

Comparison of MEM and Nott Dynamic Retinoscopy Methods for Measurement of Accommodative Responses

Mirzajani A, PhD*; Afshari A, BSc; Jafari AR, MS; Almasi A, PhD

Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

* Corresponding Author: mirzajania@tums.ac.ir

Purpose: To compare the accommodative response values of two dynamic retinoscopy methods; monocular estimate method (MEM) and Nott dynamic retinoscopy.

Methods: In this study 48 patients (29 men) with normal visual system underwent MEM and Nott retinoscopy. The agreement between the two methods was tested using Bland-Altman method. The correlation between data was tested using Spearman non-parametric method.

Results: Mean age of the patients was 23.2 ± 9.3 (range, 18-36) years. Mean accommodative response values of MEM and Nott dynamic retinoscopy were $+1.01 \pm 0.67$ and $+0.84 \pm 0.53$ D, respectively with mean difference of 0.18 ± 0.38 and 95% limits of agreement of ± 0.74 . Based on Spearman's non-parametric method, there was a significant correlation between differences and mean value accommodative response of the two methods ($R=0.41$, $P=0.004$).

Conclusion: Despite the difference between the two methods was small, this difference depends on the degree of the response to some extent and this difference may increase in higher values of accommodative response.

Keywords: Accommodative response, MEM dynamic retinoscopy, Nott dynamic retinoscopy

• Bina J Ophthalmol 2014; 19 (3): 234-241.

Received: 3 August 2013

Accepted: 22 January 2014

مقایسه دو روش رتینوسکوپی دینامیک MEM و Nott برای اندازه‌گیری پاسخ‌های تطابقی

دکتر علی میرزاجانی^۱، علی افشاری^۲، علیرضا جعفری^۳ و دکتر امیر الماسی^۴

هدف: مقایسه نتایج دو روش رتینوسکوپی دینامیک MEM (monocular estimate method) و Nott در اندازه‌گیری پاسخ‌های تطابقی.

روش پژوهش: در این مطالعه ۴۸ نفر (۱۹ زن و ۲۹ مرد) دارای دستگاه بینایی طبیعی تحت رتینوسکوپی دینامیک MEM و Nott قرار گرفتند. توافق بین دو روش به کمک Bland-Altman بررسی گردید. همبستگی بین داده‌ها به روش غیر پارامتریک اسپیرمن بررسی شد.

یافته‌ها: میانگین سنی بیماران $23/2 \pm 9/3$ سال (۱۸ تا ۳۶ سال) بود. روش‌های MEM و Nott به ترتیب $1/01 \pm 0/67$ و $0/84 \pm 0/53$ دیوپتر بود. میانگین اختلاف بین دو روش $0/18 \pm 0/38$ و محدوده ۹۵ درصد توافق بین دو روش $\pm 0/74$ بود. آزمون غیرپارامتریک اسپیرمن بین "اختلاف دو روش" و "میانگین دو روش"، یک همبستگی معنی‌دار را نشان داد ($P=0/004$ ، $r=0/41$).

نتیجه‌گیری: به‌رغم پایین بودن میانگین اختلاف بین دو روش، وجود همبستگی بین "اختلاف دو روش" و "میانگین دو روش" نشان می‌دهد که اختلاف بین دو روش تا حدودی وابسته به میزان تاخیر تطابقی است و ممکن است با افزایش میزان تاخیر تطابقی، این اختلاف نیز بیش‌تر شود.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۹۳؛ دوره ۱۹، شماره ۳: ۲۳۴-۲۴۱.

• پاسخ گو: دکتر علی میرزاجانی (e-mail: mirzajani.a@tums.ac.ir)

۱- دانشیار - اپتومتریست - دانشگاه علوم پزشکی ایران

۲- کارشناس اپتومتری - دانشگاه علوم پزشکی ایران

۳- کارشناس ارشد اپتومتری - مرکز تحقیقات کلینیک فوق تخصصی چشم پزشکی بصیر

۴- اپیدمیولوژیست - دانشجوی دکترای اپیدمیولوژی - دانشگاه علوم پزشکی اراک

تهران - بلوار میرداماد - میدان محسنی - خیابان شاهنظری - مرکز تحقیقات دانشکده علوم توانبخشی - دانشگاه علوم پزشکی ایران

