც ცდილობდნენ დაედგინათ სისხლის შაქრის ის დონე, როცა სხვადასხვა კლინიკური სიმპტომები წარმოიქმნება, მეტად განსხვავებულ ციფრებს გვაწვდიან.

ჩვენი გამოკვლევის ამოცანა იყო დაგვედგინა, არსებობს თუ არა რაიმე კორელაციები სისხლის შაქრის დონესა და კლინიკურ მოვლენებს, მათ შორის კომის შორის, როცა შიზოფრენიის ინსულინის კომატოზური დოზებით მკურნალობენ.

ამ მიზნით ეწარმოეთ სრული კლინიკური და ბიოქიმიური დაკვირვება შიზოფრენიით დაავადებულ 17-დან 47 წლამდე ასაკის 90 ავადმყოფზე, რომელთაგან 44 იყო მამაკაცი, ხოლო 46—ქალი. ავადმყოფობის ხანგრძლივობა განისაზღვრებოდა ერთი თვიდან რამდენიმე წლამდე. სისხლში შაქრის შემცველობის გამორკვევას ეწარმოებდით ჰაგედორნ-იენსენის მეთოდით ინსულინის შეყვანამდე ნახევარი საათის წინ, ინსულინის შეყვანიდან ყოველი 30 წუთის შემდეგ და კომატოზური მდგომარეობის კუბირებიდან ნახევარი საათის შემდეგ.

ჩატარებული გამოკვლევების საფუძველზე დავადგინეთ, რომ სისხლში შაქრის შემცველობის მაქსიმალური დაკლება ხდება უკვე ინსულინის შეყვანიდან 1,5—3 საათის შემდეგ, ხოლო კომატოზური მდგომარეობის განვითარების მომენტისათვის სისხლში შაქრის შემცველობა აღინიშნება უფრო მაღალ დონეზე (ყველა შემთხვევის 91,4%). რით უნდა ავსხნათ სისხლში შაქრის დონის გადიდების ასეთი დამთხვევა კომატოზური მდგომარეობის განვითარებასთან? ამის შესახებ არ მოგვეპოვება საკუთარი მასალა, მაგრამ ჩვენ უფროდებით ლიტერატურაში არსებულ თვალსაზრისს, რომ პრეკომატოზულ მდგომარეობაში ჰიპოგლიკემია ეხება მხოლოდ სისხლს, ტვინის უჯრედებში კი გლუკოზა კიდევ არის დარჩენილი და გროვდება კიდევ უჯრედთა შემზრანების გადი-

დებული შეღწევადობის გამო. შემდეგ გლუკოზა ქრება ტვინის უჯრედებიდანაც და, როგორც ამის მიმართ რეაქცია, წარმოიქმნება კომპატოზური მდგომარეობა. უჯრედებში შაქრის თავდაპირველი გაჩერება დადასტურებულია აკრეთვე მ. გროსის გამოკვლევებით, რომლებიც ცხადყოფენ, რომ ინსულინის შეყვანის შემდეგ შაქრის შემცველობა კლებულობს მარტო პლასმაში, ხოლო ერთროციტებში, პირიქით, მატულობს.

ჩვენი მონაცემები იმაზე, რომ კომპატოზური მდგომარეობის განვითარების დაწყება ემთხვევა სისხლის შაქრის დონის ოდნავ აწევას, ადასტურებს [1—14] გამოკვლევების შედეგებს. სისხლის შაქრის მაქსიმალურად დაბალი დონე ჩვენს მასალაში 10 მგ % უდრიდა.

კომპატოზური მდგომარეობის განვითარების 259 მრუდის შესწავლამ საშუალება მოგვცა ჰიპოგლიკემიის მთელი მიმდინარეობა დაგვეყო ოთხ პერიოდად.

**პირველი პერიოდი.** სომნოლენცია, რომელიც ინსულინის შეყვანის შემდეგ მალე აღინიშნება, მიმდინარეობს ავადმყოფის საერთო უმოძრაობის პირობებში. მეტყველება მას შენარჩუნებული აქვს, მაგრამ რეაქცია გარემოს მიმართ დაქვეითებულია. ამ პერიოდში ავადმყოფები მოდუნებული არიან, თვლემენ, იძინებენ, მაგრამ თუ შეეხებით ან დაუძახებთ, უცებ იღვიძებენ და სწორ პასუხს იძლევიან. ეს პერიოდი გრძელდება დაახლოებით 1.5—2 საათს ინსულინის შეყვანის შემდეგ და ემთხვევა შაქრის შემცველობის განუწყვეტელ კლებას. სისხლის შაქრის მაქსიმალურად დაბალი დონე 16.1 პროცენტის შემთხვევებში ამ პერიოდზე მოდის.

**მეორე პერიოდი.** გაბრუნების ზრდის პერიოდი. იწყება ინსულინის შეყვანიდან 1.5—2 საათის შემდეგ გონების ოდნავი დაკარგვით და ფსიქომოტორიკის ცვლილებით, რაც 56.6 პროცენტის შემთხვევებში ემთხვევა სისხლის შაქრის დონის პირველ აწევას, იძლევა რა ეგრეთ წოდებული „თვითრეგულაციის პირველი კბილის“ სურათს. ავადმყოფთა ერთ ნაწილს ამ პერიოდში აქვს სხვადასხვა ინტენსივობის მოძრაობის აგზნება, რაც რიგ შემთხვევებში აძნელებს დაკვირვებას. გაბრუნების შემდგომი გაღრმავება მეორე საათიდან მესამე საათამდე იმით აღინიშნება, რომ ან კვლავ გრძელდება სისხლის შაქრის შემცველობის კლება, ან გაჩერებულია დაბალ ციფრებზე (10—12 მგ %). სისხლის შაქრის მაქსიმალურად დაბალი დონე 35.5 პროცენტის შემთხვევებში ამ პერიოდზე მოდის.

**მესამე პერიოდი.** პრეკომპატოზური მდგომარეობა (სხვა ავტორების მიხედვით სოპოროზულ-კომპატოზური, სუბკომპატოზური) იწყება ინსულინის შეყვანიდან 2.5—3 საათის შემდეგ და დაახლოებით 0.5—1 საათს გრძელდება. სისხლის შაქრის დონე გაჩერებულია შედარებით დაბალ ციფრებზე (18—32 მგ %). აღინიშნება მისი ოდნავი ქანაობა, განსაკუთრებით იმ ავადმყოფებთან, რომლებსაც მოძრაობის აგზნება აქვთ. სისხლის შაქრის მაქსიმალურად დაბალი დონე 39.8 პროცენტის შემთხვევებში ემთხვევა ამ პერიოდს, დანარჩენ შემთხვევებში კი აღინიშნება სისხლის შაქრის დონის ოდნავი აწევა.

**მეოთხე პერიოდი.** კომატოზური მდგომარეობა, რომელიც ინსულინის შეყვანის შემდეგ შესამე საათიდან მეოთხე საათამდე ვითარდება, როგორც წესი (91,4 პროცენტის შემთხვევებში), ემთხვევა სისხლის შაქრის შემცველობის უკვე დაწყებულ ოდნავ აწევას. სისხლის შაქრის ყველაზე დაბალი დონე 0,5—1,5 საათით უსწრებს კომატოზური მდგომარეობის განვითარებას, გარდა 8,6 პროცენტის შემთხვევებისა, როცა სისხლის შაქრის მაქსიმალურად დაბალი დონე ემთხვევა კომატოზური მდგომარეობის განვითარების დაწყებას.

თუ შევადარებთ სისხლის შაქრის დონეს (2500 ანალიზს), რომლის დროსაც წარმოიქმნება ინსულინური კომა, შეიძლება გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნა: კომატოზური მდგომარეობა ვითარდება, როცა სისხლის შაქრის შემცველობა უდრის:

- 10-დან 19 მგ %-მდე — 13,1 შემთხვევაში,
- 20-დან 42 მგ %-მდე — 75,8 შემთხვევაში,
- 43-დან 54 მგ %-მდე — 11,1 შემთხვევაში.

ჩვენ მიერ არც ერთხელ არ ყოფილა შენიშნული კომატოზური მდგომარეობის განვითარება, როცა სისხლის შაქრის შემცველობა 54 მგ %-ზე მაღალი იყო, თუმცა რიგ შემთხვევებში არ ყოფილა მკვეთრად გამოხატული ჰიპოგლიკემიური სიმპტომები სისხლის შაქრის დონის 22—18 მგ %-მდე დაკლებისას. ამასთან ერთად რამდენადმე არსებითი კლინიკური სიმპტომები ან კომა ჩვენ მიერ შენიშნული იყო მხოლოდ გამოხატული ჰიპოგლიკემიის ფონზე.

ჩვენს გამოკვლევებში ვერ დავადგინეთ შეყვანილი ინსულინის რაოდენობის, სისხლის შაქრის დონისა და კლინიკური მოვლენების სიმძიმის პირდაპირი ურთიერთდამოკიდებულება შიზოფრენიის ინსულინით მკურნალობისას. ერთ შემთხვევაში ინსულინის 30 ერთეულის შეყვანისას კომა აღინიშნება, როცა სისხლის შაქრის დონე 22—28 მგ %-ს შეადგენს, და, პირიქით, მეორე ავადმყოფს, ინსულინის 300 ერთეულის შეყვანისას, როცა სისხლის შაქრის შემცველობა 26—34 მგ %-ს უდრის, კომა არ ჰქონია. ერთი და იგივე ავადმყოფი ხუსტად განსაზღვრულ რეაქციას არ ამჟღავნებს ინსულინის შეყვანისადმი. ინსულინის ერთი და იმავე დოზის — 164 ერთეულის შეყვანისას ერთ დღეს ავადმყოფს კომა უვითარდება, როცა სისხლის შაქრის შემცველობა უდრის 20—26 მგ %-ს, მეორე დღეს კი — როცა შაქრის შემცველობა 38—44 მგ %-ს შეადგენს. დაბოლოს, ერთსა და იმავე ავადმყოფს, როცა შეყვანილია ინსულინის ერთი და იგივე დოზა — 86 ერთეული და სისხლის შაქრის შემცველობა 33 მგ %-ს უდრის, ერთ შემთხვევაში უვითარდება კომა, მეორე შემთხვევაში კი ადგილი აქვს გაბრუნებას.

