

ارزیابی عملکرد بینایی

لیدا فیضی، مهسا کیوان**

مقدمه :

درک ما از محیطی که در آن زندگی می‌کنیم از طریق محرک‌های پیچیده‌ی محیط و شیوه‌ای که در آن این محرک‌ها توسط پردازش سیستم‌های حسی ما تعیین می‌شوند، حاصل می‌شود. تفسیر ما از تصاویر بینایی از طریق توانایی‌های ما، برای تشخیص جزئیات کنتراست بالا و تبعیض ویژگی‌های کنتراست پایین، اختلاف رنگ، روشنایی و عمق، و برای استفاده از اطلاعات کامل میدان پانورامیک بینایی ما تحت تاثیر قرار می‌گیرد. برای تعیین کمیت عملکردهای بینایی باید قادر به ارزیابی تأثیری که ممکن است نقص در هر یک از این مکانیسم‌های پردازش و کیفیت تصاویر بینایی ما داشته باشد، باشیم. با این فرضیات در این فصل نه تنها حدت بینایی دور بلکه حدت بینایی نزدیک، میدان بینایی، دید رنگ، حساسیت کنتراست و.. در نظر گرفته شده است.

حدت دید (کنتراست بالا/دور)

چارت‌های حدت دید دور

حدت بینایی را توانایی درک سیستم بینایی از بهترین ارزیابی جزئیات فضایی گویند. در طول ۱۴۰ سال گذشته، طیف وسیعی از چارت‌ها، که اکثریت از تارگت‌های تست optotype استفاده شده است، برای ارزیابی حدت بینایی طراحی شده است. (شکل ۱). این چارت‌ها دارای ویژگی‌های مختلف هستند و استراتژی‌های مختلف طراحی در آن رعایت می‌شود. (جدول ۱).

* دانشجوی مقطع کارشناسی رشته بینایی سنجی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
** دانشجوی مقطع کارشناسی رشته بینایی سنجی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی



شکل ۱

	Snellen chart	Bailey-Lovie chart
Origins	1862 Herman Snellen ²	1976 Ian Bailey & Jan Lovie ⁴
Relevant standards	BS 4274-1 (1968) ⁵ BS 4274-1 (2003) ⁶	BS 4274-1 (2003) ⁶
Optotype characteristics	Letter dimension: 5 × 4 grid Legibility rating: 0.92–1.10 Letter style: sans serif Letters used: 10 Letters per row: 1 (6/60) to 8 (6/5)	Letter dimension: 5 × 4 grid Legibility rating: 0.90–1.1 Letter style: sans serif Letters used: 12 Letters per row: 5
Scoring methods	Snellen fraction i.e. 6/12 (or Snellen decimal 6/12 = 0.5) Letter scoring: +/– (i.e. 6/12+2)	LogMAR value i.e. 0.30 Letter scoring: 0.02 units per letter (i.e. 0.26 = 6/12+2)
Progression	Lines per chart Original: 7 Current: 8–10 Arithmetic progression	Lines per chart: 14 Geometric progression Uses standardised letter and row spacing: multiplication factor × 1.2589
Recorded test distance	6 metres – variations expressed in Snellen denominator	6 metres (20 ft USA) – recalibrate scale for alternative distance
Alternative designs	Range of historical and current charts using various font styles	Keeler A series, ⁷ ETDRS, ⁸ Sloan ⁹

جدول ۱

چارت اسنلن

از لحاظ تاریخی، حدت بینایی با استفاده از چارت اسنلن که در غربالگری عیوب تصحیح نشده رفرکتیو و اختلالات بینایی بسیار موفق بوده، ارزیابی شده است. چارت اسنلن، دارای ضعف های ذاتی است، چراکه در آن از تصاعد هندسی نامنظم از بالا به پایین استفاده شده، در نتیجه حساسیت آن در بالا در رنج (۶/۶۰) [۱,۰ لوگمار] به [۲۴/۶] [۰,۶ لوگمار] کاهش یافته است. در چارچوب کلینیک low vision، در هنگام ارزیابی بیماران که اختلال بینایی دارند، این منطقه ضروری است. ضعف ثانویه این است که چارت با پدیده "کراودینگ" یا "تعامل حد فاصل"، که در نتیجه شناسایی و تشخیص حروف تکی از حروف چند تایی بسیار ساده تر شده، نمی توانند مقابله کند. علاوه بر این، میزان خوانا بودن با توجه به طیف گسترده ای از حروف مورد استفاده در چارت اسنلن سنتی تا حد زیادی متفاوت است. این یک مشکل خاص در انتهای فوقانی چارت [۱,۰ لوگمار (۶۰/۶) به ۰,۶ لوگمار (۲۴/۶) است، که در آن حروف کمتری وجود دارد. به طور گسترده Bennett تاثیر ویژگی های طراحی، از جمله سبک فونت و حرف انتخابی را_ که در سال ۱۹۶۸ برای اولین بار در نشریه استانداردهای بریتانیا منتشر شد_ در انواع تست بررسی کرد. در نهایت، روش مرسوم ثبت اندازه گیری حدت از چارت اسنلن (۶/۶ بخش، ۷,۵/۶ + و غیره)، زمانی که حروف منفرد در هر خط داده شده حروف منفردی اشتباه گفته شود، غیر حساس و تا حدودی اختیاری است. به این دلایل است که کار قابل توجهی، در طول ۳۰ سال گذشته، به پیشرفت و توسعه چارت حدت بینایی که به خصوص در زمینه low vision مناسب تر است، اختصاص داده شده است.

