



New Day in Medicine
Новый День в Медицине

NDM



TIBBIYOTDA YANGI KUN

Ilmiy referativ, marifiy-ma'naviy jurnal



AVICENNA-MED.UZ



ISSN 2181-712X.
EISSN 2181-2187

2 (88) 2026

Сопредседатели редакционной коллегии:

**Ш. Ж. ТЕШАЕВ,
А. Ш. РЕВИШВИЛИ**

Ред. коллегия:
М.И. АБДУЛЛАЕВ
А.А. АБДУМАЖИДОВ
Р.Б. АБДУЛЛАЕВ
Л.М. АБДУЛЛАЕВА
А.Ш. АБДУМАЖИДОВ
М.А. АБДУЛЛАЕВА
Х.А. АБДУМАДЖИДОВ
Б.З. АБДУСАМАТОВ
У.О. АБИДОВ
М.М. АКБАРОВ
Х.А. АКИЛОВ
М.М. АЛИЕВ
С.Ж. АМИНОВ
Ш.Э. АМОНОВ
Ш.М. АХМЕДОВ
Ю.М. АХМЕДОВ
С.М. АХМЕДОВА
Т.А. АСКАРОВ
М.А. АРТИКОВА
Д.Т. АШУРОВА
Ж.Б. БЕКНАЗАРОВ (главный редактор)
Е.А. БЕРДИЕВ
Б.Т. БУЗРУКОВ
Р.К. ДАДАБАЕВА
М.Н. ДАМИНОВА
К.А. ДЕХКОНОВ
Э.С. ДЖУМАБАЕВ
А.А. ДЖАЛИЛОВ
Н.Н. ЗОЛотова
А.Ш. ИНОЯТОВ
С. ИНДАМИНОВ
А.И. ИСКАНДАРОВ
А.С. ИЛЪЯСОВ
Э.Э. КОБИЛОВ
А.М. МАННАНОВ
Д.М. МУСАЕВА
Т.С. МУСАЕВ
М.Р. МИРЗОЕВА
Ф.Г. НАЗИРОВ
Н.А. НУРАЛИЕВА
Ф.С. ОРИПОВ
Б.Т. РАХИМОВ
Х.А. РАСУЛОВ
Ш.И. РУЗИЕВ
С.А. РУЗИБОЕВ
С.А. ГАФФОРОВ
С.Т. ШАТМАНОВ (Кыргызстан)
Ж.Б. САТТАРОВ
Б.Б. САФОВЕВ (отв. редактор)
И.А. САТИВАЛДИЕВА
Ш.Т. САЛИМОВ
Д.И. ТУКСАНОВА
М.М. ТАДЖИЕВ
А.Ж. ХАМРАЕВ
Б.Б. ХАСАНОВ
Д.А. ХАСАНОВА
Б.З. ХАМДАМОВ
Э.Б. ХАККУЛОВ
Г.С. ХОДЖИЕВА
А.М. ШАМСИЕВ
А.К. ШАДМАНОВ
Н.Ж. ЭРМАТОВ
Б.Б. ЕРГАШЕВ
Н.Ш. ЕРГАШЕВ
И.Р. ЮЛДАШЕВ
Д.Х. ЮЛДАШЕВА
А.С. ЮСУПОВ
Ш.Ш. ЯРИКУЛОВ
М.Ш. ХАКИМОВ
Д.О. ИВАНОВ (Россия)
К.А. ЕГЕЗАРЯН (Россия)
DONG JINCHENG (Китай)
КУЗАКОВ В.Е. (Россия)
Я. МЕЙЕРНИК (Словакия)
В.А. МИТИШ (Россия)
В.И. ПРИМАКОВ (Беларусь)
О.В. ПЕШИКОВ (Россия)
А.А. ПОТАПОВ (Россия)
А.А. ТЕПЛОВ (Россия)
Т.Ш. ШАРМАНОВ (Казахстан)
А.А. ЩЕГОЛОВ (Россия)
С.Н. ГУСЕЙНОВА (Азербайджан)
Prof. Dr. KURBANHAN MUSLUMOV (Azerbaijan)
Prof. Dr. DENIZ UYAK (Germany)

ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН НОВЫЙ ДЕНЬ В МЕДИЦИНЕ NEW DAY IN MEDICINE

*Илмий-рефератив, маънавий-маърифий журнал
Научно-реферативный,
духовно-просветительский журнал*

УЧРЕДИТЕЛИ:

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ООО «ТИББИЁТДА ЯНГИ КУН»**

Национальный медицинский
исследовательский центр хирургии имени
А.В. Вишневского является генеральным
научно-практическим
консультантом редакции

