



Рецензия

от доц. д-р Бинна Ненчева, дм, външен член на научното жури, назначена със Заповед на Ректора на Тракийския университет № 773/29.02.2024г.

относно

дисертационен труд на д-р Тунджай Рамадан Йозтюрк, за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“ по научна специалност „Офталмология“, шифър 03.01.36 на тема: **“Дигитално зрително натоварване в юношеска възраст- роля на дистанционното обучение“**

Кратки биографични данни

Д-р Тунджай Йозтюрк е роден на 04.12.1978г. в гр Пловдив. Завършва средно образование в гр Бурса през 1995г. През 2005г завършва медицина в Тракийския университет. Придобива специалност по очни болести 2009г., а от 2022г е докторант на самостоятелна фарма на обучение към катедра Оториноларингология и Офталмология към Тракийския университет. Работил е като очен лекар в различни здравни заведения в Ст загора, Съединение, Казанлък за периода 2012 – 2013г. В периода 2014-2023г. е заемал длъжности в администрацията- заместник областен управител, общински съветник. В настоящия момент работи като офталмолог в Зара – Мед Ст Загора. ..Владее английски, турски и български на много добро ниво, говоримо , писмено и разговорно. Член е БЛС, БДО, БГД. Има курсове за периметрия, оперативно лечение на катаракта, страбология, диабетна ретинопатия, ФАГ, Лазер терапия, интравитреално приложение на инжекции, Здравен мениджмънт

Актуалност на проблема

Дигиталните устройства навлязоха в живота на всеки човек и днес не можем да си представим, че няма да ги има. Те ни дават информация, осигуряват ни сигурност, но и носят своите негативи. Прекарването на повече време пред екраните на различни дигитални устройства, може да бъде причина за появата на синдром на зрително напрежение, който се дължи на прекомерното натоварване на зрителната система. Зрителната система се натоварва много повече при четене от екран в сравнение с четенето от хартия. Това се дължи на по-слабия контраст на буквите върху екрана и на появата на разсейване и отражение на светлината от него. Други фактори, които могат да предизвикат появата на напрежение, са различните ъгли и дистанция на работа. Доказано е, че при работа на компютър честотата на мигане драстично намалява. Мигането е важна биологична функция, която осигурява овлажняването на очната ябълка

и поддържа очната повърхност чиста и влажна. Масовото навлизане на тези дигитални устройства, налага да познаваме и ефекта върху нашия организъм.

Структура на научния труд

Дисертационният труд съдържа 120 стр. От които 39 страници – литературен обзор, цел и задачи -1стр, хипотеза -1стр, материал и методи-1 стр, резултати и обсъждане -28стр, заключение и изводи -1стр, приноси и препоръки-8стр, таблици-25, фиг 45. Публикации, свързани с дисертационния труд – 1 стр (3 публикации). Библиография – 28 стр. Библиографията включва 314 източника, от които 2 източника на кирилица и 312 на латиница.

Литературен обзор

Ковид и късогледство

Освен традиционно засегнатото население на Азия, броят на хората с късогледство и в Европа бележи ръст. Миопията се очертава глобален проблем за общественото здраве. Д-р Тунджай разглежда миопията – нейните характеристики, рискови фактори-работа на близо и продължителност, нисък интензитет на светлина, изходен рефракционен статус, пол, възраст, генетична предиспозиция, разпространение. Разглежда се ефекта от карантинирането върху зрението.

Карантинно късогледство

Докторантът анализира различни публикации за честотата на миопията сред учениците и установява, че тя се увеличава по време на COVID-19 пандемията. И достига до следното заключение, че ускореното прогресиране на късогледството в режим на онлайн обучение може да е свързано с увеличеното време за гледане на близо и намаленото време, прекарано в дейности на открито.

Инициативи и инструментариуми

В условията на дистанционно обучение, учениците са имали повишена честота на симптоми на сухота в очите и зрителна умора, показали са признаци на смущения в конвергенцията и акомодацията, както и по-бързо прогресиране на късогледството.

Синдром на компютърното зрение и дигитално зрително натоварване

Синдромът на компютърното зрение – computer vision syndrome (CVS) описва група проблеми, свързани с очите и зрението, породени от продължителна работа с компютър. Характеризира се със зрителни нарушения и/или очен дискомфорт, свързани с използването на цифрови устройства и произтичащото от това натоварване върху зрителния анализатор. Синдромът на компютърното зрение засяга 75% до 90% от

потребителите на компютри. Глобалното му разпространение се оценява на 60 милиона, с един милион нови случая всяка година.

Представени са проявите на зрителен дискомфорт. Зрителните симптоми включват замъглено зрение, зрителна умора или дискомфорт и диплопия. Очните симптоми включват сухо око/ усещане на чуждо тяло, сълзене, парене, сърбеж и зачервяване на очите/, напрежение в очите и дразнене симптоми, свързани с акомодацията - главоболие, болка в очите и замъглено виждане за близки предмети. Екстраокуларните симптоми включват главоболие и болки в раменете, шията и гърба.

