

ترموتراپی از طریق مردمک در درمان نورگزایی کوروئیدی مخفی در مبتلایان به استحال و ابسته به سن ماکولا

دکتر اردشیر پایی^۱، دکتر مسعود سهیلیان^۲ و دکتر محمدحسین دهقان^۳

چکیده

هدف: تعیین اثر ترموتراپی از طریق مردمک بر روی بهبود بینایی و پسرفت نورگزایی کوروئیدی مخفی (occult CNV) در بیماران مبتلا به استحال و ابسته به سن ماکولا در مراجعان به کلینیک نگاه، طی سال‌های ۸۱-۱۳۸۰. **روش پژوهش:** در این مجموعه موارد (case series)، ۳۰ چشم از ۳۰ بیمار مبتلا CNV occult تحت درمان ترموتراپی با لیزر دیود با طول موج ۸۱۰ نانومتر از طریق مردمک قرار گرفتند. بیماران از نظر دید، میزان پسرفت نورگزایی کوروئیدی، فوندوسکوپی و آنژیوگرافی، در طول ۶ هفته، ۳ ماه و ۶ ماه پی‌گیری شدند. **یافته‌ها:** بیماران شامل ۸ زن و ۲۲ مرد با میانگین سنی ۶۷/۳ سال بودند. بعد از متوسط پی‌گیری ۵/۳ ماهه، میانگین دید قبل از لیزر از ۱/۲۵ لاگمار، معادل ۲۰/۳۲۰ به ۱/۰۶ لاگمار، معادل ۲۰/۲۰۰ بعد از عمل افزایش یافت که نشان‌دهنده افزایش ۲ خط در حدت بینایی است ($P < 0.004$). موفقیت آناتومیک به صورت آتروفی یا اسکار flat کوروئیدی، در ۷۳/۳ درصد موارد به دست آمد و عدم موفقیت درمان، به صورت اسکار دیسکی‌شکل یا عود CNV در ۲۶/۷ درصد موارد روی داد ($P < 0.001$). در ۱۲ مورد، PED وجود داشت که در ۲ مورد بسیار وسیع و بزرگ بود و همگی به طور کامل و بدون ایجاد عارضه، به درمان پاسخ دادند. **نتیجه‌گیری:** ترموتراپی از طریق مردمک ممکن است در پسرفت نورگزایی کوروئیدی مخفی در مبتلایان به استحال و ابسته به سن ماکولا و در بهبود حدت بینایی این بیماران موثر باشد. • مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۸۳؛ سال ۹، شماره ۴: ۳۵۶-۳۵۱.

• پاسخ‌گو: دکتر مسعود سهیلیان

۱- چشم‌پزشک

۲- استاد- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۳- استادیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

تهران- پاسداران- بوستان نهم- بیمارستان لبافی‌نژاد- مرکز تحقیقات چشم

تهران- کلینیک چشم‌پزشکی نگاه

تاریخ دریافت مقاله: ۲۶ بهمن ۱۳۸۱

تاریخ تایید مقاله: ۴ آبان ۱۳۸۲

اختصارات

AMD: age-related macular degeneration

CNV: choroidal neovascularization

NS: not significant

PED: pigmented epithelial detachment

PTD: photodynamic therapy

TTT: transpupillary thermotherapy

مقدمه

فووا و خارج فووا، به طور وسیع انجام می‌شود و مانع از افت شدید بینایی خواهد شد اما این نوع درمان، باعث صدمه به شبکه حسی- عصبی می‌گردد و لیزر آرگون در CNV زیر فووا، باعث کاهش شدید بینایی می‌شود^{۳-۵}.

در حدود ۹۰ درصد بیماران مبتلا به استحال و ابسته به سن ماکولا که CNV باعث کاهش بینایی در آن‌ها شده است؛ به علت

لنز گلدمن درمان شدند. زمان تابش پرتو در همه بیماران، ۶۰ ثانیه بود و در صورت مشاهده تغییر رنگ، بلافاصله لیزر قطع می‌شد و قدرت آن ۱۰۰ میلی‌وات کاهش می‌یافت. البته در اکثر بیماران، تمام CNV حتی قسمت زیر فووا هم تحت تاثیر پرتو لیزر قرار گرفت و در بعضی، به ویژه در افرادی که فیکسیشن مشخص داشتند، قسمت زیر فووا تحت اثر پرتو قرار نگرفت و زمانی که تغییر رنگ خفیف یا هیچ‌گونه واکنشی دیده نمی‌شد، پایان درمان محسوب می‌گردید.

