

CONTRIBUTION TO REHABILITATION AIDS IN LOW VISION

Strahil Gazepov

University Goce Delchev Shtip N. Macedonia strahil.gazepov@ugd.edu.mk

Ana Jordanoska

University Goce Delchev Shtip N. Macedonia ana.153282@student.ugd.edu.mk

Abstract: Low vision is a global problem which has been dating since the existence of the civilization. The prevalence of both blindness and low vision in USA is estimated to be 3.5 million annually, predominantly at the age of >40, regarding the twofold growth by 2030, for the most part if appropriate corrective treatment is not taken over. When epidemiologic aspects are considered, the rate of low vision is higher in the developing countries, while regarding the gender, the prevalence is higher in females than that in males. It can be stated that low vision disorders are widespread among all age groups, considering the sentence that >80% of people with low vision problems are aged beyond 50 years. Concerning the etiological conditions which can lead to low vision, refractive errors are the most frequent cause covering 42%, which are succeeded by cataracta, glaucoma, diabetic retinopathy, macular degeneration, and from the infections trachoma, which covers 1% of all cases. Among the refractive errors, the most frequent are considered nearsightedness, farsightedness, presbyopia and astigmatism. Some of the conditions can be treated surgically, achieving complete resolution of the low vision disorder after surgery. Despite these, low vision can be triggered by some neurological conditions, including cerebral ischaemia, trauma and other conditions which involve the sight center in the cerebral cortex. Low vision also can be observed as a public health problem, since it has impact on the psychosocial life of one. Difficulties in fulfilling daily tasks, the challenges which must be faced by using some of the aids, financial considerations for finding the optimal solution are some of the problems which these patients have to cope with. Additionally, these challenges can lead to depression and other emotional impairments. Regarding the rapid growth of medical technology and science, more specifically at the area of ophthalmology, numerous inventions were discovered, in relation to sophistication and facilitated use of the low vision aids. Some of the high-quality aids which are available in the modern world require a specific skill to be acquired, aiming the best possible benefit from their use. For this skill to be obtained, medical training being held by a health professional is necessary, concerning the main purpose maximum benefit to be gained from the usage of the aid. This article gives a review of different modalities for all current aids and techniques applied for low vision treatment which are available at the latest scientific medicine. Some of them apply advanced information technology techniques. However, all of them have the unique aim to ease the various daily tasks of the patients and therefore to enable them to live a life with difficulties and obstacles produced by low vision as less as possible. Furthermore, they are also applied for saving the patient's residual vision as more as possible.

Keywords: Treatment, correction, lenses, magnification, residual sight

ПРИДОБИВКИ ВО ПОМАГАЛАТА ЗА РЕХАБИЛИТАЦИЈА КАЈ ОШТЕТЕН ВИД

Страхил Газепов

Универзитет Гоце Делчев Штип, РС Македонија strahil.gazepov@ugd.edu.mk

Ана Јорданоска

Универзитет Гоце Делчев Штип, РС Македонија ana.153282@student.ugd.edu.mk

Резиме: Оштетувањето на видот претставува глобален проблем кој трае колку постоењето на цивилизацијата. Преваленцата на слепило или визуелно оштетување во САД изнесува околу 3,5 милиони годишно на возраст >40 години, со тоа што се очекува овој број да се зголеми двојно до 2030 година, особено доколку не се превземат соодветни корективни мерки. Кога сме кај епидемиолошките аспекти, поголема стапка на оштетување на видот се забележува во земјите во развој, додека според полот, женската популација има двојно поголем ризик за оштетување на видот во однос на машката. Може да се каже дека оштетувањата на видот се развлекуваат низ сите возрастни групи, со тоа што над 80% од луѓето со оштетен вид се на возраст над 50 години. Во однос на етиолошките причини кои доведуваат до визуелна слабост, како најбројни се јавуваат рефракциските аномалии (42%), потоа катаракта, глауком, дијабетична ретинопатија, макуларна дегенерација, а од инфективните причини трахом (1%). Меѓу рефракциските аномалии, како најчести се вбројуваат кратковидост, далековидост, презбиопија и астигматизам. Некои од овие состојби се третираат хируршки, при што после хируршкиот третман се постигнува резолуција на