Рискови фактори

Продължителност на използване на компютър, отражения и отблясъци на екрана на компютъра и околното осветление; неправилно осветление, ниска влажност (< 40%), лошо проветряване, висока температура в помещението и лоша ергономия при използване на компютър. Носене на контактни лещи, анамнеза за очни заболявания, , диабетизи, женски пол и автоимунни заболявания повишават риска от развитие на тежки симптоми,

Дисертантът е разгледал и различни въпросници за диагностициране на Синдром на компютърното зрение и дигитално зрително натоварване. Представени са и мерки за овладяване на оплакванията от употребата на дигитални устройства

Състояние на проблема в България

Разгледани са нормативните разпоредби при работа с видеодисплей

Употреба на смартфони

В съвременния дигитален свят смартфонът е неразделна част от ежедневието ни. През 2020 г. е установено, че общият брой на потребителите на смартфони в световен мащаб е 3,5 милиарда, което показва, че около 45,12% от общото население на света притежава отделен смартфон. Представени са проблеми върху зрението, психологически проблеми, свързани с прекомерна употреба на мобилни устройства. От страна на зрителния анализатор възможни проблеми са: психологически проблеми, замъгляване на зрението, придобита конкомитентна езотропия, оксидативен стрес в лещата и роговицата причинен от електромагнитните вълни, неблагоприятни ефекти върху клетките на роговицата.

Пристрастяването към компютърни игри като нова нозологична единица

Характеризира се със загуба на контрол, приоритет на игрите пред други дейности, продължаване да се играе въпреки негативните последици и състояние на нарушено функциониране. По-малкият екран, води до виждане от по-близко разстояние, което от

своя страна води до по-голямо налягане на акомодацията и конвергенцията. Симптоми на астигматизъм, особено главоболие, тикове на клепачите, преходна диплопия и замайване, липса на фино стереозрение и по-висока честота на рефрактивни грешки са част от симптомите свързани с видеоигри

Ефектите на онлайн обучението и изолацията от Ковид-пандемията върху зрението
Употребата на дигитални устройства и продължителното излагане на въздействието на екраните на компютри, таблети и смартфони е свързано с дигитално налягане на очите - главоболие, сърбеж, зачервяване, умора на очите, замъглено зрение, болка в очите и усещане за парене, болки в гърба и врата. В различни проучвания се установява и прогресия на късогледството. Болката в очите, усещането за чуждо тяло и сълзенето са налице при използване на видео дисплей и повече от 4 часа на ден. Установили са, че прекарването на повече от 5 часа на ден с видео дисплей е значителен рисков фактор за умора на очите и зачервяване на очите. Подобни оплаквания са имали и студентите

Цел: Да се изследва връзката между употребата на различни електронни устройства и зрителните оплаквания при деца в юношеска възраст, както и ефектите на „дистанционното обучение“ по време и след Ковид-19 пандемията.

Задачи

- 1) Обзор на литературата и дефиниране на термините „компютърен зрителен синдром“ и „карантинно късогледство“.
- 2) Изготвяне на въпросник, включващ въпроси във връзка с употребата на различни видове дигитални устройства и симптоми на дигитално зрително натоварване.
- 3) Изготвяне на информирано съгласие за родител/настойник.
- 4) Изискване на разрешение от Етичната комисия на Тракийски университет за провеждане на такова проучване.
- 5) Изследване на рефракцията преди и след циклоплегия на юноши на възраст между 13-18 години.
- 6) Определяне на най-добре коригирана зрителната острота на юноши на възраст между 13-18 години.
- 7) Преглед на предната очна повърхност на юноши на възраст между 13-18 години.
- 8) Изготвяне на препоръки към родители, учители и ученици за справяне с оплакванията от дигиталното зрително натоварване и на правила за безопасна употреба на дигитални устройства.

Хипотеза

Допуска се, че все още няма достатъчно данни свързани със завишената употреба на електронни устройства сред децата в юношеска възраст и техните ефекти върху зрението. Опитваме се да отделим специално внимание на ефектите на он-лайн обучението върху зрителния анализатор.

Материали и методи

Обект и обхват на изследването

За периода 2022 - 2023 година в две амбулаторни клиники, намиращи се на територията на гр. Стара Загора и гр. Казанлък са проведени 100 броя анкети. В проучването са включени 82 юноши на възраст между 13 и 18 години. Валидираният въпросник за синдрома на компютърното зрение (CVS-Q) е адаптиран, като от пациентите е поискано да оценят своите оплаквания по честота и тежест. Използвана е 4-точкова скала на Likert за оценка на честотата на симптомите (0=никога, 1=понякога, 2=често 3 = през цялото време) и тежестта им (0=липсват, 1=леки, 2=средно изразени, 3=тежки). Въпросникът е разделен на четири части: демографска информация; време прекарано на дигитални устройства; оплаквания, свързани с дигитално зрително натоварване в периодите на он-лайн обучение и по принцип; възникването на други събития, свързани със зрението във връзка с он-лайн обучението.

За статистически анализ е използван SPSS 19.

Изследването е реализирано в два етапа и по следният алгоритъм

Първи етап

Получаване на ИС от родителя/настойника за включване на детето в изследването по време на посещенията им на очния кабинет за преглед.

Попълване на въпросника от страна на детето.

Втората част на въпросника събира информация относно употребата на различни дигитални устройства и оплакванията на участниците, които имат връзка с дигиталното зрително натоварване.

