УДК: 616.62-008.8.

Mamatxo‘jaev Minxojiddin Sadirdinxoji o‘g‘li - tayanch doktorant
Andijon davlat tibbiyot instituti (Andijon, O‘zbekiston)
Karimova Muyassar Xamitovna - t.f.d., professor
Respublika ixtisoslashtirilgan ko‘z mikroxirurgiyasi ilmiy-amaliy tibbiyot markazi (Toshkent, O‘zbekiston)

KOMPYUTER FOYDALANUVCHILARIDA ISH FAOLIYATIDAGI XAVF OMILLARI VA KOMPYUTER KO‘RISH SINDROMINING RIVOJLANISHI

Xulosa. *Maqola mahalliy va xorijiy adabiyotlarda berilgan kompyuter foydalanuvchilarining mehnat faoliyatidagi xavf omillarini tahlil qilishga va kompyuter ko'rish sindromining rivojlanishiga bag'ishlangan. Kompyuter foydalanuvchilarining mehnat faoliyatidagi xavf omillariga ish jarayonining intensivligi, ish joyining etarli darajada yoritilmasligi yoki noto'g'ri yoritilishi, ko'rishning tanaffuslarsiz ekranga uzoq vaqt qaratilishi ko'rish organiga salbiy ta'sir ko'rsatadi va kompyuter ko'rish sindromining rivojlanishiga olib keladi.*

Kalit so'zlar: *kompyuter foydalanuvchisi, xavf omillari, kompyuter ko'rish sindromi.*

Маматхужаев Минхожиддин Садирдинхожи угли – базовый докторант
Андижанский государственный медицинский институт (Андижан, Узбекистан)
Каримова Муяссар Хамитовна - д.м.н., профессор
Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр микрохирургии глаза (Ташкент, Узбекистан)

ФАКТОРЫ РИСКА В ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И РАЗВИТИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРИТЕЛЬНОГО СИНДРОМА У ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ КОМПЬЮТЕРОВ

Аннотация. *В статье приведен обзор отечественной и зарубежной литературы, посвященный анализу факторов риска в трудовой деятельности у пользователей компьютеров и развития у них компьютерного зрительного синдрома. К факторам риска в трудовой деятельности у пользователей компьютеров относится напряженность трудового процесса, недостаточное или неправильное освещение рабочего места, длительное фокусирование взгляда на экран без перерывов оказывает отрицательное влияние на орган зрения и приводит к развитию компьютерного зрительного синдрома.*

Ключевые слова: *пользователь компьютеров, факторы риска, компьютерный зрительный синдром.*

Mamatkhujaev Minkhojiddin Sadirdinkhoji ugli - basic doctoral student
Andijan State Medical Institute (Andijan, Uzbekistan)
Karimova Muyassar Khamitovna - D.M.Sc., professor
Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Eye Microsurgery (Tashkent, Uzbekistan)

RISK FACTORS IN WORK ACTIVITIES AND DEVELOPMENT OF COMPUTER VISION SYNDROME

Summary. *The article provides an overview of domestic and foreign literature devoted to the analysis of risk factors in the work activity of computer users and the development of computer vision syndrome. Risk factors in the work activity of computer users include the intensity of the work process, insufficient or incorrect lighting of the workplace, prolonged focusing of the gaze on the screen without breaks has a negative effect on the organ of vision and leads to the development of computer vision syndrome.*

Key words: *computer user, risk factors, computer vision syndrome.*

Замонамизнинг ёрқин хусусиятларидан бири илм-фан ривожланиши натижасида иш жараёнига компьютер технологияларининг оммавий жорий қилинишидир. Бунинг натижасида компьютердан фойдаланиш билан боғлиқ касб сохалари кўпаймоқда. Замонавий ишлаб чиқаришда мехнат фаолияти компьютер билан боғлиқ бўлган кишилар сони кескин ошиб бормоқда [2, 12, 26]. Инсон хаёт фаолиятининг барча сохаларига компьютер технологияларининг тадбиқ этилиши организмга таъсир кўрсатувчи турли хил ташқи ва ички хавф омиллари юзага келишига олиб келди [1, 25, 34, 48].