چارت های سری A کیلر

این چارت توسط چارلز کیلر با هدف خاص که خلق یک چارت که به طور ویژه برای ارزیابی اختلال بینایی مفید باشد، طراحی شده بود. چارت های A series، که بر اساس (نسبت ثابت) سیستم مقیاس لگاریتمی هستند، اساسا برای تمام چارت های لوگمار موجود در حال حاضر پیشگام است. ۲۰ سری مختلف از حروف از [A1 (6/6) [LogMAR 0.0] تا [A20 (1/60) [LogMAR 1.9] درجه بندی شد. هر خط از نزدیکترین همسایه خود، در اندازه، توسط یک فاکتور $\times 1,25$ متفاوت بود. این چارت ها برای اپتومتریست های فعال در low vision برای تعیین سطح بزرگنمایی مورد نیاز با جداول تبدیل عرضه شده است. اکی والانس های نزدیک، همچنین کالیبره شده فرمت A series به شیوه ای مشابه، به عنوان ادیشن مورد نیاز برای رسیدن به حدت کار نزدیک (در فاصله ۲۵ سانتی متری) بر طبق قدرت دیوپتریک کالیبره شده بودند، می تواند مورد استفاده قرار بگیرد.

چارت حدت دور Sloan

معادل امریکایی برای چارت کیلر، چارت حدت دور اسلون است که برای کمبود های اختلال بینایی در ذهن طراحی شده است. این چارت، با استفاده از 'M' یا نماد مجموعه ای متریک، کاربرد جهانی را بدست نیاورد. این سیستم برای ارزیابی حدت بینایی نزدیک شناخته تر است. حروف به اندازه M₁، که در حدود اندازه همان حروف کوچک روزنامه هستند، در مقابل یک زاویه 5 minutes of arc هنگامی که در ۱ متری از چشم واقع است؛ قرار می گیرد. سیستم خطی است به طوری که حروف M₃ دقیقاً سه برابر بزرگتر از حروف M₁ می باشد. فاصله تست و اندازه تست را به فرمت اسلن می توان گزارش کرد، برای مثال یک حرف M₃ در فاصله ۲۰ سانتی متری خوانده می شود به شکل $\frac{0.2}{3M}$ ثبت می شود.

چارت های بیلی-لاوی

اساس و پایه موفقیت چارت Bailey-Lovie در low vision practice، مقیاس لگاریتمی است و گنجاندن اعداد برابر از حروف مشابه خوانا در هر سطر از چارت است. فاصله بین حروف، و در واقع بین خطوط، با اندازه حروف استفاده شده در هر خط تعیین می شود. در مقیاس انتخاب شده، هر گونه تغییر در سه خط نشان دهنده دو برابر شدن، و یا معادل نصف اندازه حرف است. مزیت اصلی چارت این است که معادل حدت بینایی نزدیک، تا حد زیادی روند محاسبه بزرگنمایی تخمین زده مورد نیاز یک بیمار علاقه مند به خواندن متن با اندازه مشخص شده را ساده می کند. همانطور که لوگمار زاویه بینایی را تعریف می کند، نه اندازه حروف، مقدار حدت باید برای فاصله از چارت تنظیم شود. نمره های لوگمار با بهبود حدت (مخالف به حدت ده دهی) کاهش می یابد. در تازه ترین (۲۰۰۳) استاندارد بریتانیا در انواع تست حدت بینایی نماد لوگمار و طیف اصلاح شده optotypes با هم تلفیق شدند (شکل ۲).



شکل ۲

چارت های واترلو

در طراحی و مفهوم با Bailey-Lovie charts مشابه است. حروف روی این چارت کانادایی این گونه تطبیق داده اند که حروف هم اندازه به جای یک ردیف در یک ستون قرار گرفته اند. به بیمار توصیه می شود که سراسر خط بالا(ردیف) تا زمان رسیدن به یک نقطه ای که در آن اشتباه ها ساخته می شوند را بخواند. بر روی آن چک عمودی تعیین حدت بینایی دقیق ساخته می شود. ویژگی های اضافه ای که این چارت دارد این است که حروف ابتدایی و نهایی خط با هم متفاوت است.

چارت های لوگمار فریز

گسترده ترین استفاده از چارت های لوگمار، چارت تحقیقاتی درمان به موقع رتینوپاتی دیابتی (ETRDS) است که یک چارت امریکایی و توسط Ferris, Kassoff, Bresnick and Bailey طراحی شده است، می باشد.

طراحان توصیه می کنند که یک چارت در طول مدت رفرکشن و دو چارت دیگر (هر یک) هنگام تعیین حدت بهینه از چشم راست و چپ استفاده شود. نتایج ها در فرمت مرسوم ثبت شده، اگر چه چارت برای استفاده در ۴ متر طراحی شده است. در اصل، چارت ETDRS و بیلی لاوی چارت از طراحی مشابه هستند، اما در حروف موجود مختلف استفاده شده است.

چارت های سمبلیک

همانطور که شیوع اختلالات بینایی در جمعیت زیر گروه مبتلایان به ناتوانی در یادگیری زیاد است برای معاینه کننده low vision دانش و دسترسی به مجموعه ای از سمبل ها و چارت تطبیقی optotype مهم است. اگر چه بسیاری از این چارت ها را جهت استفاده کودکان طراحی کرده اند، اما، این چارت ها برای ارزیابی وضعیت بینایی افراد ناتوان در یادگیری به یک میزان مفید است. سیستم طراحی شده توسط Lea Hyvarinen، افتالمولوژیست فنلاندی، چارت های لوگمار مبتنی بر شماره الفبا و چارت عکس های نمادی، نمادهای تطبیقی، کتاب های تک نمادی و کتاب هایی با مجموعه نمادها را در یک جا شامل می شود. نماد تطبیقی، با همان روش مورد استفاده در کارت های حروف تطبیقی شریدان گاردنر و کارت های تصویری Kay (شکل ۳) انجام شده است.