Журнал был включен в список журнальных
изданий, рецензируемых Высшей
Аттестационной Комиссией
Республики Узбекистан
(Протокол № 201/03 от 30.12.2013 г.)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

М.М. АБДУРАХМАНОВ (Бухара)
Г.Ж. ЖАРЫЛКАСЫНОВА (Бухара)
А.Ш. ИНОЯТОВ (Ташкент)
Г.А. ИХТИЁРОВА (Бухара)
Ш.И. КАРИМОВ (Ташкент)
У.К. КАЮМОВ (Тошкент)
Ш.И. НАВРУЗОВА (Бухара)
А.А. НОСИРОВ (Ташкент)
А.Р. ОБЛОКУЛОВ (Бухара)
Б.Т. ОДИЛОВА (Ташкент)
Ш.Т. УРАКОВ (Бухара)

2 (88)

www.bsmi.uz
https://newdaymedicine.com
E: ndmuz@mail.ru
Тел: +99890 8061882

2026
февраль

УДК 617.7:612.015.3:004.5

**АКТИВНОСТЬ МОНОАМИНОКСИДАЗЫ-A В КРОВИ У ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ
КОМПЬЮТЕРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ КОМПЬЮТЕРНОГО
ЗРИТЕЛЬНОГО СИНДРОМА**

¹Маматхужаев Минхожиддин Садирдинхожи угли <https://orcid.org/0009-0006-0002-4506>

²Каримова Муяссар Хамитовна <https://orcid.org/0000-0003-0268-7881>,

¹Маматхужаева Гулнарахан Нажмидиновна <https://orcid.org/0000-0003-3853-4764>

¹Андижанский государственный медицинский институт Узбекистан, Андижан, ул. Атабеков
1 Тел:(0-374)223-94-60. E-mail: info@adti

²Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр
микрохирургии глаза 100173, Узбекистан, Ташкент, ул. Малая кольцевая № 14
тел. +998 (71) 217-49-34, +998 (71) 217-38-45 <https://eye-center.uz/>

✓ **Резюме**

В статье представлена оценка активности моноаминоксидазы-A у пользователей компьютеров с различной степенью компьютерного зрительного синдрома. Установлено, что по мере утяжеления клинических проявлений КЗС наблюдается последовательное и статистически значимое снижение уровня MAO-A в крови. Уже на субклиническом этапе выявляются начальные признаки угнетения ферментативной активности, которые при средних и тяжёлых формах приобретают устойчивый характер.

Снижение активности MAO-A сопровождается формированием нейровегетативного дисбаланса с преобладанием симпатических влияний. Выявленная ступенчатая динамика показателя тесно связана с прогрессированием КЗС. Определение MAO-A может рассматриваться как информативный биохимический маркер тяжести компьютерного зрительного синдрома. Целесообразно включать определение данного показателя в комплексную оценку нейровегетативных и метаболических нарушений у пользователей компьютеров, поскольку это позволяет более точно оценивать степень риска и проводить объективный мониторинг течения компьютерного зрительного синдрома.

Ключевые слова: компьютерный зрительный синдром, моноаминоксидаза-A, пользователи компьютеров, вегетативная нервная система, симпатoadренальная активация, нейровегетативная регуляция.

**KOMPYUTER FOYDALANUVCHILARINING QONIDA MONOAMINOKSIDAZA-A
FAOLLIGINING KOMPYUTER KO'RISH SINDROMI DARAJASIGA BOG'LIQLIGI**

¹Mamatxo'jaev Minxojiddin Sadirdinxoji o'g'li, ²Karimova Muyassar Xamitovna, ¹Mamatxujaeva Gulnaraxon Najmidinovna

¹Andijon davlat tibbiyot instituti O'zbekiston, Andijon, Otabekov 1 Tel: (0-374) 223-94-60.
E.mail: info@adti

²Respublika ixtisoslashtirilgan ko'z mikroxiirurgiyasi ilmiy-amaliy tibbiyot Markazi 100173,
O'zbekiston, Toshkent, Kichik halqa ko'chasi 14 tel. +998 (71) 217-49-34, +998 (71) 217-38-45
<https://eye-center.uz/>

✓ **Rezyume**

Maqolada kompyuterdan foydalanuvchilarda kuzatiladigan turli darajadagi kompyuter ko'rish sindromida monoaminoksidaza-A faolligi tahlil qilingan. KKSning klinik belgilari og'irlashib borishi bilan qonda MAO-A miqdorining bosqichma-bosqich va statistik jihatdan ishonchli darajada pasayishi kuzatilishi aniqlandi. Fermentativ faollik susayishining dastlabki belgilari

subklinik bosqichdayoq qayd etilib, sindromning o'rta va og'ir shakllarida bu holat barqaror tus oladi.