სისხლის შაქრის დონის, ჰიპოგლიკემიური მოვლენებისა და ინსულინის რაოდენობის ასეთი არათანფარდობა ჩვენი დაკვირვებების დროს ჰქონდათ არა მარტო სხვადასხვა ავადმყოფებს, როგორც ზემოთ იყო ნაჩვენები, არამედ ერთსა და იმავე ავადმყოფსაც სხვადასხვა დღეებში.

მიუხედავად იმისა, რომ როგორც ჩვენი, ისე ლიტერატურული მონაცემებით დადგენილია, რომ არ არსებობს სრული პარალელიზმი სისხლში შაქრის შემცველობასა და კლინიკურ სიმპტომებს შორის, არ შეიძლება უარყოფით სის-

ხლის შაქრის შემცველობის ცვლილების როლი ჰიპოგლიკემიური ნიშნებისა და კომის გენეზში. ამასთან ერთად უეჭველია, რომ ჰიპოგლიკემიური სიმპტომები და კომა წარმოიქმნება სისხლის შაქრის დაკლების გამო. ამის საფუძველია ორი მომენტი: ჯერ ერთი, როცა შაქრის შემცველობას სისხლში ვადიდებთ გლუკოზის შეყვანით, ჩვენ თავიდან ვიცილებთ ჰიპოგლიკემურ სიმპტომებს და კომას; მეორე, როგორც ჩვენი მონაცემები ადასტურებს, როცა სრულ პარალელიზში არ არსებობს სისხლის შაქრის დონესა და კლინიკურ სიმპტომებს შორის, მაინც შეგვიძლია აღმოვაჩინოთ სისხლში შაქრის შემცველობის კლების დონისა და კლინიკურ აშლილობათა სიღრმის თანფარდობა, როგორც ქვემოთაა ნაჩვენები.

სომნოლენცია — 68—37 მგ %.

გაბრუება — 10—42 მგ %.

პრეკომა — 18—32 მგ %.

კომა — 20—42 მგ %.

ამგვარად, უდავოა სისხლში შაქრის შემცველობის დაკლების როლი პრეკომისა და კომის გენეზში.

მაშ რით უნდა აეხსნათ ჰიპოგლიკემიის დონისა და ავადმყოფის მდგომარეობაში განვითარებული მოვლენების გამოხატვის ერთგვარი შეუფარდებლობა? ამის პასუხს გვაძლევს რიგი გამოკვლევები, რომლებიც პროფესორ ე. პოპოვის ფსიქიატრიულ კლინიკებში წარმოებდა. ამ გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ კომისა და მასთან დაკავშირებული მდგომარეობის განვითარება დამოკიდებულია არა მარტო სისხლში შაქრის დონისაგან, არამედ აგრეთვე ტვინის რეაქციისაგან ჰიპოგლიკემიისადმი.

აღმოჩნდა, რომ როცა წყლით, ალკალოზით ან აციდოზით ტვინის გამდიდრების ან გაღარიბების საშუალებით, ვაზოკონსტრიქციის ან ვაზოდილატაციის ვაძლიერებით ვცვლით ტვინის მდგომარეობას, შეგვიძლია ჩვენი სურველისამებრ მივიღოთ კომა ინსულინის ნაკლები ერთეულების შეყვანის შემთხვევებში (ჰიდრაკია, ალკალოზი, ვაზოკონსტრიქცია) ან, პირიქით, ან მივიღოთ კომა ინსულინის იმავე ან კიდევაც მეტი დოზების შეყვანის შემთხვევებში (დეჰიდრაკია, აციდოზი, ვაზოდილატაცია).

მეტად საეულისხმოა ამ შრომ ბ. ცელიბეევის დისერტაციაში მოყვანილი გამოკვლევები.

კომატოზური მდგომარეობა, რომელიც შოზოფრენიის ინსულინით მკურნალობისას ვითარდება, როგორც ცნობილია, ზოგიერთ შემთხვევაში შეიძლება არ გაქრეს სისხლში შაქრის საკმაოდ მაღალი შემცველობის შემთხვევაშიც კი (პროლონგირებული კომა). სისხლში შაქრის დონის აწევით კომის კუპირების განმეორებითი ცდები არ იძლევა შედეგს. მაგრამ თუ ტვინის მგრძობელობას შევცვლით ფარმაკოლოგიური ზემოქმედებით, გომა გაქრება.

ამგვარად, ზემო მოყვანილი მონაცემები საშუალებას გვაძლევს გავაკეთოთ შემდეგი საერთო დასკვნები: ზოგიერთი ავტორის მონაცემების მიუხედავად, ჰიპოგლიკემია ძირითად და გადამწყვეტ როლს ასრულებს ინსულინური პრეკო-

მისა და კომის განვითარებაში. მაგრამ სისხლში შაქრის დონისა და ჰიპოგლიკემიური მოვლენების სრული თანაფარდობა არ აღინიშნება.

ეს იმით არის გაპირობებული, რომ ჰიპოგლიკემიის გარდა ზემოაღნიშნული მოვლენების გენეზში როლს ასრულებს მეორე ფაქტორიც — ნერვული სისტემის მდგომარეობა.

ამგვარად, ჩვენი მონაცემები კიდევ ერთხელ ადასტურებს ე. პოპოვის კონცეფციას, წარმოადგენს რა მისი ხელმძღვანელობით ჩატარებული სხვა გამოკვლევების ნაწილს.

სსრ კავშირის მედიცინის მეცნიერებათა აკადემიის  
ს. კორსაკოვის სახელობის ფსიქიატრიის  
კლინიკა

(რედაქციას მოუვიდა 17.10.1960)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. А. Г. Бергауз, Е. В. Афонасьева и С. А. Донцова. О сахаре крови при инсулинотерапии. В кн. „Лечение шизофрении“. Труды 9 Научной сессии, том II, Центрального психоневрологического ин-та, Харьков, 1939, 264—267.
2. А. Д. Зурабашвили. Об основных вопросах терапии шизофрении Журнал невропатологии и психиатрии им. С. С. Корсакова, т. 36, в. 8, 1956, 608—611.
3. Л. П. Монукало. Сомато-вегетативные изменения у шизофреников при шоковой инсулинотерапии. В кн. „лечение шизофрении“. Труды 9 Научной сессии, т. II, Центрального психоневрологического ин-та, Харьков, 1939, 182—187.
4. Е. А. Попов. Вопросы патофизиологии в связи с проблемой её лечения. В кн. „Вопросы лечения шизофрении в патофизиол. освещении“, т. 31, Харьков, 1958, 5—10.
5. Е. А. Попов. Предположительные патофизиологические механизмы активных методов лечения. Труды 3-го съезда невропатологов и психiatров. М., 1950.
6. С. А. Поспелов. Патогенез гипогликемического синдрома. Труды факультетской клиники. М., 1940, стр. 167—175.
7. Л. Г. Урсова. О факторах, определяющих чувствительность к инсулину у больных шизофренией. Тез. докл. годичной научной сессии I-го Моск. мед. ин-та. М., 1956., 123—124.
8. Б. А. Целидзе. Патогенез возбуждения при инсулинотерапии шизофрении. Журн. невропат. и психиатрии им. С. С. Корсакова, т. 57, в. 12, 1957.
9. H. Baurenther. Über die Untersuchung des therapeutischen insulinikoma durch intravenöse Zufuhr von Glucose und zuckergemischen, sowie über die quantitativen Beziehungen zwischen der zugeführten Menge und der Funktion des Bewusstseins. Arch. Psych. u Neurol., 194, 4, 1956, 340—348.
10. S. P. Alexander & S. F. Scander. Adrenocortical responsivity electric shock therapy and insulin therapy. Arch. Neurol. Psych., 69, 1953, 368—374.
11. L. Bellak. Schizophrenia, a review of the syndrome with the collaboration of Paul K. Bedediet. Logoss Press. New York, 1958.
12. Hoffman. Ztschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych., 164, 4, 1939, 531—564.
13. Kalinowsky & Hoch. Shock treatments psychosurgery and other somatic treatment in psychiatry. Grune u. Stratton, 1952.
14. M. Sackel. Schizophrenia. Philosophical Library. New York, 1958.





ფსიქოლოგია

შ. ნაღიკაშვილი

### არსებითი და საერთო ნიშნების განზოგადების ფსიქოლოგიაში კანონზომიერებათა შესახებ

(წარმოადგინა აკადემიის წევრ-კორესპონდენტმა რ. ნათაძემ 19.1.1960)

არსებითი და საერთო ნიშნების განზოგადების საკითხი გენეტიკური თვალსაზრისით გამოკვლეულია [1]. მისი ზოგადფსიქოლოგიური საკითხები შესატყვისი მეთოდის უქონლობის გამო თითქმის დაუმუშავებელია.

ამ მიზნით ჩვენ გამოვიყენეთ კატეგორიზაციის კვლევის ბრუნვის მეთოდი [2]. რომლის მასალა ჩვენი ამოცანის მიხედვით შევარჩიეთ. ამ მეთოდით შესაძლებლად მივიჩნიეთ აღნიშნული საკითხის კვლევა.

#### მეთოდი

ბრუნვის მეთოდის მასალა ისე შევარჩიეთ, რომ მის საფუძველზე ფორმირებული ცნების განსაზღვრებისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს როგორც არსებითი, ისე საერთო ნიშნები. ცნების ფორმირება ნახაზების საფუძველზე ხორციელდება. ყოველი ნახაზი შედგება საზღვარშემოვლებული დიფერენციალური ფორმებიდან, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან როგორც ფორმების, ისე საზღვრების ფერით. ფორმით და რაოდენობით. ყოველ ნახაზს აქვს 6 თვისება და თვითული სამი სხვადასხვა ვარიანტი: 1) ფორმა: კვადრატის, წრის, წრივი, ფერით: წითელი, მწვანე, შავი, 2) საზღვრების რაოდენობა: ერთი, ორი, სამი; 3) ფორმა: წყვეტილი, მთლიანი, კლასიკური; ფერით: წითელი, მწვანე, შავი.

