REVIEW ARTICLE

Using Low Vision Aids in Improving the Quality of Life in Patients with Age Related Macular Degeneration: A Review of the Literature

Javad Heravian[1],
Samira Heydarian[2],
Monireh Mahjoob[2],
Masoud Sadeghi[2],
Seyed Mohammad Momeni[3]

[1] Professor, Department of Optometry, Faculty of Paramedical Sciences, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
[2] PhD Candidate in Optometry, Faculty of Paramedical Sciences, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
[3] BSc in Optometry, Sari, Iran

(Received June 7, 2014 ; Accepted September 23, 2015)

Abstract

Background and purpose: Age related macular degeneration is the most common cause of sever visual impairment and blindness among adults over the age of 65 years in developed countries. The purpose of this study was to review the literature on using low vision aids in age related macular degeneration and their effects on their quality of life.

Materials and methods: A comprehensive search of PubMed, Scopus and Ovid databases was conducted to identify suitable articles published until April 2015. The search keywords included: age related macular degeneration combined by optical low vision aids, non-optical low vision aids, quality of life, preferred retinal locus, telescope, and microscope. Finally 76 articles were selected.

Results: Previous studies showed that age related macular degeneration can have profound effect on an individual's quality of life, psychological wellbeing and ability to carry out daily tasks such as driving, face recognition, reading and so on. Although new medical treatments have improved AMD's prognosis, but vision related disability remains a major problem and the majority of the treated patients do not regain their lost vision. So, optical devices could be used as alternative treatments to help these patients and improve their visual performance. Different low vision aids such as Implantable Miniature Telescopes are designed to help the involved patients.

Conclusion: Many studies that were conducted to evaluate the efficacy of these systems indicated the potential benefit of optical devices for patients with age related macular degeneration in improving their quality of life.

Keywords: macular degeneration, low vision, telescopes, quality of life

J Mazandaran Univ Med Sci 2015; 25(132): 371-387(Persian).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

مجلـــه دانـشـگاه عـــلـــوم پـــزشـکـــی مـــازنـــدران
دوره بیست و پنجم شماره ۱۳۲ دی سال ۱۳۹۴ (۳۸۷-۳۷۱)

مروری بر روش های کمک بینایی به منظور بهبود کیفیت زندگی بیماران مبتلا به دژنراسیون وابسته به سن ماکولا

جواد هرویان[۱]
سمیرا حیدریان[۲]
منیره محجوب[۲]
مسعود صادقی[۲]
سید محمد مومنی[۳]

چکیده

سابقه و هدف: دژنراسیون وابسته به سن ماکولا دلیل اصلی نابینایی در جمعیت بالای ۶۵ سال در کشورهای توسعه یافته می‌باشد. هدف از این مطالعه، مروری بر روش‌های کمک بینایی در بیماران دژنراسیون ماکولا و بررسی تاثیر این بیماری و روش‌های درمان آن در کیفیت زندگی این بیماران می‌باشد.

مواد و روش ها: به منظور پیدا کردن مقالات مرتبط با موضوع، چاپ شده تا آوریل ۲۰۱۵، جستجو در بانک‌های اطلاعاتی Pub Med، Scopus و Ovid با استفاده از کلیدواژه‌های "Age related macular degeneration" در ترکیب با "optical low vision aids"، "non optical low vision aids"، "quality of life"، "preferred retinal locus"، "Telescope" و "microscope" انجام شد و در نهایت تعداد ۷۶ مقاله مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها: بررسی نتایج مطالعات نشان داد که دژنراسیون وابسته به سن ماکولا به دلیل تاثیر بر فعالیت‌های روزمره بیماران از جمله تشخیص چهره افراد آشنا، مطالعه و رانندگی بر کیفیت زندگی و سلامت روانی آن‌ها تاثیر می‌گذارد. اگرچه درمان‌هایی برای برخی از انواع این بیماری وجود دارد ولی اکثر بیماران درمان شده دید از دست رفته شان را به دست نمی‌آورند و عملکرد بینایی شان مختل می‌شود. لذا وسایل کمک بینایی یک روش جایگزین برای کمک به این افراد در بهبود عملکرد بینایی شان می‌باشد. وسایل کمک بینایی مختلفی از جمله تلسکوپ‌های داخل چشمی برای کمک به این بیماران طراحی شده است.

استنتاج: مطالعات در زمینه بررسی کارایی این سیستم‌ها همگی تاییدکننده بهبود کیفیت زندگی و افزایش رضایت‌مندی این بیماران می‌باشد.

واژه های کلیدی: دژنراسیون وابسته به سن ماکولا، وسایل کمک بینایی، تلسکوپ، کیفیت زندگی

مقدمه

دژنراسیون وابسته به سن ماکولا (Age related macular degeneration: AMD) دلیل اصلی نابینایی جمعیت بالای ۶۵ سال در آمریکا و سایر نقاط جهان می‌باشد(۴- ۱). در آمریکا شیوع دژنراسیون وابسته به سن ماکولا (نئوواسکولار و ژئوگرافیک آتروفی) ۱/۴۷ درصد می‌باشد. که تقریباً ۱/۷۵ میلیون از

مولف مسئول: سمیرا حیدریان- مشهد، میدان آزادی، ضلع شرقی دانشگاه فردوسی، دانشکده علوم پیراپزشکی E-mail: heidarians921@mums.ac.ir
۱. استاد، گروه اپتومتری، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۲. دانشجوی دکتری تخصصی اپتومتری، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۳. کارشناس اپتومتری، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۴/۳/۱۷ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۳۹۴/۴/۲۰ تاریخ تصویب : ۱۳۹۴/۷/۱

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

جمعیت آمریکا را تحت تاثیر قرار داده است و به نظر می‌رسد که تا سال ۲۰۲۰ با توجه به افزایش امید به زندگی و افزایش طول عمر افراد شیوع دژنراسیون وابسته به سن ماکولا ۵۰ درصد افزایش یابد و تعداد افراد مبتلا به حدود ۳ میلیون نفر برسد که این مسئله بار اقتصادی بالایی را بر جوامع تحمیل خواهد نمود(۵). انتظار می‌رود که تعداد افراد مسن در چند دهه آینده در آسیا افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته باشد(۶) و با توجه به افزایش احتمال دژنراسیون وابسته به سن ماکولا با افزایش سن، شیوع این بیماری در آسیا نیز رو به افزایش است. طبق مطالعات انجام شده شیوع دژنراسیون وابسته به سن ماکولا نوع پیشرفته در آسیا با شیوع آن در کشورهای غربی قابل‌مقایسه است ولی شیوع نوع زودرس دژنراسیون وابسته به سن ماکولا در آسیا کم‌تر می‌باشد(۷). از نظر کلینیکی، دو نوع دژنراسیون وابسته به سن ماکولا وجود دارد، نوع خشک (غیراگزوداتیو) و نوع مرطوب (اگزوداتیو یا نئوواسکولار). با وجودی که نوع خشک بیش از ۸۰ درصد موارد بیماری را شامل می‌شود و پیشرفت تدریجی دارد، نوع مرطوب مسئول ۹۰ درصد موارد نابینایی گزارش شده ناشی از این بیماری است. در موارد غیراگزوداتیو یافته‌های کلینیکی از تغییرات پیگمانته اولیه در ماکولا تا ایجاد دروزن می‌باشد و به تدریج با پیشرفت بیماری تعداد و سایز دروزن‌ها افزایش پیدا می‌کند و در مراحل آخر ماکولا آتروفی می‌شود که به آن ژئوگرافیک آتروفی می‌گویند. در نوع اگزوداتیو که معمولاً همراه با التهاب و پرولیفراسیون اپیتلیوم پیگمانته می‌باشد، عروق خونی جدید در زیر رتین رشد می‌کنند و دید بیمار به شدت افت می‌کند(۸). بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا به دلیل اختلال پیشرونده در ماکولا مشکلات بینایی بسیاری را تجربه می‌کنند. از سمپتوم‌های کلینیکی دژنراسیون وابسته به سن ماکولا می‌توان افت دید مرکزی، اعوجاج در تصاویر و خطوط مستقیم (متامورفوپسیا) و دیدن مناطق تیره در منطقه دید مرکزی (اسکوتوم) را نام برد. لذا دژنراسیون وابسته به سن ماکولا به دلیل تاثیر بر فعالیت‌های روزمره بیمار از جمله تشخیص چهره افراد آشنا، مطالعه و رانندگی بر کیفیت زندگی بیماران و سلامت روانی آن‌ها تاثیر می‌گذارد(۱۱-۹). لذا ارزیابی تاثیر دژنراسیون وابسته به سن ماکولا بر کیفیت زندگی بیماران بسیار مهم است و اهمیت زیادی پیدا کرده است(۱۲). در گذشته در مطالعات کلینیکی دژنراسیون وابسته به سن ماکولا، به منظور بررسی تاثیرات این بیماری و روش‌های درمان آن حدت بینایی بیماران مورد بررسی قرار می‌گرفت، ولی حدت بینایی به تنهایی اطلاعات کافی در مورد درک بیمار از کیفیت زندگی اش نمی‌دهد، لذا متخصصین از ابزارهایی برای بررسی کیفیت زندگی بیماران استفاده کردند(۱۳).