оштетувањето на видот. Покрај овие, ослабувањето или губењето на видот исто така може да биде предизвикано од невролошки нарушувања, како церебрални исхемии, трауми, и други патолошки состојби кои го инволвираат центарот за вид во церебралниот кортекс. Оштетениот вид исто така се смета за проблем на јавното здравје, кој влијае на психосоцијалниот живот на една личност. Потешкотии во извршувањето на секојдневните обврски, предизвикот кој го носи користењето на некои од помагалата за слаб вид, финансиските трошоци за изнаоѓање на оптимално решение, се дел од проблемите на кои наидуваат лицата со оштетен вид, а кои можат да доведат до депресија и други емоционални нарушувања кај овие лица. Со напредокот на медицинската технологија во областа на офталмологијата, се воведоа бројни иновации кои ги засегаат помагалата кои се користат во рехабилитацијата кај слабиот вид, од аспект на нивно усовршување, доопремување и олеснување во начинот на користење на истите. Некои од современите помагала за слаб вид со кои располагаме, изнудуваат вештина на користење која треба да биде добро усовршена и совладана, со цел да се извлече најдобар бенефит од истите. За да се стекне таа вештина, неопходна е обука од страна на медицински лица со цел да се извлече максимална помош од овие помагала. Во овој труд се обработени разновидни модалитети на сите средства и помагала за визуелно оштетување со кои располага современата медицина. Во некои од нив се имплементирани напредни информатичко-технолошки техники, а сите со единствена цел да олеснат секојдневниот живот на пациентите со овој проблем и да овозможат најефективно користење на резидуалниот вид.

Клучни зборови: третман, корекција, леќи, магнификација, резидуален вид

1. ВОВЕД

Делумно или целосно намалување на видната острина, воопштено, се дефинира како визуелна слабост, односно оштетен вид. При постоење на визуелно оштетување кое во голема мера го загрозува секојдневното живеење на една личност, се преземаат најдобрите можни корективни методи и техники со цел оптимално функционирање, како и зачувување на резидуалниот вид. Тие секако пред се, зависат од индивидуалните очекувања на пациентот, потоа професионалната определба (професии кај кои е неопходна задоволителна видна острина), степенот на намалување на видната острина, како и индивидуалните одлики, како што се возраст, хронични болести и др. Во однос на типот на визуелно оштетување, третманот кај пациенти со централно губење на видот секако ќе се разликува од оној кај оние пациенти со периферно губење на видот. Корекцијата на визуелното оштетување не е задача која припаѓа само на офталмологијата, туку процес кој бара мултидисциплинарен пристап, вклучувајќи психолози, социјални работници, медицина на труд, особено кога се работи за целосно или тешко оштетување на видот. Напредната информатичка технологија исто така зазема свое место во дел од некои уреди за рехабилитација. Магнификацијата, односно зголемувањето, како главна цел на овие уреди, се постигнува со помош на еден или неколку од следниве механизми: зголемување на димензиите на предметот на гледање, како текстови со поголем фронт на букви претставува принципот на магнификација на релативна големина; гледање на објектот на помало растојание, како одење поблиску до објектот или приближување на книгата поблиску до очите е механизам на магнификација на релативна дистанца; телескопските уреди имаат карактеристичен принцип на магнификација, односно агуларна магнификација; оптички уреди поддржани со разни компјутерски софтвери за оптимална визуелна перцепција припаѓаат на принципот на електро – оптичка магнификација. Како особено важен фактор во оптимизирањето на видната функција, исто така, мора да се спомене илуминацијата, односно осветлувањето, чиешто прилагодување, е од особена важност во подобрувањето во видната острина. Корекција на видот со леќи Според Кестенбаумовото правило, моќта што треба да се додаде на леќата, мерена во диоптри е еднаква на реципрочната вредност на видната острина. Секоја леќа со моќ поголема од 3,50Dsph се смета дека има голема диоптриска моќ.

2. ЛУПИ

Во однос на леќите, лупите претставуваат уреди за магнификација кои имаат поголемо работно растојание, но за сметка на тоа обезбедуваат помало видно поле. Рачните или мобилните лупи претставуваат најупотребуваниот тип на лупи, имајќи предност пред се поради мобилноста и економската исплатливост, како и извесно подобрување на видната острина. Меѓутоа, покрај предности, постојат и недостатоци, како потребата за фиксација на видното поле, кое овде може да биде во голема мера, ограничено.

Статичните лупи, кои засебно претставуваат спротивност на мобилните лупи, можат да имаат фиксиран или мобилен фокус. Агуларна и магнификација на релативна дистанца, како механизми на магнификација, симултано егзистираат кај овие уреди. Тоа што се користат без дополнителни подесувања и усложнувања ги прави погодни за избор кај пациенти со невролошки состојби, како што се парализа, тремор, артритис или лоша координација на дланките и очите.

