

DOI:

UOT: 617.7:612.82:577.15:615.9

HİDROGEN SULFİD QAZI TƏSİRİNDƏN GÖZÜN TORLU QIŞASININ MİKRODAMAR STRUKTURUNDA BAŞ VERMİŞ DƏYİŞİKLİKLƏR

Qarayeva G.Q.

Milli Müdafiə Universitetinin Hərbi Elmi Tədqiqat İnstitutu.

Bakı, Azərbaycan

Müəssisənin ünvanı: AZ 1065 , Bakı şəhəri, Qızıl Şərq küçəsi 13

Müəllifin elektron poçt ünvanı: garayevagunel6@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9022-7860>

Açar sözlər: *torlu qışa, damar struktur, hidrogen sulfid qazı.*

Giriş. Ətraf mühit canlı orqanizm ilə vəhdət təşkil etdiyi üçün onun sağlamlığı əhatə olunduğu mühitin vəziyyəti ilə bağlıdır. Lakin çox təəssüf ki, bu gün müasir silahların sınaqdan çıxarılması, sualtı və yerüstü nüvə partlayışları, aramsız aparılan müharibələr ətraf mühiti katastrofik vəziyyətə salmışdır. Ətraf mühitin qlobal çirklənməsindən irəli gələn zərərli amillərin təsirinə məruz qalan orqanizmin fizioloji funksiyaları pozulur, humoral tənzimlənmədə dishormoniya yaranır [1,2,3]. Nəticədə normal orqanizmdə mübadilə prosesinin pozulmasından irəli gələn xəstəliklər inkişaf edir, xəstə insanlarda isə xroniki xəstəliklər kəskinləşir [4,5,6]. Ən təhlükəlisi isə hamilə qadınlarda dölün bətn daxili inkişafını əngəlləyir [7,8]. Bütün bu qeyd olunanlar onu göstərir ki, ətraf mühitin qlobal çirklənməsi insan varlığının təhlükə altına alınması ehtimalı artmaqdadır. Bu səbəbdən də ətraf mühitin qorunması ictimai problemə çevrilmişdir. Bunun bariz nümunəsi 2024-cü ilin noyabr ayında dünya ictimaiyyətinin ölkəmizdə keçirdiyi COP-19 toplantısının keçirilməsidir.

Atmosferə toplanan zərərli qazların bir nümayəndəsi də hidrogen sulfiddir.

Hidrogen sulfid qazı canlı orqanizmin mübadilə prosesində mühüm rol oynadığı

üçün tədqiqat obyektı olaraq bir çox alimlərin diqqətini cəlb etmişdir [9].

Aparılan tədqiqatlar hidrogen sulfid qazının orqanizmin bir sıra üzvlərinə neqativ təsiri aşkar edilsə də görmə funksiyasına təsiri yetərinə öyrənilməmişdir.

Tədqiqatın məqsədi müxtəlif qatılıqlı hidrogen sulfid qazının gözün törəli qışasının mikrodamar strukturuna təsirini öyrənməkdir.

Tədqiqat materialı və metodları. Tədqiqatlar Azərbaycan Tibb Universitetinin Elmi Araşdırmalar Mərkəsinin Vivariumunda yetişdirilmiş çəkisi 180-220 qr arasında 15 baş ağ siçovul üzərində aparılmışdır. Tədqiqata hər iki cinsdən olan, isıq refleksinə reaksiyası olan, dəri örtüyündə patoloji proses müşahidə edilməyən, normal qida qəbul edən ağ siçovullar daxil edilmişdir.

İşıq refleksləri zəif olan, dəri örtüyündə dermatit əlamətləri müşahidə edilən, qida maddələrini qeyri-normal qəbul edən ağ siçovullar isə təcrübədən çıxarılmışdır.

Təcrübəyə seçilmiş heyvanlar hər birində 5 baş olmaqla 3 qrupa ayrılmışdır.

Hər bir qrupa düşən heyvanlar ayrı-ayrı qəfəslərə yerləşdirilmiş 20°S temperaturda saxlanılmışdır və qida rasionuna uyğun qidalandırılmışdır.

1-ci qrupa daxil edilmiş təcrübə heyvanları nəzarət qrupu olub göz almasının torlu qışasının mikrodamar strukturu intakt vəziyyətində olan ağ siçovul üzərində öyrənilmişdir.

2-ci qrupa daxil edilmiş təcrübə heyvanları 15 gün müddətində hər gün 15 dəqiqə müddətində 50 PPM hidrogen sulfid qatılığı qarışmış hava qarışığı ilə tənəffüs etdirilmişdir.