Втори етап

Макроскопско определяне на конюнктивална инекция.

Изследване на рефракция без и с циклоплегия.

Изследване на зрителна острота.

Изследване на двуочно зрение.

Уточняване на оптична корекция.

Изследване на преден очен сегмент на окото (ПОС)

Изследване на заден очен сегмент на окото (ЗОС) - ДЗН, ретина и макула.

Описани са включващите критерии

Изследването включва:

Анамнеза зр острота / ETDRS зрителна таблица/. Рефракция без и със циклоплегия.

Авторефрактометрията е извършена с Topcon RM-A 2000

Макроскопска оценка степента на конюнктивална хиперемия по скалата на EFRON

Биомикроскопия на преден очен сегмент- паралелни конюнктивални гънки се оценяват в зоната, перпендикулярна на темпоралния и назалния лимб върху булбарната конюнктива над долния клепач

Определяне на височината на долния слъзен мениск с флуоресцеин (LTMH)

Флуоресценцията на слъзния менискус (TMF) се определя от неговия интензитет, височина и редовност в зоната на LIPCOF, в сравнение с флуоресценцията на централния менискус, като се използва графична скала за степенуване

Изследване на време за разкъсване на слъзния филм с флуоресцеин (fTFBUT) При отчитането на резултатите стойности над 15 сек. са приети за нормални, между 14-6 сек. за гранични и под 5 сек. за патологични

Офталмоскопия и фундобиомикроскопия

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Основната част (43%) са на възраст между 13-14 години, като повече от половината от тях са жени – 61%.

Резултатите показват, че 75,6% от подрастващите деца прекарват повече от 2 часа на ден със смартфон и само 3,78% от тях не са използвали такива. От участващите тийнейджъри 57,4% играят видео игри и 20% от тях, повече от 6 часа седмично. В 72% са имали поне два или повече симптома на дигитално напрежение на очите. Най-често съобщаваните симптоми са главоболие (65,9%), напрежение в очите (54,9%) и замъглено зрение (53,7%), следвани от фотофобия и парене . Замъгленото зрение е най-сериозното оплакване, като 47,8% го оценят като умерено или тежко. Оплакването, което най-често е оценявано като леко е паренето – 71%. Най-рядко докладвани оплаквания са двойно виждане (22%), тежест в клепачите (21%) и усещане за чуждо тяло (24,4%). Зачервяване на очите е докладван от 51,61% от тези, които използват смартфон повече от два часа на ден. Освен това се забелязва слаба, но положителна корелация (коефициент на корелация на Spearman) с честотата и тежестта на оплакванията от парене, напрежение в очите, замъглено зрение, двоене на образа, фотофобия, тежест на клепачите, болка в очите и умерена корелация със затруднено фокусиране.

Женският пол се свързва с по-чести и тежки оплаквания от болка в очите ($p < 0,01$) със силен ефект (Φ и Cramer's $V > 0,3$). Също така по-чести са затруднения с фокусирането, фотофобия, тежест на напрежението на очите със силен ефект ($p < 0,05$; Φ и Cramer's $V > 0,3$), тежки клепачи с умерен ефект ($p < 0,05$; Φ и Cramer's $V = 0,286$). Играта на видео игри е силно свързана с честотата на напрежението в очите и тежестта на главоболието

Обсъждане

В проучване се установява, че женският пол е независим рисков фактор за много оплаквания, свързани с DES.

Много по-голямо използване на смартфони (97%) в сравнение с други цифрови устройства (персонален компютър - 45,1%, лаптоп - 46,3%, таблет - 7,3%). Екранът на телефона поради много по-малкия си размер в сравнение с компютъра е поставен много по-близо до очите. Резултатът е много по-голямо зрително напрежение върху акомодацията и конвергенцията.

Положителна връзка между увеличаването на употребата на смартфон и симптомите, свързани с акомодацията – двойно виждане, замъглено зрение, затруднено фокусиране и болка в очите и времето, прекарано в използване на смартфон и зачервяване на очите, и положителна корелация с оплаквания от парене и фотофобия, които могат да бъдат свързани със синдрома на сухото око.

Установена е връзка между времето, прекарано в използване на смартфон и зачервяване на очите, и положителна корелация с оплаквания от парене и фотофобия, които могат да бъдат свързани със синдрома на сухото око. Проучването показва по-голямо разпространение при ученици от мъжки пол, които играят видеоигри – 83% от мъжете играят видеоигри в сравнение с 40% от жените. От мъжете, които играят видеоигри, 28% са играли повече от шест часа седмично в сравнение с 14% от жените играенето на видеоигри е силно свързано с напрежението на очите и главоболието, особено при ученици, които играят повече от 6 часа седмично.

Ефектите от онлайн обучението

По време на онлайн обучението средната продължителност на ден на учениците в гимназиялна възраст прекарана пред дигиталните устройства е била 6-8 часа на ден – 54,8%. Голяма част от симптомите са се увеличили като честота и като тежест през този период.