ნახაზებიდან ზოგიერთი საძიებელი ცნების მოცულობაში შედის. ამ ნახაზებს აქვს ზოგადი ნიშნები, რომლებითაც განსაზღვრულია ცნება. ეს ნახაზები დადებითი მაგალითებია. სხვა დანარჩენი მაგალითები არ შედის ამ ცნების მოცულობაში. რადგან მათ არა აქვთ ეს ზოგადი ნიშნები. ესენი უარყოფითი მაგალითებია. ცდისპირის თანდათანობით ვუჩვენებ ნახაზების და ყოველთვის ვუვხვნი. შედიან თუ არა ისინი საძიებელი ცნების მოცულობაში. ცნებას ამგვარად ეძლევათ ათი მაგალითი (4 დადებითი და 6 უარყოფითი). მათ ცდის ბოლოს ზოგადი ნიშნების საშუალებით უნდა განსაზღვრონ ცნება, რომელშიც არის გაერთიანებული ყველა დადებითი მაგალითი.

ჩვენ მიერ შეარჩეულ ყოველ დადებით მაგალითს ორი შემთხვევითი და ოთხი საერთო ნიშანი აქვს. ხოლო არც ერთ უარყოფით მაგალითს ოთხივე ეს ნიშანი არ გააჩნია. უარყოფითი მაგალითებიდან ორი განსაკუთრებულად შედგენილი. ერთ-ერთი მათგანი მხოლოდ ერთი ნიშნით განსხვავდება ერთი დადებითი მაგალითისაგან. ის მხოლოდ ამ ნიშნის უქონლობის გამოა უარყოფითი მაგალითი: ამიტომ ეს ნიშანი აუცილებელი ნიშანია. ურომლისთადაც ვერც ერთი მაგალითი ვერ ჩაითვლება დადებით მაგალითად. ამ ნიშნის არ-

სებით ხასიათს საძიებელი ცნებისათვის ეს უარყოფითი მაგალითი ასაბუთებს<sup>1</sup>. მეორე უარყოფითი მაგალითის საშუალებით ანალოგიურად დამტკიცებულია მეორე ზოგადი ნიშნის არსებითი ხასიათი, ორი დანარჩენი ზოგადი ნიშანი უბრალოდ საერთოა ყველა დადებითი მაგალითისათვის.

მაშასადამე, საძიებელი ცნებისათვის ჩვენი ცდის მასალაში მოცემული ნიშნებიდან ორი არსებითი ნიშანია, ორი საერთოა, ხოლო ორი—შემთხვევითი. არსებითი ნიშანი აუცილებლად უნდა ახასიათებდეს ყოველ დადებით მაგალითს. მის გარშემო ვერც ერთი მაგალითი ვერ მოხვდება საძიებელი ცნების მოცულობაში. საერთო ნიშანი ისეთი ნიშანია, რომელიც აქამდე განხილულ ყოველ დადებით მაგალითს ჰქონდა. მაგრამ არ ვიცით, ექნება თუ არა ის II+1 დადებით მაგალითს. შემთხვევითი ნიშანი ისეთი ნიშანია, რომელიც ზოგ დადებით მაგალითს გააჩნია და ზოგს — არა.

ცნების ფორმირებისათვის დადებით მაგალითებში ოთხი ზოგადი ნიშანია მოცემული, აქედან ორი ლოგიკურად აუცილებელია, ხოლო დანარჩენი ორი საერთოა.

ჩემს მიზანს შეადგენდა იმ თავისებურების დახასიათება, რითაც ამ სხვადასხვაგვარ ზოგადობათა წვდომის პროცესი ხასიათდება.

ცდის მეორე სერიაში ცპ-ებს ვაძლევთ ოთხ მაგალითს. თვითიველ მათგანს დადებითი მაგალითების ოთხი ზოგადი ნიშნიდან თითო ნიშანი აკლდა. მაშასადამე, ორ მაგალითს თითო არსებითი ნიშანი აკლდა, ხოლო მეორე ორს — თითო საერთო ნიშანი. ცპ-ებს ვთხოვდით ეჩვენებინათ, თუ რომელი მაგალითი შეიძლებოდა აუცილებლად შეგვეჩინა მათ მიერ მოპოვებულ ცნებაში და რომელი არა. ამით უნდა გარკვეულიყო ასხევაებენ თუ არა ცპ-ები, რომლებმაც არსებითი და საერთო ნიშნები განაზოგადეს. მათ მიერ განზოგადებული ნიშნების სხვადასხვა ლოგიკურ ღირებულებას.

### ც დ ის პ ი რ ე ბ ი

ცდები ჩატარდა უნივერსიტეტის სტუდენტებზე და უმაღლესი განათლების მქონე პირებზე. გამოცდილ იქნა 30 ცდისპირი (ცპ).

### პ რ ო ც ე ლ უ რ ე ბ ა

დასაწყისში ცპ-ს ორი დადებითი მაგალითი ეძლევა. ცპ აუწინებს პიპოთეზს მათი ზოგადობის შესახებ. შემდეგ მას იძლევა უარყოფითი მაგალითი. იმის მიხედვით, თუ რა პიპოთეზი წამოაყენა ცპ-მა, ეს მაგალითი შეიძლება იყოს მისი პიპოთეზის განმამტკიცებელი ან შემასუსტებელი. უარყოფითი მაგალითი პიპოთეზის განამტკიცებელია იმ შემთხვევაში, თუ ყველა ის ნიშანი, რაც ცპ-ს დადებითი მაგალითების ზოგად ნიშნებად მიაჩნია არ გააჩნია ამ უარყოფითი მაგალითს. უარყოფითი მაგალითი მისი პიპოთეზის შემასუსტებელია მაშინ, როცა ის შეიცავს ყველა მის მიერ განზოგადებულ ნიშანს. ამ შემთხვევაში ცპ-მა თავისი პიპოთეზა უნდა შეცვალოს.

დადებითი მაგალითი ასევე შეიძლება იყოს პიპოთეზის განმამტკიცებელი ან შემასუსტებელი. დადებითი მაგალითი განმამტკიცებელია, თუ ის შეიცავს ყველა იმ ნიშანს, რომლებიც ცპ-მა ადრე დადებითი მაგალითების ზო-

<sup>1</sup> არ ვუწინებთ არსებითისა და სპეციფიკურის იმ დაპირისპირებას, რომელიც რ. ნათაძის განოვლევებაშია მოცემული [5]. ჩვენ არსებითი და საერთო ნიშნების ლოგიკური დაპირისპირების შესახებ ვლაპარაკობთ.

გად ნიშნებად ჩათვლა. იგი ცპ-ის ჰიპოთეზის შემასუსტიებელი მაშინ, როცა ის არ შეიცავს იმ ნიშნებს, რომლებიც ცპ-მა განაზოგადა. ამ შემთხვევაშიც ცპ-მა უნდა შეცვალოს თავისი ჰიპოთეზა, როგორც ბრუნერმა უჩვენა [1], განზოგადების პროცესში ჰიპოთეზების შეცვლას თავისი წესები ვააჩნია. თუ მაგალითი ამტკიცებს ცპ-ის ჰიპოთეზას, მაშინ ჰიპოთეზა დატოვებული უნდა იქნეს, ხოლო, როცა ასუსტებს — ჰიპოთეზა უნდა შეიცვალოს, თუ ჰიპოთეზას დადებითი მაგალითი ასუსტებს, ის შეცვლილი უნდა იქნეს ძველი ჰიპოთეზისა და მოკლებული მაგალითის საერთო ნიშნების განზოგადების საფუძველზე. თუ უარყოფითი მაგალითი ასუსტებს ჰიპოთეზას, მაშინ ახალი ჰიპოთეზა წამოყენებული უნდა იქნეს დადებითი მაგალითების იმ ზოგად ნიშნების საფუძველზე, რომლებიც აქამდე მხედველობაში არ ყოფილა მიღებული.

ყველა ამ წესის სწორი შესრულების საფუძველზე შესაძლებელი ხდება დადებითი მაგალითების ზოგადობის წედომა და საძიებელი ცნების ფორმირება.

### ექსპერიმენტების შედეგები და მათი განსჯა

ცნების განსაზღვრებისათვის ყველა ცპ-მა განაზოგადა და გამოიყენა ორივე არსებითი ნიშანი. მეორე მხრივ, შემთხვევითი ნიშანი არც ერთ ცპ-ს არ განუზოგადებია. ცპ-ები დიფერენცირებულ დამოკიდებულებებს საერთო ნიშნების მიმართ იჩენენ, რომლის მიხედვითაც ისინი შეიძლება სამ ჯგუფად დაიყოს. ერთერთ ჯგუფში გაერთიანდებიან ცპ-ები, რომლებმაც ორი ნიშანია ცნებები მოგვეცეს. მათ მიერ მოპოვებული ცნებები მხოლოდ არსებითი ნიშნებისაგან შედგება (4 ცპ — 13.3%). მეორე ჯგუფის ცპ-ებმა ოთხი ნიშანი ცნებები მოგვეცეს. მათ მიერ მოპოვებულ ცნებებში არსებითი ნიშნების გარდა ყველა საერთო ნიშანია განზოგადებული (9 ცპ — 30%). მესამე ჯგუფში ხვდებიან ის ცპ-ები, რომლებმაც სამი ნიშანი ცნებები მოგვეცეს თითო საერთო ნიშნით (17 ცპ — 56.3%).