MAO-A faolligining pasayishi simpatik ta'sirlar ustunligi bilan kechadigan neyrovegetativ muvozanat buzilishining shakllanishiga olib keladi. Ko'rsatkichdagi aniqlangan bosqichli o'zgarish KKSning rivojlanishi bilan chambarchas bog'liqdir. MAO-A miqdorini aniqlash kompyuter ko'rish sindromi og'irlik darajasining informativ biokimyoviy markeri sifatida qaralishi mumkin. Ushbu ko'rsatkichni kompyuter foydalanuvchilaridagi neyrovegetativ va metabolik buzilishlarni kompleks baholash tizimiga kiritish maqsadga muvofiqdir, chunki bu xavf darajasini aniqroq baholash hamda kompyuter ko'rish sindromining kechishini obyektiv kuzatib borish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: kompyuter ko'rish sindromi, monoaminoksidaza-A, kompyuter foydalanuvchilari, vegetativ asab tizimi, simpatoadrenal faollashuv, neyrovegetativ regulatsiya.

MONOAMINE OXIDASE-A ACTIVITY IN THE BLOOD OF COMPUTER USERS IN RELATION TO THE SEVERITY OF COMPUTER VISION SYNDROME

¹Mamatkhujayev Minkhojiddin Sadirdinkhoji ugli, ²Karimova Muyassar Khamitovna,
¹Mamatkhujayeva Gulnarakhan Najmidinovna

¹Andijan State Medical Institute, 170100, Uzbekistan, Andijan, Atabekova st.1

Тел: (0-374)223-94-60. E-mail: info@adti

²Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Eye Microsurgery 100173, Uzbekistan, Tashkent, st. Small ring number 14 tel. +998 (71) 217-49-34, +998 (71) 217-38-45

<https://eye-center.uz>

✓ Resume

The article presents an assessment of monoamine oxidase-A (MAO-A) activity in computer users with varying degrees of computer vision syndrome. It was established that as the clinical manifestations of CVS worsen, a progressive and statistically significant decrease in the blood level of MAO-A is observed. The initial signs of suppressed enzymatic activity are detected as early as the subclinical stage, and this suppression becomes persistent in moderate to severe forms of the syndrome.

The decrease in MAO-A activity is accompanied by the development of autonomic imbalance with a predominance of sympathetic influences. The identified stepwise dynamics of this indicator are closely linked to the progression of CVS. Therefore, MAO-A measurement can be considered an informative biochemical marker for the severity of computer vision syndrome. It is advisable to include the measurement of this indicator in the comprehensive assessment of autonomic and metabolic disorders in computer users, as this allows for a more accurate risk assessment and objective monitoring of the course of computer vision syndrome.

Keywords: computer vision syndrome, monoamine oxidase-A, computer users, autonomic nervous system, sympathoadrenal activation, neurovegetative regulation.

Актуальность

В последние годы в связи с глобальной цифровизацией всех сфер профессиональной деятельности проблема компьютерного зрительного синдрома (КЗС) приобретает всё большую медико-социальную значимость. По данным проведенных исследований, различные проявления КЗС выявляются у 50–90% лиц, регулярно работающих за компьютером [3, 6]. При этом современная концепция КЗС выходит за рамки локальной офтальмопатологии и рассматривает синдром как мультифакторное функциональное расстройство, затрагивающее зрительную, нейровегетативную и метаболическую регуляцию [1].

Длительная зрительная нагрузка в условиях цифровой среды сопровождается хроническим психоэмоциональным напряжением и формированием вегетативного дисбаланса [2].

Одним из ключевых ферментов, отражающих состояние нейромедиаторного обмена, является моноаминоксидаза-A (MAO-A). Данный фермент осуществляет окислительное дезаминирование биогенных аминов — адреналина, норадреналина, дофамина и серотонина —

и тем самым регулирует активность симпато-адреналовой системы. Изменение активности МАО-А может приводить к нарушению инактивации катехоламинов, поддержанию хронического стрессового ответа и усилению оксидативного стресса [4, 5].

Несмотря на очевидную патогенетическую связь МАО-А с нейровегетативной регуляцией, её роль при компьютерном зрительном синдроме изучена недостаточно. В доступной литературе отсутствуют системные исследования, оценивающие активность МАО-А у пользователей компьютеров с различной степенью КЗС, что определяет целесообразность настоящего исследования.