Установена е статистически значима разлика в тежестта на зачервяване на очите, честота и тежестта на напрежението в очите, честота и тежестта на замъглено виждане, тежестта на бързата умора при четене и честотата на болката в очите и на главоболието,

вследствие на употреба на дигитални устройства между периодите без онлайн обучение и периодите на онлайн обучението. Часовете прекарани пред дигитални устройства показват статистически значима асоциация с оплаквания от тежест на сухотата ($p < 0,05$; $\Phi = 0,36$), честота на често мигане ($p < 0,05$; $\Phi = 0,39$), честота на сълзене ($p < 0,05$; $\Phi = 0,433$), тежест на сълзене ($p < 0,05$; $\Phi = 0,442$), честота на главоболие ($p < 0,05$; $\Phi = 0,436$), честота на фотофобия ($p < 0,05$; $\Phi = 0,418$). 54,8% от участниците са посочили, че по време на онлайн обучението са прекарвали 7-8 часа на ден пред различни дигитални устройства

Най-честите оплаквания по време на он-лайн обучението според резултати са напрежение в очите – 63,9% и главоболие - 67,5 %. При 17% от участниците в проучването се е наложило да сложат очила за първи път по време на карантината, а от тези които вече носят очила при 40,2% се е наложило увеличение на диоптричната корекция. преди и след циклоплегия. Делът на участниците с лека и особено със средна миопия е много по-голям при използващите смартфон повече от 2 часа на ден.

Общо 21% от прегледаните деца са имали нужда от промяна на оптичната корекция

Дискусия:

Около 30% от участниците в проучването са с лека или средна миопия по авторефрактометрични данни след циклоплегия. Участниците от женски пол имат значително по-голяма честота на миопичен астигматизъм. Установено е ,че удълженото време пред екрана допринася за развитието му чрез модифицирана динамика на мигане, което от своя страна улеснява появата и прогресията на промените на очната повърхност. Най-честата клинична рефракция при изследваните пациенти е миопичен астигматизъм. Наблюдава се зависимост на разпространението на миопия от часовете прекарани на ден на смартфон. В проучването не установява разлика по отношение на рефракцията между селски и градски райони. Наблюдава се завишена честота на намален слъзен менискус, както и завишен риск от ускорено разкъсване на слъзния филм при женския пол.

ИЗВОДИ

Времето, прекарано в използване на смартфон, се свързва със зачервяване на очите, парене, напрежение в очите, замъглено зрение, двойно виждане, фотофобия, тежест на клепачите, болка в очите и умерена корелация със затруднено фокусиране.

Най-често съобщаваните симптоми на дигитално напрежение на очите са главоболие (65,9%), напрежение в очите (54,9%) и замъглено зрение (53,7%), следвани от фотофобия и парене. Женският пол се свързва с повече и по-голяма честота на оплаквания.

Игрането на видео игри е силно свързано с честотата на напрежението в очите и тежестта на главоболията. Леки главоболия са докладвани по-често при юноши, играещи видео игри повече от шест часа седмично.

По време на онлайн обучението средната продължителност на ден на учениците в гимназиялна възраст прекарана пред дигиталните устройства е била 6-8 часа на ден – 54,8%.

На лице е статистически значимо засилване на симптомите зачервяване, напрежението, замъглено виждане, умора при четене, болката в очите и на главоболието, по време на онлайн обучението. Часовете на ден прекарани пред дигитални устройства по време на онлайн обучението показват статистически значима асоциация с оплаквания от сухота, често мигане, сълзене, главоболие и фотофобия.

По време на онлайн обучението 17% от участниците се е наложило да сложат очила за първи път, а при 40% се е наложила смяна на стъкла.

По авторефрактометрични данни преди циклоплегия е най-голям процентът на участниците с лека миопия (25,6% за ДО; 24,4% за ЛО), който значително намалява след циклоплегия (ДО-20,7% за ДО; 22% за ЛО).

Делът на участниците с лека и особено със средна миопия е много по-голям при използващите смартфон повече от 2 часа на ден.

Най-честата изписана оптична корекция е за миопичен астигматизъм – 34,1% за ДО и 30,5 % за ЛО.

Наблюдава се тенденция по отношение на по-голямата честота на миопичен астигматизъм сред женския пол.

При женския пол наблюдаваме по-изразено намаляване на слъзния менискус в сравнение с мъжкия пол, както и завишен риск от ускорено разкъсване на слъзния филм.

Приноси с познавателен характер:

1. Направен е обстоен и аналитичен литературен обзор за промените в навиците и начина на живот на деца и юноши в училищна възраст в резултат на пандемията от COVID-19.
2. Направен е задълбочен литературен обзор върху последствията от въведеното дистанционно обучение по време на домашната карантина и сериозното му влияние върху очното здраве при децата.
3. Направен е обзор на публикациите за рисковете пред деца и юноши в следствие на дигиталното зрително натоварване.
4. Направен е прецизен анализ на методите за диагностициране и лечение на DES и CVS.

Приноси с научно-приложен характер:

1. За първи път в България е направено изследване на промените предизвикани от пандемията от COVID-19 и въведеното онлайн обучение върху зрителния анализатор и предния очен сегмент на юноши в училищна възраст.
2. Проведено е изследване на субективната оценка на оплакванията от страна на зрителния анализатор на учениците за периодите преди и по време на дистанционното обучение при домашната карантина, чрез специално разработен въпросник, заимстван от CVS-Q - Computer vision syndrome questionnaire, преведен на Български език.
3. Направен е комплексен анализ на връзката между субективните оплаквания предизвикани от дигиталното зрително натоварване от въпросника и обективната находка от направените изследвания при ученици между 13-18г. възраст.
4. Изработен е набор от препоръки с цел не допускане на появата или ефективно справяне с последствията от дигиталното зрително натоварване след появата му при деца и юноши.