3-cü qrupa daxil edilmiş ağ siçovullar isə 2-ci qrupda olduğu kimi 15 gün müddətində 130 PPM qatılığında hidrogen sulfid olan hava qarışığı ilə tənəffüs etmişdir.

Tənəffüs müddəti başa çatmış təcrübə heyvanları kameradan çıxarılaraq onurğalı heyvanlarla davranış haqqında Avropa konvensiyasının tələblərinə ciddi əməl etməklə (ağrısızlaşdırmaq məqsədilə əzələ daxilinə 1 ml 1% dimedrol, 1 ml 0,1% atropine yeridilmişdir) göz alması enikulyasiya edilərək Petri kasasına qoyularaq fizioloji məhlulla yuyulmuşdur.

Sonra içərisində maye azot olan kimyəvi stəkana salınaraq orada 23 dəqiqə saxlanılmışdır. Dondurulmuş göz almasında torlu qışa ayrılaraq parafin blok halına salınmışdır. Parafin blokdan hazırlanmış preparatlar Grimelas üsulu ilə gümüş nitratla işlənilərək mikropreparatlar hazırlanmışdır və Г.С.Автандилов (təklif etdiyi üsulla morfometriya aparılmışdır. Morfometriya zamanı torlu qışanın mikrodamar strukturu üçün səciyyəvi olan aşağıdakı parametrlər təyin edilmişdir.

1. Mikrosirkulyator şəbəkənin ümumi sahəsi (mkm²).

2. Funksiyaya malik hemokapilyarların sayı (ədədlə).

3. Funksiyaya malik hemokapilyarların diametri (mkm).

4. Orta diametrli arteriyaların diametri (mk).

5. Orta diametrli arteriyaların ümumi sahəsi (mkm²).

Alınmış kəmiyyət göstəricilərinin müasir tövsiyyələr [11,12] əsasında parametrik və qeyri-parametrik üsulla statistik təhlil edilmişdir. Hesablamalar Gender Marti et al., tərəfindən tərtib edilmiş "Statistika 7,0" proqramı yüklənmiş kompyuterdə və EXCEL electron cədvəlində aparılmışdır.

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. İntakt vəziyyətində olan 5 baş ağ siçovuldan çıxarılmış 10 ədəd gözdə aparılan morfometriyadan alınmış nəticələrə əsasən torlu qışanın mikrosirkulyator şəbəkənin ümumi sahəsi 3260-3970 mkm² arasında dəyişmişdir. 1 mm² sahəyə düşən hemokapilyarların sayı isə 520-600 ədəd olmuşdur. Funksiyaya malik hemokapilyarların diametri 3,2-4,0 mkm arasında qeydə alınmışdır. Orta diametri arteriyaların diametri 35 mk-dan başlayaraq 120 mk-a qədər dəyişmişdir. Onları ümumi sahəsinin həcmi isə 3200-4000 mkm arasında dəyişmişdir. Alınmış bu kəmiyyət göstəricilərini biz norma kimi qəbul edərək 2-ci və 3-cü qrupdan aldığımız nəticələri onunla müqayisə edəcəyik.

2-ci qrupa daxil etdiyimiz ağ soçovulu gündəlik olaraq kamerada 50 PPM dozada hidrogen sulfid qazı ilə qarışmış hava qarışığında 15 gün müddətində hər gün 15 dəqiqə tənəffüs etmiş 5 baş ağ siçovulların gözləri enikulyasiya edilmişdir. 10 gözdə aparılmış morfometriyadan aşağıdakı nəticələri almışıq.

Müəyyən edilmişdir ki, torlu qışada mikrosirkulyar şəbəkənin ümumi sahəsinin həcmnin minimal həddi norma ilə müqayisədə 2%, kiçilərək 3260 mkm²-dan 3190 mkm²-na enmişdir. Maksimal hədd isə 4% kiçilərək 3970 mm²-dan 3830 mkm²-a düşmüşdür.

Beləliklə havaya 50 PPM qatılıqda hidrogen sulfid qazı qarışarkən 15 gün (hər gün 15 dəqiqə) müddətində tənəffüs etmiş ağ siçovulların gözünün torlu qışasında mikrosirkulyator şəbəkənin ümumi sahəsinin həcmi mülayim şəkildə kiçilmişdir.