شکل ۳

چارت های کامپیوتری

پتانسیل ارزیابی حدت بینایی با استفاده از فن آوری های الکترونیکی هم هیجان انگیزاست و هم مزایای مهمی را در بر می گیرد. توالی های optotype می تواند متنوع و تصادفی باشد ، که احتمال حفظ تارگت حذف می شود، اما دقت و صحت اندازه گیری را می توان با ارائه تعداد بیشتری از تارگت ها در اندازه های مختلف افزایش داد. تارگت لومینس، کنتراست، فاصله، مدت زمان مواجهه و غیره را می توان تنظیم کرد. تا همین اواخر، طراحی تست چارت pixellation محدود شد: برای دستیابی به شکل راحت و کاربر پسند و معقول، حروف در ارتفاع باید به حداقل ۱۰ پیکسل برسد.(شکل ۴)



شکل ۴

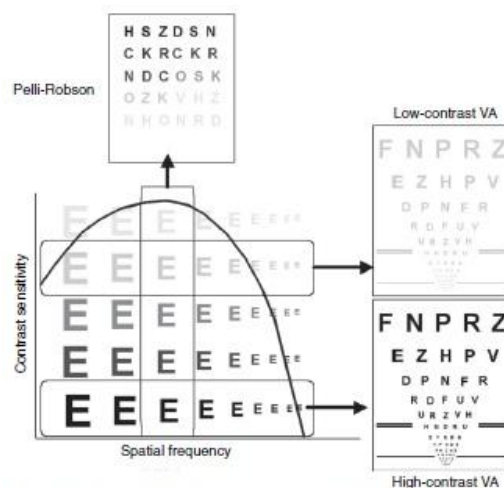
مشخصات دید دور

اندازه گیری حدت بینایی را از چند راه می توان بیان کرد. کسر اسنلن که در آن d فاصله تست از شخص و D محلی است که زاویه 5 min of arc در رتین ساخته شده؛ در جهان پذیرفته شده است. اندازه گیری بر حسب فوت بیان می شود. دسی مال در سر تا سر اروپا استفاده می شود.

حدت دید (کنتراست پایین)

چارت های حدت دید با کنتراست پایین

آستانه تشخیص کنتراست، با استفاده موج سینوسی گریتهینگ مشخص شده، البته معکوس تابع حساسیت کنتراست است (CSF). هنگام در نظر گرفتن CSF و چگونگی تاثیر روند بیماری، مهم است که به خاطر داشته باشید که با کنتراست بالا مرسوم حدت optotype در امتداد محور X (فرکانس فضایی) نشان داده شده است، که در آن $6/6$ [لوگمار 0,0] معادل تا 30 سیکل در درجه و $12/6$ [لوگمار 0,3] 15 سیکل در درجه نشان داده شده است. کنتراست، به عنوان یک درصد بیان می شود و بر روی محور Y نشان داده شده است. سیستم بینایی انسان در منطقه $3-5$ سیکل در درجه حساس ترین است (شکل ۵). در سال های اخیر تعدادی از تست های کلینیکی و تحقیقاتی (Arden grating test, Regan low contrast letter chart, Vistech VCTS chart, Cambridge gratings, Pelli-Robson letter chart and Melbourne edge test) در دسترس اند، که همه آنها تعیین کمیت توانایی سیستم بینایی را با تشخیص کنتراست ادعا می کنند.



شکل ۵

چارت رگان با حروف کنتراست پایین

مجموعه ایست از سه چارت که با توجه به اصول لوگمار طراحی شده است. هر خط روی چارت از ۸ حرف به یک فاصله از هم، ساخته شده است. با این وجود فاصله میان سطر ها استاندارد نیست. سه چارت رتبه بندی کنتراست ۰.۹۶٪، ۰.۷٪ و ۰.۴٪ را دارد، و برای استفاده در ۳ متر طراحی شده است. اطمینان از روشنایی به طور یکنواخت به سطح حدود ۱۰۰ سی دی / مترمربع چارت کنتراست پایین بسیار مهم است. یک سیستم نمره دهی nonogram در دسترس است.

چارت های پلی رابسون با حروف کنتراست پایین

این چارت از حروفی با اندازه برابر اما کنتراست های مختلف تشکیل شده است. حروف کنتراست مشابه در سه گروه دسته بندی می شوند. کنتراست در بالا سمت چپ ۰.۸۹٪ به ۰.۰۵٪ در سمت راست پایین، ۰.۱۵ واحد ورود کاهش می یابد. نمره منسوب به بیمار که لگاریتم کنتراست حساسیت آخرین گروه از سه حرف است، که حداقل دو تا را به درستی خوانده شد. این زمانی است که در ۱ متر استفاده می شود، برای ارزیابی حساسیت کنتراست در پیک حساسیت کنتراست منحنی تابع طراحی شده است و بهترین مکان برای ارتباط با فعالیت های زندگی روزمره که در آن کاهش حساسیت کنتراست به احتمال زیاد به علت ناتوانی (تحرك، صورت به رسمیت شناختن، خواندن) است.

