

ვიბრაციული სტრესის გავლენა ჰიპოთალამუსზე და გამოვლენილი დარღვევების კორექციის შესაძლებლობა

ც. სუმბაძე, ი. სიხარულიძე,

ე. აბზიანიძე, გ. ფიჩხაია, ს. მარქარიანი.

თსუ ალექსანდრე ნათიშვილის მორფოლოგიის ინსტიტუტი

აბსტრაქტი. ტექნიკური პროგრესის ზრდასთან ერთად გარემოს სხვადასხვა ფაქტორების ზეგავლენა ორგანიზმზე გახდა ბევრად უფრო აგრესიული. ერთ-ერთ ასეთ ფაქტორს წარმოადგენს საყოფაცხოვრებო და საწარმოო ვიბრაცია, რაც ზოგიერთ შემთხვევაში იწვევს პროფესიულ დაავადებებს. ვიბრაცია, როგორც სტრესის ერთ-ერთი ფაქტორი, ზოგადბიოლოგიურ ზემოქმედებას ახდენს ორგანიზმზე, რაც იწვევს სპეციფიკურ ნეიროჰუმორულ დარღვევებს, ორგანიზმის ტროფიკისა და მეტაბოლიზმის მოშლას. ამ პირობებში ძლიერდება ჟანგვა - აღდგენითი პროცესები ქსოვილებში და იზრდება მოთხოვნილება ჟანგბადზე.

აქედან გამომდინარე შევისწავლეთ ვიბრაციული სტრესის გავლენა მამრი ვირთაგვების ჰიპოთალამუსში ბიოლოგიური ამინების შემცველობის ცვალებადობაზე და გამოვლენილი ცვლილების კორექცია თხევადი ჟანგბადით. საკონტროლო და ცდის ქვეშ მყოფი სამივე ჯგუფის ცხოველების ჰიპოთალამუსში მაღალი წნევის ქრომატოგრაფიის მეთოდით განისაზღვრა ბიომინების - ნორადრენალინის, სეროტონინისა და დოფამინის კონცენტრაცია.

გამოკვლევამ გვიჩვენა, რომ ვიბრაციული სტრესი იწვევს მნიშვნელოვან ცვლილებებს აღნიშნული ბიომინების სეკრეციაში, ხოლო ჟანგბადით კორექცია დადებით გავლენას ახდენს მათ რეგულაციაზე.

საკვანძო სიტყვები: ვიბრაციული დაავადება, ჰიპოთალამუსი, ბიოლოგიური ამინები, თხევადი ჟანგბადი.

ტექნიკური პროგრესის ზრდასთან ერთად გარემოს სხვადასხვა ფაქტორების ზეგავლენა ორგანიზმზე გახდა ბევრად უფრო აგრესიული. ერთ-ერთ ასეთ ფაქტორს წარმოადგენს საყოფაცხოვრებო და საწარმოო ვიბრაცია, რაც ზოგიერთ შემთხვევაში იწვევს პროფესიულ დაავადებებს. ვიბრაცია, როგორც სტრესის ერთ-ერთი ფაქტორი, ზოგადბიოლოგიურ ზემოქმედებას ახდენს ორგანიზმზე, რაც იწვევს სპეციფიკურ ნეიროჰუმორულ დარღვევებს. ორგანიზმის ტროფიკისა და მეტაბოლიზმის მოშლას. ამ პირობებში ირღვევა ჟანგვა - აღდგენითი პროცესები ქსოვილებში და იზრდება მოთხოვნილება ჟანგბადზე [1;2;3;4;5;6;7;8].

ზემო აღნიშნულიდან გამომდინარე საინტერესოა ჰიპოთალამუსის ზოგიერთი ბიოლოგიური ამინების - სეროტონინის, ნორადრენალინის, დოფამინის სეკრეციის შესწავლა ვიბრაციის პირობებში და გამომოვლენილი დარღვევების კორექცია თხევადი ჟანგბადით.

კვლევის მიზანი. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ჰიპოთალამუსის ბიოლოგიური ამინების - სეროტონინის, ნორადრენალინის, დოფამინის სეკრეციის შესწავლა ექსპერიმენტში ვიბრაციული პათოლოგიის დროს და გამოვლენილი დარღვევების კორექციის მცდელობა თხევადი ჟანგბადით.

მასალა და მეთოდები. ექსპერიმენტები ჩატარდა სამ ჯგუფად დაყოფილ 50 მამრ ზრდასრულ ვირთაგვებზე მასით 180-200 გრ.