Слика бр.1 Разни видови на лупи



Извор: researchgate.net/publication/353545503_Current_Modalities_for_Low_Vision_Rehabilitation

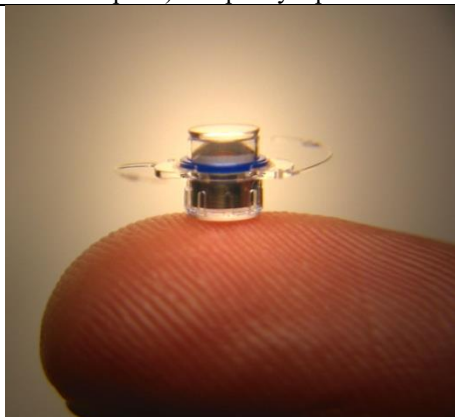
Телескопи Користејќи го механизмот на аугуларна магнификација, принципот на работа на телескопските системи е да ја зголемат реалната големина на еден предмет, давајќи зголемен лик на истиот. Се препишуваат за различни рефракциски аномалии. Големината на видното поле варира во зависност од дизајнот на телескопот, кој воглавно може да биде од Кеплерианов или Галилеов тип. Исто така, постојат и други видови, како биооптички, или телескоп зависен на неговите оптички принципи. Како што амгнификацијата се зголемува, видното поле се намалува.

Галилеовиот тип на телескоп, кој обезбедува пошироко визуелно поле и е полесен од Кеплериановиот е најприфатлива варијанта на телескопи кај детската популација. Тој исто така наоѓа голема примена кај вид со загубено периферно поле, токму поради ширината на видното поле која може да ја обезбеди.

Кеплериановиот тип пак, претставува подобрена варијанта на Галилеовиот тип, со многу пошироко видно поле, но ликот кој го создава е превртен. Превртената слика ја создаваат две конвексни леќи, а ја коригираат призми, додека кај галилеовиот тип сликата е создадена од една конвергентна (конвексна) и една дивергентна (конкавна) леќа. Галилеовиот тип создава исправена слика.

Меѓутоа, поради естетски причини, непрacticalноста во користењето и високите цени, телескопските системи претежно во пракса се избегнуваат.

Слика бр.2 а) Интраокуларна телескопска леќа б) телескоп вграден на наочари



Извор: researchgate.net/publication/353545503_Current_Modalities_for_Low_Vision_Rehabilitation

Електро – оптички системи Видео – камера одговорна за процесирање на слика/текст е основен елемент на еден едноставен електро – оптички систем. Дополнителни својства кои може да бидат вградени во уредот се илуминација, контраст, магнификација, а може да се подесуваат од страна на пациентот. Некои од овие уреди вклучуваат и гласовна команда како дополнително својство. Компјутерска технологија Неминовниот развој на информатичката технологија во 21ви век наметнува соодветно моделирање на компјутерските уреди со цел прилагодено користење од страна на лицата со оштетен вид. Ова вклучува адаптирање на хардверот, како што е поголем екран, модифицирана тастатура и сл., како и адаптирање на софтверот што подразбира слики со зголемени димензии како и преведување на визуелната информација во аудитивна порака. Значаен придонес на компјутерската технологија се специјално дизајнирани софтвери со

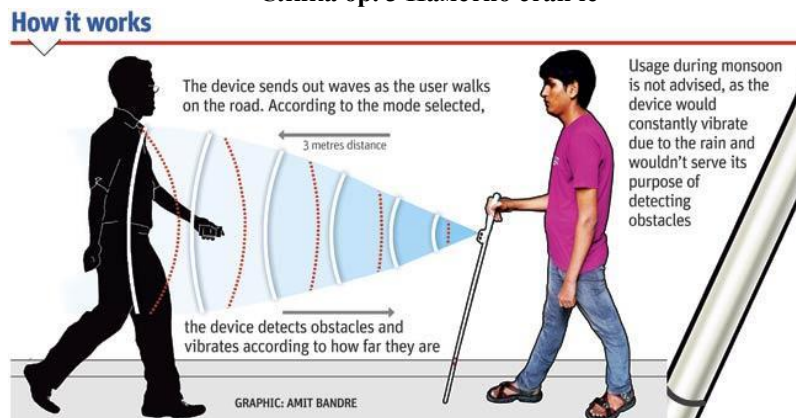
програми кои „зборуваат”, односно пренесуваат звучни пораки. Исто така, постојат апликации кои се симнуваат на смарт-телефоните, а се од помош кај овие лица. Тука се вбројуваат Brighter and bigger, Better vision итн.