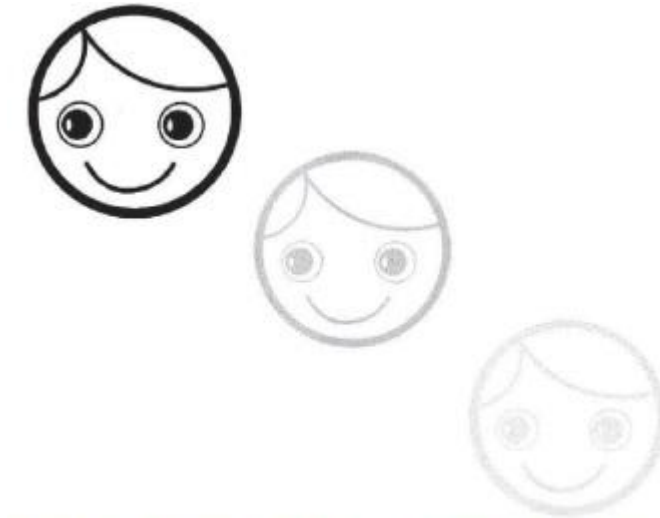
چارت های بیلی لاوی با حروف کنتراست پایین

بیلی لاوی چارت بر روی پانل پلاستیکی سفید عموماً در دسترس است. چارت با کنتراست بالا (حروف سیاه و سفید) در یک طرف و یک چارت کنتراست پایین با حروف خاکستری در طرف دیگر است. طراحی نمودار کنتراست بالا و پایین یکسان است. کنتراست از چارت کنتراست پایین ۰.۱۰٪ مایکلسون (۰.۱۸٪ وبر) است. حتی برای بیمارانی که به طور قابل توجهی حساسیت کنتراست کاهش می یابد، این بخش فرکانس بالا از CSF تقریباً خطی است. تفاوت حدت بینایی کنتراست بالا و پایین در دو چارت ثبت شده است و اندازه گیری شیب تابع حساسیت کنتراست (CSF) را فراهم می کند.

چارت های سمبلیک

سیستم تست Lea، در بخش مربوط به چارت های نمادی در بالا، که شامل مجموعه ای از کنتراست پایین با نماد ۰.۱۰٪، ۰.۵٪، ۰.۲۵٪ و ۰.۱۲۵٪ است، اشاره دارد. نمادها دقیقاً مانند آنهایی هستند که در چارت های کنتراست بالا استفاده می شود، در نتیجه همان مجموعه ای از کارت های تطبیقی و نمادها را می توان در هنگام تست کودکان و افراد کم توان در یادگیری استفاده کرد. اخیراً کارت های اسکرینینگ حساسیت

کنتراست اطفال توسعه یافته اند. با (Hyvernian (the Hiding Heidi set) و Bailey (Mr Happy) Faces استفاده از چهره های خندان می توان به ترتیب حدت کنتراست پایین تا سطح کنتراست ۱,۲۵٪ و ۰,۲۵٪ را اندازه گیری کرد (شکل ۶).



شکل ۶

توصیه کلینیکی :

در هنگام ارزیابی حساسیت کنتراست اپتیمال از حرف مبتنی بر optotype چارتهای استفاده شود، و به شرکت کنندگان زمان بیشتری (جمع زمانی مورد نیاز) برای رسیدن به استانه و شناسایی داده شود.

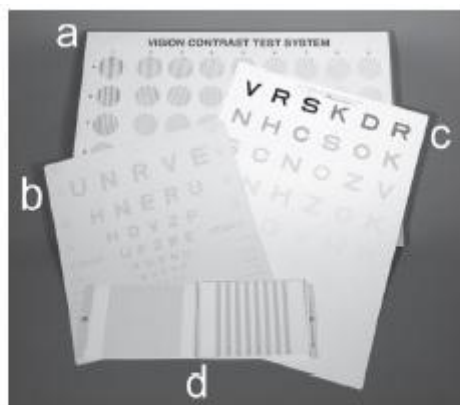
Edge detection tests

پروفایل لومیننس مستطیلی شکل (لبه) به خاطر در بر داشتن طیف وسیعی از فرکانس های فضایی تشخیص داده شده توسط حساس ترین کانال های فضایی، اوج منحنی حساسیت کنتراست، به خوبی با اشیاء در دنیای واقعی در ارتباط است. تست لبه ملبورن (MET) یک چارت جمع و جور است که متشکل از سه قسمت اصلی است و شامل جعبه نوری قابل حمل دستی، استات شفاف چاپ شده، و یک کارت کلید پاسخ است. هر یک از دایره های با لبه ی لومیننس تقسیم شده است به طوری که یک دیفرانسیل کنتراست بین دو نیمه ایجاد شده است. ناظر باید جهت لبه (۰°، ۴۵°، ۹۰° درجه یا ۱۳۵° درجه جایگزین انتخاب اجباری) با دایره متوالی کاهش کنتراست را تشخیص دهد.