دریافت مقاله: ۲ بهمن ۱۳۹۲

تایید مقاله: ۱۲ اسفند ۱۳۹۲

متفاوتی در مقایسه این دو روش در دسترسند^{۵-۱۰}. Locke و Somers^۶ روش‌های اندازه‌گیری تاخیر و تقدم تطابقی را بررسی نمودند و تفاوت معنی‌داری بین دو روش MEM و Nott در اندازه‌گیری پاسخ‌های تطابقی گزارش نکردند. Goss و همکاران^۷ نیز یافته‌های حاصل از دو روش MEM و Nott را نزدیک به هم به دست آوردند. در این زمینه تحقیقات دیگری توسط Cacho و همکاران^۸ و Garcia و همکاران^۹ اجرا شد و بر اساس این مطالعات یافته‌های MEM تقریباً دو برابر یافته‌های Nott گزارش گردید. Antona و همکاران^{۱۱} نیز روش‌های اندازه‌گیری پاسخ‌های تطابقی از جمله دو روش MEM و Nott را با هم مقایسه نمودند که توافق خوبی بین این دو روش گزارش کردند. چنان‌که از مطالعات برمی‌آید، برخی نتایج حاصل را برابر و برخی دیگر حتی یکی را تا دو برابر دیگری گزارش نموده‌اند. این در حالی است که یکی از این دو روش در بعضی شرایط بالینی و روش دیگر در برخی شرایط بالینی دیگر به فراوانی به کار گرفته می‌شوند ولی آیا نتایج این دو روش یکسان هستند؟ آیا می‌توان تغییرات پاسخ تطابقی از یک نوبت معاینه با یک روش را با نتایج روش دیگر در نوبت بعدی مقایسه نمود؟ این مطالعه، به منظور مقایسه نتایج دو روش رتینوسکوپی MEM و Nott و پاسخ به این پرسش‌ها انجام شد.

روش پژوهش

این مطالعه به شکل مقطعی در کلینیک اپتومتری دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام شد. در این مطالعه، مفاد اعلامیه هلسینکی رعایت گردید و مراحل مطالعه طبق مجوز شماره ۱۴۷۸۹ از دانشگاه علوم پزشکی ایران اجرا شدند. جامعه مورد پژوهش، مراجعان به کلینیک اپتومتری بین سن ۱۸ تا ۳۶ سال بودند نمونه‌های پژوهشی، از بین آن‌ها بر مبنای ویژگی‌های ورود و خروج مطالعه انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن دستگاه بینایی طبیعی و دید در حد نرمال بدون یا با اصلاح اپتیکی (دید ۲۰/۲۰ یا بهتر) بودند. شرایط خروج از طرح شامل داشتن سابقه اختلالات تطابقی، سابقه جراحی‌های چشمی و

مقدمه

تطابق یکی از اعمال فیزیولوژیک مهم چشم است و ارزیابی دقیق پاسخ‌های تطابقی نسبت به تارگت‌ها می‌تواند به اشکال مختلف در کلینیک‌های چشم و بینایی کمک‌کننده باشد. اگر میزان پاسخ تطابقی کم‌تر از میزان تحریک تطابقی باشد و در واقع تاخیر داشته باشد، از آن به عنوان تاخیر تطابقی (lag of accommodation) یاد می‌شود و در صورتی که میزان پاسخ تطابقی بیش‌تر از تحریک تطابقی باشد و پاسخ از تحریک جلوتر باشد به آن تقدم تطابقی (lead of accommodation) گفته می‌شود. تاخیر تطابقی در حدود ۰/۵ تا ۰/۷۵ دیوپتری برای ۲/۵۰ دیوپتر تحریک تطابق (محرک تطابقی در ۴۰ سانتی‌متر در افراد با بینایی طبیعی) طبیعی در نظر گرفته می‌شود و مقادیر بیش‌تر تاخیر تطابقی و همه موارد تقدم تطابقی، به عنوان اختلالات تطابقی در نظر گرفته می‌شوند^۱.

روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری پاسخ‌های تطابقی چشم وجود دارند. در این میان، دو روش رتینوسکوپی دینامیک MEM (نام مخترع این روش) معتبرترین روش‌هایی هستند که در منابع موجود به آن‌ها اشاره شده است^۲. این روش‌های رتینوسکوپی را دینامیک می‌نامند زیرا حین رتینوسکوپی، تطابق چشم به وسیله یک تارگت تطابقی تحریک‌شده و فعال است. در روش رتینوسکوپی MEM در حالی که فرد مورد رتینوسکوپی به یک تارگت تطابقی در فاصله ۴۰ سانتی‌متری نگاه می‌کند، رفلکس رتینوسکوپی در مردمک فرد بررسی می‌گردد و با عدسی مناسب، حرکت رفلکس در فاصله زمانی کوتاه خنثا می‌شود. در رتینوسکوپی دینامیک Nott به جای استفاده از عدسی، از تغییر فاصله رتینوسکوپ تا فرد مورد بررسی، جهت رسیدن به نقطه خنثا استفاده می‌شود و سپس اندازه فاصله‌ها به مقادیر دیوپتری تبدیل می‌گردد^{۳،۴}.

طی سال‌های گذشته تحقیقات چشم‌گیری در مورد رابطه بین دو روش رتینوسکوپی MEM و Nott انجام شده‌اند و گزارش‌های

سانتی‌متری نگاه می‌کرد و میزان تحریک تطابقی ۲/۵ دیوپتر بود؛ بنابراین میزان تاخیر تطابقی اختلاف ۲/۵ و ۱ یعنی ۱/۵ دیوپتر محاسبه می‌گردید. اگر فرد دارای اصلاح اپتیکی دور بود مقدار آن نیز در فریم آزمایشی قرار می‌گرفت و سپس رتینوسکوپیی دینامیک اجرا می‌گردید. در اجرای رتینوسکوپیی دینامیک MEM نیز فرد به حروف روی کارت نزدیک در فاصله ۴۰ سانتی‌متری نگاه می‌کرد ولی این بار برای خنثان نمودن حرکت رفلکس نوری رتینوسکوپ از عدسی‌های کروی استفاده می‌شد و جهت جلوگیری از به هم ریختن شرایط دید دوچشمی و تغییرات تطابقی، سعی می‌گردید تا ارزیابی حرکت رفلکس رتینوسکوپیی از طریق عدسی آزمایشی به سرعت و در فاصله زمانی حدود یک ثانیه انجام گیرد. لازم به یادآوری است که حین رتینوسکوپیی دینامیک، بیمار حروف ۲۰/۳۰ را از روی کارت دید نزدیکی که در دست داشت با صدای بلند می‌خواند.

