

تأثیر لیزرهای PRP انجام شده در تیزبینی بیماران با PDR، BRVO و CRVO در بیمارستان امام خمینی کرمانشاه (۱۳۸۰)

دکتر محمدرضا انصاری*؛ دکتر فریبا شیخی*؛ دکتر فرید دانشگر*؛ دکتر جلیل امیدیان**؛ دکتر ابراهیم قادری***

چکیده

سابقه و هدف: انجام دادن لیزر در بیماران مبتلا به رتینوپاتی پروليفراتیو دیابتی، انسداد ورید مرکزی شبکیه و انسداد شاخه وریدی شبکیه از عوارض بعدی این بیماری‌ها جلوگیری می‌کند، ولی تأثیر آن در حدت بینایی مورد بحث است. این مطالعه با هدف بررسی نتایج لیزرهای PRP انجام شده و تأثیر آن در تیزبینی چشم در بیمارستان امام خمینی کرمانشاه در سال ۱۳۸۰ انجام شده است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مداخله‌ای به صورت قبل و بعد انجام شد که در آن ۹۶ بیمار (۱۳۳ چشم) شرکت داشتند. بعد از انجام دادن PRP پی‌گیری از سه هفته تا شش ماه انجام شد و میزان دید بر حسب چارت اسنلن سنجش شد. داده‌ها توسط آزمون آماری t زوجی تحلیل گردید.

یافته‌ها: در این مطالعه ۱۰۱ چشم مبتلا به PDR، ۱۶ چشم BRVO و ۱۶ چشم CRVO وجود داشت. ۱۱۴ چشم مربوط به بیماران مبتلا به دیابت، ۸۴ مورد مربوط به بیماران دارای فشار خون بالا و ۴۶ چشم مربوط به بیماران مبتلا به هیپرلیپیدمی بودند. میزان visual loss/اصلاح‌شده در بیماران PDR قبل از لیزر $34/37 \pm 31/81$ درصد و بعد از لیزر $37/67 \pm 37/01$ درصد بود ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج این مطالعه لیزر باعث بهبود بینایی در بیماران PDR در کوتاه مدت نمی‌شود. انجام لیزر تا حدودی از بروز عوارض PDR، CRVO و BRVO و کاهش شدید حدت بینایی متعاقب این عوارض در دراز مدت میکاهد ولی این تأثیر در ماههای اولیه بعد از PRP کمتر مشاهده میگردد و احتمال کاهش دید در کوتاه مدت در تعدادی از بیماران وجود دارد.

کلید واژه‌ها: لیزر، PRP، PDR، BRVO، CRVO، تیزبینی

« دریافت: ۱۳۸۳/۸/۱۶ پذیرش: ۱۳۸۴/۱۲/۲۳ »

* متخصص چشم پزشکی و عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

** فوق تخصص استریشم و عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

*** پزشک عمومی

***عهده‌دار مکاتبات: بیمارستان امام خمینی کرمانشاه، بخش چشم پزشکی

مقدمه

درمان با لیزر در تعدادی از بیماری‌های چشمی برای پیشگیری از عارضه خطرناک این بیماری‌ها که نابینایی است، انجام می‌شود. لیزر تغییرات برگشت ناپذیری در بافت‌ها به جای می‌گذارد. به همین دلیل لیزر چشم باید توسط متخصصان ماهر انجام شود (۱).

لیزرهای اصلی که در درمان بیماری‌های عروقی چشم استفاده می‌شوند، لیزرهای حرارتی هستند که باعث انعقاد اجزای سلولی و تغییر ماهیت آن‌ها می‌شوند. این لیزرها می‌توانند برای فتوکواگولاسیون شبکه در رتینوپاتی دیابتی به کار روند. بیماران دیابتی به تدریج دچار انسداد بیشتر میکروسیرکولاسیون شبکه می‌شوند که این امر منجر به ایسکمی منتشر شبکه و در نتیجه آن عروق جدید در شبکه و عنبیه تشکیل می‌شود و در صورت عدم درمان منجر به خونریزی داخلی زجاجیه و جداشدگی کششی شبکه می‌گردد و در عنبیه نیز تشکیل عروق جدید باعث گلوکوم نوع عروقی خواهد شد (۲). در حال حاضر مؤثرترین درمان برای تشکیل عروق جدید در عنبیه و شبکه، فتوکواگولاسیون تمام شبکه (PRP) می‌باشد. PRP کافی به‌طور مؤثری باعث پسرقت نتوواسکولازیراسیون در مبتلایان به PDR می‌شود، ولی PRP را باید در مرحله PDR با خطر بالا به کار برد (۱ و ۳).