مطالعات زیادی در زمینه ارزیابی تاثیر دژنراسیون وابسته به سن ماکولا پیشرفته و زودرس بر کیفیت زندگی بیماران انجام شده است(۲۰-۱۴). در برخی از این مطالعات از پرسشنامه‌های سلامت عمومی استفاده شده است از جمله Medical outcomes study 36 item (SF-36) و یا فرم خلاصه شده آن که ۱۲ آیتم دارد (SF-12) (۲۰،۱۴). ولی باید توجه کرد که اگر چه ارزیابی کیفیت زندگی بر اساس سلامت عمومی یک معیار خوب برای مقایسه کیفیت زندگی در بیماری‌هایی که بر ارگان‌های مختلف تاثیر می‌گذارند می‌باشد. بهتر است برای ارزیابی اثر بیماری‌های تهدیدکننده بینایی بر روی کیفیت زندگی از پرسشنامه‌های مخصوص که کیفیت زندگی وابسته به بینایی (vision health related QOL) را بررسی می‌کنند، استفاده کرد(۲۱). از میان ابزارهای بررسی تاثیر عملکرد بینایی بر کیفیت زندگی می‌توان پرسشنامه ۲۵ گزینه‌ای NEI-VFQ-25(۲۲)، visual function 14 items scale (VF-14) (۲۳)، Actively of daily vision scale (ADVS) را نام برد(۲۴). مطالعات نشان دادند که دژنراسیون ماکولا باعث افت قابل ملاحظه کیفیت زندگی بیماران می‌شود همچنین بین افت حدت بینایی و افت کیفیت زندگی

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

بیماران ارتباطی مستقیمی وجود دارد و هر دو این‌ها در نهایت منجر به افسردگی بیمار می‌شوند. جالب است که شیوع افسردگی در بیمارانی که فقط یک چشم مبتلا است نسبت به بیمارانی که هر دو چشمان مبتلا شده بیش‌تر است که دلیل آن استرس و نگرانی در مورد میزان دیدی که در آینده از دست خواهد رفت، می‌باشد. همچنین مطالعات نشان داد که درمان دژنراسیون وابسته به سن ماکولا باعث بهبود کیفیت زندگی بیماران می‌شود(۱۳). اگر چه درمان‌هایی برای دژنراسیون وابسته به سن ماکولا نئوواسکولار وجود دارد، ولی این درمان‌ها باعث از بین رفتن عوامل پاتوبیولوژیکال ایجاد کننده بیماری نمی‌شوند و بعد از پایان درمان هم‌چنان ریسک ایجاد عروق جدید، نشت عروق، خونریزی و ایجاد اسکار وجود دارد که همه این‌ها ماهیت مزمن بیماری را تایید می‌کنند(۲۵). هم‌چنین هیچ روش دارویی و جراحی برای بهبود دید و کیفیت زندگی بیماران در مراحل آخر دژنراسیون وابسته به سن ماکولا وجود ندارد و اکثر بیماران درمان شده دید از دست رفته شان را به دست نمی‌آورند(۲۷،۲۶)، از طرفی هیچ درمان دارویی برای دژنراسیون وابسته به سن ماکولا آتروفیک وجود ندارد. لذا با توجه به این‌که بسیاری از بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا افت دید غیر قابل برگشت را تجربه می‌کنند و عملکرد بینایی شان مختل می‌شود(۲۸،۱۵) وسایل کمک بینایی می‌توانند روش جایگزین برای بهبود عملکرد بینایی این بیماران باشند، ولی تا کنون مطالعه جامعی در مورد انواع روش‌های کمک بینایی موجود و تاثیر آن‌ها در کیفیت زندگی این بیماران صورت نگرفته است. هدف از این مطالعه، مروری بر روش‌های کمک بینایی در بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا و بررسی تاثیر این بیماری و روش‌های درمان آن در کیفیت زندگی این بیماران می‌باشد.

استراتژی جستجو و روش انتخاب مقالات

به منظور پیدا کردن مقالات مرتبط با موضوع، چاپ شده تا آوریل ۲۰۱۵، جستجو در بانک‌های اطلاعاتی Pub Med، Scopus و Ovid با استفاده از کلیدواژه‌های "Age related macular degeneration" در ترکیب با "optical low vision aids"، "non optical low vision aids"، "quality of life"، "preferred retinal locus"، "Telescope"، "microscope" انجام شد. در نگارش مقاله سعی شد که از مقالات ۱۰ سال اخیر استفاده شود، گرچه برخی منابع و رفرنس‌های رایج قدیمی‌تر نیز در نظر گرفته شده است. هم‌چنین، منابع مورد استفاده در مقالات جستجو شده نیز بررسی شده و در نهایت تعداد ۷۶ مقاله جهت نگارش مقاله مورد استفاده قرار گرفت.

روش های کمک بینایی غیر اپتیکی

فیلترها و لنزهای رنگی

از روش‌های غیراپتیکی کمک به افراد کم‌بینا استفاده از فیلترهای رنگی و عدسی‌های تینت دار و تنظیم روشنایی محیط است. بسیاری از بیماران کم‌بینا در محیط‌های داخلی به روشنایی بیش‌تری احتیاج دارند(۳۰). تحقیقات نشان داده است که روشنایی مناسب یک فاکتور تعیین‌کننده در موفقیت روش‌های اپتیکی کمک به بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا می‌باشد(۳۱).

Eosse و همکارانش در مطالعه‌ای نشان دادند که حدت بینایی و سرعت خواندن بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا با افزایش لومینانس افزایش می‌یابد(۳۲). از طرفی افزایش روشنایی به منظور بهبود کنتراست معمولاً منجر به افزایش خیرگی (glare) به خصوص در هنگام مطالعه می‌شود که برای کاهش مشکل در این مواد می‌توان از تایپوسکوپ استفاده کرد(۳۰). لذا به منظور تعیین سطح مطلوب روشنایی نه تنها یافته‌های ابجکتیو نظیر حدت بینایی و سرعت خواندن را باید در نظرگرفت بلکه ارزیابی ساجکتیو میزان راحتی بیماران نیز لازم و ضروری است(۳۲). برخی محققین معتقدند که اضافه کردن فیلتر زرد به شکاف تایپوسکوپ باعث افزایش

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

کنتراست متن نسبت به حالت بدون فیلتر می‌شود(۲۸). در مورد تاثیر فیلترهای رنگی در بهبود عملکرد بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا مطالعات محدودی صورت گرفته و نتایج ضد و نقیضی گزارش شده است(۳۸-۳۳).

Frennesson وهمکارانش در سال ۱۹۹۳ در مطالعه‌ای تاثیر فیلترهای زرد و نارنجی را در حساسیت کانتراست بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا و افراد نرمال مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه نشان داد که اگر چه فیلترها باعث بهبود جزئی حساسیت کانتراست در برخی فرکانس‌های فضایی می‌شوند ولی درحدت بینایی بیماران تاثیری ندارند. لذا تجویز این فیلترها در افراد با دژنراسیون وابسته به سن ماکولا به منظور بهبود کانتراست و عملکرد بیماران منطقی نیست(۳۳). در مطالعه‌ای تاثیر فیلترهای رنگی (زرد- نارنجی- قرمز و خاکستری) در عملکرد بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا مورد بررسی قرارگرفت و مشخص شد که فیلترهای قرمز و خاکستری باعث کاهش حساسیت کانتراست و فیلترهای زرد و نارنجی باعث بهبود حساسیت کنتراست بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا می‌شود. هم‌چنین ارزیابی ساجکتیو بیماران نیز نشان دهنده بهبود عملکرد و راحتی دید با فیلترهای زرد و نارنجی بود و مشخص شد که بهبود ساجکتیو عملکرد بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا با فیلترهای رنگی به دلیل بهبود جزئی حساسیت کانتراست با این فیلترها بود(۳۴).

Eperjesi و همکارانش در بررسی تاثیر فیلترها در سرعت خواندن بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا گزارش کردند که فیلترهای CPF ۴۵۰ (که عدسی‌های فتوکرومیک زرد رنگی هستند که کارخانه سازنده آن ادعای بهبود عملکرد بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا در مطالعه با این فیلترها را دارد.) باعث بهبود سرعت خواندن بیماران در مقایسه با فیلترهای رنگی و یا وضعیت بدون فیلتر می‌شود، گرچه این افزایش فقط ۵ درصد بود و ارزش آن در زندگی روزمره بیمار مشخص نیست(۳۵). آن‌ها هم‌چنین در مروری بر تاثیر فیلترهای رنگی در عملکرد بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا گزارش کردند که این فیلترها تاثیر چندانی در بهبود عملکرد بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا ندارند(۳۶). نظر نویسندگان مقاله که در تجویز فیلترهای رنگی در بیماران کاتارکته و دژنراسیون ماکولا تجربه دارند بر این است که افزایش روشنایی عملکرد بینایی بهتری نسبت به فیلترهای رنگی در افراد با دژنراسیون وابسته به سن ماکولا ایجاد می‌کند، علت این امر می‌تواند دید مرکزی بسیار کم این بیماران باشد. لذا افزایش روشنایی روش خوبی برای کمک به تشخیص بهتر جزئیات و بهبود عملکرد خواندن در این افراد می‌باشد و فیلترهای رنگی تاثیر چندانی در عملکرد سابجکتیو این بیماران ندارد.