سپس بیماران، ۶ هفته، ۳ ماه و ۶ ماه بعد، تحت پی‌گیری و معاینه قرار گرفتند. بیمارانی که یافته غالب در آن‌ها CNV با پیش‌رفت به طرف بافت فیبروگلیال (اسکار) بود یا CNV خیلی بزرگ و یا همراه با خون‌ریزی شدید بود و یا پیش از این، درمان‌های دیگری برای آن‌ها انجام شده بود، از مطالعه خارج شدند. داده‌ها به وسیله آزمون t و آزمون دقیق فیشر، تحت تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها

سی چشم از ۳۰ بیمار شامل ۲۲ مرد (۷۳/۳ درصد) و ۸ زن (۲۶/۷ درصد) در این مطالعه بررسی شدند. ویژگی‌های فردی و بیماری افراد مورد مطالعه، قبل و بعد از عمل در جدول (۱) ارائه شده است. سن بیماران، ۶۷/۳±۶/۸ سال با دامنه ۵۵ تا ۷۸ سال بود. قدرت لیزر استفاده شده، ۴۴۵/۵±۱۲۱ میلی‌وات (بین ۳۰۰ تا ۸۰۰ میلی‌وات) و اندازه لیزر، ۱۴۷۷/۷±۶۴۴ میکرون (بین ۵۰۰ تا ۳۰۰۰ میکرون) بود. مدت پی‌گیری، ۵/۳±۰/۵ ماه و بین یک تا ۱۲ ماه بود. چشم‌ها در ۱۲ مورد (۴۰ درصد)، PED داشتند که در ۲ مورد، وسیع بود. مایع زیر شبکیه در ۲۲ مورد (۷۳/۳ درصد) دیده شد که بعد از لیزردرمانی، در ۶۷/۳ درصد موارد به درمان جواب دادند (NS). خون‌ریزی زیر شبکیه در ۱۷ مورد (۵۶/۷ درصد) وجود داشت که در ۵ مورد (۲۷/۷ درصد) بعد از لیزردرمانی باقی ماند ($P < 0.05$). در ۲ مورد (۶/۷ درصد)، دو بار درمان صورت گرفت. در ۴ بیمار (۱۳/۳ درصد)، کاهش بینایی ایجاد شد و در ۶ مورد (۲۰ درصد)، حدت بینایی بدون تغییر ماند.

بزرگی زیاد یا مخفی بودن CNV و یا زیرفووایی بودن آن، قابل درمان با لیزر آرگون نیستند. بنابراین درمان‌های جدیدی از جمله درمان فوتودینامیک، ترموتراپی از طریق مردمک، اینترفرون آلفا-۲ و جراحی به منظور خارج کردن غشای عروقی و جابه‌جایی ماکولا پیشنهاد شده است.^{۶،۷}

ترموتراپی از طریق مردمک، یک روش درمان جدید برای ملانومای کوچک کورویید و نورگزیایی کوروییدی می‌باشد. این روش، با استفاده از لیزر دیود با طول موج ۸۱۰ نانومتر، با اندازه ۵۰۰ تا ۳۰۰۰ میکرون و قدرت ۳۰۰ تا ۹۰۰ میلی‌وات صورت می‌گیرد.^۸ در یک مطالعه که به تازگی توسط Reichel و همکاران به صورت مطالعه مقدماتی انجام شد؛ حدود ۹۴ درصد از موارد CNV ناشی از استحاله وابسته به سن ماکولا، از نظر بالینی و براساس آنژیوگرافی، در اثر درمان با ترموتراپی از طریق مردمک بهبود یافتند و حدت بینایی نیز در ۷۵ درصد موارد، ثابت ماند یا بهتر شد. در این مطالعه، فواید لیزر دیود نیز بررسی شده است.^۹

با توجه به هزینه بالای درمان‌های جدید، از جمله درمان فوتودینامیک و جراحی زیر ماکولا و نیز عوارض بالای این اعمال جراحی و لیزر آرگون، به ویژه در کشورهای در حال توسعه؛ ترموتراپی از طریق مردمک، احتمالاً می‌تواند درمان موثر و مقرون به صرفه‌ای در این کشورها باشد. به همین دلیل و به منظور تعیین تاثیر ترموتراپی از طریق مردمک برای درمان CNV مخفی، این تحقیق بر روی بیماران مبتلا به استحاله وابسته به سن ماکولا در مراجعان به کلینیک نگاه از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۱ انجام شد.