Sinusoidal grating tests

این تستها به طور کلی برای اسکرینینگ در کارت های چاپی تولید شد. با گریتینگ های کامپیوتری یک طرح جامع بین فرکانس فضایی و حساسیت کنتراست می توان به دست آورد. این موضوع در هنگام تعیین

تأثیر خاص کاتاراکت، آمبلیوپی و فرم های دیگر از پاتولوژی چشم بر عملکرد بینایی مهم است. تست کامپیوتری است با این وجود در کلینیک کم بینایان کمتر مفید است. معاینه کننده عموماً مایل است از تست low contrast facilities برای تعیین رابطه بین جنبه های مختلف ناتوانی و کاهش عملکرد بینایی استفاده کند. هنگام تفسیر نتایج بدست آمده از تست حساسیت کنتراست در افراد low vision ممکن است نتایج به اشتباه تحت تأثیر اسکوتوم قرار گرفته باشد. یک تست گریتینگ-type وجود دارد که به عنوان کپی سخت تست Arden در دسترس می باشد، زمانی که یکی به پایین پلایت حرکت می کند کنتراست گریتینگ افزایش می یابد. کار بیمار این است که، زمانی که پلایت به تدریج از پاکت کشیده می شود، نقطه ای که در آن گریتینگ برای اولین بار قابل مشاهده است را شناسایی کند. (VCTS(Vistech) چارت دارای یک روش جایگزین شامل ارائه پنج ردیف از تارگت های مدور است که گریتینگ روی آن گذاشته شده است. در نتیجه پنج تارگت مختلف فرکانسهای فضایی وجود دارد، که هر یک از آنها در نه سطح کنتراست معرفی شده اند. مشاهده گر در این حالت، جهت گریتینگ در هر خط را شناسایی می کند. ریوز و همکارانش ابراز نگرانی در خصوص تکرارپذیری این آزمایشات کرده اند. گریتینگ کمبریج از یک طرح مربع موج از فرکانس ثابت فضایی (چهار سیکل در هر درجه) و کنتراست مختلف (بین ۰.۵٪ و ۱۴.۰٪) استفاده کرد. از نظر نویسندگان Regan و Pelli-Robson charts به همراه Bailey-Lovie low contrast charts برای افراد low vision بیشترین فایده را دارند (شکل ۷)



شکل ۷

Practical relevance of contrast sensitivity

هنگام کار در کلینیک کم بینایی، تست حساسیت کنتراست را می توان با استفاده از تستهای آشناتر برای بیمار مبتنی بر optotype، انجام داد که در بسیاری از موارد، تفاوت چشمگیری هنگام تعویض چارت از کنتراست بالای بیلی لوی به چارت معادل ۱۰٪ مشاهده می کنیم. این امر به بیمار کمک می کند تا درک

بهتری از ماهیت اختلال بینایی خود داشته باشد. بیماران مبتلا به گلوکوم و medial haze ، برای مثال، اغلب جهان را "پژمرده"، "خاکستری" و یا شسته شده توصیف می کنند. تا درجه ای که با سطح ناتوانایی خود متناسب است با استفاده از optotypes کنتراست بالا تشخیص داده می شوند. این بیماران با تست های کلینیکی که در آن نتایج با تجربیات آنها برابر است، راحت تر می باشند.

Distance testing strategies

در کلینیک های Low vision، اندازه گیری حدت بینایی با تکرار و دقیق، زمانی که حدت کنتراست و حساسیت کنتراست کم بدست آمده، ضروری است. نور اتاق استاندارد بوده و تستها همانطور که در فصل ۶ اشاره شده روتین و مشخص انجام می شود. مهمتر از همه باید به بیمار برای تبعیض بین جزئیات optotype زمان داده شود و برخورد مثبت معاینه کننده برای رسیدن به نتیجه مطلوب موثر است.

حدت دید (خواندن نزدیک)

فرآیند درک آنچه خوانده شده، متأثر از سرعت خواندن است، که توسط کنترل حرکت چشم تحت تاثیر قرار می گیرد. اغلب هدف بیماران مراجعه کننده به کلینیک های Low vision کمک به حدت بینایی نزدیک یا حدت خواندن است که نویسندگان مدافع اصلاح آن هستند.

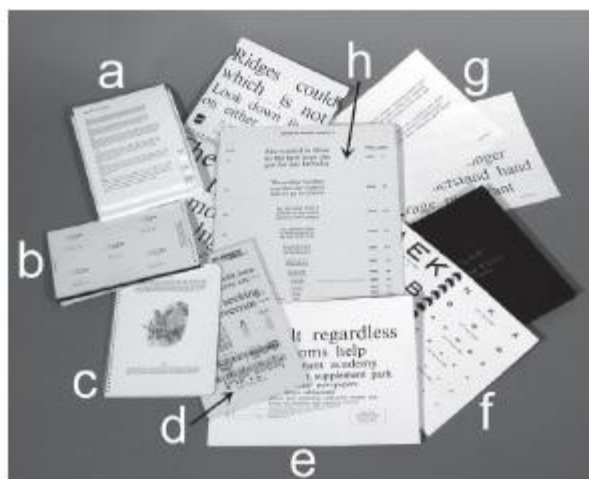
توانایی خواندن

بسیاری از مطالعات تحقیقاتی اخیر رابطه بین خواندن حدت / عملکرد / سرعت و دیگر جنبه های قابل سنجش عملکرد بینایی (حدت بینایی دور / حساسیت کنتراست / اندازه اسکوتوم و دانسیته) را بررسی کرده اند و نتایج ساجکتیو به مقادیر آنالیز چند متغیر نسبتا پیچیده ارزیابی شده است. تفسیر کلینیکی این داده ها را از مقالات منتشر شده در این زمینه می توان بدست آورد. به منظور بهبود توانایی خواندن و در نتیجه افزایش آرامش و رضایتمندی، سائز حروف و میزان کنتراست بالاتر از مقدار مورد نیاز برای خواندن افزایش می یابد. افزایش مورد نیاز حدت و کنتراست، ذخیره ای تلقی میشود.

در بیماران کم بینا منحنی سرعت خواندن (همانطور که در گراف) که با یک add نزدیک مرسوم به سمت راست حرکت می کند ارزیابی می شود. بسته به علت پاتولوژی حتی با حروف بزرگ نیز سرعت خواندن و حدت بینایی نزدیک ممکن است به حد مطلوب نرسد.