ამრიგად, ზოგი ცპ-ი განზოგადების პროცესში მხოლოდ არსებითი ნიშნების წედომისეც არის მიმართული, ზოგი კი — ყოველგვარ ზოგად ნიშანს წედება. სულ ერთია, არსებითი იქნება ის თუ საერთო. განზოგადების რა თავისებურებებითაა განსაზღვრული შედეგების ეს განსხვავებულობა? ამასათვის ვნახოთ, განზოგადების პროცესის რა თავისებურებებია ცნობილი.

პეიდბრედერი [3] განზოგადების „მოწაწილე“ და „მაყურებელი“ ტყვეის შესახებ ლაბორატორს. პოდელი [4] კი — განზოგადების ფოტოგრაფიული, სტამკოური პროცესისა და „აქტიური ძიების“ პროცესის შესახებ. ჰამფრი [5] დიფერენცირებულად ახასიათებს სწავლისა და აზროვნების განზოგადებას, ხოლო ბრუნერი [2] ცალ-ცალკე განიხილავს განზოგადების „შერჩევის სტრატეგიებს“ და „მიღების სტრატეგიებს“. ყველა ამ შეხედულებაში დაასლოებით ერთი და იგივე რამაა ნაგულისხმევი, სახელდობრ, განზოგადების პასიური და აქტიური პროცესები. შეიძლება ვიუარაოდლოთ, რომ აქტიური განზოგადების პროცესი დაკავშირებული უნდა იყოს არსებითი ნიშნების განზოგადებასთან, ხოლო განზოგადების პასიური პროცესი — საერთო ნიშნების წედომასთან. ეს ასეც რომ იყოს, აქედან ვასაგები მაინც ვერ ვახდებოდა, თუ რატომ მიმართავს ცპ-თა ერთი ჯგუფი აქტიურ განზოგადებას და ცპ-თა მეორე ჯგუფი პასიურ განზოგადებას. მიუხედავად იმისა, რომ მათ ერთი და იგივე განსაზოგადებელი მასალა ეძლევათ და ისინი ერთისა და იმავე ინსტრუქციით მოქმედებენ.

ამ საკითხთანაა სპეციალურად დაკავშირებული რუბინსტიჩის შეხედულებები განზოგადების შესახებ [6]. მისი აზრითაც, როგორც რ. ნათაძის დრინდელი გამოკვლევის [7] მიხედვით, ერთმანეთისაგან განსხვავდება ზოგად-

ლობა და აუცილებლობა. ზოგადის, როგორც საერთოს წევრობისათვის ემპირიული განზოგადებაა საჭირო, ხოლო არსებობის წევრობა უფრო ღრმა ანალიზის საფუძველზე უნდა მოხდეს.

რეალურად განზოგადება ისეთი თანმიმდევრობით არ ხდება, როგორც ეს რუბინშტეინის აქვს ნავარაუდევად. ის ცპ-ები, რომლებმაც მხოლოდ არსებით-ნიშნით (ცნებები მოგვეცეს, სულაც არ მიმართავენ განზოგადების ორსაფეხურიან (ან საერთოდ რამდენიმე საფეხურიან) ანალიზს, მათ არ მოუხდენიათ ყურსართო ნიშნების განზოგადება და შემდგომ უფრო ღრმა ანალიზით არსებითი ნიშნების წევრობა. მათ არც კი შეუნიშნავთ განსხვავებული ზოგადი ნიშნების არსებობა.

ანალიზით აღმოჩნდა, რომ ჩვენი ცპ-ები სხვადასხვაგვარი მანერით ახორციელებენ განზოგადებას. ცპ-თა ერთი ნაწილი პირველადვე დადებითი მაგალითებიდან საერთო ნიშნების უდიდესი რაოდენობის განზოგადებას ახდენს და შემდგომ ეწევა ზოგადის დახვეწა-დაზუსტებას. ცპ-ების მეორე ჯგუფი თავიდან საერთო ნიშნების მინიმალური რაოდენობის განზოგადებით კმაყოფილდება. მათ განზოგადების შემდგომ პროცესში შემოაქვთ ცნების განსაზღვრებისათვის საჭირო სხვა ზოგადი ნიშნები. ბრუნერმა პირველი სახის განზოგადების მანერას „პოლისტური“ უწოდა, ხოლო განზოგადების მეორეგვარი მანერას — „პარტისტული“. მან მრავალჯერ უჩვენა ამგვარ მანერათა დამოკიდებულება განზოგადების პროცესის სხვა თავისებურებასთან. ჩვენ ექსპერიმენტულ მასალაში აღმოჩნდა პარტისტული და პოლისტური განზოგადების წესის გარკვეული კავშირი არსებითი და საერთო ნიშნების განზოგადებასთან.

ოთხეუ ცპ, რომლებმაც ცნებაში მხოლოდ არსებითი ნიშნები განაზოგადეს, პარტისტულად მუშაობს, ხოლო იმ 9 ცპ-დან, რომლებმაც ყველა საერთო ნიშანი განაზოგადეს, 7 „პოლისტი“ (78%) და 2 „პარტისტა“ (22%). (პარტისტებად და პოლისტებად დაყოფისათვის შემდეგი რაოდენობითი მაჩვენებლები ავიღე: პირველ ორ დადებით მაგალითში 5 ზოგადი ნიშანია, ვინც 1 ან 2 ნიშნით განაზოგადდა თავიდან, ის ჩვენ პარტისტად ჩავთვალეთ, ხოლო, ვინც თავიდანვე 3 ან 4 ნიშნით განაზოგადდა, პოლისტად მივიჩნიეთ).

მესამე ჯგუფის ცპ-ებმა ყველა არსებით ნიშანთან ერთად თითო საერთო ნიშანიც მოგვეცეს. აქ 17 ცპ-ია. აქედან 8 ცპ „პარტისტა“ (47%), ხოლო 9 ცპ „პოლისტი“ (53%). როგორც ვხედავთ, ამ ჯგუფის ცპ-ების რიცხობრივი მაჩვენებლები თითქმის არაფერს გეუბნება იმ კანონზომიერების სასარგებლოდ, რაც დანახულ იქნა წინა ჯგუფების ცპ-თა შედეგებში. თუ ასეთი კანონზომიერება ნამდვილად არსებობს, მაშინ საკითხავია, თუ საიდან გაჩნდა ამ ჯგუფის ცპ-თა პარტისტულად მომუშავე სუბიექტების მიერ მოპოვებულ ცნებებში საერთო ნიშანი? მასალის განხილვიდან ირკვევა, რომ ყველა ის საერთო ნიშანი, რომელიც პარტისტებმა განაზოგადეს, მათ აღებული აქვთ თავიდანვე შემთხვევითი პირობების სახით. პირველი ორი დადებითი მაგალითის ჩვენების დროს, სხვათა შორის, ამავე გზით მოხვდა ყველა საერთო ნიშანი ცნებების მომცემ ცპ-თა ჯგუფში ის ორი პარტისტა, რომელთა შესახებ ზემოთ გვქონდა ლაპარაკი. მათაც განზოგადების დასაწყის ეტაპზე პირველი ორი დადებითი მაგალითის საფუძველზე განაზოგადეს ორივე საერთო ნიშანი.

მასასადამე, როგორც ვხედავთ, მხოლოდ არსებითი ნიშნების განზოგადებას ცნებების განსაზღვრებისათვის მარტო პარტისტები იძლევიან. ყველა საერთო ნიშნის განზოგადებას, როგორც წესი, პოლისტები იძლევიან. თითო საერთო ნიშანს პოლისტების გარდა ის პარტისტები იძლევიან, რომლებმაც განზოგადების პროცესის დასაწყისში შემთხვევით შემოიტანეს იგი. როგორც ჩანს, გარკვეული კავშირი არსებობს, ერთი მხრივ, არსებითი ნიშნების წევრობასა და პარტისტული მანერით განზოგადებას შორის და, მეორე მხრივ, საერთო ნიშნე-

ბის განზოგადებასა და პოლისტური მანერით მუშაობას შორის. მაგრამ ისიც ნათელია, რომ ეს დამოკიდებულება ორმხრივად შეკერი არაა. ამისათვის საჭიროდ უცანი იმის გარკვევა, თუ რა დამოკიდებულება არსებობს მათ შორის, როცა მათ კავშირს შებრუნებულად განვიხილავთ.

თუ მთელ ცპ-ებს პარტისტული მანერით მომუშავე და პოლისტური მანერით მომუშავეებად დაჯყოფთ. დაინახავთ, რომ პარტისტებს უფრო ცოტა საერთო ნიშანი აქვთ განზოგადებული, ვიდრე პოლისტებს (იხ. ცხრ. 1).

ცხრილი 1  
 ცპ-ების მიერ ცნებაში განზოგადებული ნიშნების რაოდენობა

	ცპ. რაოდ.	არსებითი ნიშნები	საერთო ნიშნები	შემთხვევითი ნიშნები	სულ რამდენი ნიშანი განზოგადდა
პარტისტები	13	26 100%	13 50%	0	39
პოლისტები	17	34 100%	22 65%	0	56

როგორც ცხრილიდან ჩანს, პარტისტებს ცნებებში უფრო ნაკლებად საერთო ნიშნები აქვთ განზოგადებული, ვიდრე პოლისტებს. გარდა ამისა, პარტისტებმა პოლისტებისაგან განსხვავებით ყველა ის საერთო ნიშანი, რომელიც მათ ცნებაში აქვთ მოციქული, თავიდან აიღეს პიპოთეზის სახით. აღსანიშნავია ისიც, რომ პიპოთეზების წამოყენების შემდეგ, განზოგადების მთელ პროცესში, პარტისტებმა მხოლოდ არსებითი ნიშნები განზოგადეს, ხოლო პოლისტებმა როგორც არსებითი, ისე საერთო ნიშნები. ყველაზე მნიშვნელოვანი მაინც ისაა, რომ პარტისტები არსებით ნიშნებს ლოგიკური აუცილებლობის საფუძველზე აზოგადებენ, მაშინ როცა პოლისტების მიერ შემოტანილი, ობიექტურად არსებითი ნიშნების უმეტესობა, შემთხვევით, ლოგიკური აუცილებლობის გარეშეა განზოგადებული (იხ. ცხრილი 2).