روش پژوهش

مطالعه با طراحی مجموعه موارد (case series) انجام شد. بیماران پس از تشکیل پرونده، تحت معاینه چشمی از نظر حدت بینایی، معاینه با اسلیت‌لمپ، افتالموسکوپی و آنژیوگرافی با فلورسین قرار گرفتند. پس از تصمیم‌گیری برای درمان، روش درمان و عوارض آن برای همه بیماران شرح داده شد. همه بیماران پس از اخذ موافقت آگاهانه، به وسیله لیزر دیود با طول موج ۸۱۰ نانومتر، با مولفه‌های مشخص، از طریق

جدول ۱- ویژگی‌های قبل و بعد از لیزر در بیماران مبتلا به نورگزایی کوروئیدی مخفی که تحت درمان ترموتراپی از طریق مردمک قرار گرفتند

شماره	سن	جنس	دید قبل از لیزر (اسلن)	دید قبل از لیزر (لاگمار)	دید بعد از لیزر (اسلن)	دید بعد از لیزر (لاگمار)	CNVM	RPED	مایع زبر شبکیه	خون‌ریزی زیر شبکیه	تعداد مراحل درمان	قدرت لیزر (میلی‌وات)	اندازه لیزر (میکرون)	اندازه CNV (DD)	پی‌گیری (ماه)	آتروفی یا اسکار Flat کوروئید	اسکار دیسکی فرم
۱	۵۹	زن	۲۰/۵۰۰	۱,۴	۲۰/۲۰۰	۱	+	+	+	+	۱	۴۰۰	۱۵۰۰	۲	۵	+	-
۲	۶۵	مرد	۲۰/۱۰۰	۰,۷	۲۰/۲۰۰	۱	+	-	+	+	۱	۵۰۰	۲۰۰۰	۳	۳	-	+
۳	۶۰	مرد	۲۰/۵۰۰	۱,۴	۲۰/۵۰۰	۱,۴	+	+	+	-	۱	۴۵۰	۱۵۰۰	۳	۳	+	-
۴	۶۵	مرد	۲۰/۳۵۰	۱,۲	۲۰/۲۰۰	۱	+	-	-	-	۱	۳۵۰	۱۰۰۰	۱,۵	۶	-	-
۵	۶۰	مرد	۲۰/۸۰۰	۱,۶	۲۰/۲۰۰	۱	+	+	+	+	۱	۶۰۰	۲۵۰۰	۱	۶	-	+
۶	۵۵	مرد	۲۰/۶۵	۰,۵	۲۰/۱۰۰	۰,۷	+	-	-	-	۱	۵۰۰	۲۰۰۰	۲	۳	+	-
۷	۶۰	مرد	۲۰/۸۰۰	۱,۶	۲۰/۸۰۰	۱,۴	+	+	+	+	۱	۸۰۰	۳۰۰۰	۲	۳	-	+
۸	۶۵	مرد	۲۰/۲۰۰	۱	۲۰/۲۰۰	۱	+	+	+	-	۱	۳۶۰	۵۰۰	۱	۶	-	+
۹	۷۰	مرد	۲۰/۴۰۰	۱,۳	۲۰/۴۰۰	۱,۳	+	+	+	-	۱	۵۵۰	۲۰۰۰	۳	۹	+	-
۱۰	۵۷	مرد	۲۰/۱۶۰	۰,۹	۲۰/۴۰۰	۱,۳	+	+	+	-	۱	۴۰۰	۱۵۰۰	۳	۴	+	-
۱۱	۷۱	مرد	۲۰/۸۰۰	۱,۶	۲۰/۱۶۰	۰,۹	+	-	-	-	۱	۶۰۰	۲۰۰۰	۳	۷	-	+
۱۲	۶۰	مرد	۲۰/۸۰۰	۱,۶	۲۰/۴۰۰	۱,۳	+	-	+	+	۱	۳۵۰	۵۰۰	۳	۹	-	+