Компьютер технологияларининг ривожланиши электрон майдон хосил қилувчи ва тарқатувчи электрон қурилмалар билан жихозланган иш ўринлари ташкил этилиши, хамда уларнинг таъсирига учровчи кишиларнинг кўпайиб боришига олиб келди. Муаммо шундаки, шахсий компьютерлардан узоқ вақт фойдаланиш инсонларга салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Кўпинча, иш фаолиятидаги ушбу салбий омиллар таъсири кумулятив хусусиятга эга [4. 15, 27, 39]. Шу сабабли, компьютердан фойдаланиш Европадаги 40та хавфли касблар қаторига киритилган [42, 45].

Афсуски, хозирда ишлаб чиқариш сохасида компьютер фойдаланувчилари учун етарлича хавфсиз шароитлар жорий этилмаган. Россия Федерацияси бўйича статистик маълумотларга кўра, компьютерлаштирилган иш ўринларидан фақат 20%гина замонавий хавфсизлик талабларига жавоб беради [17].

Мехнат шароитининг асосий хавф омиллари иш жойининг нотўғри ташкил этилганлиги, иш жараёнининг жадаллиги ва давомийлиги, ишдаги стресс, иш жойида мураккаб электромагнит майдон вужудга келиши, микроклимат, ёритилиш даражаси, шовқин ва вибрациялар киради [21, 36, 41].

Персонал компьютер операторлари касалланиши тахлили иш шароитлари ва саломатлик орасида узвий боғлиқлик бор эканлигини кўрсатди. Ёрқин экран қаршисида ишлаш, экраннинг липиллаши, тасвирнинг доимо аниқ ва муқим эмаслиги, гохида экранга, гохида эса клавиатурага назар солиш (минутига 15-50 марта) ишловчи кўрув тизимининг бузилишига олиб келади [6, 11, 35].

Компьютер фойдаланувчилари организмига хар хил частотали электромагнит нурланишнинг таъсир этиши натижасида уларнинг хар 5тасидан 3тасида энцефалограммада 60 Гц ли видеомониторга хос ритмик тебранишли чақирилган потенциаллар пайдо бўлиши кузатилади [9].

Хозирги кунга келиб инсон соғлиғига турли диапазондаги электромагнит майдонининг таъсири етарлича ўрганилган. Ташқи электромагнит майдони биологик таъсири инсон организми тўқималаридаги ички майдон ва электр токларига кўрсатувчи таъсири билан боғлиқ. Электромагнит майдонга энг таъсирчан аъзолар ва тизимлар: марказий асаб тизими, кўриш аъзоси, юрак-қонтомир, нейроэндокрин, иммун тизимлари ва модда алмашинувидир [13, 30, 37].

Л.О.Мырова изланишларига кўра 50 Гц частотали электромагнит нурланиш тана хужайраларида биологик ўзгаришлар (хатто ДНК синтезининг бузилишигача) келиб чиқишига сабаб бўлади. Эпидемиологик изланишлар кўрсатишича электр ўтказгичлар мавжуд жойларда бўлиш билан болаларда ўсмалар пайдо бўлиши ўртасида узвий боғлиқлик мавжуд. Электромагнит тўлқинлар шундай хусусиятга эгаки, уларнинг нурланиш қуввати па-

сайса хам зарарланиш хавфи сақланади, айрим электромагнит нурлар эса фақатгина паст қувватда, ёки айрим частоталардагина зарарли бўлади. Л.О.Мырова фикрича, узоқ вақт давомида персонал компьютерлар электромагнит майдони таъсирида бўлиш турли хил физиологик жараёнларнинг бузилишига олиб келади, шунинг учун компьютер хоналаридаги электромагнит вазиятни мажмуавий баҳолаш зарурдир [10].

Ишлаётган аппаратуранинг нурланиши таъсирини интенсив ақлий мехнат ва гиподинамия билан биргаликда мажмуавий стрессоген омил деб қараш мумкин. Компьютерда ишлаш стресс натижасида адаптацион имкониятларнинг, физиологик захиранинг, организм гомеостатик потенциалининг пасайишини вужудга келтириб, “касалланиш олди” холатини келтириб чиқаради [16, 47].