انسداد ورید مرکزی شبکه (CRVO)² که با ادم پایی، اتساع شدید وریدی و خونریزی‌های تقریباً شلاقی در شبکه مشخص می‌گردد می‌تواند باعث تغییراتی شود که به سمت نتوواسکولاریزاسیون شبکه، خونریزی زجاجیه

2. Central retinal vein occlusion

و فیبروز پیشرفت کند، ولی عارضه شایع‌تر بروز عروق جدید در عنبیه همراه با گلوکوم نتوواسکولر است (۲). در مطالعه Rema و همکاران بعد از یک سال پی‌گیری بیماران مبتلا به رتینوپاتی دیابتی، ۷۳ درصد از بیمارانی که قبل از لیزر دید خوبی (۶/۹) داشتند و ۵۸/۵ درصد از بیماران با دید بین ۶/۱۲- ۶/۳۶ بعد از لیزر نیز همان دید را حفظ کردند و ۱۸/۹ درصد بیماران گروه دوم دید بهتری پیدا کردند (۴). در پژوهش دیگری انجام کواگولاسیون در افرادی که مبتلا به انسداد شاخه ورید شبکه (BRVO)³ بودند، باعث بهبود وضعیت بینایی و کاهش واضح میزان خونریزی زجاجیه شده بود (۵).

با وجود تأثیر مفید PRP در کاهش عوارض این بیماری‌ها هنوز در مورد تأثیر آن در حدت بینایی بحث وجود دارد و مطالعات چندانی که به بررسی تغییرات تیز بینی بعد از فتوکواگولاسیون پردازند، انجام نشده است. مطالعه حاضر با هدف بررسی تغییرات تیز بینی بعد از فتوکواگولاسیون در بیماران مبتلا به رتینوپاتی پرولیفراتیو دیابتی، انسداد شاخه ورید و انسداد مرکزی ورید شبکه انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت مداخله‌ای از نوع مقایسه قبل و بعد از مداخله در روی بیماران مراجعه‌کننده به درمانگاه تخصصی امام خمینی کرمانشاه در سال ۱۳۸۰ که تشخیص رتینوپاتی پرولیفراتیو دیابتی، انسداد ورید مرکزی و شاخه ورید شبکه در آن‌ها قطعی شده بود،

1. Proliferative diabetic retinopathy

3. Branch retinal vein occlusion

انجام شد. تشخیص توسط معاینه بالینی با اسلیت لامپ و لنز ۷۸ و تأیید آنژیوگرافی انجام شد. ۹۶ بیمار که شامل ۱۳۳ چشم بود، مورد بررسی قرار گرفتند. بیماران مبتلا به کاتاراکت و بیماری‌هایی که قبلاً روی چشم آن‌ها جراحی انجام شده بود، بیماری‌هایی که در حین پی‌گیری جراحی چشم شدند و در حین پیگیری سابقه تروما داشتند، از مطالعه خارج شدند. لیزر PRP توسط یک نفر و در طی ۴ جلسه طبق پروتوکول DRS¹ (۶) انجام شد و پی‌گیری بیماران از سه هفته تا شش ماه بعد از آخرین جلسه لیزر انجام شد. میزان Visual Loss (VL) بر حسب چارت اسلن و تبدیل آن به درصد طبق جدول ۱ انجام شد (۷). داده‌ها با استفاده از آزمون آماری t زوجی تحلیل گردید.