تجویز منشور یا پریزم در دژنراسیون ماکولا

بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا به دلیل از بین رفتن عملکرد رتین مرکزی از مناطق پاراسنترال رتین خود استفاده می‌کنند. به منطقه‌ای از رتین که توسط بیمار برای دیدن جزییات ترجیح داده می‌شود، منطقه ترجیحی رتین ((Prefered Retinal Locus (PRL) گفته می‌شود(۴۰). آگاه کردن بیماران از وجود اسکوتوم مرکزی و آموزش آن‌ها برای استفاده از PRL یکی از روش‌های کمک به افراد دژنراسیون وابسته به سن ماکولا می‌باشد(۴۰). از مزایای تجویز پریزم این است که بیماران بدون کج کردن بدن ویا گردن خود می‌توانند در نگاه به شخص روبه رو به راحتی تماس چشمی برقرارکند(۴۱). Smith و همکارانش در سال ۲۰۰۵ در یک مطالعه تجربی برروی ۲۲۵ بیمار دژنراسیون وابسته به سن ماکولا تاثیر پریزم در سرعت خواندن، حدت خواندن و کیفیت زندگی بیماران را مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که پریزم تاثیری بر عملکرد بیماران در مطالعه و کیفیت زندگی آنان ندارد(۴۲). این یافته بر خلاف مطالعات دیگر بود که همگی بهبود حدت بینایی و عملکرد بیماران با اسکوتوم مرکزی را با

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

استفاده از پریزم تایید کردند(۴۷-۴۳). نویسنده به عنوان کسی که سال‌ها با افراد کم بینا کار کرده است بر این عقیده است که پیدا کردن منطقه ترجیحی رتین بوسیله پریزم که باعث شکست نور و جابه‌جایی تصویر به محلی از رتین می‌شود که حدت بینایی بهتری دارد، عملکرد بیماران با اختلالات ماکولا را افزایش می‌دهد و روشی موثر در توانبخشی بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا می‌باشد.

وسایل کمک بینایی اپتیکی و تلسکوپ‌های خارج چشمی

امروزه روش‌های غیر جراحی متعددی برای توانبخشی بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا وجود دارد. این روش‌ها با ایجاد بزرگ‌نمایی توانایی تشخیص جزئیات را در افراد با نقص دید مرکزی بهبود می‌بخشند. تجویز وسیله کمک بینایی مناسب به نیاز فرد بستگی دارد، در تجویز این روش‌ها کنار بزرگنمایی، باید به فاکتورهای دیگری نظیر آسانی استفاده، ظاهر و قیمت نیز توجه کرد(۴۸).

یکی از مشکلات اصلی بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا کاهش عملکرد و ناتوانی در مطالعه است. از آن‌جایی‌که توانایی مطالعه تاثیر قابل ملاحظه‌ای در کیفیت زندگی بیماران دارد، حفظ توانایی خواندن از اهداف اصلی توانبخشی بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا است. برای این منظور بسته به بزرگ‌نمایی مورد نیاز فرد از وسایل کمک بینایی مختلف ازجمله عدسی‌های مثبت بالا، مگنی فایرها (دستی و پایه دار) و ابزارهای الکترونیکی ایجاد بزرگنمایی نظیر Close Circuited Television (CCTV) استفاده می‌شود(۴۹).

CCTV : این ابزار به دلیل فراهم کردن بزرگنمایی بالا در میدان دید نسبتا خوب و امکان دید دو چشمی، امکان مطالعه طولانی مدت‌تری را برای بیمار فراهم می‌کند(۳۰).

در مقایسه تاثیر وسایل الکترونیکی و وسایل اپتیکی مثل مگنی فایر در سرعت خواندن بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا نتایج ضد و نقیضی به‌دست آمده، در دو مطالعه سرعت خواندن با CCTV بیش‌تر بود، در حالی که در مطالعه دیگر عملکرد و سرعت خواندن با وسایل اپتیکی بهتر از وسایل الکترونیکی بود(۴۸). در مطالعه‌ای توانایی خواندن با مگنی فایرهای اپتیکی و حروف چاپی بزرگ افراد با اختلال ماکولا مورد مقایسه قرار گرفت و مشخص شد در صورتی که سایز تصویر رتینال در دو روش یکسان باشد، سرعت خواندن و عملکرد بیمار در دو روش یکسان خواهد بود، که تأییدکننده مطالعات قبلی بود. به عبارتی در صورتی که بزرگنمایی کافی توسط وسیله کمک بینایی فراهم شود و نحوه استفاده از آن به بیمار آموزش داده شود، عملکرد خواندن با آن به خوبی عملکرد خواندن با حروف سایز بزرگ خواهد بود(۵۱،۵۰). به هر حال سال‌های متمادی مگنی فایرها، روش مناسبی برای بهبود دید، عملکرد خواندن و کیفیت زندگی بیماران کم بینا بودند. از وسایل کمک بینایی دور برای افراد دژنراسیون وابسته به سن ماکولا می‌توان به تلسکوپ‌ها اشاره کرد. تلسکوپ‌ها می‌توانند دستی یا روی عینک بیمار کلیپ شوند. از تلسکوپ‌های دستی برای کارهای چشمی کوتاه مدت و از انواع کلیپ شده روی عینک برای کارهای طولانی مدت استفاده می‌شود. تلسکوپ‌های کلیپ شده روی عینک حدود ۵۰ سال است که برای کمک به افراد کم‌بینا به کار می‌روند. بزرگنمایی این تلسکوپ‌ها برای جبران افت دید مرکزی بیماران کافی است ولی میدان دید بسیار محدودی دارند که به فاصله ورتکس آن وابسته است. در صورتی که تلسکوپ در قسمت مرکزی عدسی عینک قرار گیرد، به آن تلسکوپ با میدان دید کامل (full field position) می‌گویند. در این وضعیت چون تلسکوپ میدان دید بیش‌تری را اشغال می‌کند، حرکت در محیط بسیار مشکل و خطرناک خواهد بود(۲۸). به علاوه، به دلیل نا همخوانی اطلاعات حرکت سر از گوش داخلی (وستیبولار) و حرکت محیط بزرگنمایی شده، عادت کردن به این وسیله زمانی که در

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

مرکز عینک قرار می‌گیرد بسیار مشکل است. لذا این حالت بیش‌تر برای کارهای دور مثل مشاهده تلویزیون زمانی که بیمار ثابت است به‌کار می‌رود(۵۲،۳۰). زمانی که تلسکوپ در قسمت فوقانی عینک نصب شود، به آن تلسکوپ بای اپتیک گفته می‌شود. در این نوع تلسکوپ بیمار اکثر اوقات از قسمت حامل به محیط اطراف نگاه می‌کند و زمانی که بخواهد جزئیات غیر قابل تشخیص در فاصله دور را ببیند، سرش را کمی پایین آورده تا شی در میدان دید تلسکوپ قرار گیرد. به این نوع استفاده گه‌گاهی از تلسکوپ، temporal multiplexing گفته می‌شود که تلسکوپ بای اپتیک را به یک ابزار کارآمد، راحت و ایمن تبدیل کرده است. استفاده تک چشمی از تلسکوپ‌های بای اپتیک biocular multiplexing نام دارد و این امکان را برای بیمار فراهم می‌کند که آن منطقه از میدان دید که به دلیل اسکوتوم حلقوی توسط چشم با تلسکوپ دیده نمی‌شود، توسط چشم دیگر ببیند و به این ترتیب ایمنی و کارایی وسیله بهتر می‌شود(۵۳،۲۹). در مطالعه‌ای تاثیر تلسکوپ‌های بای اپتیک در توانایی تشخیص چهره افراد آشنا در بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که با استفاده از این تلسکوپ‌ها تا حد زیادی می‌توان حدت بینایی بیماران و در نتیجه توانایی آن‌ها در تشخیص چهره افراد را افزایش داد(۵۴). با وجود این مزایا تلسکوپ‌های سوار بر عینک یا سر به ندرت توسط بیماران کم بینا مورد قبول قرار می‌گیرند، که دلیل آن ظاهر نامانوس این وسایل(۵۵) و میدان دید بسیار محدودشان است که در نتیجه آن بیمار مجبور است به جای حرکت طبیعی چشم از حرکت سر برای اسکن کردن محیط استفاده کند(۵۶). از طرفی، در استفاده از تلسکوپ‌های سوار بر عینک، میزان حرکت اصلاحی مورد نیاز چشم‌ها بیش‌تر است. به عنوان مثال در استفاده از تلسکوپ با بزرگنمایی ۳×، حرکت چشم به اندازه سه برابر حرکت سر مورد نیاز است. در حالی که سیستم وستیبولار باعث چرخش چشم‌ها فقط به میزان مورد نیاز برای جبران چرخش سر می‌شود. اگر چه ثابت شده است که سیستم وستیبولار قادر است به تغییرات بزرگ‌نمایی تا ۳۵درصد (مثلا در عینک‌های غواصی) آداپته شود(۵۷) ولی توانایی عادت به بزرگ‌نمایی‌های زیاد (تا ۳۰۰ درصد) ناشی از تلسکوپ‌ها را ندارد. علاوه بر این در استفاده تک چشمی تلسکوپ‌ها، میزان آداپتاسیون مورد نیاز دو چشم متفاوت است و اگر سیستم وستیبولار نتواند به این تفاوت میان دو چشم عادت کند، حرکت سر باعث حرکت تصویر در یک چشم و کاهش حساسیت خواهد شد(۵۸). به منظور غلبه بر محدودیت سیستم‌های تلسکوپ‌های کلیپ شده بر روی عینک سیستم تلسکوپ همراه با لنز تماسی (contact lens telescope) معرفی شد(۵۹).