Компьютерда ишлаш давомида фойдаланувчига қатор омиллар таъсир кўрсатади. Кўплаб изланишлар таъкидлашича, операторларнинг кўриш фаолияти ва кўриш зўриқиши уларнинг аккомодацияси ва конвергенция холати билан боғлиқ [18, 28].

Персонал компьютер фойдаланувчиларининг фаолияти кўрув аъзоси аккомодатив-конвергент тизими чарчаши, яъни кўрув тизимининг “мушак зўриқиши” билан кечади. Кўриш фаолияти ташқи мухитнинг мураккаб ёруғлик шароитларида кечади. Бу эса, ўз навбатида тўр пардада сигнални бирламчи тахлил механизмини чарчашига, яъни кўриш анализаторининг сенсор (асаб-рецептор) зўриқишига олиб келади. Профессионал кўриш фаолияти информацион компонентининг мураккаблиги, марказий тахлил ва кўрув информациясини қайта ишлаш, яъни кўриш тизимининг марказий (рухий) чарчаши билан боғлиқ [22, 49].

Компьютер техникасининг жадал ривожланиши кўришнинг кучли зўриқиши, хамда видеотерминал экранидаги тасвирнинг анъанавийдан фарқли: экрандаги тасвир липиллаб туриши, яъни экрандаги нуқталар маълум частотада ўчиб-ёниб туриши ва уларнинг липиллаши қанча кам бўлса, аккомодация мослашуви аниқлиги шунча суст бўлади [24]. Ушбу хусусиятлар кўриш учун “ноанъанавий” бўлиб, уларни кўришнинг бузилишидаги тиббий-техник хавф омиллардан бири сифатида қараш мумкин. Ўтказилган илмий изланишларда таъкидланишича, компьютер монитори қаршисида узоқ вақт давомида ишлаш кўзнинг нейрорецептор, мушак ва эпителиал элементларига таъсир кўрсатиб, иш қобилияти ва кўришнинг пасайишига олиб келади [14, 50].

Иш шароитининг эътиборга молик омилларидан бири ёруғлик мухити, яъни оператор иш жойининг ёритилганлигидир. Персонал компьютерлар операторларининг иш жойи ёритилганлигини ўрганиш натижаларига кўра умумий хамда кўришнинг тез чарчаши иш жойининг табиий ва сунъий ёритилиш даражаси пастлиги билан боғлиқ эканлиги аниқланди [3]. Бундан ташқари ёритилиш даражасининг пастлиги инсон организмидаги рухий ва физиологик жараёнларга хам таъсир кўрсатади [2].

Операторларнинг иш қобилияти пасайишига микроклиматнинг холати ва хароратнинг кескин ўзгаришлари муайян таъсир кўрсатади. Функционал тизимларнинг зўриқиши натижасида узоқ вақт мобайнида диққатни жамлашнинг сусайиши операторларда ишчанликни пасайиши ва невротик холатлар келиб чиқишига сабаб бўлади [5, 29].

Кўриш бузилишига олиб келувчи учинчи гурух омилларга касбга хос бўлган сабаблар, яъни ишдаги катта жавобгарлик, нигохни қисқа вақт мобайнида бир нарсадан бошқасига кўчириш, қисқа вақт мобайнида кўп миқдордаги ахборотни тахлил қилиш, вақт танқислиги киради [7, 32].

Ишлаб чиқариш таркибининг чуқур ўзгариши натижасида ақлий мехнат қиёсий вазнининг кескин ошиши кўпчилик касб эгаларинингиш фаолиятини мураккаблаштирди. Катта миқдорда келаётган ахборотларни тахлил қилиш ва қисқа вақт ичида қарор қабул қилишда когнитив фаолиятнинг тутган ўрни ошиб бормоқда,

диққатни жамлаш, видеодисплейларни хамда персонал компьютерларни фаол кузатиш ва назорат қилишга бўлган эътибор ортмоқда. Конструкторлар, инженерлар, иш юритувчиларнинг информацион зўриқиши ошиб бормоқда [8, 46].