هر دو روش رتینوسکوپیی دینامیک توسط یک اپتومتریست باتجربه انجام شدند تا از تغییرات احتمالی بین آزمونگر (interexaminer variations) اجتناب گردد. اگرچه ریفراکشنیست با آگاهی از نتایج روش Nott شروع به انجام روش MEM می‌نمود ولی با توجه به این که نتایج Nott یکسری نتایج خطی و بر حسب میلی‌متر (با خطای ± 1 میلی‌متر) بود و نتایج MEM پس از آن و بر حسب دیوپتر به دست می‌آمد؛ بعید به نظر می‌رسید که موجب تورش در نتایج روش MEM گردد. از رتینوسکوپ هاین مدل $\beta 200$ آلمان با روشنایی متوسط (moderate illumination) در هر دو روش استفاده شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها و تبدیل نتایج خطی روش Nott به مقادیر دیوپتر جهت مقایسه با نتایج رتینوسکوپیی به روش MEM، از روش‌های آنالیز آماری توافق Blond-Altman در نرم‌افزار آماری SPSS جهت این مقایسه بهره گرفته شد. از روش‌های همبستگی Spearman جهت بررسی تغییرات اختلافات بین دو روش نسبت به تغییرات میانگین نتایج دو روش در روندهای افزایشی و یا کاهش می‌انگین نتایج دو روش استفاده شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۴۸ نفر (۱۹ زن و ۲۹ مرد) با میانگین سنی 23.2 ± 3.9 سال (۱۸ تا ۳۶ سال) شرکت نمودند. شاخص‌های آماری توصیفی مربوط به یافته‌های رتینوسکوپیی MEM و Nott در جدول (۱) آورده شده‌اند.

مصرف هر گونه داروهای موضعی چشمی و یا سیستمیک نبودند. نمونه‌گیری به روش انتخاب نمونه‌های در دسترس و به طور مستمر از بین مراجعه‌کنندگان انجام شد. حجم نمونه بر اساس مطالعات مشابه و انحراف معیار متغیر در جامعه و دقت مورد نظر در اندازه‌گیری، ۴۸ نفر در نظر گرفته شد.

پیش از شروع آزمایش‌ها، مراحل و ماهیت مطالعه برای شرکت‌کنندگان به طور کامل و ساده شرح داده شد و شرکت‌کنندگان با آگاهی از غیرتهاجمی بودن روش کار و اطمینان از این که در هر مرحله از آزمون، بدون نیاز به ذکر دلیل می‌توانند از ادامه همکاری انصراف دهند، جهت شرکت در مطالعه، رضایت نامه را امضا نمودند. پس از ثبت اطلاعات دموگرافیک داوطلبان، بررسی اولیه از نظر دارا بودن ویژگی‌های بینایی طبیعی به کمک روش‌های معمول معاینه اپتومتری شامل رتینوسکوپیی (به کمک رتینوسکوپ $\beta 200$ ، هاین آلمان)، اسلیت‌لمپ (به کمک اسلیت‌لمپ تاپکن ژاپن-آمریکا)، افتالموسکوپیی (به کمک افتالموسکوپ $\beta 200$ ، هاین آلمان) و ارزیابی دید دوچشمی و تعادل ماهیچه‌های خارج چشمی به کمک آزمون کاور انجام گردید. بینایی همه شرکت‌کنندگان $20/20$ یا بهتر بود که در ۱۷ مورد با اصلاح بینایی براساس بهترین اصلاح ساجکتیو دوچشمی برای فاصله دور حاصل شده بود. افراد واجد شرایط، تحت اندازه‌گیری پاسخ‌های تطابقی به دو روش رتینوسکوپیی Nott و MEM قرار گرفتند. جهت رتینوسکوپیی ابتدا روش Nott انجام شد تا از اثر احتمالی اولیه عدسی‌های آزمایشی بر روی پاسخ‌های تطابقی جلوگیری شود و پس از آن روش MEM اجرا گردید. در روش Nott در حالی که فرد به حروف روی یک کارت دید نزدیک با ابعاد ارتفاع ۱۵ و پهنای ۳ سانتی‌متر از فاصله ۴۰ سانتی‌متری نگاه می‌کرد، رتینوسکوپییست رفلکس بازتابی از شبکه را بررسی می‌نمود. در صورتی که حرکت "موافق" دیده می‌شد (علامت وجود تاخیر تطابقی)، فاصله رتینوسکوپ تا صفحه فریم آزمایشی آزمودنی آن قدر زیاد می‌شود تا حرکت خنثا دیده شود و در صورتی که حرکت مخالف دیده می‌شد (علامت وجود تقدم تطابقی)، این فاصله آن قدر کم می‌شد تا حرکت خنثا مشاهده گردد. فاصله رتینوسکوپ تا صفحه فریم آزمایشی آزمودنی به طور دقیق با یک خط کش میلی‌متری با دقت ± 1 میلی‌متر اندازه‌گیری می‌گردید و برای تبدیل به مقادیر دیوپتر جهت مقایسه با نتایج رتینوسکوپیی دینامیک MEM یادداشت می‌شد. برای نمونه اگر در فاصله ۱۰۰ سانتی‌متری به نقطه خنثا می‌رسیدیم یعنی مقدار دیوپتر پاسخ تطابقی ۱ دیوپتر بود) با توجه به این که فرد به ۴۰