چارت های حدت دید نزدیک

از لحاظ تاریخی، حدت نزدیک در یکی از سه اشکال: point N, Jaeger و معادل اسلن مشخص شده است. بیشتر چارت های اخیر عبارتند از: کیلر سری A و اسلون سری M، در کلینیک های Low vision پیشرفته از چارت های Bailey-Lovie دارای کلمات برای مطالعه Pepper reading test charts و MN read charts استفاده می کنند. (شکل ۸). مقایسه مقادیر حدت مشخص شده در اکثر فرمت های رایج در جدول ۲ نشان داده شده است.



شکل ۸

Table 7.5 Nearest Equivalent Near Acuity Measurements as Expressed Using a Variety of Notations							
N point size	'Sloan' M units	Snellen equivalent		Letter size (mm)	LogMAR		Sample
		At 25 cm	At 40 cm		At 25 cm	At 40 cm	
2	0.25	6/6	6/3.6	0.36	0.0	-0.2	-
3	0.4	6/9	6/6	0.55	0.2	0.0	Document subscript
5	0.6	6/15	6/9	0.89	0.4	0.2	Newspaper adverts
8	1.0	6/24	6/15	1.45	0.6	0.4	Newspaper text
12	1.6	6/36	6/24	2.15	0.8	0.6	Textbooks
20	2.5	6/60	6/36	3.5	1.0	0.8	Children's texts

جدول ۲

Jaeger

برای بسیاری از پزشکان قدیمی تر آشناست. منشاء چارت Jaeger در خانه چاپ وین بوده است. در ۲۰ نوع سبک متفاوت نوشته شده است.

Snellen equivalent system charts

اساس علمی چارت اسنلن نزدیک با چارت دورش یکی است به طوری که در هنگام قرار گیری چارت در فاصله معین زاویه 5 min of arc را در رتین تشکیل می دهد. اغلب چارت های اسنلن نزدیک، یک هفدهم چارت اصلی و برای استفاده در ۳۵ سانتی متری تولید شده اند.

N point system charts

در مجموعه چارت های تایید شده ی دانشکده افتالمولوژیست ها برای استفاده در انگلستان گنجانده شده است.

فونت استفاده شده ان در سال ۱۹۳۲ برای روزنامه تایمز (زمان رومی ها) طراحی شده بود. ارتفاع حروف پایین تر 'H'، همانطور که در متن N5 چاپ شده $10.7/5$ از یک اینچ است. حروف پایینی دوباره توسط یک فاکتور در حدود ۰,۶۸ کوچک می شود.

Keeler A series charts

برای تکمیل چارت دور هم نام طراحی شده است. اندازه حرف محاسبه شده چنین است که حروف تشکیل دهنده متن A1، زمانی که در فاصله کاری ۲۵ سانتی متر قرار گیرد؛ ۵ دقیقه از قوس در چشم را تشکیل می دهد. خطوط پی در پی از نظر اندازه توسط یک عامل $\times 1.25$ و یا 0.1 واحد \log افزایش می یابد. این چارت به طور ویژه برای کمک به معاینه کننده افراد low vision با کار محاسبه بزرگنمایی پیش بینی شده طراحی شده است. این سیستم در بسیاری جهات از زمان خود جلوتر بود. تنها نقطه ضعف واقعی آن، طرح و فاصله از کلمات بود که متفاوت و از بالا به پایین است.

Sloan M series charts

در نماد M برای تکمیل چارت اسلون دور طراحی شده است، و تا همین اواخر، تقریباً در سراسر ایالات متحده آمریکا مورد استفاده قرار می گرفت. مجموعه ای از ۵ کارت که به طور خاص برای کمک به محاسبات مورد نیاز برای تجویز add افراد low vision طراحی شده است. فاصله کاری ۴۰ سانتی برای این چارت توصیه می شود.

Bailey–Lovie word reading charts

طبقه بندی بر اساس سایز از ۱,۶ به ۰,۰ لوگمار (N80 به N2، یا M10 به M0.25، معادل)، این نمودار (۲۶ \times ۲۰,۶ سانتی متر) ترکیب از ۱۷ خط با کلمات نامرتب است و برای استفاده در ۲۵ و ۴۰ سانتی متر

طراحی شده است. چارت برای اندازه گیری حدت نزدیک ایده آل می باشد، اما توانایی آن در ارزیابی سرعت خواندن محدود شده است. اندازه نسخه قابل چاپ نیز در علامت گذاری نقطه N مشخص شده است.

Pepper visual skills for reading test (VSRT)

در اندازه متن (N8 N32 (M1-M4) در دسترس است، این چارت ها برای تست سرعت خواندن و تسلط آن در بیماران مبتلا به بیماری های ماکولا طراحی شده است. نمودار از ۱۳ خط متنی در اندازه یکسان تشکیل شده است. این چارت برای کلینیک های low vision طراحی شده است که مهارت سریع خواندن به آنها آموزش داده می شود.

MN read charts

تست نزدیک افراد low vision مینه سوتا در اشکال مختلف در دسترس است، همه آنها در کنتراست مرسوم و معکوس موجود است. تست اصلی بر پایه کامپیوتر می باشد و برای ارزیابی سرعت خواندن بر روی صفحه نمایشی که جملات ساده متحرک به طور خاص طراحی شده است. سهولت کنتراست معکوس در هنگام آزمایش بیماران که برایشان glare منعکس شده از صفحه سفید ناراحت کننده و یا ناتوان کننده است، مفید می باشد. فاصله کاری توصیه شده ۴۰ سانتی متر است.