Неоптички системи Овие системи функционираат на тој начин што ја збогатуваат стимулацијата на другите сетила, или преку зголемување на резидуалната визуелна функција, со цел да се добие побогата перцепција за околината. Тука спаѓаат наочари со филтер-леки кои го намалуваат отсјајот, текстови со поголеми фонтови, прилагоден контраст и др.

Независни секојдневни уреди Науката овозможила прилагодување на поголем дел од уредите кои се употребуваат секојдневно, со цел полесно користење од страна на лицата со визуелно оштетување. Тука се вбројуваат: аудио книги, глукометри што „зборуваат”, идентификатори на бои, Браилова азбука и многу други.

Слабиот вид и возењето Автомобилската индустрија и модерниот автомобилски дизајн исто така придонесле со своите иновации кон побезбедно управување на автомобили кога се работи за лицата со оштетен вид. Современите иновации во автомобилските машини вклучуваат намалување на времето поминато во идентификација на сообраќајните знаци, со што се намалува времето на distrakcija. Одењето и видот Безбедното пешачење е неопходен елемент од секојдневието на луѓето. Постојат уреди кои овозможуваат побезбедно одење кај лицата со средно и тешко оштетен вид, како што е „паметното стапче”. Овој уред, користејќи ултразвучни бранови, детектира објекти на далечина во текот на одењето. Сепак, за максимален бенефит од истото, потребен е едноставен тренинг, со цел да се стекне ориентација.

Слика бр. 3 Паметно стапче



Извор: researchgate.net/publication/353545503_Current_Modalities_for_Low_Vision_Rehabilitation

Ретинална протеза Постојат специјално дизајнирани уреди, наречени ретинални протези, кои може да генерираат визуелна стимулација кај ретинални оштетувања. Тие се употребуваат кај ретинални болести, како што се Retinitis pigmentosa и сенилна макуларна дегенерација, каде што оптичкиот нерв е сочуван. Во однос на локацијата, ретиналните протези можат да бидат епиретинални, кои се со помал ризик поради лесното имплантирање, и субретинални протези. Тие функционираат на начин што испраќаат електрични импулси, кои можат да бидат спроведени од микроелектродни низи, чиј главен елемент е камера, процесор и трансформер, кој процесира светлосни зраци и ги преведува во електричен импулс. Во фотодиодните низи пак, во кои не е вградена било каква процесирачка единица, директно се генерира електрична струја. Можат да бидат од особена корист кај пациенти со тешко оштетување на видот, како слепило, овозможувајќи подобрување на препознавањето и дискриминацијата во околината, како и ориентацијата.

Argus II ретинална протеза Претставува првата епиретинална протеза од ваков тип, за која е потребен соодветен тренинг, едукација и поддршка со цел да се совлада користењето. Индикации кои даваат предност за ваков имплант се retinitis pigmentosa од напреден тип каде постои целосно отсуство на светлосна стимулација, >25 години. Механизмот на функционирање се состои во продукција на фосфени од страна на електрични импулси, кои го стимулираат ретиналниот ганглион. Придобивките зависат од индивидуалната упорност на пациентот за совладување на вештината на користење.

Матични клетки во третман на визуелно оштетување Од воведувањето на третмани со матични клетки, научните достигнувања отвораат можности за третман на хроничните прогресивни ретинални болести во

овој правец. Најнапредните научни откритија овозможуваат лекување на retinitis pigmentosa, сенилна макуларна дегенерација, Stargardt макуларна дистрофија со автотрансплантација на stem клетки од коскена срцевина преку субретинална инјекција и витректомија. Со оглед на тоа дека методата е прилично нова, за односот на придобивките и несаканите ефекти се уште малку се знае. Препорачливо е пациентот да има над 18 години.

Третман со тромбоцитна плазма Друга напредна алтернативна можност за подобрување на видната острина, проширување на видното поле и забавување на прогресијата на дегенеративните ретинални болести претставува третманот со автологна тромбоцитна плазма. Целта е тоа дека функцијата на ретиналните клетки може да биде подобрена од фактори на раст продуцирани од тромбоцитите.

Неинвазивна мозочна стимулација Овој вид на стимулација, своевидно претставува напредна можност за третирање на оштетениот вид. Постојат два начини на кои може да биде изведена: транскорнеално и транскранијално.