نمونه‌ها و آن هم فقط در روش Nott تقدم تطابق را نشان دادند. محدوده یافته‌ها در روش MEM شامل تاخیر تطابق از صفر تا ۲/۵ دیوپتر بود در صورتی که این محدوده در Nott از ۰/۵- تا ۲/۰۰ دیوپتر بود؛ یعنی این محدوده از ۰/۵ دیوپتری تقدم تطابق تا ۲/۰۰ دیوپتری تاخیر تطابق تغییر می‌کرد. فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای یافته‌های روش MEM از ۰/۳۰- تا ۲/۳۲ و برای یافته‌های روش Nott از ۰/۲۱- تا ۱/۸۷ بود.

فراوانی اندازه‌های مختلف تاخیر و تقدم تطابق به دست آمده به دو روش MEM و Nott و هم‌چنین فراوانی مربوط به میزان اختلاف بین دو روش در جدول (۲) نشان داده شده‌اند. بیش‌ترین فراوانی تاخیر تطابق اندازه‌گیری شده با هر دو روش ۰/۵۰ تا ۱/۰۰ دیوپتر بود که به ترتیب ۲۹/۲ و ۴۷/۹ درصد نمونه‌ها در دو روش MEM و Nott این میزان تاخیر تطابق را نشان دادند. اکثر نمونه‌ها تاخیر تطابق نشان دادند و در تعداد کمی از نمونه‌ها تقدم تطابق دیده شد، به طوری که تنها ۴/۲ درصد از

جدول ۱- شاخص‌های آماری مربوط به تاخیر و تقدم تطابق (بر حسب دیوپتر) به دو روش رتینوسکوپی MEM و Nott

نوع رتینوسکوپی	تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
MEM	۴۸	۱/۰۱	۰/۶۷	۰/۰۰	۲/۵۰
Nott	۴۸	۰/۸۳	۰/۵۳	-۰/۵۰	۲/۰۰

MEM, monocular estimate method

جدول ۲- فراوانی اندازه‌های مختلف تاخیر و تقدم تطابق در دو روش MEM و Nott و اختلاف بین دو روش

محدوده تاخیر یا تقدم تطابق	تعداد (درصد)		
	روش MEM	روش Nott	اختلاف بین دو روش
-۰/۵۰ تا ۱/۰۰	۰ (۰)	۰ (۰)	۲ (۴/۲)
۰/۵۰ تا صفر	۰ (۰)	۲ (۴/۲)	۸ (۱۶/۷)
صفر	۵ (۱۰/۴)	۲ (۴/۲)	۴ (۸/۳)
صفر تا ۰/۵۰	۹ (۱۸/۸)	۱۰ (۲۰/۸)	۳۳ (۶۸/۸)
۰/۵۰ تا ۱/۰۰	۱۴ (۲۹/۲)	۲۳ (۴۷/۹)	۱ (۲/۱)
۱/۵۰ تا ۱/۰۰	۱۲ (۲۵)	۷ (۱۴/۶)	۰ (۰)
۲/۰۰ تا ۱/۵۰	۴ (۸/۳)	۴ (۸/۳)	۰ (۰)
۲/۵۰ تا ۲/۰۰	۴ (۸/۳)	۰ (۰)	۰ (۰)
کل	۴۸ (۱۰۰)	۴۸ (۱۰۰)	۴۸ (۱۰۰)

نشان داد که داده‌ها در زمینه "میانگین یافته‌های دو روش" از توزیع نرمال برخوردارند ($P=۰/۳۹$) ولی در مورد اختلاف بین دو روش "داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار نبودند ($P=۰/۰۰۵$). بنابراین برای یافتن همبستگی بین اختلاف دو روش و میانگین دو روش از همبستگی غیر پارامتریک Spearman استفاده شد. میانگین اختلاف $[(MEM-Nott) \pm SD]$ بین دو روش $۰/۳۸ \pm ۰/۱۸+$ بود. علامت مثبت دلالت بر این دارد که روش MEM نسبت به روش