I ჯგუფი - 20 მამრი ზრდასრული ცხოველი, რომლებსაც 2 თვის განმავლობაში ყოველ-

დღიურად უტარდებოდა 1 საათიანი ვიბროსიანი (ვიბრაციის პარამეტრები: სიხშირე 50 ჰც, ამპლიტუდა 3 მმ), მოდულირება ხორციელდებოდა ზოგადი ვიბრაციის სახით.

II ჯგუფი - 20 ვირთაგვა, რომლებსაც ვიბრაციული სტრესის ფონზე (ვიბრაციის პარამეტრები იყო იგივე, რაც პირველ ჯგუფში) ყოველ მეორე დღეს კანქვეშ უკეთდებოდა თხევადი ჟანგბადის (Manufactured by “AQUAGEN” internacional, IIVC, Oxygen Supplement) პრეპარატის ინექცია შემდეგი პროპორციით - 50 მკლ დედა ხსნარი იხსნებოდა 1 მლ დისტილირებულ წყალში, საინექციო დოზა იყო 100 მკლ.

აღნიშნული ჯგუფის კონტროლად - III ჯგუფი - აღებული იყო 10 ზრდასრული ინტაქტური მამრი ვირთაგვა, რომლებსაც ჩაუტარდა ყველა ზემო აღნიშნული გამოკვლევა.

ცდების დასრულების შემდეგ ცხოველების ჰიპოთალამუსის ქსოვილებიდან იყო აღებული მიკროსინჯები. ბიომინების განსაზღვრა ქსოვილში ჩატარდა მაღალი წნევის ქრომატოგრაფიის მეთოდით. მიღებული რაოდენობრივი მონაცემები დამუშავდა ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდით. ყველა საწყისი მაჩვენებელი მიჩნეულ იქნა 100%.

მიღებული შედეგების განხილვა. გამოკვლევამ გვიჩვენა, რომ ექსპერიმენტში ნორადრენალინის დონე ნორმაში (საცდელი ცხოველების 3 ჯგუფი, საკონტროლო) შეადგენდა $1033,2 \pm 73,3$ ნგ/გ ქსოვილზე, ხოლო ორ თვიანი ვიბრაციული სენსის შემდეგ კი (საექსპერიმენტო ცხოველების I ჯგუფი) მისი კონცენტრაცია 32%-ით გაიზარდა და შეადგინა $1368 \pm 82,44$ ნგ/გ ქსოვილზე.

საექსპერიმენტო ცხოველების II ჯგუფში, ვიბრაციული პათოლოგიის თხევადი ჟანგბადით კორექციის პირობებში, ნორადრენალინის დონე ინტაქტურ ცხოველებთან შედარებით სტატისტიკურად სარწმუნოდ შემცირდა ($p < 0,05$) - 78% -მდე და შეადგინა $814 \pm 51,0$ ნგ/გ ქსოვილზე, ხოლო I ჯგუფის ცხოველებთან შედარებით 40%-ით დაიკლო ($p < 0,05$).

სეროტონინის კონცენტრაცია ჰიპოთალამუსის ქსოვილში ვიბრაციული პათოლოგიის ჩამოყალიბების შემდეგ (საექსპერიმენტო ცხოველების I ჯგუფი) 146%-მდე გაიზარდა ნორმულ მაჩვენებელთან შედარებით და შეადგენდა $1181 \pm 60,7$ ნგ/გ ქსოვილზე. ჟანგბადის ინექციების ფონზე კი (საექსპერიმენტო ცხოველების II ჯგუფი) აღნიშნული ბიომინის დონემ 135%-მდე მოიმატა და დაახლოებით ტოლი იყო ($p < 0,05$) $1088,5 \pm 47,3$ ნგ/გ. ხოლო საცდელი ცხოველების I ჯგუფთან შედარებით დაიკლო 7%-ით ($p < 0,05$).

განსაკუთრებით აღსანიშნავია დოფამინის რაოდენობრივი ცვლილებები ექსპერიმენტის თითოეული ეტაპის მიხედვით. მისი კონცენტრაცია ცხოველების I ჯგუფში თუკი მკვეთრად დაქვეითებული იყო კონტროლთან შედარებით და შეადგენდა 14%-ს მისი საწყისი მნიშვნელობიდან ანუ ტოლი იყო $81,7 \pm 12,07$ ნგ/გ ქსოვილზე (ნორმა საშუალოდ: $577 \pm 11,2$ ნგ/გ ქსოვილზე), ჟანგბადის ინექციის ფონზე მისმა კონცენტრაციამ სტატისტიკურად სარწმუნოდ მოიმატა და შეადგენდა II ჯგუფის ცხოველებში $414 \pm 9,57$ ნგ/გ ქსოვილზე - 71% კონტროლთან შედარებით ($p < 0,05$), ხოლო მისმა კონცენტრაციამ საცდელი ცხოველების I ჯგუფთან შედარებით სტატისტიკურად სარწმუნოდ მოიმატა 407%-ით საექსპერიმენტო ცხოველების II ჯგუფში.