در این روش با استفاده از یک لنز تماسی با قدرت منفی بالا به عنوان عدسی چشمی و یک عینک با قدرت مثبت به عنوان عدسی شی‌ای یک تلسکوپ گالیله به دست می‌آید که بزرگ‌نمایی آن به قدرت لنز تماسی، عینک و فاصله ورتکس عینک بستگی دارد. حداکثر بزرگنمایی که با این روش می‌توان ایجاد کرد ۱/۸x است، زیرا در صورت قوی‌تر بودن سیستم، فاصله ورتکس عینک به حدی زیاد می‌شود که عینک روی بینی قرار نمی‌گیرد(۳۰). میدان فیکساسیون تلسکوپ‌های همراه با لنز تماسی و عینک بسیار محدود می‌باشد، به‌طوری که محاسبات نشان داده است که میدان فیکساسیون در این روش بسته به طرح لنز تماسی و فاصله ورتکس عینک ۱ الی ۵ درجه می‌باشد(۵۹). دلیل این محدودیت این است که این نوع سیستم باعث تثبیت تصویر رتینال می‌شود(۶۲،۶۱). بنابراین اگرچه میدان دید با این روش افزایش می‌یابد، حرکات چشمی منجر به حرکت جزئی تصویر بر روی رتین شده و لذا میدان دید موثر کاهش می‌یابد. به علاوه، حرکت سر منجر به حرکت تصویر بزرگ شده در شبکیه می‌شود، یعنی همان حالتی که در تلسکوپ‌های سوار بر عینک اتفاق می‌افتاد. از طرفی به دلیل ثبات تصویر در این سیستم‌ها،

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

حرکت چشم نمی‌تواند باعث آوردن تصویربر روی فووه آ شود، که باعث تشدید علائم بیمار در اثر رفلکس وستیبولار می‌شود(۶۵،۶۲). لذا معایب این روش بیش‌تر از مزایای آن است. برای کاهش معایب تلسکوپ همراه با لنز تماسی، سیستمی طراحی شد که امکان دید همزمان مناطق بزرگنمایی شده و بزرگ نشده میدان دید را برای بیمار فراهم کند. به این منظور Bivisual Contact Lens تلسکوپ توسط Voss در سال ۱۹۵۸ طراحی شد. در این سیستم یک لنز تماسی استاندارد که در قسمت مرکزی دارای قدرت منفی بالا بود در چشم بیمارگذاشته می‌شد و زمانی که بیمار نیاز به بزرگ‌نمایی داشت، از یک عینک مثبت همراه آن استفاده می‌کرد و از قسمت مرکزی لنز تماسی نگاه می کرد و زمانی که نیاز به بزرگ‌نمایی نداشت، عینک را برداشته و از قسمت حامل لنز تماسی نگاه می‌کرد(۳۰). در سال ۱۹۵۹ Filderman، Tel Con System را معرفی کرد که در آن قسمت مرکزی کوچک‌تر از سایز مردمک در روز و دارای قدرت منفی بالا بود و قسمت محیطی برای اصلاح عیب انکساری بیمار تنظیم شده بود. به این ترتیب در هر لحظه هر دو قسمت مقابل چشم بیمار بود. عدسی شیئ نیز یک عدسی پلانو بود که در ۱۰ میلی‌متری مرکزی آن سگمان با قدرت مثبت چسبانده شده بود(۶۳). علی‌رغم همه این تلاش‌ها این سیستم‌ها نیز چندان از طرف بیمار مورد قبول نبودند. از انواع دیگر تلسکوپ‌ها می‌توان به تلسکوپ‌های حاصل از ترکیب عدسی داخل چشمی (Intra Ocular Lens, IOL) و عینک اشاره کرد که در دو نوع تک کانونه(۶۴) و دو کانونه(۶،۶۵) (koziol-peyman teledioptric system) طراحی شدند.

این تلسکوپ‌ها نیز معایب انواع تلسکوپ همراه با لنز تماسی را داشتند و علی‌رغم نتایج مثبت، چندان رایج نشدند. به‌عنوان نویسنده مقاله که در تجویز مگنی فایرها (ذره‌بین‌ها) و انواع تلسکوپ‌های دور و نزدیک تجربه دارم، تجویز مگنی فایرها را نسبت به تلسکوپ‌ها عملی‌تر، آسان‌تر و موثرتر می‌دانم، اگر چه تلسکوپ‌ها در بهبود کیفیت عملکرد بینایی افراد کم بینا موثرند ولی محدودیت‌های بسیاری نیز دارند. بسیاری از آن‌ها از نظر ظاهری برای بیمار قابل قبول نیستند، میدان دید را محدود می‌کنند و فاصله کاری بسیار کمی دارند.

لذا با توجه به این‌که محدوده بسیار کوچکی را بزرگ می‌کنند فرد برای اسکن محیط نیاز به حرکت بیش از حد سر دارد که منجر به مشکلات وستیبولار و ناراحتی بیمار می‌شود. لذا توصیه می‌شود تجویز تلسکوپ‌ها در افراد کم بینا محدود شود و در صورت تجویز توصیه شود که در وضعیت نشسته و ثابت از تلسکوپ برای فواصل محدود استفاده نمایند. البته در این زمینه آموزش‌های لازم برای استفاده از تلسکوپ‌ها ضروری است.

Implantable Miniature Telescope (IMT)

شیوه جدیدتر ایجاد بزرگنمایی در افراد کم‌بینا تلسکوپ‌های داخل چشمی هستند. IMT (vision care ophthalmic technologies, Saratoga, CA) اولین وسیله کمک بینایی داخل چشمی است که مورد تایید FDA قرار گرفته است.IMT یک تلسکوپ با فوکوس ثابت است که از یک عدسی مثبت قدامی و یک عدسی منفی خلفی که بین آن‌ها حباب هوا قرار گرفته است تشکیل شده است. این سیستم داخل یک استوانه از جنس کوارتز قرار دارد که دو طرف جلو و عقب آن شفاف است. طول استوانه ۴/۴ میلی‌متر و دیامتر آن ۳/۶ میلی‌متر، وزن آن در هوا ۱۱۵ میلی‌گرم و در زلالیه ۶۰ میلی‌گرم می‌باشد. دو مدل از این وسیله وجود دارد که در میزان بزرگنمایی متفاوتند. IMT با بزرگنمایی ×۳ برای فوکوس در فاصله ۵۰ سانتی‌متر و IMT با بزرگنمایی ۲/۲x برای فوکوس در فاصله ۲ الی ۲/۵ متر به کار می‌رود. بزرگنمایی مورد نیاز را می‌توان با اضافه کردن عینک مثبت افزایش داد. زمانی که IMT در محل کپسول خلفی عدسی چشم قرار داده می‌شود حدود، ۰/۵ الی ۰/۱ میلی‌متر از مردمک جلوتر می‌آید،

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

لذا بین قسمت قدامی آن و قرینه حدود ۲ میلی‌متر فاصله است. این سیستم در ترکیب با قرینه یک اثر telephotoایجاد می‌کند که باعث بزرگنمایی اشیا واقع در میدان دید مرکزی بیمار می‌شود. در این سیستم میدان دید ۲۰ الی ۲۴ درجه روبه رو، تقریباً در ۵۵ درجه از رتین فرد پروجکت می شود و در نتیجه میدان دید محیطی آن چشم کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، IMT در یک چشم بیمار کاشته شده و دید مرکزی بیمار را فراهم می‌کند و چشم دیگر برای دید محیطی، جهت‌یابی و حرکت مورد استفاده قرار می‌گیرد(۶۹-۶۷)، اگرچه IMT باعث محدود شدن میدان دید محیطی بیمار می‌شود، میدان دید موثر این وسیله نسبت به تلسکوپ‌های خارج چشمی خیلی بیش‌تر است، از طرفی به دلیل امکان استفاده از حرکت معمول چشم‌ها برای اسکن محیط و کاهش حرکات سر سمپتوم‌های ناشی از سیستم وستیبولار حذف می‌شود و این باعث می‌شود که فرد به راحتی از حرکت چشم‌هایش برای کارهای روزمره استفاده کند. هم‌چنین با توجه به جا به جایی نقطه نودال چشم به جلوی قرینه، کوچک‌ترین حرکت چشم منجر به پارالاکس حرکتی و امکان درک عمق مناسب در وضعیت تک چشمی می‌شود(۷۰).