Охирги пайтларда ишлаб чиқариш билан боғлиқ рухий-ижтимоий омиллар, яъни иш жойида стрессни вужудга келтирувчи шартлар жамлиги муаммоси долзарблиги ортмоқда. Ишда стрессни вужудга келтирувчи омилларга ишчининг миқдорий ва сифат жихатидан зўриқиши, турли можаролар, вазиятга таъсир кўрсата олмаслик каби омиллар киради [23]. Чет эллик олимларнинг таъкидлашича, стрессга шикоят қилувчи ишчилар миқдори жисмоний юкламалардан азият чекувчиларга нисбатан анча ортиқ [33, 38, 40, 44].

Кўз зўриқишининг етакчи омилларидан бири ишнинг давомийлиги ва темпи бўлиб, улар психоэмоционал зўриқиш эвазига иш билан боғлиқ бошқа омилларнинг салбий таъсирини кучайтирадилар [19].

Компьютер фойдаланувчиларига салбий иш омилларига ишчининг асаб тизими, сезиш аъзолари, рухий холатига таъсир этувчи иш жараёнининг жадаллиги бўлиб, у интеллектуал, сенсор, эмоционал юкламаларни ўз ичига олади. Сенсор ва интеллектуал юкламалар, психоэмоционал зўриқиш, ишнинг бир маромдалиги жихатидан компьютер фойдаланувчилари бажарадиган иши хавфли мехнат шароитига тўғри келади [20, 34, 43].

Шундай қилиб, компьютер операторларида учраши мумкин бўлган кўриш билан боғлиқ хавф омиллари мавжуд бўлиб, улар умумий психоэмоционал зўриқиш ва кўз учун хавфли шароитларда кўриш билан боғлиқ кўзга ёт бўлган ахборот манбаларида узоқ вақт ишлашда ўзининг салбий таъсирини кўрсатади.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмадеев Р.Р., Мухамадеев Т.Р., Шаммасова Э.Р. Компьютерный зрительный синдром: нейро- и патофизиологические аспекты (аналитический обзор) РМЖ. Клиническая офтальмология. -2024.- Т. 24. № 1.- С. 30-35.

2. Беликова Е.И., Гатилов Д.В., Овечкин Н.И., Эскина Э.Н. Современные аспекты диагностики и лечения субъективных проявлений и аккомодационных нарушений у пациентов профессиональных пользователей персональных компьютеров (систематический обзор). //Российский медицинский журнал. 2023.-Т.29, №3.-С.217-227. DOI: https://doi.org/10.17816/medjrf340800.(К-1).

3. Бржеский В.В., Иванов Д.О., Коникова О.А. и др. Миопия и компьютерный зрительный синдром В книге: Руководство по педиатрии./ Санкт-Петербург, 2022. С. 278-299.

4. Гатилов Д.В., Беликова Е.И. Предикторы аккомодационной астенопии у пациентов зрительно-напряженного труда с явлениями компьютерного зрительного синдрома. //Точка зрения. Восток-запад.- 2023.-№2.-С.56-61. DOI: https: //doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-56-61.

5. Джурабекова А.Т., Эшимова Ш., Ахмадеева Л.Р. Компьютерный зрительный синдром и церебральный венозный кровоток Эффективная фармакотерапия. -2024.- Т. 20. № 34.- С.16-20.

6. Захарова М.А., Оганезова Ж.Г. Современные подходы к терапии компьютерного зрительного синдрома РМЖ. Клиническая офтальмология. -2018.- Т. 18. № 1.- С.50-54.

7. Калайчиева М.В. Компьютерный зрительный синдром. Тенденции развития науки и образования. 2023.- № 98-8.- С.75-80.

8. Ковригина Е.И., Овечкин И.Г., Коновалов М.Е. и др. Клиническая эффективность различных методов оценки качества жизни пациентов с явлениями компьютерного зрительного синдрома. Саратовский

научно-медицинский журнал.- 2021.- Т. 17. №3.- С.646-649.

9. Кореневский К.М. Аспекты развития компьютерного зрительного синдрома у лиц молодого возраста. //Big Data and Advanced Analytics. -2021.- № 7-1.- С.336-339.

10. Мырова Л.О., Грачев Н.Н., Никитина В.Н. Влияние опасных излучений на человека. М. ООО "ВИЗАВИ", 2017. -260 с.