Приноси с потвърдителен характер:

1. Доказва се, значително увеличение на част от оплакванията от DES по време на онлайн обучението, както по честота, така и по тежест, както и статистически значими асоциации и корелации между часовете прекарани пред дигитални устройства и част от оплакванията от DES.
2. Установява се, че най-честата клинична рефракция при изследваните пациенти е миопичен астигматизъм и се наблюдава зависимост на разпространението на миопията от часовете прекарани на ден на смартфон и че както преди така и след циклоплегия делът на участниците с лека и особено със средна миопия е много по-голям при използващите смартфон повече от 2 часа на ден.
3. Потвърди се, че процентът на участниците с лека миопия по авторефрактометрични данни е най-голям преди циклоплегия и значително намалява след циклоплегия, като се наблюдава и тенденция по отношение на по-голямата честота на миопичен астигматизъм сред женския пол.

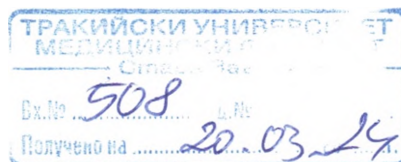
Дигиталните устройства са част от живота ни .Освен ползите от тях, малко хора си дават сметка за вредното влияние върху организма и зрителния анализатор в частност. Затова дисертацията на д-р Йозтюрк е много навременна. Литературният обзор е много обстоен. Детайлно са анализирани субективни оплаквания и обективна находка.Резултатите са онагледени с много таблици и графики. Резултатите говорят, че прекомерната употреба на дигитални устройства създават дискомфорт и увреждат окото. Представени са и

препоръки за справяне с проблема. Дисертацията е структурирана правилно с отговоращи на темата, цел и задачи. Изводите са изведени на база на представените данни.

Дисертацията е завършена научна разработка и отговаря на научните критерии обозначени в Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в МУ-Стара Загора

Обемът на дисертацията, актуалността на проблема, както и задълбочения анализ ми дава основание да предложа на Научното жури да гласува положително за присъждане на д-р Гунджай Йозтюрк на научната степен „ДОКТОР“.

Доц Бинна Ненчева



Review

by Assoc. Prof. Binna Nencheva, MD, PhD, external member of the scientific jury, appointed by Order of Rector of Trakia University No. 773/29.02.2024, regarding PhD-thesis of Tundzhay Ramadan Yoztyurk, MD for the award of an educational and scientific degree "Doctor" in scientific specialty "Ophthalmology", code 03.01.36 on the topic: "Digital eye strain in adolescent age – role of distance learning"

Short biography

Dr. Tundzhay Yoztyurk was born on 04.12.1978 in Plovdiv. Graduated from high school in Bursa in 1995. In 2005, he received his master's degree in medicine from Trakia University. He acquired a specialty in Ophthalmology in 2009, and since 2022 is a PhD student in a free form of education at the Department of Otorhinolaryngology and Ophthalmology in Trakia University. He worked as an ophthalmologist in various health facilities in Stara Zagora, Saedinenie, Kazanlak for the period of 2012 - 2013. In the period between 2014-2023 he held positions in the administration - deputy regional governor, municipal councilor. He currently works as an ophthalmologist at the Zara-Med medical center in the city of Stara Zagora. He speaks Bulgarian, Turkish and also English at a very good level, spoken, written and conversational. He is a member of the Bulgarian Medical Association, Bulgarian Society of Ophthalmology and Bulgarian Glaucoma Society. He has attended several courses on perimetry, cataract surgery, strabismus, diabetic retinopathy, Fluorescein angiography, Laser therapy, intravitreal administration of injections, Healthcare Management.

Topicality of the problem

Digital devices became part of the life of every person and today we cannot imagine that they won't exist. They give us information, provide us with security, but also have their disadvantages. Spending more time in front of different screens and digital devices can be the cause of the digital eye strain development, which is due to the excessive load on the visual system. The visual system is much more strained when reading from a screen compared to reading from paper. This is due to the lower contrast of the letters on the screen and the appearance of scattering and reflection of light from it. Other factors that can cause the appearance of tension are the different angles and distance of work. It has been proven that when working on a computer, the frequency of blinking is drastically reduced. Blinking is an

important biological function that ensures that the eyeball is moisturised and keeps the ocular surface clean and wet. The mass usage of these digital devices means that we also need to know their effect on our organisms.

Structure of the scientific work

The PhD-thesis contains 120 pages, 39 pages of which are literary review, purpose and tasks - 1 page, hypothesis - 1 page, materials and methods - 1 page, results and discussion - 28 pages, conclusion - 1 page, contributions and recommendations - 8 pages, tables - 25, fig 45. Publications, related to the PhD-Thesis - 1 page (3 publications). Bibliography - 28 pages. The bibliography includes 314 sources, of which 2 sources in Cyrillic and 312 in Latin.