۱۳	۷۶	زن	۲۰/۵۰۰	۱,۴	۲۰/۴۰۰	۱,۳	+	-	+	+	۱	۴۰۰	۲۰۰۰	۱,۵	۶	-	+
۱۴	۶۷	مرد	۲۰/۸۰۰	۱,۶	۲۰/۵۰۰	۱,۴	+	-	+	+	۱	۳۰۰	۱۰۰۰	۲	۴	+	-
۱۵	۶۶	مرد	۲۰/۴۰۰	۱,۳	۲۰/۶۰	۰,۵	+	+	+	+	۱	۳۰۰	۲۰۰۰	۱	۱۲	+	-
۱۶	۷۵	مرد	۲۰/۲۰۰	۱	۲۰/۱۰۰	۰,۷	+	-	+	+	۱	۳۰۰	۱۰۰۰	۲	۵	+	-
۱۷	۷۴	زن	۲۰/۲۰۰	۲	۲۰/۲۰۰	۲	+	+	+	+	۲	۴۸۰	۲۰۰۰	۲	۶	+	-
۱۸	۷۷	مرد	۲۰/۵۰۰	۱,۴	۲۰/۲۵۰	۱,۱	+	+	+	-	۱	۳۸۰	۱۶۰۰	۲	۹	-	+
۱۹	۷۵	زن	۲۰/۱۰۰	۰,۷	۲۰/۲۵۰	۱,۱	+	-	+	+	۱	۶۰۰	۸۰۰	۲	۳	+	-
۲۰	۶۸	مرد	۲۰/۴۰۰	۱,۳	۲۰/۲۰۰	۱	+	-	-	-	۱	۴۵۰	۸۰۰	۴	۳	+	-
۲۱	۷۸	مرد	۲۰/۸۰۰	۱,۶	۲۰/۸۰۰	۱,۶	+	-	-	-	۱	۳۰۰	۲۰۰۰	۲	۱	+	+
۲۲	۶۰	مرد	۲۰/۱۰۰۰	۱,۷	۲۰/۵۰۰	۱,۴	+	-	+	+	۱	۳۰۰	۱۰۰۰	۳	۳	+	-
۲۳	۷۵	زن	۲۰/۲۰۰	۱	۲۰/۶۰	۰,۵	+	-	+	-	۱	۴۵۰	۸۰۰	۱	۸	+	-
۲۴	۶۷	زن	۲۰/۶۵	۰,۵	۲۰/۳۰	۰,۳	+	+	+	-	۲	۴۵۰	۸۰۰	۱	۶	+	-
۲۵	۷۵	مرد	۲۰/۲۵۰	۱,۱	۲۰/۲۵۰	۱,۱	+	-	-	-	۱	۶۰۰	۱۸۰۰	۴	۳	+	+
۲۶	۶۱	مرد	۲۰/۲۰۰	۲	۲۰/۱۰۰۰	۱,۷	+	-	-	-	۱	۴۸۰	۲۰۰۰	۳	۶	+	+
۲۷	۶۵	مرد	۲۰/۱۰۰	۰,۷	۲۰/۲۰۰	۱	+	-	+	-	۱	۵۰۰	۱۰۰۰	۲	۳	+	-
۲۸	۷۰	مرد	۲۰/۱۶۰	۰,۹	۲۰/۶۰	۰,۵	+	-	-	-	۱	۴۵۰	۱۵۰۰	۲	۳	+	-
۲۹	۶۵	زن	۲۰/۲۵۰	۱,۱	۲۰/۲۰۰	۱	+	-	-	-	۱	۵۰۰	۱۰۰۰	۱	۶	+	-
۳۰	۷۸	زن	۲۰/۶۰۰	۱,۵	۲۰/۶۰	۰,۵	+	+	+	+	۲	۳۸۰	۱۵۰۰	۴	۸	+	-
n ⁺ =۸	n ⁺ =۲۲	M=۵,۳	M=۳	M=۱۴۴۱	M=۴۴۵	-	n ⁺ =۱۷	n ⁺ =۲۲	n ⁺ =۱۲	n ⁺ =۳۰	M=۱,۰۶	M=۲۰/۲۰۰	M=۱,۲۵	M=۲۰/۳۲۰	-	M=۶۷,۳	

CNV: choroidal neovascularization, DD: disc diameter, RPED: retinal pigmented epithelial detachment, CNVM: choroidal neovascularization membrane, M: میانگین, n⁺: تعداد موارد مثبت

کوروئیدی، در ۲۲ مورد (۶۷٫۳ درصد) حاصل شد و عدم موفقیت، به صورت اسکار دیسکی شکل، عود CNV یا CNV پایدار، در ۸ مورد (۲۷٫۷ درصد) روی داد ($P < ۰٫۰۱$).