به منظور جایگذاری IMT در چشم، ابتدا با روش فیکو و ایجاد برش ۶/۵ میلی‌متری در کپسول قدامی لنز بیمار، محتویات آن را خارج کرده و سپس یک برش ۱۰ الی ۱۱میلی‌متری در لیمبوس فرد ایجاد می‌شود تا بتوان IMT را به راحتی و بدون آسیب به قرینه در محل کپسول خلفی قرار داد. به علاوه به منظور جلوگیری از افزایش فشار داخل چشم در تمام بیماران پریفرال ایریدکتومی انجام می‌شود. بیماران بعد از جراحی برای یادگیری نحوه استفاده از وسیله در زندگی روزمره و یادگیری دید متناوب بین دو چشم تحت آموزش و توانبخشی قرار می‌گیرند(۷۱). مطالعات زیادی به منظور بررسی اثر بخشی و کارایی این نوع تلسکوپ انجام شده است.

در فاز اول مطالعه، IMT (×۳) در ۱۵ بیمار با دژنراسیون وابسته به سن ماکولا پیشرفته دو طرفه و حدت بینایی اصلاح شده $\frac{20}{80}$ الی $\frac{20}{400}$، در چشم بدتر بیمار جایگذاری شد و بیماران تا یک سال پیگیری شدند. کیفیت زندگی بیماران با استفاده از پرسشنامه ADL که فرم تغییر یافته (ADVS) Activities of daily vision scale است مورد بررسی قرار گرفت. بررسی‌ها نشان داد که بعد از یک سال حدت بینایی دور و نزدیک در ۷۷ درصد بیماران بیش از دو خط و در ۶۲ درصد بیماران بیش از سه خط افزایش یافت. تعداد سلول‌های اندوتلیوم قرینه ۱۳ درصد کاهش یافت وکیفیت زندگی در اکثریت بیماران بهبود یافت. عوارض جانبی گزارش شده در این فاز، بیش‌تر مربوط به واکنش‌های التهابی بعد از عمل بودند که با تجویز کورتیکوستروئید برطرف شدند(۷۲). در فاز دوم و سوم، مطالعه بر روی ۲۰۶ بیمار ۵۵ سال به بالا با دژنراسیون وابسته به سن ماکولا پیشرفته دو طرفه و حدت بینایی اصلاح شده $\frac{20}{80}$ الی $\frac{20}{800}$ انجام شد و نتایج تا ۱۲ ماه پیگیری شد. به منظور بررسی کیفیت زندگی بیماران از پرسشنامه NEI-VFQ 25 و ADL استفاده شد. حدت بینایی و کیفیت زندگی بیماران بهبود قابل ملاحظه‌ای یافت، تعداد سلول‌های اندوتلیوم قرینه سه ماه بعد از عمل ۲۰ درصد و یک سال بعد از عمل ۲۵ درصد کاهش یافت. اگر چه میزان افت تعداد سلول‌های اندوتلیوم قرینه سه ماه بعد از عمل ۲۰ درصد و نسبتاً زیاد بود، ولی باید توجه کرد که افت سلول‌ها بعد از سه ماه تقریبا ثابت شد که نشان می‌دهد کاهش سلول‌ها به دلیل روش جراحی بوده نه برخورد وسیله با قرینه و یا التهاب(۶۸). از معایب IMT می‌توان به از بین رفتن دید محیطی در چشم عمل شده، مشکل بودن روش جراحی، از دست رفتن سلول های اندوتلیوم قرینه، مشکل در معاینه رتین بعد از عمل، مشکلات ناشی از سایز و وزن تلسکوپ و نیاز به توانبخشی طولانی مدت بعد از عمل اشاره کرد(۷۳-۶۷). به منظور حل مشکلات IMT، فردی به نام Liphshitz، IOL جدیدی طراحی کرد که Liphshitz macular implant (LMI) نامیده شد(۷۴)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

که نسبت به انواع قبلی عملکرد بینایی بهتری دارد و در این زمینه مطالعات ادامه دارد. با توجه به تاریخچه وجود انواع وسایل کمک دید دور و نزدیک که هرکدام مزایا و معایبی دارد، نظر نویسنده مقاله این است که علی‌رغم مشکلات ذکر شده، دید دور و نزدیک و در نتیجه کیفیت زندگی در اکثر بیماران بعد از گذشت یک سال استفاده از این نوع تلسکوپ، بهبود قابل ملاحظه‌ای خواهد یافت و با توجه به این‌که این روش ظاهر نامانوسی برای بیمار ندارد، استفاده از آن در آینده‌ای نه چندان دور رواج بیش‌تری پیدا می‌کند.

Liphshitz Macular Implant (LMI)

LMI یک نوع IOL است که از دو آینه مینیاتوری کوچک استفاده شده است و مثل یک تلسکوپ عمل می‌کند. این IOL دارای سیستم اپتیکی دوگانه‌ای است، به این ترتیب که نورهای عبوری از قسمت مرکزی باعث بزرگنمایی می‌شوند و نورهای محیطی بدون بزرگنمایی از یک IOL معمول عبور می‌کنند. دیامتر کلی IOL ۱۳ میلی متر و قسمت اپتیکی آن ۶/۵ میلی‌متر است. دیامتر آینه قدامی که در مرکز قرار گرفته ۱/۴ میلی‌متر است و آینه خلفی به شکل دونات بوده و ۲/۸ میلی متر قطر دارد که ۱/۴ میلی‌متر مرکزی آن خالی است. این سیستم باعث بزرگنمایی تصویر مرکزی به میزان × ۲/۵ می‌شود، در حالی که امکان دید تصاویر محیطی بدون بزرگ‌نمایی و در سایز معمول برای بیمار فراهم است و به این دلیل امکان کاشت دو چشمی این وسیله نیز وجود دارد(۷۴). برای بررسی اثر بخشی این سیستم یک مطالعه پایلوت روی ۶ بیمار با دژنراسیون ماکولای دو طرفه انجام شد. در این مطالعه برای جایگذاری IOL در چشم بیماران ابتدا از روش فیکو امولسیفیکاسیون و یا میکروفاکونیت ۰/۷ میلی‌متر استفاده شد، بعد از پایان جراحی LMI از طریق یک برش ۶/۵ میلی‌متری در قرینه در کپسول خلفی قرار داده شد. تمام بیماران تا ۶ ماه بعد از عمل مورد بررسی قرار گرفتند. در پایان ۶ ماه دید دور و نزدیک بیماران نسبت به قبل عمل بهبود قابل ملاحظه‌ای یافت. تعداد سلول‌های اندوتلیوم قرینه حدود ۵/۷ درصد کاهش داشت که تفاوت قابل ملاحظه‌ای با عمل جراحی فیکو و جایگذاری IOLهای متداول نداشت. مشکل مشاهده فاندوس بیماران (نسبت بهIMT) تا حد زیادی حل شد(۷۴). کیفیت زندگی بیماران بعد از ۶ ماه بررسی شد. نتایج نشان داد در تمام بیماران توانایی خواندن حروف چاپی بزرگ، شمردن پول و استقلال بیماران در حرکت به میزان قابل توجهی افزایش یافت، توانایی شماره‌گیری تلفن و خواندن ساعت و استفاده از صفحه کلید کامپیوتر تا حدی بهبود یافت و توانایی خواندن حروف چاپی کوچک به میزان جزئی بهبود یافت. به طور کل کیفیت زندگی بیماران بعد از عمل بهبود قابل ملاحظه‌ای نشان داد(۷۴). البته این روش هنوز در کشور ما استفاده نمی‌شود. از مشکلات این سیستم شکایت بیماران ازخیرگی جزئی به خصوص در روزهای آفتابی و رانندگی در شب به دلیل نور بالای ماشین رو به رو می‌باشد. نکته قابل توجه این است که در بعضی از کشورها که تلسکوپ برای رانندگی استفاده می‌شود، طبق مقررات، اجازه رانندگی در ساعات معینی از روز و در مناطق خاص و محدودی داده می شود. هم‌چنین تعدادی از بیماران از رفلکس براق آینه‌ای در صورت تابیدن نور از رو به رو شکایت داشتند که آن هم نسبت به ظاهر غیر قابل قبول سایر وسایل کمک بینایی برایشان قابل قبول بود. به طور کل LMI با ایجاد بزرگنمایی تصویر مرکزی، در کنار دید محیطی نرمال می‌تواند باعث بهبود عملکرد بیماران با دژنراسیون ماکولا شود، لذا بررسی کارایی و اثربخشی این سیستم بر روی تعداد بیشتری از بیماران با دژنراسیون وابسته به سن ماکولا توصیه می‌شود.

IOL-Vip System (Soleko, pontecona, Italy)

در این سیستم از دو IOL که ترکیب آن‌ها تشکیل یک تلسکوپ گالیله را می‌دهد، استفاده شده است،

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

یک IOL مرکب از دو عدسی مقعر (بای کانکیو) با قدرت منفی بالا (حدودD ۶۶-) که در محل کپسول خلفی عدسی چشم قرار می‌گیرد، به عنوان عدسی چشمی تلسکوپ و یک IOL مرکب از دو عدسی مثبت (بای کنوکس) با قدرت مثبت بالا (حدودD ۵۵+) که دراتاق قدامی قرار می‌گیرد، به عنوان عدسی شیئ تلسکوپ می‌باشند. فاصله بین دو IOL و یا به عبارتی طول کلی تلسکوپ حدود ۱۳ میلی‌متر می‌باشد و میزان بزرگنمایی سیستم برای دور حدود ×۱/۳ می‌باشد(۷۵).