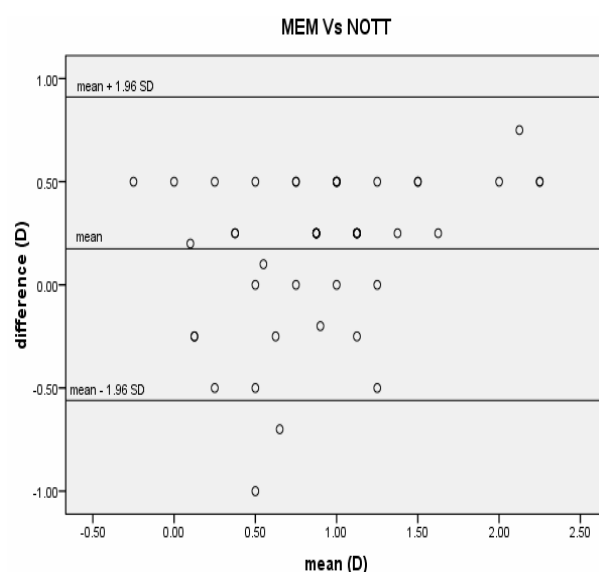
از روش Bland-Altman و نقشه‌های مربوط به آن جهت مقایسه نتایج دو روش استفاده شد. محدوده‌های ۹۵ درصد توافق برای یافته‌های هر دو روش MEM و Nott با ضرب کردن انحراف معیار در عدد ۱/۹۶ به دست آمدند. هم‌چنین از آن‌جا که در مقایسه روش‌ها از نظر بالینی اهمیت دارد که بدانیم آیا با افزایش یا کاهش میزان متغیر به دست آمده، توافق بین دو روش تغییر می‌کند یا خیر، همبستگی بین اختلاف بین دو روش با میانگین یافته‌های دو روش نیز به دست آمد. آزمون Kolmogrov-Smirnov

میانگین اختلاف $[(MEM-Nott) \pm SD]$ بین دو روش 0.18 ± 0.38 و محدوده ۹۵ درصد توافق بین دو روش $0.74 \pm$ بود. یعنی به طور میانگین روش MEM نسبت به روش Nott اندکی تاخیر تطابقی را بیش‌تر برآورد می‌کرد. همبستگی بین "اختلاف دو روش" و "میانگین یافته‌های دو روش" ($r=0.41, P=0.004$) به گونه‌ای است که نشان می‌دهد در مقادیر بیش‌تر "تأخیر تطابقی" تا حدودی توافق بین دو روش کاهش می‌یابد و اختلاف بین دو روش بیش‌تر می‌گردد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مقدار تأخیر تطابقی به دست آمده با روش MEM در مقایسه با روش Nott به طور میانگین 0.18 ± 0.38 دیوپتر بیش‌تر است (۱/۰۱ در مقابل 0.83 دیوپتری) و این نتیجه با نتیجه Cacho و همکاران^۸ و هم‌چنین Garcia و همکاران^۹ که یافته‌های MEM را بیش‌تر به دست آورده بودند، هم‌خوانی دارد ولی این پژوهشگران میزان اختلاف بین دو روش را بیش‌تر از آنچه ما به دست آورده‌ایم گزارش نموده‌اند به طوری که میانگین مقدار Nott حدود نصف مقدار MEM بود. به عبارت دیگر طبق گزارش این دو محقق، مقادیر Nott در حدود ۵۰ درصد مقادیر MEM است در صورتی که در مطالعه حاضر مقادیر Nott به طور میانگین در حدود ۸۳ درصد مقادیر MEM بودند. البته اگر از یک منظر دیگر به نتایج مطالعه حاضر و مقایسه آن با نتایج مطالعه Cacho بپردازیم متوجه این موضوع خواهیم شد که در مطالعه Cacho زمانی که روش‌های رتینوسکوپی دینامیک بر اساس "ریفرکشن سابجکتیو بیمار" اجرا شدند، تفاوت دو روش به طور میانگین 0.36 ± 0.32 بوده است. این یافته به یافته مطالعه حاضر 0.18 ± 0.38 که بر اساس "بهترین اصلاح سابجکتیو دوچشمی برای فاصله دور" اجرا شد نزدیک‌تر است، هرچند هنوز تفاوت دارد. از طرفی در برخی مطالعات پیشین گزارش شده است که تفاوت محسوس و معنی‌داری بین دو روش وجود ندارد^۷. برای نمونه در مطالعه Goss^۷ اختلاف بین دو روش به طور میانگین $0.002 \pm$ (تقریباً صفر) بود. در این راستا به نظر می‌رسد این اختلافات مربوط به روش اجرای تست‌ها، اختلاف در جامعه مورد بررسی و روش‌های آماری تحلیل داده‌ها در مطالعات مختلف باشد. Cacho در بیان دلیل برای بیش‌تر بودن مقادیر MEM نسبت به Nott، استفاده از عدسی‌های تکمیلی در روند خنثانمودن حرکت رفلکس نوری در رتینوسکوپی به روش MEM را مطرح می‌نماید^۸.

همه مطالعات پیشین اتفاق نظر دارند که برای جلوگیری از اثر عدسی‌های تکمیلی بر روی پاسخ تطابقی برای خنثانمودن

Nott مقادیر تأخیر تطابقی را بیش‌تر و مقادیر تقدم تطابقی را کم‌تر برآورد می‌کرد. نمودار (۱) تغییرات اختلاف بین میانگین اندازه‌گیری دو روش MEM و Nott را در مقادیر مختلف تأخیر و تقدم تطابقی نشان می‌دهد. چنان که دیده می‌شود، محدوده ۹۵ درصد توافق بین دو روش $0.74 \pm$ یا به عبارت دیگر بین -0.56 تا 0.92 می‌باشد. بر اساس آزمون غیرپارامتریک Spearman، بین "اختلاف دو روش" و میانگین دو روش به طور معنی‌دار یک همبستگی متوسط وجود داشت ($r=0.41, P=0.004$).