პოლისტებს თუმცა ყველა რსებითი ნიშანი აქვთ ცნებაში, მაგრამ, როგორც ვხედავთ, არსებითი ნიშნებიდან მათ მხოლოდ მცირე (34-დან 7) განზოგადეს ლოგიკური აუცილებლობის გამო. ცნების ნიშნების უმრავლესობა მათ განზოგადებული აქვთ დადებითი მაგალითებიდან უბრალოდ საერთოს ამორჩევის გზით (იხ. ცხრილი 3).

ცხრილი 2

ცხრილი 3

ლოგიკური აუცილებლობის საფუძველზე განზოგადებული ნიშნების რაოდენობა

ნიშანთა განზოგადება საერთოს ამორჩევით, ლოგიკური აუცილებლობის გარეშე

პარტისტები	16	41%	პარტისტები	25	59%
პოლისტები	7	12.5%	პოლისტები	49	87.5%

როგორც ვხედავთ, თავისთავად პარტისტული მანერა, პოლისტურისაგან განსხვავებით, უფრო არსებითი ნიშნების განზოგადებასთან არის დაკავშირებული, რაც ლოგიკური აუცილებლობის საფუძველზე ხორციელდება.

ასევე გარკვეულ მდგომარეობასთან გვაქვს საქმე განზოგადების ლოგიკური წესების სწორი გამოყენების თვალსაზრისითაც. პიპოთეზების წამოყენებისა და შეცვლისათვის, რისი საშუალებითაც ხდება ცნების ნიშნების განზოგადება (როგორც საერთო, ისე არსებითი ნიშნებისა), არსებობს გარკვეული ლოგიკური წესები. მათ აზოგადთნაირი წარმატებით იყენებენ პარტისტები და პოლისტები (იხ. ცხრილი 4).

ცხრილი 4

ნიშანთა განზოგადების დროს დაშვებული შეცდომების რაოდენობა

პარტისტები	0	0
პოლისტები	29	100%

ცხრილი 5  
 მაგალითების სახეები და შეცდომების რაოდენობა

	დადებითი მაგალითები		უარყოფითი მაგალითები	
პარტისტები		0	0	
პოლისტები	7	24%	22	76%

პოლისტები შეცდომების უმეტესობას უარყოფითი მაგალითების გამოყენების დროს უშვებენ. აღსანიშნავია, რომ სწორედ უარყოფითი მაგალითის საფუძველზე შეიძლება ინფორმაციის მიღება ნიშნების არსებითი ხასიათის შესახებ. პოლისტები კი საერთო ნიშნების განზოგადებისავე არიან მიმართული, რაც დადებითი მაგალითების საფუძველზე შეიძლება განზოგადდეს. სწორედ საინტერესოა ის, რომ ჰიპოთეზების შემოწმებისას ცპ-ებისათვის სრულიად სხვადასხვაგვარი ღირებულება აქვს დადებით და უარყოფით მაგალითებს (იხ. ცხრილი 6).

 ცხრილი 6  
 მაგალითების სახეები და ჰიპოთეზის სწორი შეცვლის შემთხვევების რაოდენობა

	დადებითი მაგალითები		უარყოფითი მაგალითები	
პარტისტები		—	16	100%
პოლისტები	17	71%	7	29%

ცხრილიდან ჩანს, რომ პარტისტები თავისი ჰიპოთეზების შეცვლას და ნიშანთა განზოგადებას უარყოფითი მაგალითებიდან მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე ახორციელებენ, ხოლო პოლისტები ასეთი ინფორმაციის მიღებას უმთავრესად დადებითი მაგალითების საფუძველზე ახდენენ.

ცდების მეორე სერიიდან შემდეგი ხასიათის შედეგები მივიღეთ. ვერც ერთმა ცპ-მა, რომელსაც არსებითი ნიშნების გარდა სერთო ნიშნებიც ჰქონდა განზოგადებული. ვერ შეძლო არსებითი ნიშნებისათვის რაიმე უპირატესობის მინიჭება საერთო ნიშნებთან შედარებით. მათ არ გაუყენობიერებიათ ლოგიკური ღირებულების მიხედვით რაიმე სხვაობა არსებით და საერთო ნიშნებს შორის.

### დასკვნები

1. ბრუნერის შიერ კატეგორიზაციის კვლევისათვის გამოყენებული მეთოდით, მასალის სათანადო შერჩევის საფუძველზე, შეიძლება არსებითი და საერთო ნიშნების განზოგადების პროცესის კვლევა.

2. საერთო და არსებითი ნიშნების განზოგადება განზოგადების სხვადასხვა ლოგიკურ გზებს მოითხოვს. საერთო ნიშნების განზოგადებისათვის საჭიროა დადებითი მაგალითებიდან იდენტური ნიშნების ახალიზი და გამოყოფა. არსებითი ნიშნების განზოგადებისათვის უარყოფითი მაგალითისა და გარკვეული ლოგიკის გამოყენება საჭიროა, რითაც ხდება ნიშნის აუცილებლობის დასაბუთება.

3. ცპ-ები სხვადასხვაგვარ დამოკიდებულებას იჩენენ საერთო და არსებითი ნიშნების განზოგადებისადმი. მათ არც ერთი არსებითი ნიშანი არ დარჩენიათ განზოგადების გარეშე. ისინი საერთო ნიშნებს ექვეყიან განსხვავებულად.

ცა-ების ერთმა ჯგუფმა არც ერთი საერთო ნიშანი არ განაზოგადა, მათ მხოლოდ არსებითნიშნის ცნებები მოგვცეს. მეორე ჯგუფმა ყველა საერთო ნიშანი განაზოგადა, ხოლო ცა-თა მესამე ჯგუფი ზოგიერთ საერთო ნიშანს სწედა.

4. ეს დიფერენცირებული დამოკიდებულება არსებითი და საერთო ნიშნების მიმართ დაკავშირებული აღმოჩნდა ზოგადობის განხილვის იმ მანერასთან, რომლითაც ცა-ი იწყებს განზოგადებას. ეს მანერები ბრუნერმა დაახასიათა როგორც „პარტიკული“ და „პოლისტური“. როგორც ჩვენი ცდების შედეგები გვიჩვენებს, მხოლოდ არსებითნიშნის ცნებებს მართო „პარტიკულად“ მომუშავე ცა-ები იძლევიან, ხოლო საერთო ნიშნების განზოგადებას უმეტესად „პოლისტურად“ მომუშავე ცა-ები ახდენენ.

5. ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ამ დებულების შებრუნება შეიძლება. „პარტიკული“ ყაიღით განზოგადება არსებითი ნიშნების წვდომასთან არის დაკავშირებული, ხოლო პოლისტური ყაიღით განზოგადებას საერთო ნიშნების განზოგადებამდე მივყავართ.

6. ცა-ები, რომლებიც პარტიკული მანერით იწყებენ განზოგადებას, იმდებულე ხდებიან მეტო ანგარიში გაუწიონ ლოგიკას. მათ ლოგიკური შეცდომები არ დაუშვიათ, ზოგადობის შესახებ უარყოფითი მაგალითების საფუძველზე მიიღეს ინფორმაცია და არსებითი ნიშნების განზოგადება მოგვცეს. ის ცა-ები, რომლებმაც განზოგადება პოლისტური მანერით დაიწყეს, ამ მანერის თავისებურებათა გამო, ინფორმაციას ზოგადობის შესახებ დადებითი მაგალითებიდან იღებენ, მეორე ანგარიშის გაწევა უხდებათ ლოგიკისათვის. შეცდომების დიდ რაოდენობას უშვებენ და ყველა საერთო ნიშნის განზოგადებისაკენ არიან მიმართულნი.

7. ცა-ები, რომლებმაც როგორც არსებითი, ისე საერთონიშნის ცნებები მოგვცეს, როგორი გზითაც არ უნდა ახდენდნენ მათ განზოგადებას, ვერ გრძნობენ და ვერ აცნობიერებენ ლოგიკური ღირებულების თვალსაზრისით მათ შორის არსებულ რაიმე სხვაობას.

8. გარკვეული ურთიერთობის დადგენის შემდეგ, ერთი მხრივ პარტიკული განზოგადების მანერასა და არსებითი ნიშნების წვდომას შორის, ხოლო მეორე მხრივ პოლისტური მანერით მუშაობასა და საერთო ნიშნების განზოგადებას შორის.—მკვლევრის წინაშე დგება იმის გარკვევის ამოცანა, ხდება თუ არა ამ დამოკიდებულების მიზანშეწონილი გამოყენება და რა შექანისზეა ეს დამოკიდებულება.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია

დ. უხნაძის სახელობის  
 ფსიქოლოგიის ინსტიტუტი  
 თბილისი

(რედაქციას მოუვიდა 19.1.1960)

დაკოფშიზული ლიტერატურა

1. რ. ნათაძე. ცნებათა განზოგადების ონტოგენეზისათვის. „ფსიქოლოგია“, ტ I, 1942.
2. I. Bruner, I. Goodnow. A study of Thinking. New York, 1957.
3. E. Heidbrener. An Experimental study of Thinking Arch. Psychology, vol. 11. № 73, 1924.
4. N. Podell. Two Processes of Concept Formation. Psychological Monographs vol. 72, № 15, 1958.
5. G. Numphrey. Thinking. London, 1951.
6. С. Л. Рубинштейн. Бытие и сознание. Москва, 1957.
7. რ. ნათაძე. ცნების შემეცნებითი ფუნქციის ონტოგენეზისათვის, თბილისის პედაგოგიური ინსტიტუტის შრომები, ტ. II, 1942.