11. Немов А.С., Вяткина Н.Ю. Компьютерный зрительный синдром Главврач. 2023.- № 6.- С.56-60.

12. Никифорова А.А. Компьютерный зрительный синдром: поиск факторов риска. // Современная оптометрия. 2018.- № 2 (112). - С.38-44.

13. Никифорова А.А., Коротких С.А., Федоров А.А. Компьютерный зрительный синдром: болезнь или миф? //Современные технологии в офтальмологии. -2019.- № 4.- С. 188-191.

14. Овечкин И.Г., Юдин В.Е., Ярошенко В.П. и др. Медицинская реабилитация пациентов с явлениями компьютерного зрительного синдрома Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2020.- Т. 97. № 6-2.- С. 83.

15. Овечкин И.Г., Ковригина Е.И., Лексунов О.Г. и др. Экспертная (врачебная) оценка основных жалоб пациентов с явлениями компьютерного зрительного синдрома. Офтальмология. -2021.- Т. 18. № 3.- С. 503-507.

16. Овечкин И.Г., Коновалов М.Е., Лексунов О.Г. и др. Основные субъективные проявления компьютерного зрительного синдрома. //Российский офтальмологический журнал. 2021.- Т. 14. № 3.- С. 83-87.

17. Овечкин И.Г., Юдин В.Е., Ковригина Е.И. и др. Методологические принципы разработки опросника "качества жизни" у пациентов с явлениями компьютерного зрительного синдрома. //Офтальмология. 2021.- Т. 18. № 4.- С.926-931.

18. Платова П.О., Разова Е.Л. Планирование десктопного приложения для обнаружения и предотвращения компьютерного зрительного синдрома В сборнике: Программная инженерия: методы и технологии разработки информационно-вычислительных систем (ПИИВС-2020). /Сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции. -Донецк, 2020. -С. 66-69.

19. Попова Н.М., Овчинникова А.А., Иванина П.О. Распространенность компьютерного зрительного синдрома среди студентов Ижевской государственной медицинской академии. //Ростовский научный вестник. -2023.- № 5.- С.51-53.

20. Рудая П.М., Булатова В.В., Азаркина В.А. и др. Компьютерный зрительный синдром у студентов г. Челябинска. //Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. -2024. -Т. 1. № 1 (44). С. 24-29.

21. Трубилин В.Н., Юдин В.Е., Овечкин И.Г. и др. Современные аспекты компьютерного зрительного синдрома. //Клиническая практика. -2021.- № 12(3).- С.43–50. doi: https://doi.org/10.17816/clinpract71366

22. Халилова Т.А., Городничев К.И., Беляк М.А. и др. Компьютерный зрительный синдром и меры профилактики. //Forcipe. -2020.- Т. 3. № S1.- С. 638-639.

23. Хусниярова А.Р., Селиванова Е.А., Ахмадеев Р.Р. и др. Исследование пространственной контрастной чувствительности и зрительных вызванных потенциалов в диагностике компьютерного зрительного синдрома. //Вестник Башкирского государственного медицинского университета. -2022.- № S5.- С.635-640.

24. Шайхутдинова Э.Ф., Азаматова Г.А. Субъективные проявления компьютерного зрительного синдрома. //Advanced Ophthalmology.- 2023.- Т. 3. № 3.- С.167-168.

25. Юдин В.Е., Овечкин И.Г., Ярошенко В.П. и др. Мультидисциплинарный подход к коррекции компьютерного зрительного синдрома у военных специалистов Военно-медицинский журнал. 2017.- Т. 338. № 7.- С.36-41.

26. Alamri A, Amer KA, Aldosari AA, Althubait BMS, Alqahtani MS, Al Mudawi AAM,

Al Mudawi BAM, Alqahtani FAM, Alhamoud NSY. Computer vision syndrome: Symptoms, risk factors, and practices. J Family Med Prim Care. 2022 Sep;11(9):5110-5115. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_1627_21. Epub 2022 Oct 14. PMID: 36505560; PMCID: PMC9730965.