Literature review

Covid and myopia

Except the traditionally affected population of Asia, the number of people with myopia in Europe is growing. Myopia is emerging as a global public health problem. Dr. Tundzhay discusses myopia: its characteristics, risk factors, how close and for how long people use screens, light intensity, baseline refractive status, gender, age, genetic predisposition, prevalence. The effect of the quarantine on vision is being reviewed.

Quarantine myopia

The PhD student analyzed various publications on the incidence of myopia among students and reports that, it is increasing during the COVID-19 pandemic. He reaches the following conclusion that the accelerated progression of myopia in online type of education may be associated with increased screen time and decreased time spent in outdoor activities.

Initiatives and tools

During online education, students had an increased frequency of symptoms of dry eyes and visual fatigue, have shown signs of disturbances in convergence and accommodation, and more rapid progression of myopia.

Computer vision syndrome and digital eye strain

Computer vision syndrome (CVS) describes a group of eye and vision problems caused by prolonged computer work, characterized by visual disturbances and/or eye discomfort associated with the use of digital devices and the resulting stress on the visual system.

Computer vision syndrome affects from 75% to 90% of computer users. Its global distribution is estimated at 60 million, with one million new cases each year. Examples of visual discomfort are presented. Visual symptoms include blurred vision, visual fatigue or discomfort and diplopia. Eye symptoms include dry eye/foreign body sensation, tearing up, burning, itching and redness of eyes, eye strain and irritation symptoms related to accommodation - headache, eye pain and blurred vision for close objects. The extraocular symptoms include headaches and pain in the shoulders, neck and back.

Risk factors

Duration of computer use, reflections and glare on the screen of the computer and ambient lighting; incorrect lighting, low humidity (< 40%), poor ventilation, high temperature in the room and poor ergonomics during computer use. Wearing contact lenses, history of eye diseases, diabetics, female gender and autoimmune diseases increase the risk of developing more severe symptoms. The PhD-thesis has also examined various questionnaires for the diagnosis of computer vision syndrome and digital eye strain. Measures are also presented for managing complaints from the use of digital devices.

Status of the problem in Bulgaria

The regulatory provisions for working with video displays have been reviewed

Use of smartphones

In today's digital world, the smartphone is an integral part of our daily life. In 2020 it was found that the total number of smartphone users worldwide is 3.5 billion, which shows that about 45.12% of the total population of the world owns a smartphone. Various vision problems, psychological problems, related to excessive use of mobile devices are presented. When it comes to the visual system possible problems are: psychological problems, blurred vision, acquired concomitant esotropia, oxidative stress in the lens and cornea caused by electromagnetic waves, adverse effects on the cells of the cornea.

Addiction to computer games as a new nosological entity

Characterized by loss of control, prioritization of games over other activities, continuing to play despite negative consequences and a state of impairment functioning. The smaller screen results in closer distance watching, which in turn leads to greater strain on accommodation and convergence. Symptoms of asthenopia, especially headache, eyelid tics, transient diplopia and

dizziness, lack of fine stereo vision and a higher incidence of refractive errors are part of symptoms related to video games.

The Effects of Online Learning and Isolation from the Covid-19 Pandemic on the eyesight

The use of digital devices and prolonged exposure to computer, tablet and smartphone screens is related to digital eye strain - headache, itching, redness, eye fatigue, blurred vision, eye pain and burning sensation, back and neck pain. In various studies the progression of myopia is also established. Eye pain, foreign body sensation and tearing up are present when using video displays for more than 4 hours per day. They found that spending more than 5 hours per day with a video display is a significant risk factor for eye fatigue and eye redness. The students had similar complaints.

Objective: To investigate the relationship between the use of various electronic devices and eyesight complaints in adolescent children, as well as the effects of "distance learning" during and after the Covid-19 pandemic.

Tasks

- 1) Review of the literature and definition of the terms "computer vision syndrome" and "quarantine myopia".
- 2) Preparation of a questionnaire including questions related to the use of different types of digital devices and symptoms of digital eye strain.
- 3) Preparation of informed consent for parent/guardian.
- 4) Requesting a permission from the Ethics Committee of Thrace University for conducting such a study.
- 5) Study of refraction before and after cycloplegia of adolescents aged between 13-18 years.
- 6) Determination of best-corrected visual acuity of adolescents aged between 13-18 years.
- 7) Examination of the anterior ocular surface of adolescents aged between 13-18 years.
- 8) Preparation of recommendations to parents, teachers and students to deal with complaints of digital eye strain and of rules for the safe use of digital devices.

A hypothesis

It is admitted that there is still not enough data related to the increased use of electronic devices among adolescent children and their effects on the eyesight. We try to pay special attention to the effects of the online education on the visual system.

Materials and methods

Object and scope of the study

For the period 2022 - 2023, in two outpatient clinics located on the territory of Stara Zagora and Kazanlak were conducted 100 surveys. The study included 82 adolescents aged between 13 and 18 years. The validated questionnaire for the Computer Vision Syndrome Scale (CVS-Q) was adapted as requested by patients to rate their complaints by frequency and severity. A 4-point Likert scale was used to assess frequency of symptoms (0=never, 1=sometimes, 2=often 3=all the time time) and their severity (0=absent, 1=mild, 2=moderate, 3=severe). The questionnaire is divided into four parts: demographic information; time spent on digital devices; complaints related to digital eye strain in the periods of online education and in general; the occurrence of other vision-related events in link to online education. SPSS 19 was used for statistical analysis.