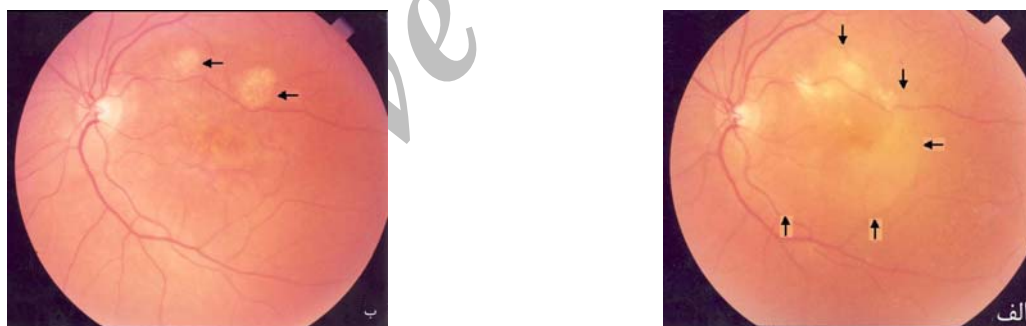
هر ۱۲ مورد PED، از جمله دو موردی که PED وسیع داشتند، به درمان جواب دادند و عارضه پارگی RPE ایجاد نشد (شکل ۱ و ۲). در هیچ کدام از بیماران، هیچ گونه عارضه مربوط به لیزر دیده نشد.

حدت بینایی قبل و بعد از عمل و نتایج نهایی آناتومیک بیماران در جدول (۲) ارائه شده است و نشان می دهد که حدت بینایی قبل از عمل، از ۲۰/۳۲۰ یا $۱٫۲۵ \pm ۰٫۴$ لاگمار به ۲۰/۲۰۰ یا $۱٫۰۶ \pm ۰٫۳۶$ لاگمار افزایش یافت که نشانه افزایش ۲ خط در حدت بینایی می باشد ($P < ۰٫۰۴$). حدت بینایی ۳۶٫۷ درصد بیماران قبل از عمل بالای ۱/۱۰ و بقیه زیر ۱/۱۰ بود. حدت بینایی ۴۳/۳ درصد بیماران بعد از عمل بالای ۱/۱۰ و بقیه زیر ۱/۱۰ بود. موفقیت آناتومیک به صورت آتروفی یا اسکار flat

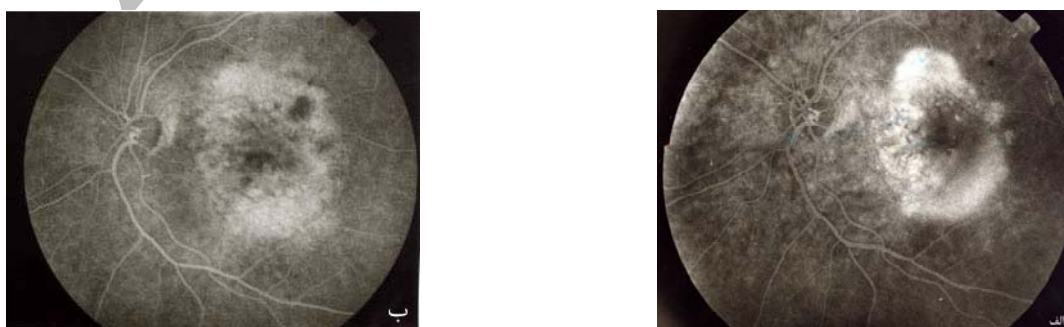
جدول ۲- حدت بینایی و وضعیت CNV بیماران به تفکیک قبل و بعد از لیزر درمانی

مراحل	M±SD	وضعیت CNV		
		مخفی	آتروفی کوروئید	اسکار دیسکی شکل
قبل از لیزر	$۱٫۲۵ \pm ۰٫۴$	۳۰ (۱۰۰)	-	-
بعد از لیزر	$۱٫۰۶ \pm ۰٫۳۶$	۰	۲۲ (۷۳٫۳)	۸ (۲۶٫۷)

CNV: choroidal neovascularization, M: mean, SD: standard deviation



شکل ۱- فوتوگرافی فوندوس چشم چپ بیمار مبتلا به جداشدگی اپی تلیوم پیگمانته (PED) قبل و بعد از ترموتراپی از طریق مردمک (TTT): الف- پیش از درمان (حدود ضایعه با پیکان نشان داده شده است و دید بیمار، شمارش انگشتان بود). ب- پس از درمان (جذب کامل PED و کانون های آتروفی کوروئیدی مربوط به TTT، مشاهده می شوند. دید بیمار به ۲۰/۲۰۰ رسید).