Цель исследования: Оценить активность моноаминоксидазы-А в крови у пользователей компьютеров в зависимости от степени выраженности компьютерного зрительного синдрома и определить её связь с нарушениями нейровегетативной регуляции.

Материал и методы

В исследование были включены 160 пользователей компьютеров с клиническими признаками компьютерного зрительного синдрома. Контрольную группу составили 40 практически здоровых лиц, сопоставимых по полу и возрасту, регулярно работающих за компьютером, но не имеющих клинических проявлений КЗС.

Все участники подписали информированное добровольное согласие на участие.

Выраженность симптомов компьютерного зрительного синдрома оценивали с помощью авторской анкеты КЗС-44. Полученные данные в сочетании с результатами офтальмологического обследования использовали для распределения пациентов по степеням компьютерного зрительного синдрома согласно разработанной клинко-функциональной классификации.

В зависимости от степени выраженности синдрома пациенты были разделены на четыре клинические группы по 40 человек: субклинический КЗС, КЗС лёгкой, средней и тяжёлой степени.

Офтальмологическое обследование включало визометрию, рефрактометрию, биомикроскопию переднего отрезка глаза, офтальмоскопию, а также оценку аккомодационной и бинокулярной функций, состояния слёзопродукции и стабильности слёзной плёнки.

У обследованных лиц в сыворотке венозной крови определяли активность ключевого фермента дезаминирования катехоламинов — моноаминоксидазы А (МАО-А). Определение проводили иммуноферментным методом (ИФА) с использованием стандартных тест-наборов Demeditec Diagnostics GmbH (Германия) на ИФА-анализаторе Mindray MR-96 (Китай) в соответствии с инструкцией производителя.

Статистическую обработку выполняли методами вариационной статистики. Результаты представлены в виде среднего значения и ошибки среднего ($M \pm m$).

Результат и обсуждения

Анализ активности моноаминоксидазы-А показал её последовательное снижение по мере утяжеления компьютерного зрительного синдрома (таблица 1).

Таблица 1.

Активность МАО-А в крови у пользователей компьютеров в зависимости от степени КЗС

Группа обследованных	МАО-А нг/мл	p
Контрольная	3,8±0,06	
Субклинический КЗС	3.58±0,08	p = 0,03
Лёгкая степень КЗС	3.25±0,07	p < 0,001
Средняя степень КЗС	2.93±0,04	p < 0,001
Тяжёлая степень КЗС	2.65±0,08	p < 0,001

В контрольной группе уровень моноаминоксидазы-А составил $3,80 \pm 0,06$ нг/мл, что соответствует физиологическому диапазону и отражает сохранённое равновесие процессов метаболизма биогенных аминов. Уже на этапе субклинического компьютерного зрительного

синдрома отмечалось снижение показателя до $3,58 \pm 0,08$ нг/мл ($p = 0,03$). Несмотря на относительную близость к контрольным значениям, данное уменьшение нельзя считать случайным, поскольку оно указывает на ранние признаки угнетения ферментативной активности и начальные сдвиги нейромедиаторного обмена.

По мере нарастания клинических проявлений КЗС снижение активности МАО-А приобретало более выраженный и устойчивый характер. При лёгкой степени синдрома показатель уменьшался до $3,25 \pm 0,07$ нг/мл ($p < 0,001$), что свидетельствует о формировании более стабильных нарушений регуляции биогенных аминов. У пациентов со средней степенью КЗС активность фермента снижалась до $2,93 \pm 0,04$ нг/мл ($p < 0,001$), а при тяжёлой степени достигала минимальных значений — $2,65 \pm 0,08$ нг/мл ($p < 0,001$). Таким образом, прослеживается чёткая ступенчатая нисходящая динамика показателя, тесно связанная с утяжелением клинической картины синдрома.

Полученные данные указывают на вовлечение нарушений моноаминового обмена в патогенез компьютерного зрительного синдрома. Последовательное уменьшение активности МАО-А отражает нарастающее напряжение регуляторных механизмов и формирование стойкого нейровегетативного дисбаланса у пользователей компьютеров.

МАО-А является одним из ключевых ферментов, обеспечивающих инактивацию катехоламинов и поддержание физиологического равновесия симпатoadреналовой системы. Снижение её активности сопровождается замедлением метаболизма биогенных аминов и может способствовать их относительному накоплению. В функциональном плане это ведёт к пролонгации симпатических влияний, поддержанию состояния хронического напряжения регуляторных систем и снижению адаптационных возможностей организма при длительной зрительной нагрузке.

С позиций нейровегетативной регуляции выявленные изменения можно рассматривать как проявление смещения автономного баланса в сторону преобладания симпатического звена. По мере прогрессирования КЗС данные сдвиги становятся всё более выраженными, что указывает на постепенное истощение механизмов вегетативной компенсации.