PNAC chart

PNAC (چارت حدت عملی نزدیک) نشان دهنده تلاش برای استاندارد کردن تعداد کلمات در چارت لوگمار است و به اندازه گیری حدت بینایی نزدیک سرعت می بخشد. سه، چهار و پنج حرف کلمات مربوط در هر خط استفاده می شود. در مقایسه با نمودار بیلی لای نزدیک، که از کلمات غیر مرتبط استفاده شده است، استفاده از کلمات مرتبط در اندازه گیری آستانه حدت بینایی نزدیک تاثیر گذار نیست. این نمودار را می توان از بالا به سمت پایین ادامه داد تا زمانی که فرد دیگر نتواند کلمات را حل و فصل کند. در این تست باید به اندازه حروفی که در آن سرعت خواندن کند می شود و همچنین آستانه دید نزدیک، توجه شود.

Near vision testing strategies

بعد از مشخص شدن دید monocularly، اگر هدف رسیدن به binocularity تحت شرایط دو چشمی باشد، فرایند ارزیابی سرعت خواندن و تسلط بر آن با استفاده از Pepper, MN read cards یا in-house equivalents شروع می شود. بعد از ارزیابی و تهیه وسیله کمک بینایی مناسب، وسیله غیر اپتیکی و مشاوره توانبخشی، آموزش به کم بینایان داده می شود که بیمار را در سریع و روان خواندن یاری می کند؛ و همچنین در استفاده از پتانسیل دید نزدیک با وسایل کمک بینایی و بدون آن موثر است.

میدان بینایی :

در تست های روتین اپتومتری انجام تست میدان بینایی برای کشف بیماری های وابسته به سن مانند گلوکوم ضروری است. همچنین برای تعیین میزان پیشرفت بیماری از تست میدان بینایی استفاده می شود.

بیمارانی که مسن هستند و یک ضربه را تجربه کردند دچار همی پارازیرس سمت راست شده اند اما هنوز میدان بینایی وجود دارد و دچار همیانوپیک سمت راست شده اند.

افرادی که دچار ریتینیت پیگماتوزا شده اند علاوه بر مشکلات کاهش میدان بینایی مشکلات حرکتی دارند. افرادی که میدان بینایی مرکزی آنها در اثر بیماری های ماکولایی مشکل پیدا کرده است بر خواندن تسلط ندارند.

میدان بینایی محیطی:

در نظر نویسندگان این کار کمک کننده نیست. علی رغم اینکه ممکن است اطلاعات مفیدی برای ما فراهم کند اما هم تلف کننده وقت است و هم موجب استرس و نگرانی بیمار می شود.

میدان بینایی مرکزی:

پریمتری مرکزی می تواند در اندازه گیری سایز و عمق اسکوتوما در بیماری های ماکولایی و اطراف ماکولا کمک کننده باشد. استفاده از تست امسلر گرید، برای ارزیابی کیفیت میدان مرکزی و وجود متامارفوپسیا می تواند مفید باشد. اما به هر حال تست امسلر گرید از نظر تکرار و قابل اعتماد بودن دارای یکسری نگرانی هایی است که ممکن است بیمار نتواند به راحتی درباره مناطقی که کم شده اند یا دچار تخریب شده اند سخن بگوید. در دهه ی ۱۹۹۰ توسعه ی لیزر افتالموسکوپ برای ارزیابی فوندوس ها و میدان مرکزی بسیار مؤثر بوده است. اخیرا ایجاد پریمتری های کوچک باعث مقرون به صرفه شدن تکنولوژی و کاهش وابستگی تکنولوژی به پریمتری تخصصی شده است.

راهکار های توانبخشی :

علی رغم اینکه چندان نمی تواند باعث کاهش مشکلات ناشی از کاهش میدان بینایی نسبت به مشکلات ناشی حدت بینایی باشد، تجویز تلسکوپ های معکوس، آینه های کلیپ آن و پریم های فرنل می تواند مفید باشد.

تلسکوپ ها که معمولا در قدرت پایین هستند، به صورت دستی یا با قرار گرفتن در فریم عینک استفاده می شوند. پریزم های فرنل به قدرت ۲۵ تا ۳۰ پریزم دیوپتر استفاده می شوند (در افرادی که همیانوپیک هستند) و طوری در عینک قرار میگیرد که فقط نیمی از لنز عینک را که در نقطه ی کور قرار دارد را در بر می گیرد. بعد از سازگاری، پریزم می تواند به صورت دوچشمی قرار گیرد علی رغم اینکه بیمار از خطاها و پرش تصویر رنج می برند. آینه های کلیپ آن برای کاهش میدان بینایی ناشی از همیانوپیا استفاده میشود. که بر روی قاب عینک نصب می شود و باعث ایجاد تصویر معکوس روی شبکیه می شود. مشکل بیماران سختی تشخیص تفاوت در تصاویر سمت نازل از سمت تمپورال است. بیوپتیک تلسکوپ ها به صورتی روی عینک تعبیه می شوند که بیمار بتواند نگاهش را به راحتی از میان تلسکوپ به لنز عینک تغییر دهد. وقتی تلسکوپ برای اشیای دور استفاده می شود باید به سرعت بر روی عینک بچرخاند. همچنین ممکن است برای دیدن اشیای نزدیک به کار برود که تلسکوپ باید به آرامی بر روی عینک بچرخد.