ცხრილი: ბიომინების კონცენტრაციული ცვლილებები ჰიპოთალამუსში საექსპერიმენტო ცხოველების თითოეული ჯგუფის მიხედვით

| ჰორმონი | სეროტონინი ნგ/გ ქს M ±SD | ნორადრენალინი ნგ/გ ქს M ±SD | დოფამინი ნგ/გ ქს M ±SD |
|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| I ჯგუფი | 1181,2 ± 60,7 | 1368 ± 82,4 | 81,7 ± 12,07 |
| II ჯგუფი | 1088,5 ± 47,3 | 814 ± 51,0 | 414 ± 9,57 |
| III ჯგუფი კონ- ტროლი | 803,6 ± 23,4 | 1033,2 ± 73,3 | 577 ± 11,2 |

ნგ/გ ქს - ნანოგრამი/გრამ ქსოვილზე

M - საშუალო; **± SD** - სდანდარტული გადახრა.

დასკვნა. ჰიპოთალამუსის ქსოვილში ბიოამინების კონცენტრაციის შესწავლისას მიღებული მონაცემებიდან გამომდინარე, ვიბრაციის ზემოქმედება მამრი ვირთაგვების ორგანიზმზე იწვევს ღრმა ცვლილებებს. კერძოდ, მნიშვნელოვნად მომატებულია სეროტონინისა და ნორადრენალინის რაოდენობრივი მაჩვენებლები ჰიპოთალამუსის ქსოვილში, ხოლო მკურნალობა (კორექცია, პრევენცია) თხევადი ჟანგბადის ინექციის სახით, დადებითად მოქმედებს პროცესზე: სეროტონინისა და ნორადრენალინის შემცველობა ჰიპოთალამუსში მიისწრაფვის ნორმის მაჩვენებლისკენ, ხოლო დოფამინი თითქმის ნორმის ფარგლებშია.

ლიტერატურა

1. სააკაძე ვ. - პროფესიული დაავადებები//თბილისი, “ზეკარი”, 2000, 806გვ.
2. გოცირიძე ნ. სანიკიძე თ. მანჭკავა მ. - ბიომექანიკა და კინეზიოლოგია, //თბილისი, 2022, 299გვ. ISBN 978-9941-503-02-3.
3. Антошина Л.И., Сааркоппель Л.М., Павловская Н.А. действие вибрации на биохимические показатели, характеризующие окислительный метаболизм, иммунитет, обмен мышечной и соединительной тканей (обзор литературы). Медицина труда и промышленная экология, № 2, 2009. с. 32-37.
4. AbushakhmanovaAKh. Features of hormonal homeostasis under adverse industrial and ecologic conditions (a review) // Gig. Sanit. 2001 Mar-Apr; (2):28-9.
5. Ando H; Noguch R. Dependence of palmer sweating response and central nervous system activity on the frequency of whole-body vibration // Scand. J. Work Environ. Health. 2003. Jun; 29 (3); 216-9.
6. Bodnenkova G. M, Lizarev A. V. Pathogenetic role of immune reactivity disorders in mechanisms underlying relations between hypothalamus- hypophysis-adrenals and thyroid systems of vibration disease // Med. Tr. Prom. Ekol. 2005; (12); 25-7.
7. Kvorning T, Bagger M, et. al. Effects of vibration and resistance training on neuromuscular and hormonal measures // Eur. J. Appl. Physiol. 2006 Mar; 96 (5): 615-25.
8. Tretiakov S. V, Spagina L. A. Right ventricular function and pulmonary circulation homodynamic in patients with vibration disease // Ter. Arkh. 2005; 77 (12); 18-22.

**Vibrational stress impact on hypothalamus and potential for correcting identified disorders
Summary**

With technological advancement, the impact of numerous environmental factors on the body has become far more aggressive. One of these factors is domestic and industrial vibration, which can sometimes lead to occupational diseases. Vibration, as one of the stress factors, has a general biological effect on the body, causing specific neurohumoral disorders, disruption of trophism, and disruption of the metabolism of the body. In these conditions, oxidation-restoring processes in tissues intensify, and the need for oxygen increases. Therefore, we studied the impact of vibrational stress on alterations of the biological amine concentration in the hypothalamus of male rats and the correction of the detected alterations with liquid oxygen. The concentration of the bioamines norepinephrine, serotonin, and dopamine in the hypothalamus of control and experimental animals from all three groups was measured by the high-pressure chromatography method. The study demonstrated that vibrational stress alters the release of these bioamines, while oxygen correction has a positive impact on their regulation.