## ისტორია

კ. მელითაური

## გარძიის ნაგებობის დანიშნულების საკითხისათვის

(წარმოადგინა აკადემიკოსმა ნ. ბერძენიშვილმა 27.6.1960)

საისტორიო ლიტერატურაში ვარძია ცნობილია როგორც მონასტერი. რაც შეეხება თვით ვარძიის ნაგებობის ხასიათსა და დანიშნულებას, მხოლოდ რამდენიმე მეცნიერს აქვს ამაზე წამოყენებული თვისი მოსაზრება. მ. ჯანაშვილი ამბობს: „განსაკუთრებით ყურადღებას აქცევდა იგი (მეფე გიორგი III, 1156—1184, კ. მ.) ვარძიას, რომელიც იყო სამეფო სატახტო ადგილი და როგორც შემდეგ მონასტრად გადაიქცა“ [1].

ვარძიის სამონასტრო ტაძარი რომ არა გიორგი მეფემ, არამედ თამარ მეფემ (1184—1213) აავსო მამის გარდაცვალების უმალ, ამას რამდენიმე გარემოება ადასტურებს: 1) ტაძრის მხატვრობის ქტიტორთა პორტრეტების მიხედვით თამარია ტაძრის მშენებელი, რადგანაც ტაძრის მოდელი ხელში მას უჭირავს; 2) მხატვრობაც გიორგი III-ს გარდაცვალების შემდეგაა შესრულებული — 1184—1186 წწ. [2]; 3) თამარ მეფეს სამონასტრო ტაძრის აგებისათვის დასჭირდა უკვე არსებულ გამოქვაბულთა შორის ერთ-ერთი ადგილის რეკონსტრუქცია, რაც იმას ადასტურებს, რომ გიორგი მეფეს ამგვარი ნაგებობის მშენებლობაზე არც კი უფიქრია ([3], გვ. 264—270); 4) თამარ მეფის უცნობი ისტორიკოსი გიორგი მეფეს იხსენიებს როგორც სავრთოდ ვარძიაში მშენებლობის დამწყებს და არა როგორც მონასტრისა და მისი ტაძრის (რომელიმე წმიდანის სახელობის) მშენებლობის ინიციატორს [4]. ამის გარდა, მონასტრისათვის საჭირო მეორე აუცილებელი ნაგებობა — სატრაპეზოც ჩვეულებრივი საცხოვრებელი გამოქვაბულის გადაკეთებითაა მიღებული ([3], გვ. 118—119). გამოქვაბულთა დანარჩენი სიმრავლეც სამი გამოქვაბულისაგან შემდგარ საცხოვრებელ ბინებს წარმოადგენს და ბერების სენაკებთან მათი შედარებაც კი არ შეიძლება ([3], გვ. 247—254). თამარ მეფის დროსვე, უფრო მოგვიანებით, კლდეში გამოკვეთილი გარეჯის უღაბნოს მონასტერი არც გეგმის ორგანიზაციით, არც ბერების სენაკებით და არც სამხედრო თავდაცვითი საკითხების გადაჭრით არაფრით არა ჰგავს ვარძიას [5]. ეს ორივე კომპლექსი სულ სხვადასხვა ხასიათის და დანიშნულების ნაგებობებად წარმოგვიდგება. ყოველივე ეს ადასტურებს მ. ჯანაშვილის აზრს იმის შესახებ, რომ გიორგი III-ს ვარძიაში მონასტრის აგებას არა ფიქრობდა და რომ აქ მხოლოდ მისი სიკვდილის შემდეგ დააწესეს მონასტერი.

საგულისხმოა, რომ დიუბუა დე მონპერეც ვარძიაში მონასტრის გარდა (ისტორიული ვითარების გამო ამაზე უარი არც შეეძლო ეთქვა) ამჩნევს ციხესა და ქალაქს [6]. ეს გასაგებიცაა, რადგანაც მძაფრადაა აქ გამოხატული როგორც სამხედრო-თავდაცვითი მხარე, ასევე მოსახლეობის მოთავსება საოჯახო-სამეურნეო ატრიბუტით. ეს კია, რომ საქალაქო ცხოვრებისათვის ვარძია გამართლებულად არა ჩანს, სულ რომ არა იყოს რა, ასეთი მოსახლეობის გამოქვაბულებში მოთავსების საჭიროება ვაუგებარია. ამის გარდა, ტიპობრივი გვეგმით აგებული ბინები, რომელნიც სართულებად დალაგებულ ქუჩებში ერთი მეორის მიყოლებით არიან მოთავსებული, აგრეთვე გამოირჩევიან აქ ქალაქის არსებობას. საქმე ის არის, რომ ქალაქისათვის დამახასიათებელი ხელოსნების დიდი რაოდენობა მოითხოვდა სხვადასხვა დარგის სახელოსნოების გამართვას მათი საცხოვრებელი ადგილის მახლობლად. სხვადასხვა სახის სახელოსნოებისთვის განკუთვნილი ნაგებობები კი, რომელნიც საკმაოდ მრავლად უნდა ყოფილიყვნენ ვარძიის საცხოვრებელ ბინებს შორის, სრულიად არ ჩანან, გარდა ორიოდ გამოქვაბულისა. ამას ემატება ისიც, რომ XIV—XV ს-ში ვარძიაში მძაფრად იჩენს თავს სოფლის მეურნეობის ერთი დარგი — მეღვინეობა, რომელიც ბინის გვეგმის ორგანიზაციას სრულიად არ უწყევს ანგარიშს და საწინააღმდეგობის გამოქვაბულში; სინამდვილეში ჩვენ აქ საქმე გვაქვს მრავალი, უქმად დარჩენილი გამოქვაბულის გამოყენებასთან, ყოველივე ამის გამო ვარძიის საქალაქო ცხოვრებისათვის განკუთვნილება არაა მისაჩნვეი.

რაც შეეხება ვარძიას როგორც სამხედრო-თავდაცვით ნაგებობას, აქ იგი მძლავრადაა გამოხატული. საცხოვრებელი ბინების მთელი სიმრავლის მიუვალაობა, რაც მიღწეულია მათი შეუღლად აღმართული კლდის ქარაფის შუა ზოლში გამოკვეთით, გამოქვაბულებში მისასვლელი, დახურული გვირაბები და დაცვის საშუალებებით მათი გამაგრება, განსაკუთრებული თავშესაფრის აგება საგანგებო საომარი მოწყობილობებით, საცხოვრებლებისა და სართულების ურთიერთ კავშირი, რომელიც ცალკეული უბნების იზოლაციას გულისხმობს ([3], გვ. 158—176), აგრეთვე წყალსადენის ნაგებობა და წყლის სამარაგო ცისტერნა ([3], გვ. 197—198) — ყოველივე ეს ვარძიას დიდი გულმოდგინებით შექმნილ ციხე-სიმაგრედ წარმოგვიდგენს. XVI ს-ის შუაწლების ისტორიკოსის პასან რუმელუს მიერ ვარძიის როგორც აუღებელი სიმაგრის შედარება ძველთაგანვე უძლეველობით განთქმულ ხეიბურის გასასვლელთან ავღანეთში და ქ. ალექსანდრიასთან იკვიბტეში, არცთუ ძალიან გაზვიადებული ჩანს [7].

ფეოდალური მონარქიის შექმნისა და განმტკიცების ხანაში მეფე, იმის გამო, რომ ფეოდალური ლაშქრით ბრძოლის წარმოების დროს ყოველთვის განდგომა-ლაღატის მოლოდინში იყო, მიმართავდა დაქირავებულ ჯარს [8]. აღსანიშნავია, რომ ამ ხერხს ბიზანტიის იმპერატორები საკმაოდ ფართოდ იყენებდნენ და დასავლეთ ევროპელთა გარდა, მიმართავდნენ პაპანიკებისა და ყივჩაყების დაქირავებას, რაც ჯამაგირით, მიწაზე დასხმით, ერთდროული საფასურით და სხვა წესით ხორციელდებოდა. მაგალითად, კონსტანტინე მონომაქოსმა (1042—1054) თავის სამფლობელოს ფარგლებში 20.000 პაპანიკი დაასახლა

მათივე თანამეტრომების დასაპირისპირებლად ([9], გვ. 80), ალექსი კომნისონს (1081—1118) დროს კი ბიზანტიის ჯარის სამსახურში ჩნდებიან ანგლოსაქსები ([9], გვ. 176).

დავით აღმაშენებელიც (1089—1125) იყენებს გარეშე ძალას და 1118—1120 წწ. საქართველოში ასახლებს ყივჩაყების 45.000 ოჯახს, რომელთაგანაც შეიძლებოდა მხედრების გამოყენება 40-ათასიანი ჯარისა და 5-ათასიანი მონასპისათვის. მეფეს ეს მხედრობა ესაჭიროებოდა როგორც გარეშე მტერთან საბრძოლველად, ასევე დიდაზნაურთა ქედმაღლობის დასათრგუნავად. დავით მეფემ ეს საკითხი ღრმა განსჯითა და დიდი წინდახედულებით გადაჭრა [10]. ყივჩაყებისა (ისევე როგორც პაჭანიკების) და სელჯუკების ნათესაობამ, ერთმა და იმავე განვითარების სოციალურმა საფეხურმა და ცხოვრების ხასიათმა მათში საომარი მოქმედების ერთნაირი ხერხები და ჩვევები გამოიმუშავა. ბრძოლის მსვლელობაში ხმარებული შეძახილებიც კი მათ მსგავსი ჰქონდათ [11]. ეს გარემოება ძალზე ხელსაყრელი იყო სელჯუკთა რაზმებისადმი მათი დაპირისპირების დროს. მაგრამ დავით აღმაშენებელმა ეს საქმარისად მიიხსია არ მიიჩნია და ყივჩაყები იმ დროის სამხედრო ხელოვნებით განსწავლა და შესაფერისი საჭურვლით შეაიარადა. ასეთი გზით მეფემ სელჯუკ-თურქმანების საწინააღმდეგოდ შექმნა ისეთი სამხედრო ძალა, რომელიც მშვენიერად ფლობდა მტრის სამხედრო წესებსა და ჩვევებს, იცოდა მისი ყოველი სამხედრო ხრიკი და სათანადო საწინააღმდეგო საშუალებანი; ამასთანავე ყივჩაყებს შეეძლოთ თავისუფლად ესარგებლათ საუკუნეთა მანძილზე შემუშავებული ქართული სამხედრო ხელოვნების მდიდარი გამოცდილებითაც, რომელიც მათ დავით მეფემ საგანგებოდ შეასწავლა; მოწინააღმდეგის წინაშე ყივჩაყებს იმდენად დიდი სამხედრო უპირატესობა მიეცათ, რომ მტრის ქვეყნებს შიშის ზარი დასცეს. დავით აღმაშენებელმა ყივჩაყებს სამოსახლო ადგილი მიუჩინა და, ეტყობა, მიწათმოქმედებასაც მოაკიდებინა ხელი. ამასთან ერთად მათ ქრისტიანობაც მიალეგინა. ყოველივე ეს ტარდებოდა ძალდატანების გარეშე, როგორცა ჩანს, მატერიალური დაინტერესების გზით, თორემ სხვაფრივ წარმოუდგენელი იქნებოდა ყივჩაყების ის ერთგულება, რაც მათ მეფისადმი გამოიჩინეს.