MEM, monocular estimate method

نمودار ۱- توافق بین دو روش MEM و Nott براساس نمودار Bland-Altman: محور افقی میانگین یافته‌های دو روش و محور عمودی اختلاف دو روش (MEM - Nott) را نشان می‌دهد. زمانی که میزان تأخیر تطابقی از 1.25 بیش‌تر می‌شود، در همه نمونه‌ها میزان تأخیر تطابقی به دست آمده به روش MEM از روش Nott بیش‌تر است.

بحث

در این مطالعه با هدف مقایسه دو روش رتینوسکوپی MEM و Nott جهت اندازه‌گیری تأخیر و تقدم تطابقی، 48 داوطلب با دستگاه بینایی طبیعی مورد ارزیابی قرار گرفتند. محدوده یافته‌ها در روش MEM از صفر تا 2.75 دیوپتر تأخیر تطابق بود در صورتی که این محدوده در روش Nott از -0.5 تا 2.10 دیوپتر بود؛ یعنی از 0.5 دیوپتر تقدم تطابق تا 2.10 دیوپتر تأخیر تطابق و این یعنی در یافته‌های روش MEM نسبت به یافته‌های روش Nott، اندکی گرایش به طرف تأخیر تطابقی بیش‌تر و تقدم تطابقی کم‌تر بود.

مساله دیگری که به نظر می‌رسد در خصوص اختلاف بین دو روش تعیین‌کننده باشد، اندازه حروف بر روی کارت نزدیک است که برای فیکساسیون حین رتینوسکوپی MEM استفاده می‌شود. در مطالعه حاضر، برای رتینوسکوپی دینامیک، فاصله ۴۰ سانتی‌متری به عنوان فاصله فیکساسیون در نظر گرفته شد؛ همان طور که اغلب محققان پیشین این اندازه را در نظر گرفته بودند^{۱۱-۱۲}. Goss^۷ و Cacho^۸ نیز این فاصله را به کار بردند ولی در خصوص اندازه حروف بر روی کارت نزدیک، در مطالعه حاضر از حروف معادل دید ۲۰/۳۰ در فاصله ۴۰ سانتی‌متری استفاده شد در صورتی که در مطالعه Goss^۷ حروف ۲۰/۲۰ و در مطالعه Cacho^۸ حروف ۲۰/۴۰ در فاصله ۴۰ سانتی‌متری به کار رفتند که می‌تواند تا حدودی اختلاف نتایج را توجیه کند. زیرا فرکانس‌های فضایی کم‌تر از یک سیکل بر درجه نمی‌توانند سطح تطابق را در فاصله تارگت نگه دارند و فرکانس‌های فضایی سه سیکل بر درجه یا بیش‌تر می‌توانند سطح تطابق را در فاصله تارگت نگه دارند و این فرکانس‌های فضایی به عنوان محرک تطابقی ترجیح داده می‌شوند^۴. از این مطلب می‌توان نتیجه‌گیری کرد که فرکانس فضایی محرک تطابقی، روی میزان پاسخ تطابقی اثر می‌گذارد و این اثر ممکن است همراه با تاثیر عدسی‌های آزمایشی بتواند نتایج کار را تغییر دهد. اختلاف بین نتایج دو روش MEM و Nott در مطالعه حاضر کم‌تر از مطالعه Cacho بود و فرکانس فضایی بیش‌تری (تحریک تطابقی بیش‌تر) نیز به کار برده شد (۲۰/۳۰) در برابر (۲۰/۴۰). ولی در مقایسه با مطالعه Goss، اختلاف به دست آمده در مطالعه حاضر بیش‌تر بود و فرکانس فضایی کم‌تری (تحریک تطابقی کم‌تری) هم به کار رفت (۲۰/۳۰) در برابر (۲۰/۲۰).

یکی دیگر از مواردی که می‌تواند به نوعی اختلافات بین سه مطالعه را نشان دهد این است که تاخیر تطابقی با عمق کانون/ میدان ارتباط دارد. به عبارت دیگر، به دلیل وجود عمق کانون/ میدان، میزان پاسخ تطابقی کم‌تر از میزان تحریک تطابقی است که به این تاخیر در پاسخ تطابق، تاخیر تطابقی گفته می‌شود. یکی از عواملی که می‌تواند بر روی میزان عمق کانون موثر باشد اندازه مردمک است^{۱۴} که خود می‌تواند تحت تاثیر میزان شدت نور رتینوسکوپ تغییر کند و به تبع، موجب تغییر عمق کانون گردد. از آن‌جا که ممکن است شدت نور رتینوسکوپ در مطالعات مختلف متفاوت باشد، چنان‌که هیچ‌گونه ذکر از این شدت نور رتینوسکوپ در مطالعات نشده است و از طرفی غالب نمونه‌ها تاخیر تطابق نشان دادند (و نه تقدم تطابق)؛ بنابراین، به طور کلی