به منظور بررسی اثر بخشی این سیستم، یک مطالعه پایلوت بر روی ۴۰ چشم ۳۵ بیمار با دژنراسیون ماکولا انجام شد. بیماران ابتدا تحت عمل جراحی فیکو قرار گرفته و سپس دو جفت IOL در محل‌های ذکر شده قرار داده شد. با توجه به گذاشتن IOP یک روز بعد از عمل، در ۳ بیمار از ۵ بیمار جراحی شده، در اثر ایجاد پاپیلاری بلاک گلوکوما، پریفرال ایریدکتومی با لیزر YAG در سایر بیماران انجام شد. تعداد سلول‌های اندوتلیوم قرینه قبل و بعد از عمل مورد بررسی قرار گرفت و فقط ۷ درصد کاهش تعداد سلول‌های اندوتلیوم بعد از ۲۰ماه پیگیری بیماران مشاهده شد(۷۱) که تفاوت قابل ملاحظه با کاهش سلول های اندوتلیوم بعد از عمل معمول فیکو نداشت(۷۶). بزرگنمایی کم این سیستم باعث شد که محدودیتی در میدان دید بیماران ایجاد نشود و اختلالی در دید دو چشمی بیماران به وجود نیاید. به عبارتی این روش می تواند هم به صورت تک چشمی و هم دو چشمی به کار رود. از مزایایی دیگر این روش حرکت طبیعی چشم در نگاه به محیط اطراف در مقایسه با تلسکوپ‌های خارج چشمی می‌باشد(۷۵). البته این روش در ایران هنوز استفاده نشده است ولی بررسی‌ها نشان می‌دهد که حدت بینایی دور در تمام بیمارانی که از این سیستم استفاده کردند، بهبود یافت. در این روش بزرگنمایی مورد نیاز برای انجام کارهای نزدیک کم‌تر و فاصله کاری نسبت به روش‌های دیگر بیش‌تر است. هم‌چنین در بررسی‌های سابجکتیو، اکثر بیماران گزارش کردند که توانایی خواندن، تلویزیون نگاه کردن، جهت یابی و حرکت و به طور کل کیفیت زندگی‌شان بهبود یافته است و به طور کل به نظر می‌رسد که بیمارانی که از این ابزار برای بهبود عملکردشان استفاده کردند، از نتایج آن رضایت دارند. لذا IOL-VIP System را می توان یک ابزار مناسب برای بهبود عملکرد بینایی بیماران دژنراسیون ماکولا به شمار آورد، گرچه به منظور تعمیم نتایج نیاز به مطالعه بر روی تعداد بیش‌تری از بیماران و فالوآپ طولانی مدت‌تر می‌باشد. امید است در آینده این روش جایگزین روش‌های قدیمی شود تا عملکرد بینایی و کیفیت زندگی افراد کم بینا با دژنراسیون ماکولا بهبود و افزایش چشمگیری یابد.

بحث

روش‌های کمک بینایی مختلفی برای بهبود عملکرد بینایی بیماران کم‌بینا طراحی شده‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به فیلترهای رنگی، پریزم ها، عدسی‌های مثبت بالا، مگنی فایرها، تلسکوپ‌ها و CCTV اشاره کرد. در مورد تاثیر فیلترهای رنگی در بهبود عملکرد بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا نتایج ضد و نقیضی گزارش شده است. اگرچه این فیلترها می‌توانند از طریق کاهش خیرگی، جذب طول موج‌های مضر، تغییر رنگ محیط، بهبود حساسیت کانتراست باعث بهبود عملکرد بینایی و افزایش راحتی بیماران کم‌بینا شوند(۳۸- ۳۳)، ولی در بررسی تاثیر فیلترهای رنگی در عملکرد بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا می‌توان گفت که این فیلترها تاثیر چندانی در عملکرد سابجکتیو این بیماران ندارند. در حال حاضر افزایش نور و روشنایی به جای استفاده از فیلترها روش مناسب‌تر و موثرتری در بهبود کیفیت زندگی افراد با دژنراسیون ماکولا می‌باشد، زیرا دید مرکزی و تعداد سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای در این افراد کم است، روشنایی بیش‌تر می‌تواند جایگزین مناسب‌تری به جای فیلترهای رنگی در افزایش کارایی افراد کم بینا باشد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

مطالعات زیادی در زمینه بررسی تاثیر پریزم در بهبود عملکرد بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا صورت گرفته است که در اکثر آن‌ها تاثیر پریزم در حدت بینایی بیماران مورد بررسی قرار گرفته است. با مروری بر این مطالعات می‌توان نتیجه گرفت که پریزم باعث جابه‌جایی نور و تصویر مورد نظر به محلی از رتین بیمار می‌شود که دید بهتری برای او ایجاد می‌کند و باعث بهبود حدت بینایی و افزایش راحتی و عملکرد بیماران با اسکوتوم مرکزی می‌شود(۴۶- ۴۲). از آن‌جایی که امروزه خواندن روزنامه و کتاب اهمیت زیادی دارد و بیماران با دژنراسیون‌ماکولا به خاطر دید کم از آن محروم می‌شوند. بعضی از آن‌ها به همین دلیل دچار افسردگی شده و مراجعه زیادی به مراکز مختلف اپتومتری و چشم پزشکی برای یافتن راه حل دارند. لذا تجویز پریزم و یا استفاده از کج کردن سر یا گردن برای قرار دادن تصویر در منطقه ترجیحی رتین که دید بهتری برای بیمار ایجاد نماید، می‌تواند کمک شایانی به بیمار در امر مطالعه نماید. از سایر روش ها و وسایل کمک دید برای بهبود عملکرد بیماران کم بینا عدسی‌های مثبت بالا، مگنی فایرها، تلسکوپ‌ها و CCTV می‌باشد که مطالعات بسیاری به منظور بررسی تاثیر این سیستم‌ها در بهبود عملکرد بیماران کم بینا صورت گرفته است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که اگرچه این ابزارها در بهبود کیفیت عملکرد این افراد موثر هستند ولی محدودیت‌های بسیاری نیز دارند. بسیاری از این روش‌ها از نظر ظاهری برای بیمار قابل قبول نیستند، میدان دید را محدود می‌کنند و فاصله کاری بسیار کمی دارند(۳۲،۵۴- ۴۸). لذا شیوه جدیدتر ایجاد بزرگ‌نمایی در افراد کم بینا معرفی شد که در آن از تلسکوپ‌های داخل چشمی برای افزایش بزرگ‌نمایی استفاده می‌کردند(۷۵،۷۴،۶۷).

در مقایسه تلسکوپ‌های داخل چشمی، بیش‌تر مطالعات بر روی IMT انجام شده است(۷۳-۶۷). IMT برای استفاده و کمک به بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا دارای تاییده FDA می‌باشد. مطالعات در مورد کارایی این سیستم در سه فاز انجام شده است و نتایج آن در۲۱۷ بیمار تا ۱۲ ماه و در ۱۷۲ بیمار تا ۲ سال پیگیری شده است. بررسی نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که اگرچه کاشت IMT نمی‌تواند برخی معایب تلسکوپ‌های خارج چشمی از جمله از بین رفتن میدان دید محیطی را برطرف کند، ولی به طور کل به دلیل کاهش تاثیر اسکوتوم مرکزی بر عملکرد بینایی بیماران، کیفیت زندگی بیماران دژنراسیون وابسته به سن ماکولا با استفاده از این ابزار افزایش می‌یابد(۷۳-۶۷). به منظور حل مشکلات IMT، LMI به عنوان روشی جدیدتر با کارایی بهتر برای بیماران کم بینا طراحی شد که اثر بخشی آن فقط در ۶ بیمار با دژنراسیون وابسته به سن ماکولا دو طرفه مورد بررسی قرار گرفته است. بررسی کیفیت زندگی این بیماران ۶ ماه بعد از عمل نشان‌دهنده بهبود قابل ملاحظه عملکرد بینایی این بیماران می‌باشد. از مزایای این سیستم نسبت به IMT می‌توان به امکان دیدن تصاویر محیطی بدون بزرگنمایی و با سایز معمول و هم‌چنین امکان کاشت دو چشمی اشاره کرد. به طور کل LMI با ایجاد بزرگ‌نمایی تصویر مرکزی، در کنار دید محیطی نرمال می‌تواند باعث بهبود عملکرد بیماران با دژنراسیون ماکولا شود، البته این سیستم نیز مشکلاتی دارد که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به خیرگی، به خصوص در روزهای آفتابی و رانندگی در شب اشاره کرد(۷۴). لذا سیستم دیگری به نام IOL-VIP معرفی شد. اثربخشی این سیستم تا کنون در ۳۵ بیمار (۴۰ چشم) مورد بررسی قرار گرفته است. بزرگنمایی این سیستم کم و در حدود ×۱/۳ می‌باشد، ولی با این حال اکثر بیماران گزارش کردند که توانایی خواندن، جهت یابی و حرکت و به‌طور کل کیفیت زندگی‌شان با این سیستم بهبود یافت(۷۵)، لذا IOL-VIP System را می‌توان یک ابزار مناسب برای بهبود عملکرد بینایی بیماران دژنراسیون ماکولا به شمار آورد. به‌طور کل با توجه به کم بودن تعداد افراد مورد بررسی و کوتاه بودن مدت فالوآپ بیماران، به منظور تعمیم

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

کـارایی و اثربخشـی ایـن سیسـتم‌هـا نیـاز بـه مطالعـات بیش‌تری می‌باشد.