ამ გარემოებას მით უფრო მეტი მნიშვნელობა ენიჭება, თუ იმავე დროის ბიზანტიის ისტორიას ჩავეუკერძებთ, სადაც არა ერთი მაგალითია დაჭირავებული ყივჩაყებისა და პაჭანიკების ღალატის, ფულის დატყუების და იმპერიის მტრების — თურქების მხარეზე გადასვლისა [11]. უფრო მეტიც, ალექსი კომნისონის დროს სელჯუკმა მეკობრემ, ომში გამოცდილმა და გამპრიანმა ჩახამ, როდესაც საკმაოდ დიდი საზღვაო ფლოტი გაიჩინა, ყივჩაყებთან კავშირი დაამყარა ბიზანტიაზე ერთობლივი თავდასხმის განხორციელების მიზნით, ჩრდილოეთიდან ხმელეთითა და სამხრეთიდან ზღვით. მხოლოდ ჩახას უეცარმა სიკვდილთიდან ხმელეთითა და სამხრეთიდან საქმე და იმპერია განსაცდელისაგან იხსნა ([12], გვ. 402—412). ყივჩაყებისა და პაჭანიკების ვერაგობის ამბავი თვით ბიზანტიელებმაც კარგად იცოდნენ. მაგ., თეოფილაქტე ბულგარელი მათ ასე ახაზანთებს: „წყნარი ცხოვრება მათთვის უბედურებაა, კეთილდღეობის მწვერვალი კი — როდესაც მათ აქვთ მარჯვე შემთხვევა ომისათვის, ან როდესაც მას-

ხარად იგდებენ სამშვიდობო ხელშეკრულებას“ [11]. ამის გათვალისწინების შემდეგ დავით აღმაშენებლის მიერ ყივჩაყთაგან შემდგარი ჯარის ორგანიზაცია უაღრესად ბრძნულად და დიდი გამჭირაობით გადაკრილ საკითხად გვეხატება. 1120—1125 წ.-ში ათზე მეტი ძლევამოსილი ლაშქრობა, დედაქალაქ თბილისის განთავისუფლება და ქედმაღალ დიდაზნაურთა ჩაჩუმება ამის მჭიდრომეტყველი საბუთია.

დავით აღმაშენებლის გარდაცვალების შემდეგ დიდაზნაურებმა რამდენჯერმე მიიტანეს იერიში დემეტრე I მეფის (1125—1156) წინააღმდეგ, რათა დაკარგული უფლებები აღედგინათ. ამ შინაპოლიტიკური ბრძოლის მთელი სიმწვავე გიორგი III ყრმობიდანვე გამოცადა და გამეფების შემდეგ განსაკუთრებული ყურადღება ამისათვისაც უნდა მიექცია. როგორც ჩანს, გიორგი მეფემ ეს საქმე მოაგვარა და 20 წელი ისე იმეფა, რომ შინაურ შფოთს ადგილი არა ჰქონია. მაგრამ 1177 წელს მისთვის სრულიად მოულოდნელად ივანე ორბელმა აჯანყება მოაწყო, რათა მეფე გადაეგდო და მის ადგილზე თავისი სიძე — უფლისწული დემნა გაემეფებინა. გიორგი მეფე განსაცდელს გადაარჩინა მისმა მხენობამ და სწრაფმა მოქმედებამ, ამასთანავე ყივჩაყი მონასპოსა და მისი მეტაურის ყუბასარას ერთგულებამ. გამარჯვებულმა მეფემ აჯანყების შეთაურები სასტიკად დასაჯა და პასუხსაგებ თანამდებობებზე თავისი ერთგულები დანიშნა. მაგრამ, როგორც ეტყობა, არსებულ მდგომარეობაზე დიდ იმედებს მაინც არ ამყარებდა და მამის-მეგალითისამებრ თავისი შვილი თამარი მაშინვე თანამოსაყდრედ დასვა. მაგრამ შინაური უთანხმოების მოსასპობად საჭირო იყო უფრო გადაშტრელი ზომების მიღება და რეაქციული ძალებისადმი პასივებურად საიმედო სამხედრო ძალის დაპირისპირება. რადგანაც ორბელთა აჯანყების განადგურებაში ყივჩაყებისაგან შემდგარი მონასპა პირველი დასაყრდენი და გადამწყვეტი მნიშვნელობისა იყო, გიორგი III მას, ცხადია, განსაკუთრებულ უპირატესობას მანიჭებდა, ხოლო ჯარის ამგვარი ნაწილების მომრავლებითა და საქართველოს სხვადასხვა სტრატეგიულ პუნქტებში მოთავსებით აჯანყების საშინაოება აცილებული იქნებოდა.

სამხედრო ააწილის მოსათავსებელ ერთ-ერთ ასეთ პუნქტად ვარძია ჩანს, რომელიც თავისა დანიშნულებით იმ დროს ბიზანტიაში გავრცელებული გარნიზონების მოსათავსებელ სიმაგრეებს მოგვაგონებს. მეგალითისათვის შეიძლება დავასახელოთ 1085 წელს ალექსი კომნინოსის მიერ ნიკომიდიის უბეში აგებული სიმაგრე კეოტი, რომელშიც დაქირავებული ანგლოსაქსების რაზმი იყო ჩაყენებული ლურჯმენების საწინააღმდეგოდ და რომელიც კონსტანტინეპოლში შემდგომში კონსტანტინეპოლში გადაიყვანა მის გასამაგრებლად (91, გვ. 176); ან კიდევ მანუილ კომნინოსის (1143—1180) მიერ ამავე მიზნით აგებული სიმაგრეები მცირე აზიაშივე: დორილეი, სუვლეი და სხვები. აღსანიშნავია, რომ 1177 წ. ყილიჯ არსლანა დამარცხებულ მანუილს სხვა ვალდებულებებთან ერთად პირობად უყენებს დასახელებული ორი სიმაგრის დანგრევასაც (91, გვ. 282).

ამგვარად, ვარძიაში ჯარის მოსათავსებლად სიმაგრის აგება იმ დროის ერთ-ერთი სამხედრო-პოლიტიკური ღონისძიება იყო. აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს საზღვართან სიმაგრის მოთავსება მიგვიოთხებს იმაზე, რომ

იგი უმთავრესად განდგომისა და აჯანყების წინააღმდეგ იყო ნაგულისხმევი. გარდა ამისა, ეს სიმაგრე მხოლოდ ორი დღის სავალზე (120 კმ) იყო სამხრეთ-საზღვრების უაღრესად დიდი მნიშვნელობის სიმაგრეებიდან: კარიდან და ანისიდან, რაც გაიყვამეტან ბრძოლის დროსაც მის გამოყენებას გულისხმობდა. თუკი დაჭირავებული გარნიზონი ვარძიაში მოთავსდებოდა, მას ადვილად შეეძლო იერიშის მიტანა საქართველოს საზღვრებს გარეთ სამხრეთისა და სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით.

საგულისხმოა, რომ გიორგი მეფეს, როგორც ეტყობა, სწადადა დიდი სახსრების გაღების გარეშე, რამდენადაც შეიძლებოდა სწრაფად, თავდაცვის დიდუნარის მქონე სიმაგრის აგება, რომელშიაც ამასთანავე საყოფაცხოვრებო პირობებიც დამაკმაყოფილებელი იქნებოდა. მართლაც, ყოველივე ეს შესანიშნავად იყო განხორციელებული ვარძიის კლდეში გამოკვეთილ კომპლექსში.