شکل ۲- آنژیوگرافی با فلورسین از همان چشم مبتلا به جداشدگی اپی تلیوم پیگمانته (PED): الف- پیش از درمان (تجمع منتشر فلورسانس در محل PED دیده می شود). ب- بعد از درمان (نقاط هیپر فلورسانس، مربوط به رنگ گرفتگی و آتروفی کوروئید هستند و PED، پس از جذب، flat شده است).

بحث

ترموتراپی از طریق مردمک، اولین بار توسط Oosterhous و همکاران در سال ۱۹۹۵، به عنوان درمان کمکی در ملانوم کوچک کورویید که در خلال یا بعد از پرتودرمانی پلاکی به طور کامل به درمان پاسخ نداده بودند، استفاده شد.^{۱۰} TTT احتمالاً از طریق هیپرترمی، بر روی عروق کورویید اثر می‌گذارد؛ هیپرترمی ابتدا باعث صدمه به آندوتلیوم عروق کوروییدی نورگزا و یا عروق توموری می‌گردد و موجب برانگیختن جریان ترومبوز و تجمع پلاکتی و چسبندگی یاخته‌های خونی و همچنین آزادسازی مولکول‌های واژواکتیو و افزایش نفوذپذیری عروق و نیز باعث انسداد مجاری عروق می‌شود و اثر خود را بر روی CNV اعمال می‌کند.^{۱۱}

TTT برای درمان CNV، اولین بار توسط Reichel و همکاران در سال ۱۹۹۹ به کار گرفته شد. در آن مطالعه، ۱۶ چشم تحت مطالعه قرار گرفتند که در ۱۹ درصد موارد، حدت بینایی ۲ خط یا بیش‌تر بهبود یافت؛ در ۵۶ درصد موارد، تغییری در حدت بینایی ایجاد نشد و در ۲۵ درصد موارد نیز حدت بینایی کاهش نشان داد. در آن مطالعه، کاهش آگزودا نشانه بسته شدن عروق تلقی گردید و در ۹۴ درصد موارد، کاهش آگزودا ایجاد شد.^۳ در مطالعه ما، تعداد بیماران حدود ۲ برابر مطالعه فوق بود و همچنین، تنها کاهش آگزودا را نشانه بسته شدن عروق ندانستیم و اسکار flat یا آتروفی کورویید در معاینه بالینی و آنژیوگرافی با فلورسین را نشانه پاسخ به درمان تلقی نمودیم که براین اساس، حدود ۷۳/۳ درصد موارد به درمان جواب دادند. گرچه اسکار دیسکی‌شکل هم موجب کاهش آگزودا می‌گردد ولی نشانه موفقیت درمان نیست. یکی از عیوب مطالعه Reichel و همکاران، بررسی هم‌زمان CNV مخفی و CNV کلاسیک بود.

یکی از محاسن مطالعه حاضر، بررسی اثر TTT بر روی PED بود که در ۱۲ مورد درمان شدند. با TTT، هیچ‌گونه عارضه‌ای ایجاد نشد. یافته اخیر در مطالعات قبلی گزارش نشده است.

در این تحقیق نشان داده شد که ترموتراپی از طریق مردمک، هم در بهبود حدت بینایی (۲ خط) و هم در موفقیت آناتومیک (۷۳/۳ درصد) موثر است. در یک کارآزمایی بالینی که در سال ۱۹۹۷ توسط Stevens و همکاران انجام شد، سیر طبیعی CNV مخفی در مبتلایان به AMD بررسی شد که طی ۹ تا ۱۲ ماه در ۳۲ درصد موارد، اندازه CNV مخفی بیش از ۲ برابر شد و در ۵۲ درصد موارد CNV کلاسیک نیز به اندازه پایه اضافه شد و متوسط کاهش بینایی ۲/۵ خط بود.^{۱۲} با توجه به این که در تحقیق ما متوسط افزایش حدت بینایی ۲ خط و موفقیت آناتومیک ۷۳/۳ درصد بود؛ اثر درمانی ترموتراپی از طریق مردمک بر روی CNV ناشی از AMD می‌تواند یکی از راه‌های درمان باشد. Newsom در یک مطالعه در سال ۲۰۰۰ نشان داد که ترموتراپی از طریق مردمک در ۷۸ درصد موارد باعث پس‌رفت غشای CNV مخفی در AMD می‌شود.^{۱۳}