رفلکس نوری رتینوسکوپی باید عدسی‌ها را در زمانی کم‌تر از یک ثانیه در مقابل چشم فرد نگه داشت و همه بیان داشته‌اند که سعی نموده‌اند تا در کم‌تر از یک ثانیه این کار را انجام دهند. ما نیز سعی نمودیم این سرعت در بررسی رفلکس نوری رتینوسکوپی را لحاظ نماییم زیرا بر اساس مطالعات پیشین زمان تاخیر برای پاسخ تطابقی به طور میانگین ۳۷۰ میلی‌ثانیه است و زمان پاسخ تطابقی، به طور کامل شامل زمان تاخیر و زمان تغییر قدرت عدسی چشم به طور میانگین در حدود یک ثانیه است^۱. هم‌چنین در مطالعه حاضر، در مواردی که با عدسی انتخابی اول که بر اساس تخمین میزان تاخیر تطابق در مقابل چشم آزمودنی قرار می‌گرفت، نقطه خنثا به دست نمی‌آمد؛ همان طور که توسط Campbell^۳ پیشنهاد شد، چند ثانیه صبر می‌گردید تا تاثیر عدسی قبلی مرتفع گردد و حضور دید دوچشمی ضروری فراهم آید، سپس بر اساس تخمین جدید میزان، تاخیر تطابق عدسی انتخابی دوم برای رسیدن به نقطه خنثا در مقابل چشم آزمودنی قرار می‌گرفت. ولی نکته مهم به عنوان یک دلیل احتمالی برای وجود مقادیر اختلاف بین دو روش در مطالعات مختلف این است که اصول گفته‌شده بالا توسط همه پژوهشگران به طور یکسان رعایت نمی‌شد؛ برای نمونه Goss^۷ نیز به این موضوع اشاره کرده است. Cacho^۸ گزارش نموده است که هر عدسی در زمان کمی در مقابل چشم آزمودنی قرار می‌گرفت ولی اشاره‌ای به این نکته نشد که آیا فاصله زمانی لازم بین قرار دادن عدسی آزمایشی بعدی را در نظر گرفته است یا خیر و از آن‌جا که ایشان از لنز بار به عنوان عدسی‌های آزمایشی بهره گرفته است لذا شرایط برای وقفه چند ثانیه‌ای گفته‌شده فراهم نگردیده است. به علاوه، همه محققان گفته‌اند که سعی نموده‌اند تا این موارد را رعایت کنند از جمله خود ما، سعی نمودیم این سرعت عمل در قرار دادن عدسی و هم‌چنین فاصله زمانی تا عدسی بعدی را رعایت کنیم اما به راستی چقدر در این اجرا موفق بوده‌ایم معلوم نیست. چه در مطالعه ما و چه در مطالعات پیشین، هرگز راهکاری برای رعایت دقیق این موضوع ذکر نشده و رعایت نگردیده است. بنابراین استفاده از عدسی‌های آزمایشی در روش MEM چه به صورت عدسی‌های منفرد از جعبه عینک و چه به صورت لنز بار همراه با مکانیسم‌های موثر مربوط به خود ممکن است دلیلی برای این اختلاف بین دو روش باشد؛ به طوری که در مطالعات مختلف مقادیر تاخیر تطابقی به دست آمده به روش MEM نسبت به روش Nott بین صفر تا دو برابر بیش‌تر است. در مطالعه حاضر مقادیر تاخیر تطابقی MEM به طور میانگین 0.18 ± 0.138 از مقادیر Nott بیش‌تر بود.

بودند و تعداد نمونه‌های با تاخیر تطابقی، زیاد نبود ولی با این همه، با توجه به نمودار (۱)، زمانی که میزان تاخیر تطابقی از ۱/۲۵ بیش‌تر می‌گردد در همه موارد، میزان تاخیر تطابقی به دست آمده به روش MEM از روش Nott بیش‌تر است. در مطالعات پیشین به جز مطالعه Goss^۶، مشخص نشده بود که این اختلاف میانگین به دست آمده (گاهی تا دو برابر) مربوط به کدام مقادیر از نتایج به دست آمده با این دو روش می‌باشد. در مطالعه حاضر براساس یافته‌های گروه با بینایی نرمال و بدون اختلال تطابقی، اختلاف نتایج دو روش تنها 0.18 ± 0.38 و کم‌تر از ۰/۲۵ دیوپتر بود و همچنین یافته‌ها نشان دادند که با افزایش میزان تاخیر تطابقی و میل به سمت اختلالات تطابقی، این اختلاف بیش‌تر می‌گردد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه حاضر حاکی از آنند که اگرچه نتایج دو روش MEM و Nott در افراد بدون اختلال تطابقی، نزدیک به هم و قابل مقایسه می‌باشند ولی به نظر می‌رسد با افزایش تاخیر تطابقی، این توافق کاهش یابد و در خصوص افراد با اختلالات تطابقی (accommodative disorders) به مطالعات بیش‌تری نیاز می‌باشد.