1 mm² sahəyə düşən funksiyaya malik hemokapilyarların miqdarının minimal həddi 8% azalaraq 480 ədədə enmişdir. Maksimal həddi isə 13% azalaraq 600 ədəddən 520 ədədə enmişdir. Funksiyaya malik hemokapilyarların mənfəzi isə norma ilə müqayisədə nəzərəcarpacaq dərəcədə daralmışdır. Onun minimal həddi norma ilə müqayisədə 6%, maksimal həddi isə 10% daralmışdır. Belə ki, minimal həddi 3,2 mk-dan 3,0 mk-a, maksimal həddi isə 4,0 mk-dan 3,6 mk-a düşmüşdür.

Beləliklə, mikrosirkulyator şəbəkənin ümumi sahəsindən fərqli olaraq funksiyaya malik hemokapilyarların sayının azalması bir qədər qabarıq şəkil almışdır.

Orta diametrli arteriyaların mənfəzi intakt vəziyyətlə müqayisədə digər mikrodamarlarla müqayisədə daha çox dəyişmişdir. Onun minimal həddi 14%, maksimal həddi isə 10% azalmışdır. Orta diametrli arteriyaların mənfəzinin minimal həddi 35 mk-dan 30 mk-a, maksimal həddi isə 120 mk-dan 108 mk-a enmişdir.

Orta diametrli arteriyaların ümumi sahəsinin həcmində də nəzərəcarpacaq dəyişikliklər müşahidə edilmişdir.

Onun minimal həddi norma ilə müqayisədə 200 mkm² azalaraq 3000 mkm²-na bərabər olmuşdur. Maksimal həddi isə 300 mkm² azalaraq 3700 mkm²-na enmişdir. Beləliklə orta diametrli arteriyaların ümumi sahəsinin həcmnin minimal ölçüsü norma ilə müqayisədə 6%, maksimal həddi 7,5% kiçilmişdir.

3-cü qrupa daxil edilmiş təcrübə heyvanları isə 130 PPM hidrogen sulfidlə qarışmış hava ilə tənəffüsdən sonra torlu qışada baş vermiş dəyişiklik daha qabarıq şəkil almışdır. Mikrosirkulyator sahəsinin minimal həcmi intakt vəziyyətlə müqayisədə 8% kiçilərək 3000 mkm²-na, maksimal həddi isə 12% kiçilərək 3500 mkm²-na bərabər olmuşdur.

Hemokapilyarların 1 mm²-na düşən sayının minimal həddi 15% azalaraq 440 ədədə, maksimal həddi isə 18% azalaraq 490 ədədə düşmüşdür. Onların mənfəzinin minimal həddi 2,5 mk-a, maksimal həddi isə 3,0 mk-a enmişdir. Bu onu göstərir ki, hemokapilyarların mənfəzi 22%-25% daralmışdır.

Orta diametrli arteriyaların ümumi sahəsinin minimal həddi norma ilə müqayisədə 12,5%, maksimal həddi isə 15% kiçilərək müvafiq olaraq 2800-3400 mkm²-na bərabər olmuşdur.

Yekun. Beləliklə, bizim apardığımız təcrübələrin nəticəsi göstərir ki, hidrogen sulfid qazı torlu qışanın mikrodamar struktura neqativ təsir göstərir. Onun qatılığı artdıqca torlu qışaya neqativ təsiri daha qabarıq şəkil alır.

Ədəbiyyat siyahısı.

1. Araújo J.E., Jorge S., Santos H.M., et al. Proteomic changes driven by urban pollution suggest particulate matter as a deregulator of energy metabolism,