27. Alenazi AH, Alshehri NM, Alshehri MA, Alhazmi TM. The Prevalence and Severity of Computer Vision Syndrome Among Primary Care Health Workers in the Ministry of National Guard Health Affairs, Central Region, Saudi Arabia. Cureus. 2024 Nov 29;16(11): e74741. doi: 10.7759/cureus.74741. PMID: 39735023; PMCID: PMC11682686.

28. Alhasan AS, Aalam WA. Magnitude and Determinants of Computer Vision Syndrome Among Radiologists in Saudi Arabia: A National Survey. Acad Radiol. 2022 Sep;29(9): e197-e204. doi: 10.1016/j.acra.2021.10.023. Epub 2021 Nov 23. PMID: 34836777.

29. Alkousheh H, Alkousheh Y, Qawaqzeh R, Al Juneidi L, Al-Zerikat L, Hussain A, Al-Latayfeh M. The hidden cost of digital learning: a cross-sectional study assessing the prevalence of computer vision syndrome (CVS) among medical students in Jordan. BMJ Open. 2025 Jan 8;15(1): e093939. doi: 10.1136/bmjopen-2024-093939. PMID: 39779268; PMCID: PMC11749395.

30. Almudhaiyan TM, Aldebasi T, Alakel R, Marghlani L, Aljebreen A, Moazin OM. The Prevalence and Knowledge of Digital Eye Strain Among the Undergraduates in Riyadh, Saudi Arabia. Cureus. 2023 Apr 3;15(4): e37081. doi: 10.7759/cureus.37081. PMID: 37153239; PMCID: PMC10156438.

31. Almousa AN, Aldofyan MZ, Kokandi BA, Alsubki HE, Alqahtani RS, Gikandi P, Alghaihb SG. The impact of the COVID-19 pandemic on the prevalence of computer vision syndrome among medical students in Riyadh, Saudi Arabia. Int Ophthalmol. 2023 Apr;43(4): 1275-1283. doi: 10.1007/s10792-022-02525-w. Epub 2022 Sep 24. PMID: 36153429; PMCID: PMC9510156.

32. Altalhi A, Khayyat W, Khojah O, Alsalmi M, Almarzouki H. Computer Vision Syndrome Among Health Sciences Students in Saudi Arabia: Prevalence and Risk Factors. Cureus. 2020 Feb 20;12(2):e7060. doi: 10.7759/cureus.7060. PMID: 32226662; PMC ID: PMC7089631.

33. Al Tawil L, Aldokhayel S, Zeitouni L, Qadoumi T, Hussein S, Ahamed SS. Prevalence of self-reported computer vision syndrome symptoms and its associated factors among university students. Eur J Ophthalmol. 2020 Jan;30(1):189-195. doi: 10.1177/1120672118815110. Epub 2018 Nov 26. PMID: 30474390.

34. Anbesu EW, Lema AK. 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.

51. 35.Cardoso B, Mateus C, Magalhães R, Rodrigues MA. Ergonomic intervention program for office workers: a case study about its effect in computer vision syndrome and musculoskeletal discomfort. Ergonomics. 2025 Jan;68(1):51-62. doi: 10.1080/00140139.2023.2288543. Epub 2023 Nov 29. PMID: 38018359.

35. Ccami-Bernal F, Soriano-Moreno DR, Romero-Robles MA, Barriga-Chambi F, Tuco KG, Castro-Diaz SD, Nuñez-Lupaca JN, Pacheco-Mendoza J, Galvez-Olortegui T, Benites-Zapata VA. Prevalence of computer vision syndrome: A systematic review and meta-analysis. J Optom. 2024 Jan-Mar;17(1):100482. doi: 10.1016/j.optom.2023.100482. Epub 2023 Oct 30. PMID: 37866176; PMCID: PMC10785422.

36. Chawla A, Lim TC, Shikhare SN, Munk PL, Peh WCG. Computer Vision Syndrome: Darkness Under the Shadow of Light. Can Assoc Radiol J. 2019 Feb;70(1):5-9. doi: 10.1016/j.carj.2018.10.005. PMID: 30691563.

37. Dafallah MA, Mohamed Ahmed OA, Ibrahim Mohamed MM, Zakaria Abubakar RA, Ebraheem AA, Ahmed GMA. Computer vision syndrome among Sudanese medical students: a growing medical issue in the digital world. Ann Med Surg (Lond). 2024 Mar 6;86(5):2572-2578. doi: 10.1097/MS9.0000000000001917. PMID: 38694278; PMCID: PMC11060282.

