

ანა ჩოჩია<sup>1,2</sup>, დავით ზურაბაშვილი<sup>2,3</sup>

**Zn-ის, Cu-ის, Mn-ის შემცველობა ბავშვების სისხლის პლაზმაში, რომლებსაც აქვთ ქცევითი დარღვევები, ყურადღების დეფიციტის და ჰიპერაქტივობის სინდრომი (ADHD) და მუდმივად ცხოვრობენ განსხვავებულ პირობებში (ქალაქი, სოფელი)**

<sup>1</sup>თბილისის ბალნეოლოგიური კურორტი, თბილისი, საქართველო;

<sup>2</sup>ფსიქიკური ჯანმრთელობის და ნარკომანიის პრევენციის ცენტრი, თბილისი, საქართველო;

<sup>3</sup>ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო

Doi: <https://doi.org/10.52340/jecm.2024.04.02>

ANA CHOCHIA<sup>1,2</sup>, DAVID ZURABASHVILI<sup>2,3</sup>

**THE CONTENT OF ZN, CU, MN IN THE BLOOD PLASMA OF CHILDREN WITH BEHAVIORAL DISORDERS, ATTENTION DEFICIT/HIPERACTIVITY DISORDER (ADHD) AND CONSTANTLY LIVING IN DIFFERENT CONDITIONS (CITY, VILLAGE)**

<sup>1</sup>Tbilisi Balneological Resort, Tbilisi, Georgia; <sup>2</sup>Center for Mental Health and Prevention of Addiction, Tbilisi, Georgia; <sup>3</sup>I. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

**SUMMARY**

In 6-7-year-old children with ADHD, the content of extremely important elements for the development of this syndrome: Pb, Zn, Cu, Mn in blood plasma was determined. It was studied whether the place of permanent residence (city, village) affects the content of the mentioned elements. The consistency of the obtained data with the data of children who do not have signs of behavioral disorders or attention deficit was determined. In all studied children (who had ADHD or did not have behavioral disorders or signs of attention deficit) deficiency of Zn and Mn content was detected. Cu deficiency was detected only in children with ADHD who lived permanently in the village.

**Keywords:** microelementosis, behavioral disorders, attention deficit

გარემოს ეკოლოგიური კეთილდღეობა ფასდება ადამიანის ჯანმრთელობაზე მოქმედი გარემოებების ერთობლიობით. სატრთხის შემცველი გარემოებები, რომლებიც გავლენას ახდენს ქალაქებსა და სოფელში მცხოვრები ბავშვების ჯანმრთელობაზე, მრავალგვარია. აუცილებელი ხდება მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების დაყოფა ადგილობრივი და „სპეციფიკური“ ხასიათის კავშირებად [4].

საქართველოში მნიშვნელოვნად გაიზარდა ნერვული სისტემის დარღვევებით (მინიმუმ ერთ ფსიქონევროლოგიურ სფეროში) ბავშვთა რაოდენობა. 2022 წლის მონაცემებით მან 4.58%-ს მიაღწია. მათ შორის თბილისში მცხოვრებთა შორის - 3.91%-ს, სოფელში მცხოვრებთა შორის - 5.65%-ს, ქცევითი დარღვევები, ყურადღების დეფიციტის და ჰიპერაქტივობის სინდრომი (ADHD) 3.08%-ს აღწევს [5].

პერსონალიზებული მედიცინის თვალსაზრისით ADHD-ის წარმოშობა მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული. მნიშვნელოვან გარემოებად ითვლება კვებითი ზემოქმედებები, რომელთა შორის, გამოირჩევა მიკროელემენტების ბალანსის დარღვევები [2]. გარემოს გაძლიერებულ ქიმიურ დაბინძურებასთან დაკავშირებით მოზარდი თაობის ორგანიზმში მიკროელემენტების შემცველობის შესწავლის ინტერესი გაიზარდა. ამგვარი კვლევები საქართველოში მცირერიცხოვანია.

ნაშრომის მიზანია საქართველოს ქალაქებსა და სოფლებში მცხოვრები 6-7 წლის ბავშვების სისხლის პლაზმაში ADHD-ის განვითარებისთვის უაღრესად მნიშვნელოვანი ელემენტების: Pb-ის, Zn-ის, Cu-ის, Mn-ის შემცველობის განსაზღვრა, იმის გარკვევა, ახდენს თუ არა გავლენას

საცხოვრებელი ადგილი (ქალაქი, სოფელი) აღნიშნული ელემენტების სისხლში შემცველობაზე, განისაზღვრა მიღებული მონაცემების შესაბამისობისა იმ ბავშვების მონაცემებთან, რომლებსაც არ აქვთ ქცევითი დარღვევები ან ყურადღების დეფიციტი და ეკოლოგიურად მსგავს პირობებში ცხოვრობენ.