The research was carried out in two stages and according to the following algorithm:

First stage

Obtaining consent from the parent/guardian to include the child in the research during the time of their visit at the eye clinic for examination. Completion of the questionnaire by the child. The second part of the questionnaire collects information about the use of different digital devices and participant complaints related to digital eye strain.

Second stage

Macroscopic determination of conjunctival injection.

Refraction exam without and with cycloplegia.

Visual acuity test.

Binocular vision test.

Specifying optical correction.

Anterior eye segment examination.

Examination of the posterior segment of the eye.

Inclusion criteria are described.

The physical exam includes:

Patient history, visual acuity /ETDRS visual table/. Refraction without and with cycloplegia. Auto-refractometry was performed with a Topcon RM-A 2000. Macroscopic assessment of the conjunctival hyperemia according to the EFRON scale. Biomicroscopy of anterior eye segment- parallel conjunctival folds are evaluated in the area perpendicular to the temporal and nasal limbus on the bulbar conjunctiva above the lower eyelid. Determination of inferior tear meniscus height with fluorescein (LTMH). Tear meniscus fluorescence (TMF) is determined by its intensity, height and regularity in the LIPCOF zone, compared to the fluorescence of the central meniscus using a grading scale. Fluorescein Tear Film Breakup Time Study (tTFBUT). While reading the results values over 15 sec. are considered normal, between 14-6 sec. for borderline and below 5 sec. for pathological. Ophthalmoscopy and fundus biomicroscopy.

RESULTS AND DISCUSSION

The majority of the participants (43%) were aged between 13-14 years, with more than half of them being women - 61%. The results showed that 75.6% of adolescent children spent more than 2 hours a day with a smartphone and only 3.78% of them did not use one. Of the participating teenagers 57.4% played video games and 20% of them, more than 6 hours a week. In 72% they had at least two or more symptoms of digital eye strain. The most frequently reported symptoms were headache (65.9%), eye strain (54.9%) and blurred vision (53.7%), followed by photophobia and burning. Blurred vision is the most serious complaint, with 47.8% rating it as moderate or severe. The complaint that most often was rated as mild was burning - 71%. The least reported complaints were double vision (22%), heaviness in the eyelids (21%) and foreign body sensation (24.4%). Redness of the eyes was reported by 51.61% of those who used a smartphone for more than two hours per day. In addition, a weak but positive correlation was observed (correlation coefficient of Spearman) with the frequency and severity of complaints of burning, eye strain, blurred vision, double vision, photophobia, heaviness in the eyelids, pain and difficult focusing. Females were reportedly associated with more frequent and severe eye pain as well as focusing difficulty, photophobia and heaviness in the eyelids.

Discussion

A study found that female gender was an independent risk factor for many complaints related to DES. Much more use of smartphones (97%) compared to other digital devices (personal computer - 45.1%, laptop - 46.3%, tablet - 7.3%). The screen of the phone due to its much smaller size compared to the computer is placed a lot closer to the eyes. The result is much greater visual strain on accommodation and convergence. Positive association between

increased smartphone use and symptoms, related to accommodation - double vision, blurred vision, difficulty focusing and eye pain and time spent using a smartphone and eye redness, and positive correlation with complaints of burning and photophobia that can be associated with dry eye syndrome. A relationship has been established between time spent using a smartphone and redness of the eyes, and a positive correlation with complaints of burning and photophobia, which can be associated with dry eye syndrome. The study showed greater prevalence in male students who play video games - 83% of males play video games compared to 40% of females. Of the men who play video games, 28% have played for more than six hours a week compared to 14% of females. Playing video games was strongly associated with eye strain and headaches, especially in students who played for more than 6 hours a week.

The effects of online education

During online education, the average length of a student's day in high school age spent in front of digital devices was 6-8 hours per day - 54.8%. Many of the symptoms have increased in frequency and severity over this period. A statistically significant difference was found in the severity of eye redness, frequency and severity of eye strain, frequency and severity of blurred vision, severity of rapid fatigue when reading and the frequency of eye pain and headache, due to use of digital devices between periods without online education and online education periods. Hours spent in front of digital devices showed a statistically significant association with complaints of dryness severity ($p < 0.05$; $\Phi = 0.36$), frequency of frequent blinking ($p < 0.05$; $\Phi = 0.39$), frequency of tearing ($p < 0.05$; $\Phi = 0.433$), tear severity ($p < 0.05$; $\Phi = 0.442$), headache frequency ($p < 0.05$; $\Phi = 0.436$), frequency of photophobia ($p < 0.05$; $\Phi = 0.418$). 54.8% of the participants indicated, that during the online education they spent 7-8 hours a day in front of various digital devices. The most common complaints during online education according to results were eye strain — 63.9% and headache — 67.5%. In 17% of the participants in the study had to put on glasses for the first time during the quarantine, and from those who already wear glasses, 40.2% had to increase their dioptric correction, before and after cycloplegia. The share of participants with mild and especially moderate myopia was much greater in those using a smartphone more than 2 hours a day. A total of 21% of the examined children needed a change in optical correction.