38. Ekemiri K, McKnight D, Ekemiri C, Ezinne N, Ashang H, Victor V, Okonedo O,

Shuaibu AO, Seemongal-Dass R. Computer vision syndrome and associated factors among urban and rural bankers in Trinidad and Tobago. PeerJ. 2024 Dec 13;12: e18584. doi: 10.7717/peerj.18584. PMID: 39686989; PMC ID: PMC11648678.

39. Gammoh Y. Digital Eye Strain and Its Risk Factors Among a University Student Population in Jordan: A Cross-Sectional Study. Cureus. 2021 Feb 26;13(2): e13575. doi: 10.7759/cureus.13575. PMID: 33815983; PMCID: PMC8007199.

40. Gizachew N, Abegaz T, Demis T, Gashaw M, Demoze L. Assessment of computer vision syndrome and associated factors among employees of Ethio-telecom in Addis Ababa, Ethiopia. Front Public Health. 2025 Feb 5; 13:1524173. doi: 10.3389/fpubh.2025.1524173. PMID: 39975780; PMCID: PMC11835813.

43. Jiman AA, Abdullateef AJ, Almelawi AM, Yunus KM, Kadah YM, Turki AF, Abdulaal MJ, Sobahi NM, Attar ET, Milyani AH. Intelligent Standalone Eye Blinking Monitoring System for Computer Users. J Eye Mov Res. 2024 Dec 6;17(5):10.16910/jemr.17.5.1. doi: 10.16910/jemr.17.5.1. PMID: 39877121; PMCID: PMC11744486.

44. Kahal F, Al Darra A, Torbey A. Computer vision syndrome: a comprehensive literature review. Future Sci OA. 2025 Dec; 11(1):2476923. doi: 10.1080/20565623.2025.2476923. Epub 2025 Mar 8. PMID: 40055942; PMCID: PMC11901492.

45. Khezrzade S, Ehsaei A, Momeni-Moghaddam H, Wolffsohn JS, Oladi Abbas Abadi S. After-effect on tear film quality and quantity of reading on laptop computer screen versus hardcopy. Clin Exp Optom. 2024 Jul;107(5):499-503. doi: 10.1080/08164622.2023.2241053. Epub 2023 Oct 5. PMID: 37797942.

46. Moore PA, Wolffsohn JS, Sheppard AL. Digital eye strain and its impact on working adults in the UK and Ireland. Cont Lens Anterior Eye. 2024 Dec;47(6):102176. doi: 10.1016/j.clae.2024.102176. Epub 2024 May 11. PMID: 38735811.

47. Moore PA, Wolffsohn JS, Sheppard AL. Digital eye strain and clinical correlates in older adults. Cont Lens Anterior Eye. 2024 Dec 12:102349. doi: 10.1016/j.clae.2024.102349. Epub ahead of print. PMID: 39672690.

48. Naipal S, Khumalo N, Rahmtoola M, Chagi S, Didi L, Mthethwa S, Ndhlovu S, Persadh B, Rampersad N. Viewing distance, font size and symptoms of eyestrain in non-presbyopic and presbyopic smartphone users. Ophthalmic Physiol Opt. 2025 Jan;45(1):269-279. doi: 10.1111/opo.13410. Epub 2024 Oct 25. PMID: 39450682; PMCID: PMC11629835.

49. Ortiz-Toquero S, Sanchez I, Serrano A, Martin R. Prevalence of Computer Vision Syndrome and Its Risk Factors in a Spanish University Population. Eye Contact Lens. 2024 Aug 1;50(8):333-341. doi: 10.1097/ICL.0000000000001105. Epub 2024 Jun 12. PMID: 38865594.

50. 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.

51. Zayed HAM, Saied SM, Younis EA, Atlam SA. Digital eye strain: prevalence and associated factors among information technology professionals, Egypt. Environ Sci Pollut Res Int. 2021 May;28(20):25187-25195. doi: 10.1007/s11356-021-12454-3. Epub 2021 Jan 16. PMID: 33454863.