سپاس‌گزاری

با سپاس از کارکنان محترم کلینیک اپتومتری دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران و مرکز تحقیقات توانبخشی که در انجام این پژوهش کمال همکاری را مبذول داشتند. لازم به یادآوری است که این مقاله، نتیجه بخشی از طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران به شماره قرارداد ۱۴۷۸۹ می‌باشد.

فاصله رتینوسکوپ تا مردمک فرد در روش Nott بیش‌تر از روش MEM بوده و موجب می‌شده است که در روش Nott رتینوسکوپ با شدت کم‌تری از نور، مردمک را تحت تاثیر قرار دهد. در نتیجه به نظر می‌رسد اندازه مردمک فرد در روش MEM نسبت به روش Nott به طور کلی کوچک‌تر و عمق کانون/ میدان بیش‌تر بوده است و لذا فرد مورد آزمون، با تلاش تطابقی کم‌تر نسبت به تحریک (یعنی تاخیر تطابقی بیش‌تر) می‌توانسته است فوکوس سابجکتیو مطلوب را به دست آورد. بنابراین اختلاف احتمالی در شدت نور رتینوسکوپ به کار برده‌شده در مطالعات مختلف و تغییرات اندازه مردمک و عمق کانون در دو روش MEM و Nott طبق توضیحات بالا ممکن است دلیلی برای اختلافات به دست آمده در دو روش MEM و Nott باشد.

دلیل دیگر برای توضیح این اختلافات، روش آماری تحلیل داده‌ها در مطالعات مختلف می‌باشد. برای مقایسه دو روش با هم، بهترین روش آماری روش Bland-Altman می‌باشد که در مطالعات پیشین بررسی شده، تنها در مطالعه Goss^۶ از این روش استفاده شده بود. در اغلب مطالعات مذکور، همبستگی بین یافته‌های دو روش را به دست آوردند اما برای این که بدانیم آیا با افزایش یا کاهش میزان متغیر به دست آمده، توافق بین دو روش تغییر می‌کند یا خیر، لازم است همبستگی بین "اختلاف بین دو روش" با "میانگین یافته‌های دو روش" را به دست آوریم. براساس یافته‌های مطالعه حاضر، بین "اختلاف بین دو روش" با "میانگین یافته‌های دو روش" همبستگی صفر و یا نزدیک به صفر نبود ($r=0.141$ ، $P=0.1004$) یعنی اختلاف بین دو روش تا حدودی وابسته به میزان تاخیر تطابقی می‌باشد و در موارد بیش‌تر تاخیر تطابقی، انتظار اختلاف بین دو روش بیش‌تر می‌گردد؛ همان‌طور که در گزارش Goss^۶ نیز به این مطلب اشاره شده است. در مطالعه حاضر، افراد از جامعه نرمال و بدون اختلالات تطابقی انتخاب شده

منابع

1. Ciuffreda KJ. Accommodation, the pupil, and Presbyopia. In: Benjamin WJ. Borish's clinical refraction. 2nd ed. Philadelphia, USA: Butterworth-Heinemann; 2006: 93-144.
2. Rouse MW, London R, Allen DC. An evaluation of the monocular estimate method of dynamic retinoscopy. *Am J Optom Physiol Opt* 1982;59:234-239.
3. Campbell CE, Benjamin WJ, Howland HC. Objective refraction: Retinoscopy, Autorefraction, and photorefraction. In: Benjamin WJ. Borish's clinical refraction. 2nd ed. Philadelphia, USA: Butterworth-Heinemann; 2006: 682-764.
4. Saladin J. Phorometry and Stereopsis. In: Benjamin WJ. Borish's clinical refraction. 2nd ed. Philadelphia, USA: Butterworth-Heinemann; 2006: 899-960.
5. Rouse MW, Hutter RF, Shiftlett R. A normative study of the accommodative lag in elementary school children. *Am J Optom Physiol Opt* 1984;61:693-697.
6. Locke LC, Somers W. A comparison study of dynamic retinoscopy techniques. *Optom Vis Sci* 1990;67:385-386.
7. Goss DA, Groppe P, Dominguez L. Comparison of MEM retinoscopy and Nott retinoscopy and their interexaminer repeatabilities. *J Behav Optom Vis Dev* 1997;28:246-249.

8. Cacho DP, García-Munoz A, García-BernabeuJR, López A. Comparison between MEM and Nott dynamic retinoscopy. *Optom Vis Sci* 1999;76:650-655.
9. García A, Cacho P. MEM and Nott dynamic retinoscopy in patients with disorders of vergence and accommodation. *Ophthalmic Physiol Opt* 2002;22:214-220.
10. Antona B, Sanchez I, Barrio A, et al. Intra-examiner repeatability and agreement in accommodative response measurement. *Ophthalmic Physiol Opt* 2009;29:614-616.
11. Birnbaum MH. Optometric Management of Near point Vision Disorders. Boston: Butterworth-Heinemann; 1993: 169-173.
12. Daum KM. Accommodative response. In: Eskridge JB, Amos JF, Bartlett JD, eds. *Clinical Procedures in Optometry*. Philadelphia: Lippincott; 1991: 677-686.
13. Scheiman M, Wick B. *Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002: 24-25.
14. Legge GE, Mullen KT, Woo GC, Campbell FW. Tolerance to visual defocus. *J Opt Soc Am* 1987;4:851-863.