جدول ۱- محاسبه VL بر حسب حدت بینایی سنجش شده با چارت

| اسلن | | | |
|-------|-----|--------|-----|
| VA | VL% | VA | VL% |
| 20/16 | 0 | 20/100 | 50 |
| 20/20 | 0 | 20/125 | 60 |
| 20/25 | 5 | 20/160 | 70 |
| 20/32 | 10 | 20/200 | 80 |
| 20/40 | 15 | 20/300 | 85 |
| 20/50 | 25 | 20/400 | 90 |
| 20/64 | 35 | 20/800 | 95 |
| 20/80 | 40 | | |

یافته‌ها :

در این مطالعه ۹۶ بیمار شامل ۱۳۳ چشم شرکت داشتند. ۷۷ چشم (۵۷/۹٪) مربوط به زنان و ۵۶ چشم (۴۲/۱٪) مربوط به مردان بود که شامل ۱۰۱ چشم مبتلا به PDR، ۱۶ چشم BRVO و ۱۶ چشم CRVO بود. ۱۱۴ چشم مربوط به بیماران مبتلا به دیابت، ۸۴ چشم (۶۳/۱٪) مربوط به بیماران مبتلا به فشار خون بالا و ۴۶ چشم (۳۴/۵٪) مربوط به بیماران دچار پیرلیپیدمیک بودند. ۵۲ نفر (۵۱/۵٪) از گروه PDR، ۱۶ نفر (۱۰/۰٪) از گروه BRVO و ۱۶ نفر (۱۰/۰٪) از گروه CRVO مبتلا به فشار خون بالا بودند. ۳۴ نفر (۳۸/۶٪) از گروه PDR، ۴ نفر (۲۵٪) از گروه BRVO و ۳ نفر (۱۸/۷٪) از گروه CRVO مبتلا به هیپرلیپیدمی بودند. در این مطالعه ۱۰۰ درصد بیماران PDR و ۸۱/۲٪ بیماران CRVO مبتلا به دیابت بودند و در گروه بیماران BRVO هیچ کدام مبتلا به دیابت نبودند. سن بیماران PDR, BRVO, CRVO به ترتیب برابر ۵۷/۲۶±۱۲/۸۴، ۵۴/۵۰±۱۲/۵۵ و ۶۳/۶۹±۱۵/۵۸ سال بود. بیماران مبتلا به PDR شامل ۵۵ نفر (۵۴/۵٪) زن و ۴۶ نفر (۴۵/۵٪) مرد بودند.

در گروه PDR در ۳۳ نفر (۳۲/۷٪) تغییری در VL بعد از PRP وجود نداشت. در ۲۹ نفر (۲۸/۷٪) میزان VL کمتر، در ۳۹ نفر (۳۸/۶٪) بیشتر و در گروه BRVO ۹ نفر (۵۶/۳٪) VL کمتر شده بود (اول ۳-۱). در ۳۰ نفر (۵۷٪) از بیماران مبتلا به PDR افزایش VL در گروه دارای کاهش دید کمتر از ۱۵ درصد قبل از لیزر مشاهده شد و در ۱۲ نفر (۶۰٪) از گروه دارای کاهش دید بین ۱۶ تا ۳۶ درصد دید بهتر شده بود (جدول ۳)

جدول ۲- توزیع فراوانی * تغییرات بینایی تصحیح شده بعد از لیزر نسبت به قبل از لیزر در بیماران PRP شده در بیمارستان امام خمینی

کرمانشاه (۱۳۸۰)

| نوع بیماری | تغییرات VL | | | |
|------------|------------|------------|-----------|-------|
| | کمتر شده | بدون تغییر | بیشتر شده | جمع |
| PDR | ۲۹ | ۳۳ | ۳۹ | ۱۰۱ |
| | (۲۸/۷) | (۳۲/۷) | (۳۸/۶) | (۱۰۰) |
| BRVO | ۹ | ۳ | ۴ | ۱۶ |
| | (۵۶/۳) | (۱۸/۸) | (۲۵) | (۱۰۰) |
| CRVO | ۳ | ۸ | ۵ | ۱۶ |
| | (۱۸/۸) | (۵۰) | (۳۱/۳) | (۱۰۰) |
| جمع | ۴۱ | ۴۶ | ۴۸ | ۱۳۳ |
| | (۳۰/۸) | (۳۳/۱) | (۳۶/۱) | (۱۰۰) |

* توزیع فراوانی برحسب چشم در نظر گرفته شده است و اعداد داخل پرانتز برحسب درصد می باشند.