ფსიქიკური ჯანმრთელობის და ნარკომანიის პრევენციის ცენტრის ბაზაზე (2021-2024 წ) შესწავლილ იქნა ADHD-ის მქონე 6-7 წლის 138 ბავშვი (DSM-V diagnostic criteria). მათ შორის 75 ბავშვი, რომლებიც ცხოვრობდნენ თბილისში (სამიზნე ჯგუფი I) და 66 ბავშვი, რომლებიც ცხოვრობდნენ აღმოსავლეთ საქართველოს სოფლებში (სამიზნე ჯგუფი II). საკონტროლო ჯგუფში შედიოდა 56 ბავშვი, რომლებსაც არ ჰქონდათ ქცევითი დარღვევები ან ყურადღების დაქვეითება, მათ შორის 29 ბავშვი, რომლებიც ცხოვრობდნენ თბილისში (საკონტროლო ჯგუფი I) და 27 ბავშვი, რომლებიც ცხოვრობდნენ აღმოსავლეთ საქართველოს სოფლებში (საკონტროლო ჯგუფი II). ბავშვები, რომლებსაც ჰქონდათ სომატური დარღვევები, რაც ხშირად თან ახლავს ADHD-ს, გამოირიცხნენ კვლევებიდან [1].

ლითონების გამოვლენა ტარდებოდა ატომშთანმთქმელი სპექტროსკოპით Perkin Elmer 3100. ყველა კვლევა ჩატარდა სემონურობის გაუთვალისწინებლად. მიღებული მონაცემების დამუშავება ხდებოდა კომპიუტერული პროგრამით IBM Oasis-740, ვერსია 4 (აშშ).

წინასწარ ჩატარებული გამოკვლევით სამიზნე და საკონტროლო ჯგუფების ბავშვების სისხლში Pb-ის არსებობა არ გამოვლენილა. ამიტომ ნაშრომში მოყვანილია მხოლოდ Zn-ის, Cu-ის, Mn-ის შემცველობის მონაცემები. ურთიერთქმედებისა და ლიგანდური კონკურენციის პროცესების გათვალისწინებით თითოეული მიკროელემენტის შემცველობა ფასდებოდა ინდივიდუალური მნიშვნელობის თვალსაზრისით.

მიღებული მონაცემებით, I სამიზნე ჯგუფის ბავშვების სისხლის პლაზმაში Zn-ის შემცველობა არ აღემატებოდა  $6.9 \pm 0.2$  მიკრომოლი/ლ-ს, II სამიზნე ჯგუფის ბავშვებში -  $7.8 \pm 0.1$  მიკრომოლი/ლ-ს, რაც ასაკობრივ ნორმატივებზე ( $13.01 \pm 0.6$  მიკრომოლი/ლ) დაბალია ( $P < 0.001$ ). ADHD-ის მქონე ბავშვებში, რომლებიც ქალაქის პირობებში ცხოვრობდნენ, Zn-ის უკმარისობა უფრო გამოხატული იყო ( $P < 0.01$ ) სოფელში მცხოვრებ ბავშვებთან შედარებით. საკონტროლო ჯგუფების ბავშვების სისხლის პლაზმაში Zn-ის შემცველობა ასევე ასაკობრივ ნორმატივებზე დაბალია. საცხოვრებელ ადგილთან დაკავშირებული განსხვავებები არ გამოვლენილა (ქალაქი -  $7.4 \pm 0.3$  მიკრომოლი/ლ; სოფელი -  $7.8 \pm 0.4$  მიკრომოლი/ლ).

სისხლის პლაზმაში Cu-ის შემცველობის გამოკვლევა ჩატარდა გენდერული წარმოდგენების მიხედვით. I სამიზნე ჯგუფში Cu-ის შემცველობა სისხლის პლაზმაში ბიჭებში აღწევდა  $13.8 \pm 0.2$  მიკრომოლი/ლ-ს, გოგონებში -  $14.1 \pm 0.2$  მიკრომოლი/ლ-ს, რაც შეესაბამება ასაკობრივ ნორმატივებს ( $13.2 \pm 0.7 - 14.0 \pm 0.7$  მიკრომოლი/ლ). II სამიზნე ჯგუფის ბიჭების სისხლის პლაზმაში Cu-ის შემცველობა არ აღემატებოდა  $10.6 \pm 0.4$  მიკრომოლი/ლ-ს, გოგონების სისხლის პლაზმაში -  $10.8 \pm 0.1$  მიკრომოლი/ლ-ს, რაც მიუთითებს სპილენძის უკმარისობაზე. საკონტროლო ჯგუფების ბავშვებში Cu-ის შემცველობა ბიჭებისა და გოგონების სისხლის პლაზმაში შეესაბამება ასაკობრივ ნორმატივებს. საცხოვრებელ ადგილთან დაკავშირებული გენდერული განსხვავებები არ გამოვლენილა.