- mitochondrial activity, and oxidative pathways in the rat brain // *Sci. Total Environ.*–2019, 687,–p. 839-848.
2. Gasparotto J. Obesity associated with coal ash inhalation triggers systemic inflammation and oxidative damage in the hippocampus of rats // *J.Gasparotto, P.R.;Chaves, da B.Martinello. [et al.] || Food Chem. Toxicol.*– 2019,133,– p/ 110766.
 3. Gomez-Budia M. Kontinen H. Saveleva L. Glial smog: Interplay between air pollution and astrocyte-microglia interactions // *Neurochem. Int.*–2020/136,–p. 104715.
 4. Tran N.Q.V., Miyake K. Neurodevelopmental disorders and environmental toxicants: Epigenetics as an underlying mechanism // *Int. J. Genom* – 2017, 7526592
 5. Ehsanifar M. Learning and memory disorders related to hippocampal inflammation following exposure to air pollution / M.Ehsanifar, A.J.Jafari, Z.Montazeri [et al.] // *J. Environ. Health Sci. Eng.* 2021, 19, 261-272 [CrossRef].
 6. O'Piela D.R. Particulate matter and Alzheimer's disease An intimate Connection / D.R.O'Piela, G.R.Durisek, Y.N.Escobar [et al.] // *Trends Mol. Med.* 2022, 28, 770-780.
 7. Chang Y.C., Daza R., Hevner R. Prenatal and early life diesel exhaust exposure disrupts cortical lamina organization. Evidence for a reelin-related pathogenic pathway induced by interleukin-6. *Brain Behav. Immun.*–2019, 78,–p. 105-115.
 8. Thirtamara Rajamani K., Doherty-Lyons S., Bolden C. Prenatal and early-life exposure to high-level diesel exhaust particles leads to increased locomotor activity and repetitive behaviors in mice. *Autism Res. Off. // J. Int. Soc. Autism Res.*– 2013, 6,–p. 248-257.
 9. Gruhike M.C. Reactive Sulfur Species A. New Player in plant Physiology? /Reactive Oxygen. Nitrogen and Sulfur Species in Plants: Production, Metabolism. Signaling and Defens Mechanisms // John Wiley Sons Ltd.–2019, 2,–p. 715-728.
 10. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия Москва–1990,–383 с.
 11. Лакин Г.Ф. Биометрия.– Москва: Высшая школа–1990,–352 с.
 12. Кузенко М.С. Статистика в медико-биологических исследованиях //Физико-математические науки. Изд-во ООО «Олимп»–2017, №2.–с.1-10.

РЕЗЮМЕ

МИКРОСОСУДИСТЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СЕТЧАТКЕ ГЛАЗА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СЕРОВОДОРОДА

Гараева Гюнель Галиб кызы

Военно-научно-исследовательский институт Национальный университет обороны.
Баку, Азербайджан

Живой организм, особенно человеческий, существует во взаимодействии с окружающей средой. Через это взаимодействие регулируются метаболические процессы, главным образом за счет кислорода, поступающего из внешней среды. Пищевые вещества расщепляются в желудочно-кишечном тракте на минералы, микроэлементы и витамины, которые поступают в кровь и распределяются по всему организму, поддерживая нормальное функционирование клеток за счет образуемой энергии.

В последние десятилетия быстрый рост промышленности, особенно военной, испытания новых видов оружия, непрерывные вооруженные конфликты, масштабные лесные пожары и чрезмерное использование ядерной энергии способствовали значительному загрязнению атмосферы.

Возникшие экологические нарушения нарушают физиологическое равновесие между организмом человека и окружающей средой, мешают нормальному течению физиологических и биохимических процессов и способствуют развитию различных патологических состояний.

В настоящем исследовании изучалось влияние сероводорода (H₂S), одного из основных загрязнителей атмосферы, на функцию зрения. Экспериментальные работы проводились на белых лабораторных крысах в Научно-исследовательском центре Азербайджанского медицинского университета. Исследовалась микрососудистая структура сетчатки, играющая ключевую роль в обеспечении зрительной функции, при воздействии сероводорода в различных концентрациях.

Ключевые слова: *сетчатка, сосудистая структура, сероводород.*

SUMMARY

MICROVASCULAR CHANGES IN THE RETINAL TISSUE INDUCED BY EXPOSURE TO HYDROGEN SULFIDE GAS

Garayeva Gunel Galib

Military Scientific Research Institute, National Defense University
Baku, Azerbaijan

The living organism, particularly the human body, exists in close interaction with the surrounding environment. Through this interaction, metabolic processes are regulated primarily by oxygen obtained from the external environment. Nutrients are broken down in the gastrointestinal tract into minerals, trace elements, and vitamins, which enter the bloodstream and are distributed throughout the body, supporting normal cellular physiological activity through generated energy resources.

In recent decades, rapid industrial development especially within the military sector along with the testing of new weapon systems, ongoing armed conflicts, large-scale forest fires, and excessive use of nuclear energy have contributed to significant global atmospheric pollution.

The resulting environmental degradation disrupts the physiological balance between the human body and the environment, interferes with normal physiological and biochemical processes, and promotes the development of various pathological conditions.

This study investigates the effects of hydrogen sulfide (H₂S), a major atmospheric pollutant, on visual function. Experimental studies were conducted on laboratory white rats at the Scientific Research Center of Azerbaijan Medical University. The microvascular structure of the retina, which plays a fundamental role in visual function, was examined following exposure to hydrogen sulfide gas at varying concentrations.

Key words: *retina, vascular structure, hydrogen sulfide.*