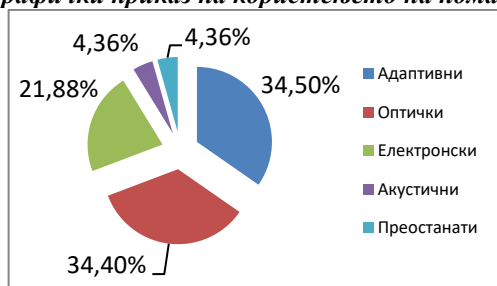
Кај транскорнеалната стимулација, преку електрично стимулирање на рожницата, се стимулира ретината. Целта е да се зачува резидуалниот вид, преку одржување на стимулација на преостанатите здрави ретинални клетки. Се комбинира со третман со тромбоцитна плазма.

За разлика од транскорнеалната стимулација, кај трансретиналната, стимулацијата се врши на централно ниво, со цел да се забави процесот на програмирана клеточна смрт и да се сочуваат делумно оштетените ретинални клетки.

Материјали и методи Во студија извршена во Саарленд Универзитетот во Германија, се испитуваше стапката на употреба на различни методи за справување со слабиот вид, предизвикан од различни причини. Во студијата учествуваа 1000 пациенти, а уредите за рехабилитација беа поделени во 5 групи: адаптивни, оптички, електронски, акустични и други.

Резултати од дискусија Адаптивните уреди беа најпрепишуваната група на уреди (345 пациенти или 34,5%), по коишто следеа оптичките, со 344 или 34,4%. После нив, електронските уреди учествуваат со 21,88%, или 219 пациенти, а акустичките и групата преостанати уреди учествуваат со 4,36%, секоја од нив (46 пациенти, секоја од нив).

Слика бр. 4 Графички приказ на користењето на помагалата за слаб вид



Извор: Истражување на авторите

3. ЗАКЛУЧОК

Напредокот и усовршувањето на медицинската наука и технологија денес овозможува третирање на голем број визуелни оштетувања, за кои некогаш се чинело дека не постои било каков третман. Видот, како неопходен елемент за здраво и непречено живеење, за кој науката е одговорна да изнајде најоптимални можности за негово сочувување и подобрување. Покрај спроведување на најприфатливите и најпогодни третмани за корекција на видното оштетување, важно е да се спомене и оној сегмент на психосоцијална поддршка на лицата со оштетен вид. Ова подразбира емпатија при работа со овие лица, овозможување да седнат поблиску до изворот на читање и сл. Се работи на допнителни усовршувања на техниките за корекција на видот достапни денес.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

Agarwal, R., & Tripathi, A (2021 July 22) Current modalities for Low Vision Rehabilitation. *Cureus*. DOI: 10.1002/14651858.CD006543.pub2

Altunbay, D., & Idil Ş.A (2019 June 27) Current Approaches to Low Vision (Re)Habilitation. *Turkish Journal of Ophthalmology*. DOI: 10.4274/tjo.galenos.2018.53325

- ''Blindness and visual impairment'' (2023 August 10) *Blindness and visual impairment*. Retrieved from :
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
- Luu, W., Kalloniatis, M., Bartley, E., Tu, M., Dillon, L., Zangerl, B. & Ly, A. (2020) A holistic model of low vision care for improving vision-related quality of life. *Clinical & Experimental Optometry* DOI: 10.1111/CXO.13054
- Nguyen, X.T., Moekotte, L., Plomp, A.S., Bergen, A.A., van Genderen, M.M., & Boon, C.J.F (2023 April 19) Retinitis Pigmentosa: Current Clinical Management and Emerging Therapies. *International Journal Of Molecular Sciences*. DOI:10.3390/ijms24087481
- Øien, T.B (2022 June 16) A Study Of Environmental Factors in Low Vision Rehabilitation. *Frontiers In Rehabilitation Sciences*. DOI: 10.3389/FRESC.2022.829903
- Şahli, E., & Idil, A. (2019 April 30) A common Approach to Low Vision: Examination and Rehabilitation of the Patient with Low Vision. *Turkish Journal Of Ophthalmology*. DOI: 10.4274/tjo.galenos.2018.65928
- van Nispen, R.M, Virgili, G., Hoeben M., Langelaan, M., Klevering, J., Keunen, J.E., & van Rens, G.H (2020 January 27) Low vision rehabilitation for better quality of life in visually impaired adults. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*. DOI: 10.1002/14651858.CD006543.pub2
- ''Visual impairment'' (2024 February 28). *Visual impairment*. Retrieved from:
https://en.wikipedia.org/wiki/Visual_impairment
- Wilkinson, M.E, & Shahid, K.S (2018) Low vision rehabilitation: An update. *Saudi Journal Of Ophthalmology*. DOI:10.1016/j.sjopt.2017.10.005