Discussion:

About 30% of the study participants had mild or moderate myopia based on auto-refractometric data after cycloplegia. Female participants had significantly greater frequency of myopic

astigmatism. It was established that the extended screen time contributes to its development through modified blinking dynamics, which in turn facilitates the onset and progression of ocular surface changes. The most common clinical refraction in the studied patients was myopic astigmatism. An association between the prevalence of myopia and the hours spent per day on a smartphone was observed. The study found no difference in refraction between rural and urban areas. There was an increased incidence of reduced tear meniscus, as well as an increased risk of accelerated tearing of the tear film in females.

CONCLUSIONS

Time spent using a smartphone is associated with eye redness, burning sensation, eye strain, blurred vision, double vision, photophobia, heaviness of eyelids, eye pain and a moderate correlation with difficulty focusing.

The most commonly reported symptoms of digital eye strain are headaches (65.9%), eye strain (54.9%) and blurred vision (53.7%), followed by photophobia and burning sensation. Female gender is associated with more and greater frequency of complaints.

Playing video games is strongly associated with eye strain frequency and severity of headaches. Mild headaches were reported more frequently in adolescents playing video games for more than six hours a week.

During online education, the average length of a student's day in high school age spent in front of digital devices was 6-8 hours per day - 54.8%.

Evidently there is a statistically significant increase in the symptoms of redness, tension, blurred vision, fatigue when reading, the pain in the eyes and the headache, during online learning.

The hours spent in front of digital devices during online education showed a statistically significant association with complaints of dryness, frequent blinking, lacrimation, headache and photophobia.

During the online education, 17% of the participants had to put on glasses the first time, and 40% had to change their glasses.

According to auto-refractometric data, before cycloplegia, the percentage of participants with mild myopia (25.6% for Right eye; 24.4% for Left eye), which significantly decreased after cycloplegia (20.7% for Right eye; 22% for Left eye).

The share of participants with mild and especially with medium myopia is much larger in those using a smartphone more than 2 hours a day.

The most common prescribed optical correction is for myopic astigmatism - 34.1% for Right eye and 30.5% for Left eye. There was a trend towards a higher incidence of myopic astigmatism among females.

In the female gender, we observe a more pronounced reduction of the tear meniscus compared with the male gender, as well as an increased risk of accelerated tearing of the tear film.

Contributions of a cognitive nature:

1. A comprehensive and analytical literature review was made on changes in habits and the way of life of school-aged children and adolescents as a result of the COVID-19 pandemic.
2. An in-depth literature review was made on the consequences of the introduction of distance learning during home quarantine and its serious impact on eye health in children.
3. An overview of the publications on the risks to children and adolescents as a result of the digital eye strain.
4. A precise analysis of methods for diagnosis and treatment

Contributions of a scientific and applied nature:

1. For the first time in Bulgaria, a study of the changes caused by the COVID-19 pandemic and introduced online training on the visual system and the anterior eye segment of school-aged adolescents.
2. A study of the subjective evaluation of complaints by the students' visual system for the periods before and during the distance home quarantine learning, through a specially developed questionnaire borrowed from CVS-Q - Computer vision syndrome questionnaire, translated into Bulgarian.
3. A complex analysis of the relationship between subjective complaints was made caused by the digital eye strain from the questionnaire and the objective finding from the research done on students between 13-18 years old. age.
4. A set of recommendations has been developed in order to prevent the occurrence or effectively deal with the consequences of digital visual load after its appearance in children and teenagers.

Contributions of a confirmatory nature:

1. It has proven, a significant increase in some of the complaints from DES while online training, both in frequency and severity, and statistically significant associations and correlations between hours spent in front of digital devices and part of DES complaints.
2. It was found that the most common clinical refraction in the studied patients is myopic astigmatism and a dependence on the prevalence of myopia is observed of the hours spent per day on a smartphone and that both before and after cycloplegia the share of participants with mild and especially with medium myopia is much greater in those using a smartphone more than 2 hours a day.
3. It was confirmed that the percentage of participants with mild myopia according to auto-refractometric data is highest before cycloplegia and significantly decreases after cycloplegia, being also observed a trend towards a higher incidence of myopic astigmatism among the female gender.

Digital devices are part of our lives. Apart from their benefits, few people give themselves account of the harmful influence on the body and the visual system in particular. That's why Dr. Yozyurk's PhD-thesis is very timely. The literature review is very thorough. Subjective complaints and objective findings were analyzed in detail. The results are illustrated with many tables and graphs. The results say that excessive use on digital devices create discomfort and damage the eye. Also presented recommendations for dealing with the problem. The dissertation is structured correctly responding to the topic, purpose and tasks. The conclusions are based on the presented data.

The dissertation is a completed scientific work and meets the scientific criteria indicated in the Regulations for the Implementation of the Law on the Development of the Academic Staff, MU - Stara Zagora. The volume of the dissertation, the topicality of the problem, as well as my in-depth analysis gives reason to propose to the Scientific Jury to vote positively for the award to Dr. Tundzhay Yozyurk for the scientific degree "DOCTOR".