جدول ۳- توزیع فراوانی تغییرات دید تصحیح شده بعد از لیزر در VL های مختلف قبل از لیزر در بیماران PDR (همراه با رفرکشن)

در بیمارستان امام خمینی کرمانشاه (۱۳۸۰)

| تغییرات | VL | | | |
|------------|-------|--------|--------|-------|
| | </۱۵ | ۱۶-۳۵% | ۳۶-۷۰% | >۷۱% |
| تغییر | ۱۲ | ۴ | ۲ | ۱۳ |
| | (۲۶) | (۲۰) | (۵۰) | (۵۴) |
| نکرده | ۹ | ۱۲ | ۲ | ۶ |
| | (۱۷) | (۶۰) | (۵۰) | (۲۵) |
| بهبتر شده* | ۳۰ | ۴ | ۰ | ۵ |
| | (۵۷) | (۲۰) | (۰) | (۲۱) |
| بدتر شده** | ۵۳ | ۲ | ۴ | ۲۴ |
| | (۱۰۰) | (۱۰۰) | (۱۰۰) | (۱۰) |
| جمع | ۱۰۱ | ۲۴ | ۴ | ۲ |
| | (۱۰۰) | (۱۰) | (۱۰۰) | (۱۰۰) |

* در گروهی که دید بهتر شد میانگین بهبودی $۱۷/۱۵ \pm ۱۴/۰۳$ درصد بود.
** در گروهی که دید بدتر شد این میزان $۲۹ \pm ۲۵/۶$ درصد بود

جدول ۴- توزیع فراوانی و میانگین و انحراف معیار VL قبل و بعد از لیزر بر حسب نوع بیماری (همراه با تصحیح) در بیمارستان امام خمینی

کرمانشاه (۱۳۸۰)

| نوع بیماری | فراوانی | درصد | VL% | | P value |
|------------|---------|------|-------------------|-------------------|---------------------|
| | | | قبل از لیزر | بعد از لیزر | |
| PDR | ۱۰۱ | ۷۶ | $۳۱/۸۱ \pm ۳۴/۳۷$ | $۳۷/۶۷ \pm ۳۷/۰۱$ | ۰/۰۲ (پیرسون ۰/۷۳۶) |
| BRVO | ۱۶ | ۱۲ | $۴۴/۳۴ \pm ۳۵/۸۶$ | $۴۴/۳۴ \pm ۳۸/۴۳$ | ۱ |
| CRVO | ۱۶ | ۱۲ | $۶۲/۲۸ \pm ۳۸/۴۰$ | $۷۶/۷۸ \pm ۳۲/۳۶$ | ۰/۰۵۴ |

در این مطالعه بین VL قبل و بعد از لیزر در افراد مبتلا به PDR رابطه معناداری یافت شد ($P < ۰/۰۵$) و ضریب همبستگی پیرسون = $۰/۷۳۶$ (جدول ۴).

بحث

بر اساس مطالعه DRS انجام دادن لیزر PRP از کاهش شدید بینایی (SVL^۱) در بیماران مبتلا به PDR با خطر بالا

به نحو مؤثری پیشگیری می‌کند، به طوری که SVL در بیماران درمان‌شده ۶/۴ درصد و در گروه درمان‌نشده ۱۵/۹ درصد گزارش گردیده است. ولی تأثیر آن روی حدت بینایی هنوز مورد بحث است (۲).

در مطالعه دیگری انجام‌دادن لیزر باعث کاهش خطر از دست دادن بینایی به میزان ۵۰ درصد شد (۲). پسرقت سریع نئوواسکولاریزاسیون سگمان قدامی نیز به دنبال PRP در CRVO نشان داده شده است که در این مطالعه از نظر حدت بینایی بین بیماران گروه کنترل با گروه مداخله تفاوت معناداری یافت نشد (۸). در پی‌گیری ۳ ساله بیماران مبتلا به BRVO لیزر شده در یک مطالعه میزان ازدست دادن بینایی در گروه درمان‌شده با لیزر کاهش یافته بود، به صورتی که میانگین بینایی در چشم‌های درمان‌شده با لیزر ۲۰/۴۰ و در گروه دیگر ۲۰/۷۰ بود و دید مساوی یا بدتر از ۲۰/۲۰۰ در ۱۲ درصد از چشم‌های درمان‌شده با لیزر و ۲۳٪ از چشم‌های گروه کنترل وجود داشت (۸).