یکی از مشکلات ترموتراپی از طریق مردمک، انتخاب مولفه‌های مناسب می‌باشد که به این منظور، یک مطالعه چندمرکزی در حال انجام است. با توجه به مطالعات انجام‌شده اخیر؛ تجربه جراح، مقدار پیگمانتاسیون فوندوس، ضخامت CNV و اندازه CNV، در انتخاب مولفه‌ها اهمیت پیدا می‌کنند. در افرادی که فوندوس پیگمانته دارند، بهتر است از کم‌ترین قدرت لیزر شروع شود. یکی از مشکلات دیگر که باعث درمان بیش از اندازه می‌شود، فشار زیاد لنز بر روی کره چشم در خلال لیزردرمانی است که باعث کاهش جریان خون کورویید و افزایش اثر حرارتی لیزر می‌گردد.^{۱۴} در هر حال، جهت انتخاب مولفه مناسب باید به نکات فوق دقت شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به هزینه بالای PDT و این که سازوکار اثر آن با ترموتراپی از طریق مردمک مشابهت دارد، به نظر می‌رسد که ترموتراپی از طریق مردمک در کشورهای جهان سوم و در حال توسعه می‌تواند درمان جایگزین مناسبی برای PDT و جراحی نورگزایی کوروییدی در استحاله وابسته به سن ماکولا باشد.

منابع

- 1- Ferris F 3rd, Fine SL, Hyman L. Age-related macular degeneration and blindness due to neovascular maculopathy. *Arch Ophthalmol* 1984;102:640-642.
- 2- Freund BK, Yannuzzi LA, Sorenson JA. ARMD and choroidal neovascularization. *Am J Ophthalmol* 1993;115:786-791.
- 3- Reichel E, Berrocal AM, Ip M, Kroll AJ, Desai V. TTT of occult subfoveal CNV in patients with ARMD. *Ophthalmology* 1999;106:1908-1914.
- 4- Carol L, Shields CL, Shields JA, Perez N, Singh AD, Cater J. TTT for small choroidal melanoma in 256 cases. *Ophthalmology* 2002;109:225-234.
- 5- MPC Study Group. Visual outcome after laser photocoagulation for subfoveal CNV secondary to ARMD. *Arch Ophthalmol* 1994;112:280-288.
- 6- MPC Study Group. Laser photocoagulation of subfoveal CNV in ARMD randomized clinical trial. *Arch Ophthalmol* 1991;109:1220-1231.
- 7- MPC Study Group. Occult CNV influence on visual outcome in patients with ARMD. *Arch Ophthalmol* 1996;114:400-402.
- 8- Pharmacological therapy for macular degeneration study group interferon $\alpha 2a$ is ineffective for patients with CNV secondary to ARMD. *Arch Ophthalmol* 1997;115:866-872.
- 9- Fujikado T, Ohji M, Hayashi A, Kusaka S, Tano Y. Anatomical and functional recovery of the fovea after foveal translocation surgery without large retinotomy and simultaneous excision of a neovascular membrane. *Am J Ophthalmol* 1998;126:839-842.
- 10- Oosterhius JA, Journee-de Korver HG, Katebeeke-Kemme HM, Blecker JC. TTT in choroidal melanoma. *Arch Ophthalmol* 1995;113:315-321.
- 11- Lanzetta P, Michieletto P, Pirracchio A, Bandello F. Early vascular change induced by TTT of CNV. *Ophthalmology* 2002; 109:1098-1104.
- 12- Stevens TS, Bressler NM, Maguire MG. Occult CNV in age related macular degeneration. *Arch Ophthalmol* 1997;115:344-350.
- 13- Newsom RSB, McAlister FC, Saeed M, McHugh JD. TTT for the treatment of CNV. *Br J Ophthalmol* 2001;85:173-178.
- 14- Friberge TR, Mainster MA, eds. TTT seminars. *Ophthalmology* 2001;16:53-105.