از بـین رفـتن دیـد مرکـزی در بیمـاران دژنراسـیون ماکولا منجر به افسردگی، افـزایش وابسـتگی و بـه طـور کلـی نـاتوانی و کـاهش کیفیـت زنـدگی ایـن بیمـاران می‌شود. با وجود این‌که درمان‌های موجود ریسک افت دید را در نوع نئوواسکولار این بیماری کاهش می‌دهـد، ولـی بسـیاری از بیمـاران هـم‌چنـان دیدشـان را از دسـت می‌دهنـد و هـیچ درمـان قطعـی و کارآمـدی بـرای نـوع آتروفیک این بیماری وجود ندارد. وسایل کمک بینـایی مختلفی به منظور بهبود عملکرد بینایی و در نتیجه بهبـود کیفیت زندگی این بیماران طراحی شده است. با توجه به این‌که بسـیاری از ایـن وسـایل، از جملـه تلسـکوپ‌هـای خارج چشمی، هم از نظر عملکردی و هم از نظر ظاهری برای بسیاری از بیمـاران قابـل قبـول نیسـتند، شـیوه هـای جدیدتر ایجاد بزرگنمایی در این بیمـاران معرفـی شـدند که از جمله آن‌ها می‌توان به انواع تلسـکوپ‌هـای داخـل چشـمی اشـاره کـرد. مطالعـات بسـیاری جهـت بررسـی کـارایی ایـن سیسـتم‌هـا صـورت گرفتـه کـه همگـی تاییدکننده بهبود کیفیت و افزایش رضایت‌مندی بیماران نسبت به روش‌های قبلی بود. در حال حاضر بـا توجـه بـه جمعیـت رو بـه افـزایش بیمـاران همـراه بـا دژنراسـیون مـاکولا تحقیقـات در زمینـه سـاخت و طراحـی ابـزار و وسایلی کـه بتوانـد دیـد ایـن افـراد و هـم‌چنـین کیفیـت زندگی آن‌ها را بهبود دهد در حال توسعه می‌باشد.

سپاسگزاری

از کلیـه همکـارانی کـه در گـردآوری و نگـارش مطالب این مقاله همکاری داشتند، تشکر می‌گردد.

References

1. Klein R, Klein BE, Linton Kl. Prevalence of age related maculopathy. The Beaver Dam Eye Study. Ophthalmology 1992; 99: 933-493.
2. Klein R, Wang Q, Klein BEK, Moss SE, Meuer SM. The relationship of age-related maculopathy, cataract, and glaucoma to visual acuity. Invest Ophthalmol Vis Sci 1995; 36(1): 183–191.
3. Attebo K, Mitchell P, Smith W. Visual acuity and the causes of visual loss in Australia: the Blue Mountains Eye Study. Ophthalmology 1996; 103(3): 357–364.
4. Klaver CC, Wolfs RC, Vingerling JR, Hofman A, deJong PT. Age-specific prevalence and causes of blindness and visual impairment in an older population: the Rotterdam Study. Arch Ophthalmol 1998; 116(5): 653–658.
5. Friedman DS, O'Colmain BJ, Mun˜oz B, Tomany SC, McCarty C, de Jong PT, et al. Prevalence of age-related macular degeneration in the United States. Arch Ophthalmol 2004; 122(4): 564–572.
6. United Nations Population Division. World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database. Panel 2: Detailed Data. Available at:http://esa.un.org/unpp/index. asp? panel2. Accessed May 25, 2009.
7. Kawasaki R, Yasuda M, Song SJ, Chen SJ, Jonas JB, Wang JJ, et al. The prevalence of age-related macular degeneration in Asians: a systematic review and meta-analysis. Ophthalmology 2010; 117(5): 921-927.
8. Prasad PS, Schwartz SD, Hubschman JP. Age-related macular degeneration: Current and novel therapies. Maturitas 2010; 66(1): 46–50.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

9. Ke KM. The direct, indirect and intangible costs of visual impairment caused by neovascular age-related macular degeneration. Eur J Health Econ 2010; 11(6): 525–531.
10. Lim LS, Mitchell P, Seddon JM, Holz FG, Wong TY. Age-related macular degeneration. The Lancet 2012; 379(9827): 1728–1738.
11. Gopinath B, Liewn G, Burlutsky G, Mitchell P. Age related macular degeneration and 5-year incidence of impaired activities of daily living. Maturitas 2014;77(3): 263–266.
12. Jager RD, Mieler WF, Miller JW. Age-related macular degeneration. N Engl J Med 2008; 358(24): 2606–2617.
13. Slakter JS, Stur M. Quality of life in patients with age-related macular degeneration: impact of the condition and benefits of treatment. Surv Ophthalmol 2005; 50(3): 263-273.
14. Cahill MT, Banks AD, Stinnett SS, Toth CA. Vision related quality of life in patients with bilateral severe age-related macular degeneration. Ophthalmology 2005; 112(1): 152–158.
15. Soubrane G, Cruess A, Lotery A, Pauleikhoff D, Monès J, Xu X, et al. Burden and health care resource utilization in neovascular age-related macular degeneration: findings of a multicountry study. Arch Ophthalmol 2007; 125(9): 1249–1254.
16. Williams RA, Brody BL, Thomas RG, Kaplan RM, Brown SI. The psychosocial impact of macular degeneration. Arch Ophthalmol 1998; 116(4): 514 –520.
17. Lotery A, Xu X, Zlatava G, Loftus J. Burden of illness, visual impairment and health resource utilization of patients with neovascular age-related macular degeneration: results from the UK cohort of a five-country cross-sectional study. Br J Ophthalmol 2007; 91(10): 1303–1307
18. Brown MM, Brown GC, Sharma S, Landy J, Bakal J. Quality of life with visual acuity loss from diabetic retinopathy and age-related macular degeneration. Arch Ophthalmol 2002; 120(4): 481– 484.
19. Mackenzie PJ, Chang TS, Scott IU, Linder M, Hay D, Feuer WJ,et al. Assessment of vision-related function in patients with age-related macular degeneration. Ophthalmology 2002; 109(4): 720 –729.
20. Hassell JB, Lamoureux EL, Keeffe JE. Impact of age related macular degeneration on quality of life. Br J Ophthalmol 2006; 90(5): 593–596.
21. Coleman AL, Yu F, Ensrud KE, Stone KL, Cauley JA, Pedula KL, etal. Impact of age-related macular degeneration on vision-specific quality of life: Follow-up from the 10-year and 15-year visi of the Study of Osteoporotic Fractures. Am J Ophthalmol 2010; 150(5): 683-691.
22. Mangione CM, Lee PP, Gutierrez PR, Spritzer K, Berry S, Hays RD, et al. Development of the 25-item National Eye Institute Visual Function Questionnaire. Arch Ophthalmol 2001; 119(7): 1050 –1058.
23. Fukuhara S, Wakita T, Yamada M, Hiratsuka Y, Green J, Oki K. Development of a Short Version of the Visual Function Questionnaire Using Item-Response Theory. PLoS ONE 2013; 8(9): e73084.
24. Mangione CM, Phillips RS, Seddon JM, Lawrence MG, Cook EF, Dailey R, et al. Development of the "Activities of Daily Vision Scale." A measure of visual function status. Med Care 1992; 30(12): 1111–1126.
25. Wong TY, Chakravarthy U, Klein R, Mitchell P, Zlateva G, Buggage R, et al. The natural history and prognosis of neovascular

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

age-related macular degeneration: a systematic review of the literature and meta-analysis. Ophthalmology 2008; 115(1): 116–126.