دید رنگ:

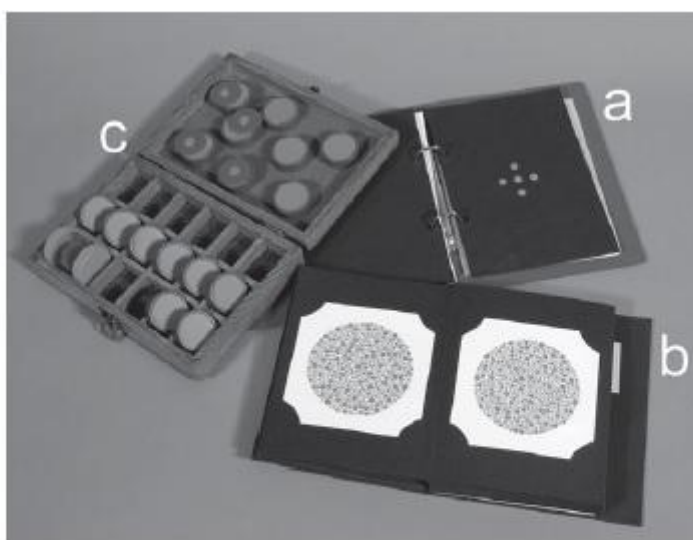
Table 7.6 Classification of Acquired and Hereditary Colour Vision Loss	
Hereditary	Acquired
Usually male (M : F ratio 10 : 1)	Sex equality
Usually red/green	Often blue/yellow
Predictable colour confusion characteristics	Unpredictable colour confusion characteristics
Binocular	Monocular and asymmetric
Generally repeatable results	Variable test-retest results
Static	Often progressive
Often unaware of nature of loss	Aware of changing colour perception
Normal visual acuity, contrast sensitivity and visual fields	Abnormal visual acuity, contrast sensitivity or visual fields

جدول ۳

تست های دید رنگ مانند ایشیهارا برای تفاوت بین نرمال و غیرنرمال درست شده اند. دید رنگ ارتباط بسیار کمی با دید کم دارد بخصوص وقتی که اکتسابی باشد.

افرادی که دید کم دارند احتمالا مشکل نقص دید رنگ مادر زادی نیز دارند. در تست ای شی هارا یک صفحه های سودو ای شی کروماتیک وجود دارد که دید رنگ را در این افراد بررسی می کند. در افرادی که حدت بینایی آنها زیر ۶/۲۰ است غیر قابل اعتماد است و وقتی که زیر ۶/۶۰ باشد بسیار مشکل است. استفاده از تست هایی که در آنها رنگ را مچینگ میکنند مانند تست دی ۱۵ برای تشخیص دید رنگ اکتسابی

مناسب ترند، که می تواند برای افرادی که حدت بینایی آنها ۳/۶۰ است استفاده شود. در هنگام انجام تست دید رنگ شرایط باید استاندارد باشد. روشنایی مناسب باشد. وقتی نقص دید رنگ مشخص شد تقسیم بندی نباید براساس مادر زادی بودن صورت بگیرد، بلکه باید براساس نقص در رنگ (قرمز/سبز یا آبی/زرد) صورت بگیرد. کاتاراکت باعث نقص آبی/سبز می شود و دستروپی سلول های مخروطی باعث نقص سبز/زرد می شود. گلوکوم باعث ایجاد نقص آبی/زرد می شود. آسیب لایه های خارجی شبکیه باعث نقص قرمز/سبز و آسیب لایه های داخلی منجر به نقص آبی/زرد می شوند. این افراد صرفه نظر از خالت طبیعی حساسیت کنتراست بالاتری برای ترکیب رنگ ها احتیاج دارند. هم کنتراست رنگ ها و هم کنتراست روشنایی باید در کنارهم استفاده شوند.



شکل ۹

خیرگی:

اگرچه فوتوفوبی یک احساس حقیقی است که در نتیجه تحت تاثیر قرار گرفتن عصب تریژمینال (عصب زوج ۵) رخ میدهد، خیرگی مربوط به میدان بینایی است و در نتیجه نور زیادی اتفاق می افتد. خیرگی شامل ناتوانی در دید و ناراحتی است که می تواند به همراه سردرد، چشم درد و دوبینی باشد. وقتی اتفاق می افتد که چه افراد با دید طبیعی چه افرادی که مشکل دید دارند با نور بیشتر از آنچه که فرد عادت کرده است مواجه شوند. بیشتر در افراد که اختلال دید دارند، افرادی که بیماری هایی مانند کاتاراکت، اسکار قرینه، زالی، اکوروماتوپسیا و دفرمه شدن آیریس دارند، ایجاد می شود.

آزمون خیرگی:

اساس این ارزیابی تاثیر منبع تست بر روی بینایی است. این تست راحت است. در آن از یک منبع نوری استفاده می کنیم و از بیمار می خواهیم که بر روی آن فیکس کند. معروف ترین دستگاه دستگاہی است که برای بررسی هر دو نوع خیرگی استفاده می شود. شخص به یک چارت بینایی با کنتراست پایین از فاصله ی ۶۰ میلی متری از بین یک سوراخ با قطر ۱۲ میلی متری نگاه میکند.

کنترل خیرگی:

کنترل خیرگی به راحتی با حذف عامل خیرگی صورت می گیرد که اگر برای مثال به وسیله ی نور ایجاد شده می تواند روشنایی را تنظیم کرد یا انعکاسات را حذف کرد. اگر این کار غیرممکن است باید از لنزهای آنتی رفلکس مثلا در برابر نور خورشید استفاده کرد .