სისხლის პლაზმაში Mn-ის გამოკვლევა ასევე ჩატარდა გენდერული წარმოდგენების მიხედვით. I სამიზნე ჯგუფის ბიჭების სისხლის პლაზმაში Mn-ის შემცველობა არ აღემატებოდა  $0.13 \pm 0.01$  მიკრომოლი/ლ-ს, გოგონებში -  $0.15 \pm 0.01$  მიკრომოლი/ლ-ს, რაც ნორმატივებზე ( $0.13 \pm 0.01$  მიკრომოლი/ლ) დაბალია ( $P < 0.01$ ). Mn-ის უკმარისობა ბიჭების ქვეჯგუფში გოგონების ქვეჯგუფთან შედარებით უფრო გამოხატულია ( $P < 0.01$ ). II სამიზნე ჯგუფის ბავშვების სისხლის პლაზმაში Mn-ის შემცველობა ასაკობრივ ნორმატივებზე დაბალია ( $P < 0.01$ ). გენდერული

განსხვავებები არ გამოვლენილა ( $p>0.05$ ). საკონტროლო ჯგუფის ბავშვებში Mn-ის შემცველობა ბიჭებისა და გოგონების სისხლის პლაზმაში ასევე ვერ აღწევს ასაკობრივ ნორმატივებს. საცხოვრებელ ადგილთან (ქალაქი, სოფელი) დაკავშირებული განსხვავებები არ გამოვლენილა.

ამრიგად, ყველა შესწავლილ ბავშვის სისხლის პლაზმაში გამოვლინდა Zn-ს და Mn-ის შემცველობის უკმარისობა. სისხლის პლაზმაში Cu-ის შემცველობის უკმარისობა გამოვლინდა მხოლოდ ADHD-ით სოფელში მცხოვრებ ბავშვებში. მიკროელემენტობი გამოხატულია შეთავსებული უკმარისობით, რადგანაც Zn-ის უკმარისობა Cu-ის და Mn-ის ბალანსის დარღვევის სახით გვხვდება მხოლოდ ADHD-ის მქონე ბავშვებში, რომლებიც ცხოვრობენ სოფელში.

მიკროელემენტების დეფიციტი ბავშვების სისხლის პლაზმაში სავარაუდოდ (პირველ რიგში) დაკავშირებულია არასათანადო და გაუნონანსორებელ კვებასთან სოფლის და ქალაქის პირობებში, ასევე ბავშვების ორგანიზმისთვის მავნე ეკოლოგიურ ფაქტორებთან, რომელთა გავლენა საცხოვრებელ რეგიონებში განსხვავებულია [3].

### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Bowen H. Y. Trace Elements in Biochemistry N. Y. L. Acad. Press. 2020. 223p.
2. Lebda M.A., El-Neweshy M.S., El-Sayed Y.S. Neurohepatic toxicity of subacute manganese chloride exposure and potential chemoprotective effects of lycopene. Neurotoxicology. 2012;33(1):98-104.
3. WHO (2015). "International statistical classification of diseases and related health problems" World Health Organization, available at: <https://apps://who.int/iris/handle/10665/246208> (27 June 2022).
4. World Health Organization (2020). Developmental difficulties in early childhood: Prevention, early identification, assessment and intervention in low-and middle-income countries. Geneva: World Health Organization.
5. UNICEF. National Statistics Office of Georgia, Tbilisi (2020). "Children and youth in Georgia", available at: [www.unicef.org/Georgia/documents/children-and-youth-Georgia-2020](http://www.unicef.org/Georgia/documents/children-and-youth-Georgia-2020) (27 June 2022).

ანა ჩოჩია<sup>1,2</sup>, დავით ბურაბაშვილი<sup>2,3</sup>

**Zn-ის, Cu-ის, Mn-ის შემცველობა ბავშვების სისხლის პლაზმაში, რომლებსაც აქვთ ქცევითი დარღვევები, ყურადღების დეფიციტის და ჰიპერაქტივობის სინდრომი (ADHD) და მუდმივად ცხოვრობენ განსხვავებულ პირობებში (ქალაქი, სოფელი)**

<sup>1</sup>თბილისის ბალნეოლოგიური კურორტი, თბილისი. საქართველო;

<sup>2</sup>ფსიქიკური ჯანმრთელობის და ნარკომანიის პრევენციის ცენტრი, თბილისი. საქართველო;

<sup>3</sup>ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო

### რეზიუმე

ADHD-ის მქონე 6-7 წლის ასაკის ბავშვების სისხლის პლაზმაში განისაზღვრა ისეთი ელემენტების შემცველობა, როგორცაა Pb, Zn, Cu, Mn, რომლებიც უაღრესად მნიშვნელოვანია აღნიშნული სინდრომის განვითარებისთვის. კორელაცია განხორციელდა მუდმივი საცხოვრებლის რეგიონთან (ქალაქი, სოფელი). მონაცემების რანჟირება ჩატარდა იმ ბავშვების მონაცემებთან, რომლებსაც არ აქვთ ქცევის აშლილობის ან ყურადღების დეფიციტის ნიშნები. ყველა შესწავლილი ბავშვის სისხლში (ADHD-ით და ქცევითი აშლილობის ნიშნების ან ყურადღების დეფიციტის გარეშე) გამოვლინდა Zn და Mn შემცველობის დეფიციტი. Cu დეფიციტი აღინიშნა მხოლოდ ADHD-ის მქონე ბავშვებში, რომლებიც მუდმივად ცხოვრობენ სოფლად.