26. Rovner BW, Casten RJ, Hegel MT, Massof RW, Leiby BE, Tasman WS. Improving function in age-related macular degeneration: design and methods of a randomized clinical trial. Contemp Clin Trials 2011; 32(2): 196-203.
27. Heravian J, Mahjoob M, Manavifar L, Mosavi M, Nejati J, Mahjoob F. The relation between serum Cobalamine, Folate, Photostress recovery time and age related exudative macular degeneration. J Gorgan Uni Med Sci 2009; 11(3): 27-30 (Persian).
28. Wysong A, Lee PP, Sloan FA. Longitudinal incidence of adverse outcomes of age-related macular degeneration. Arch Ophthalmol 2009; 127(3): 320–327.
29. Koziol J, Peyman GA, Cionni R, Chou JS, Portney V, Sun R, et al. Evaluation and Implantation of a teledioptric lens system for cataract and age-related macular degeneration. Ophthalmic Surg 1994; 25(10): 675–684.
30. Birriliant RL. Essentials of low vision practice. UK, Butterworth-Heinemann, 1999.
31. Bowers AR, Meek C, Stewart N. Illumination and reading performance in age-related macular degeneration. Clin Exp Optom. 2001; 84(3): 139-147.
32. Fosse P, Valberg A. Lighting needs and lighting comfort during reading with age related macular degeneration. JVIB 2004; 98(7): 389.
33. Frennesson IC, Nilsson UL. Contrast sensitivity peripheral to an absolute central scotoma in age-related macular degeneration and the influence of a yellow or an orange filter. Doc Ophthalmol 1993; 84(2): 135-144.
34. Wolffsohn JS, Dinardo C, Vingrys AJ. Benefit of coloured lenses for age-related macular degeneration. Ophthalmic Physiol Opt 2002; 22(4): 300-311.
35. Eperjesi F, Fowler CW, Evans BJ. Effect of light filters on reading speed in normal and low vision due to age-related macular degeneration. Ophthalmic Physiol Opt 2004; 24(1): 17-25.
36. Eperjesi F, Fowler CW, Evans BJ. Do tinted lenses or filters improve visual performance in low vision? A review of the literature. Ophthalmic Physiol Opt 2002 ; 22(1): 68-77
37. Mahjoob M, Heravian J, Validad M, Momeni Moghadam H, Hosini T, Tavakoli R. The Effect of Color Filters on the Visual Acuity and Contrast Sensitivity in Low Vision Patients. JBUMS 2010; 11(6): 53-57 (Persian).
38. Mahjoob M, Azimi A, Heravian J, Momeni Moghaddam H, Mahjoob F. The effect of various colors of sunglasses in visual function. JKUMS 2012; 16(1): 10-15 (Persian).
39. Timberlake GT, Mainster MA, Peli E, Augliere RA, Essock EA, Arend LE. Reading with a macular scotoma. I. Retinal location of scotoma and fixation area. Invest Ophthalmol Vis Sci 1986; 27(7): 1137–1147.
40. Stelmack JA, Massof RW, Stelmack TR. Is there a standard of care for eccentric viewing training? J Rehabil Res Dev 2004; 41(5): 729–738.
41. Markowitz SN, Reyes SV, Sheng L. The use of prisms for vision rehabilitation after macular function loss: an evidence-based review. Acta Ophthalmol 2013: 91(3): 207–211.
42. Smith H, Dickinson C, Cacho I, Reeves B, Harper R. A randomized controlled trial to

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

determine the effectiveness of prism spectacles for patients with age-related macular degeneration. Arch Ophthalmol 2005; 123(8): 1042–1050.

43. Rosenberg R, Faye E, Fischer M, Budick D. Role of prism relocation in improving visual performance of patients with macular dysfunction. Optom Vis Sci 1989; 66(11): 747-750.
44. Parodi MB, Toto L, Mastropasqua L, Depollo M, Ravalico G. Prismatic correction in patients affected by age-related macular degeneration. Clin Rehabil 2004; 18(7): 828–832.
45. Al-Karmi R, Markowitz SN. Image relocation with prisms in age-related macular degeneration. Can J Ophthalmol 2006; 41(3): 313–318.
46. Verezen CA, Meulendijks CF, Hoyng CB, Klevering BJ. Long-term evaluation of eccentric viewing spectacles in patients with bilateral central scotomas. Optom Vis Sci 2006; 83(2): 88-95.
47. Vettard S, Dubois E, Quaranta M, Mauget-Faÿsse M. Prismatic treatment in low-vision rehabilitation of patients with age-related macular degeneration. J Fr Ophtalmol 2004; 27(6pt1): 589–596.
48. Virgili G, Acosta R. Reading aids for adults with low vision. Cochrane Database Syst Rev 2006 ; 18(4): CD003303.
49. Virgili G, Acosta R. Reading aids for adults with low vision. Cochrane Database Syst Rev 2006; 18(4): CD003303.
50. Bowers AR, Lovie-Kitchin JE, Woods RL. Eye movements and reading with large print and optical magnifiers in macular disease. Optom Vis Sci 2001; 78(5): 325-334.
51. Lovie-Kitchin JE, Whittaker SG. Relative size magnification versus relative distance magnification: effect on reading performance of adults with normal and low vision. J Vis Impairment Blind 1998; 92: 433–446.
52. Demer JL, Porter FI, Goldberg J, Jenkins HA, Schmidt K. Adaptation to telescopic spectacles: vestibulo-ocular reflex plasticity. Invest Ophthalmol Vis Sci 1989; 30(1): 159–170.
53. Peli E. Vision multiplexing: an engineering approach to vision rehabilitation device development. Optom Vis Sci 2001; 78(5): 304–315.
54. Tejeria L, Harper RA, Artes PH, Dickinson CM. Face recognition in age related macular degeneration: perceived disability, measured disability, and performance with a bioptic device. Br J Ophthalmol 2002; 86(9): 1019-1026.
55. Spitzberg LA, Jose RT, Kuether CL. Behind the lens telescope: a new concept in bioptics. Optom Vis Sci 1989; 66(9): 616–620.
56. Berg RV, Jose RT, Carter K. Distance learning techniques. In: Understanding Low Vision, Jose RT, ed. New York: American Foundation for the Blind; 1983. p. 277-316.
57. Gauthier GM, Robinson DA. Adaptation of the human vestibulo ocular reflex to magnifying lenses. Brain Res 1975; 92(2): 331–335.
58. Peli E, Fine E, Labianca A. The detection of moving features on a display: the interaction of direction of motion, orientation, and display rate. In: SID-98: Technical Digest of Papers 1998(29): 1033–1036.
59. Dallos J. Contact glasses, the invisible eye glasses. Arch Ophthalmol 1936; 15(4): 617–623.
60. Bailey IL. Critical view of an ocular telephoto system. CLAO J 1987; 13(4): 217–221.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

61. TEN Doesschate J . A method of obtaining the image of a light source on a fixed spot of the retina, independent of fixation movements. Ophthalmologica 1949; 117(6): 65–73.
62. Drasdo N. The effect of high-powered contact lenses on the visual fixation reflex. Br J Physiol Opt 1970; 25(1): 14–22.
63. Filderman IP. The telecon lens for the partially-sighted. Am J Optom Arch Am Acad Optom 1959; 36(3): 135–136.
64. Donn A, Koester CJ. An ocular telephoto system designed to improve vision in macular disease. CLAO J 1986; 12(2): 81–85.
65. Koziol JE, Peyman GA, Cionni R, Chou JS, Portney V, Sun R, et al. Evaluation and implantation of a teledioptric lens system for cataract and age-related macular degeneration. Ophthalmic Surg 1994; 25(10): 675–84.
66. Willis TR, Portney V. Preliminary evaluation of the Koziol-Peyman teledioptric system for age-related macular degeneration. Eur J Implant Refract Surg 1989; 1(4): 271–276.
67. Lipshitz I, Loewenstein A, Reingewirtz M, Lazar M. An intraocular telescopic lens for macular degeneration. Ophthalmic Surg Lasers 1977; 28(6): 513–517.
68. Hudson HL, Lane SS, Heier JS, Stulting RD, Singerman L, Lichter PR, et al. Implantable miniature telescope for the treatment of visual acuity loss due to end-stage age-related macular degeneration: one-year results. Ophthalmology 2006; 113(11): 1987-2001.
69. Alio J, Mulet EM, Ruiz-Moreno JM, Sanchez MJ, Galal A. Intraocular telescopic lens evaluation in patients with age-related macular degeneration. J Cataract Refract Surg 2004; 30(6): 1177–1189.
70. Pelli E. The Optical functional advantages of an intraocular low-vision telescope. Optom Vis Sci 2002; 79(4): 225-233.
71. Colby KA, Chang DF, Stulting RD, Lane SS. Surgical Placement of an Optical Prosthetic Device for End-Stage Macular Degeneration: The Implantable Miniature Telescope. Arch Ophthalmol 2007; 125(8): 1118-1121.
72. Lane SS, Kuppermann BD, Fine IH, Hamill MB, Gordon JF, Chuck RS, et al. A prospective multicenter clinical trial to evaluate the safety and effectiveness of the implantable miniature telescope. Am J Ophthalmol 2004; 137(6): 993-1001.
73. Rosner M, Ben-Simon G, Sachs D. Feasibility and safety of laser treatments in eyes with an intraocular implantable miniature telescope. J Cataract Refract Surg 2003; 29(5): 1005–1010.
74. Agarwal A, Lipshitz I, Jaccob S, Lamba M, Tiwari R, Kumar DA, et al. Mirror telescopic intraocular lens for age-related macular degeneration: Design and preliminary clinical results of the Lipshitz macular implant. J Cataract Refract Surg 2008; 34(1): 87–94.
75. Orzalesi N, Pierrottet C, Zenoni S, Savaresi C. The IOL-Vip System: a double Intraocular lens implant for visual rehabilitation of patients with macular disease. Ophthalmology 2007; 114(5): 860 – 865.
76. Bourne RR, Minassian DC, Dart JK, Rosen P, Kaushal S, Wingate N. Effect of cataract surgery on the corneal endothelium : modern phacoemulsification compared with extracapsular cataract surgery. Ophthalmology 2004; 111(4): 679-685.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]