Важным аспектом является также связь обмена моноаминов с процессами оксидативного стресса. Окислительное дезаминирование, осуществляемое МАО-А, сопряжено с образованием активных форм кислорода. При нарушении согласованности этих процессов формируется прооксидантный сдвиг, который способен способствовать нестабильности слёзной плёнки, развитию микро воспалительных изменений глазной поверхности и усугублению функциональных нарушений при компьютерном зрительном синдроме.

Прогрессирующее снижение активности МАО-А от субклинической к тяжёлой стадии КЗС отражает поэтапное истощение компенсаторных возможностей нейровегетативной регуляции. Если на ранних этапах изменения носят преимущественно адаптационный характер, то при средних и тяжёлых формах формируются признаки функциональной декомпенсации, что свидетельствует о вовлечении системных механизмов регуляции в патологический процесс.

Таким образом, выявленная ступенчатая нисходящая динамика активности МАО-А тесно ассоциирована с прогрессированием компьютерного зрительного синдрома и углублением нейровегетативных нарушений. С практической точки зрения данный показатель может рассматриваться как интегральный биохимический маркер нейровегетативного напряжения у пользователей компьютеров. Его включение в комплексное обследование пациентов с КЗС способно повысить точность стратификации тяжести синдрома, объективизировать системный компонент патологического процесса и расширить возможности динамического наблюдения

Заключение

По мере утяжеления компьютерного зрительного синдрома у пользователей компьютеров отмечается последовательное и статистически значимое снижение активности моноаминоксидазы-А в крови. Выявленная динамика носит закономерный характер и отражает углубление системных регуляторных нарушений.

Полученные данные свидетельствуют о том, что снижение активности МАО-А сопровождается нарастающим напряжением симпатoadреналовой системы и формированием нейровегетативного дисбаланса. Уже на субклиническом этапе прослеживаются начальные

сдвиги нейромедиаторного обмена, которые по мере прогрессирования КЗС приобретают устойчивый характер.

Если на ранних стадиях изменения МАО-А, отражают адаптационно-компенсаторную перестройку нейровегетативной регуляции в ответ на хроническую зрительную нагрузку, то при средней и тяжёлой степени синдрома формируются признаки её функциональной декомпенсации. Это указывает на вовлечение системных механизмов регуляции в патогенез КЗС.

Таким образом, активность моноаминоксидазы-А может рассматриваться как информативный дополнительный биохимический маркер тяжести компьютерного зрительного синдрома. Целесообразно включать определение данного показателя в комплексную оценку нейровегетативных и метаболических нарушений у пользователей компьютеров, поскольку это позволяет более точно оценивать степень риска и проводить объективный мониторинг течения компьютерного зрительного синдрома.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ахмадеев Р.Р., Мухамадеев Т.Р., Шаммасова Э.Р. Компьютерный зрительный синдром: нейро- и патофизиологические аспекты (аналитический обзор) РМЖ. Клиническая офтальмология. 2024;24(1):30-35.
2. Овечкин И.Г., Коновалов М.Е., Лексунов О.Г. и др. Основные субъективные проявления компьютерного зрительного синдрома. // Российский офтальмологический журнал. 2021;14(3):83-87.
3. Anbesu E.W., Lema A.K. Prevalence of computer vision syndrome: a systematic review and meta-analysis. Sci Rep. 2023 Jan 31;13(1):1801. doi: 10.1038/s41598-023-28750-6. PMID: 36720986; PMCID: PMC9888747
4. Ma Y., Chen H., Li H., Zhao Z., An Q., Shi C. Targeting monoamine oxidase A: a strategy for inhibiting tumor growth with both immune checkpoint inhibitors and immune modulators. Cancer Immunol Immunother. 2024 Feb 13;73(3):48. doi: 10.1007/s00262-023-03622-0. PMID: 38349393; PMCID: PMC10864517.
5. Shih JC, Chen K, Ridd MJ. Monoamine oxidase: from genes to behavior. Annu Rev Neurosci. 1999;22:197-217. doi:10.1146/annurev.neuro.22.1.197. PMID: 10202537; PMCID: PMC2844879.
6. Pavel IA, Bogdanici CM, Donica VC, Anton N, Savu B, Chiriac CP, Pavel CD, Salavastru SC. Computer Vision Syndrome: An Ophthalmic Pathology of the Modern Era. Medicina (Kaunas). 2023 Feb 20;59(2):412. doi: 10.3390/medicina59020412. PMID: 36837613; PMCID: PMC9961559

Поступила 20.01.2026