სამხედრო ძალების მოსათავსებლად განკუთვნილი სიმაგრეების შენებას რომ არც მაინცდამაინც დიდ დროს ანდომებდნენ, ეს კივოტის მშენებლობის მაგალითიდანაც კარგად ჩანს. ნიკომიდიის დასაპირისპირებლად და თურქთა მგალითიდანაც კარგად ჩანს. ნიკომიდიის დასაპირისპირებლად და თურქთა ხელიდან მის გამოსაგლეჯად ალექსი კომნინოსმა 1085 წ. განიზრახა მის მახლობლად, ზღვის პირას, სიმაგრე კივოტის აგება. მაგრამ მისი და სულთნის დაზავება ამ საქმეს ხელს უშლიდა. კვისარმა ცბიერებას მიმართა: მშენებლობის უფროსს დაავალა ისეთი ხმის გავრცელება, თითქოს სულთანი ამის შესახებ ინფორმირებული იყო. თვით სულთანი კი მიიწვიეს კონსტანტინოპოლში, სადაც კვისარი მას საუქურებით აჯილდოებდა და აბანოში სიარულით, სხვადასხვა სანახაობათა ჩვენებით, სვეტებით შემკული გზების დათვალიერებითა და კარგი მასპინძლობით სტუმრობას უქიანებდა. კვისარმა სულთანი მაშინ გაისტუმრა, როდესაც სიმაგრის ძირითადი სამუშაოები უკვე შესრულებული იყო (112, გვ. 296—297). ამის გამო, როგორადაც არ უნდა იყოს, ამ სიმაგრის შენებას ერთ წელზე მეტს არ მოანდომებდნენ. ვარძიის სიმაგრის შენებაც, კლდეში გამოკვეთულთა გამოკვეთის სახით, ნაკარნახევია სამშენებლო სამუშაოებზე ნაკლები ხარჯების გაწევითა და მშენებლობის მაღალი ტემპით. ზემოთქმულის მიხედვით ვარძიაში სიმაგრის შენებისათვის ორბელთა აჯანყების შემდეგ უნდა მოეკლათ ხელი, ანუ 1177—1178 წ-ში. მთელი კომპლექსის სავარაუდებელა მშენებლობის ხანგრძლიობა რადგანაც 6—7 წელია (13, გვ. 243), მისი აგებისათვის თავი მიუწებებიათ 1184 წ-ს, ე. ი. გიორგი III გარდაცვალების წელს. საკმარისია დავასახელოთ ვარძიის კომპლექსის მხოლოდ აღმ. კიდეზე მოთავსებული დაუმთავრებელი გამოკვეთულები და დაბლა ჩასასვლელი აგრეთვე დაუმთავრებელი გვირაბი, რომ ნათელი გახდეს გიორგის სიკვდილთან ერთად მისი დაწყებული საქმის შეწყვეტაც. გიორგი მეფის მიერ ვარძიაში არა მონასტრის, არამედ სიმაგრის მშენებლობის წამოწყებაზე უნდა მეტყველებდეს ერთი ისტორიული ცნობაც, რომელიც „ქუთათის დივანში“ არის შეტანილი: „და დაჭდა მეფედ დიდი გიორგი, რომელმან ვარძია აღაშენა, გააყენა საზღვართა მისთათა ყოველნი მებრძოლნი მისნი, გაამაგრა ყოველი სამეფონი და აღაშენა საყდარნი“ [13]. აღსანიშნავია, რომ მეფის მოღვაწეობაში პირველად ვარძიის შენებაა დასახელებული, რომელსაც სამხედრო მიღწევების ჩამოთვლა მოს-

დევს. ისიც საყურადღებოა, რომ თამარის მეფობის ცნობაში ვარძიაზე არაფერია ნათქვამი.

ვიორგის გარდაცვალებისთანავე დიდაზნაურებმა თამარ მეფეზე მიიტანეს იერიში დაკარგული უფლებების დაბრუნებისა და მეფის ძლევა მოსილების შეზღუდვის მიზნით. როგორც ვიცით, თამარმა მხოლოდ პოლიტიკური დათმობებით მიაღწია მეფობის შენარჩუნებას. ამ მწვავე შინაპოლიტიკური ბრძოლის დროსვე რეაქციულმა ძალებმა, როგორც ეტყობა, მოითხოვეს ვარძიაში სიმაგრის შენების შეწყვეტა (იგი ხომ უმთავრესად მათ საწინააღმდეგოდ შენდებოდა) და აქ მხოლოდ მონასტრის დაწესება, რაც თამარ მეფემ სასწრაფოდ განახორციელა კიდევ.

XII ს-ის მძაფრ შინაპოლიტიკურ ბრძოლაში, რომელიც ფეოდალებსა და მეფეს შორის წარმოებდა, ქვეყნის მწარმოებელი ძალები, მართალია, მეფის მხარეზე გამოდიოდნენ, მაგრამ მათი სისუსტის გამო მეფე მაინც იძულებული იყო გარეშე ძალის დახმარებისათვის მიემართა [14]; მართალია, გარეშე ძალას, ქვეყნის მტრებს ფეოდალებიც იშველიებდნენ თავიანთი მიზნების მისაღწევად, მაგრამ ამას უფრო შემთხვევითი ხასიათი ჰქონდა, რაც შეეხება დავით აღმაშენებელს და გიორგი III. გარეშე სამხედრო ძალის მიწაზე დასხმით, სამხედრო წვრთნით, მატერიალური დაინტერესებით და სხვათა მეოხებით ამ ძალის გამოყენებას მათ ორგანიზებული სახე მისცეს.

გიორგი მეფეს კი, როგორც ეტყობა, ამ საქმეში უფრო შორს წასული გეგმაც ჰქონია დასახული, რომელიც ითვალისწინებდა მტკიცე სიმაგრეების აგებას ქვეყნის სტრატეგიულ პუნქტებში და მათში მუდამ მზადმყოფი გარნიზონების მოთავსებას. მხედრების ცხოვრების პირობების გათვალისწინებით, ასეთი სიმაგრის შენება დაწყებულია კიდევ ვარძიაში, მაგრამ მომდევნო დროის ისტორიულმა ვითარებამ ხელი შეუშალა ამ სამხედრო ღონისძიების განხორციელებას.

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
აკად. ი. ჯავახიშვილის სახელობის  
ისტორიის ინსტიტუტი  
თბილისი

(რედაქციას მოუყვია 27.6.1959)

#### დამოწმებული ლიტერატურა

1. მ. ჯანაშვილი ი. საქართველოს მოკლე ისტორია. თბილისი, 1884, გვ. 105 და სქოლიო.
2. Г. Н. Алибегашвили. Четыре портрета царныц Тамары. Тбилиси, 1957, стр. 21.
3. ქ. ნელითაური. ვარძია სამშენებლო მუროთმოძღვრული შესწავლის საკითხები. თბილისი, 1958.
4. ისტორიანი და აზმანი შარაფანდედთანი. აკად. კ. კეკელიძის რედაქციით, თბილისი, 1941, გვ. 123.
5. ქ. ნელითაური. ბერთუნის მონასტრის სამშენებლო-მუროთმოძღვრული ორგანიზაცია. საპ., სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XXIV, № 1, 1960, გვ. 115—120.

6. Dubois de Montpereux. Fr. Voyage du Caucase. II, Paris, 1840, p. 315.
7. კ. მეღვინეაძე, ნ. შოშიაშვილი, შ. ხანთაძე, გ. ჯამბურია. ვარძია, გზა-მკვლევითი. თბილისი, 1955, გვ. 72.
8. К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. XVI, ч. I, 1937, стр. 447.
9. Успенский. История византийской империи, т. III, М.—Л., 1948.
10. ივ. ჯავახიშვილი. ქართველი ერის ისტორია. ტფილისი, 1913, გვ. 516, 534—536, 552—586.
11. В. Василевский. Византия и печенеги. Труды, т. I. СПб., 1908, стр. 174.
12. Анна Комнина. Сокращенные сказания о делах царя Алексея Комнина, ч. I, СПб. 1859.
13. ე. თაყაიშვილი. საისტორიო მასალანი. წ. II, ტფილისი. 1913, გვ. 39.
14. ნ. ბერძენიშვილი. კლასობრივი და შინაკლასობრივი ბრძოლის გამოვლინება საქართველოს საჯარო-პოლიტიკურ ურთიერთობაში. საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ივ. ჯავახიშვილის სახ. ისტორიის ინსტიტუტის შრომები, ტ. I. თბილისი, 1955, გვ. 173—178.



მ. რედაქტორი — საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის  
აკადემიკოსი რ. დვალა

ბელოწერილია დასაბუქდად 28.2.1961; შეკვ. № 211; ანაწყობის ზომა 7×11;  
ქალაღლის ზომა 70×108; სააღრცხვო-საგამომც. ფურცლების რაოდენობა 8,9;  
საბეჭდი ფურცლების რაოდენობა 11; უე 02738; ტირაჟი 800

---

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობის სტამბა, გ. ტაბიძის ქ. № 3/5  
Типография Издательства Академии Наук Грузинской ССР, ул. Г. Табидзе, № 3/5

6789



დებულება „საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოაზრის“ შესახებ

1. „მოაზრეში“ იბეჭდება საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მეცნიერი მუშაკებისა და სხვა მეცნიერთა წერილები, რომლებშიც მოკლედ გადმოცემულია მათი გამოკვლევების მთავარი შედეგები.
2. „მოაზრეს“ ხელმძღვანელობს სარედაქციო კოლეგია, რომელსაც ირჩევს საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის საერთო კრება.
3. „მოაზრე“ 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 გამოსაქვეყნებლად.
6. მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსებისა და წევრო-კორესპონდენტების წერილები უშუალოდ გადაეცემა დასაბეჭდად „მოაზრის“ რედაქციას; სხვა ავტორების წერილები კი იბეჭდება მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის ან წევრო-კორესპონდენტის წარმოდგენით. წარმოდგენის გარეშე შემოსულ წერილებს რედაქცია გადასცემს აკადემიის რომელიმე აკადემიკოსს ან წევრო-კორესპონდენტს განსახილველად და, მისი დადებითი შეფასების შემთხვევაში, წარმოსადგენად.
7. წერილები და ილუსტრაციები წარმოდგენილ უნდა იქნეს ავტორის მიერ ორ-ორ ცალკე 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 ავტორის 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 აღწინასწარ დასახელება და ადგილმდებარეობა დაწესებულებისა, სადაც შესრულებულია ნაშრომი. წერილი თარღდება რედაქციაში შემოსვლის დღით.
11. ავტორს ვაძლევა გვერდებზე შეკრული ერთი კორექტურა მკაცრად განსაზღვრული ვადით (ჩვეულებრივად, არა უმეტეს ორი დღისა). დადგენილი ვადისთვის კორექტურის წარმოდგენის შემთხვევაში რედაქციას უფლება აქვს შეაჩეროს წერილის დაბეჭდვა ან დაბეჭდოს იგი ავტორის ვიზის გარეშე.
12. ავტორს უფასოდ ეძლევა მისი წერილის 25-25 ამონაბეჭდი ქართულ და რუსულ ენებზე.

რედაქციის მისამართი: თბილისი, ძეგლისძის ქ., 8

ტელეფონი: 3-03-52

СООБЩЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР, Т. XXVI, № 3, 1961

Основное, грузинское издание