در مطالعه حاضر میانگین VL در گروه PDR به طور معناداری بعد از PRP افزایش یافت ($P < .05$). در (۳۳/۳۲/۷٪) این بیماران بعد از PRP تغییری در بینایی به وجود نیامد و در ۲۸/۷ درصد (۲۹ چشم) دید بهتر شده بود (در کل در ۶۱/۴ درصد دید بدون تغییر یا بهبود یافته بود). در مطالعه Nizankowska و همکارانش که با پی‌گیری متوسط ۲۵ ماهه (۳۶-۳ ماه) در روی ۴۵۱ چشم مبتلا به PDR انجام شد، در ۲۸/۲ درصد دید بهتر شده، در ۴۸/۳ درصد بدون تغییر و ۲۳/۵ درصد دید بدتر شده بود. در گروهی که NPDR شدید بودند، ۷۵/۶ درصد

بهبود بینایی وجود داشت و در ۲۴/۴ درصد دید بدون تغییر باقی مانده بود (۹) که در مقایسه با مطالعه ما هرچند که مدت پی‌گیری برابر نیست ولی نتایج تا حدودی مشابه هستند. در مطالعه دکتر لوتکه که بر روی ۹۵ بیمار مبتلا به PDR با پی‌گیری یک ساله انجام شد، حدود ۷۰ درصد بینایی حفظ‌شده یا بهبود یافته داشتند (۱۰) که این مقدار از مطالعه ما بیشتر بود. در مطالعه حاضر ۲۳ چشم مبتلا به PDR که در ابتدا دید مساوی یا بهتر از ۲۰/۴۰ (۶/۱۲) داشتند، بعد از PRP دید آن‌ها بدون تغییر یا بهبود یافته بود و این مقدار در گروهی که دید آن‌ها قبل از PRP بدتر از ۲۰/۴۰ بود، برابر ۸۱/۲٪ (۳۹ چشم) محاسبه شد. یک افزایش VL در گروهی که در ابتدا دید ۲۰/۴۰ یا بهتر داشتند، مشاهده شد، ولی نمی‌توان به درستی این مسأله را توجیه نمود. شاید این افزایش در کوتاه‌مدت بوده باشد و در پی‌گیری‌های مجدد کاهش یابد. در مطالعه Kaiser و همکاران که روی ۹۹۷ چشم مبتلا به PDR که تحت PRP قرار گرفته بودند، انجام شد، ۶۲ درصد از چشم‌ها که VA آن‌ها برابر ۲۰/۲۰۰ یا کمتر بود، بعد از لیزر در طول یک سال هنوز VA آن‌ها کم بود. ۷۶ درصد بیماران با VA مساوی یا بیشتر از ۲۰/۴۰ دید بعد از لیزر به همان خوبی باقی ماند. (۱۱) که این نتیجه با مطالعه حاضر تا حدودی تفاوت دارد.

در مطالعه Bek و همکاران که تغییرات VA بعد از لیزر در ۹۵ چشم بیماران دیابتی بررسی گردید، میانگین VA بعد از درمان تغییر معناداری نداشت هرچند محدوده بینایی در کل افزایش یافته بود (۱۲). در مطالعه Chrapek که ۱۲۲ چشم از ۸۹ بیمار مبتلا به PDR به مدت میانگین

۴/۷ سال بررسی شدند، در ۴۱ درصد VA بهتر از ۶/۱۲ و در ۱۱ درصد بدتر از ۶/۶۰ بود (۱۳).

در مطالعه حاضر به صورت کلی در بیماران مبتلا به PDR بعد از انجام دادن لیزر ۵۳ درصد (۵۴ چشم) دید بهتر از ۲۰/۴۰ داشتند. ولی در مطالعه Chrapek بعد از میانگین ۴/۷ سال برابر ۴۱ درصد بود که علت این کاهش می‌تواند گذشت زمان و تأثیر منفی دیابت باشد، هرچند در مطالعه Chrapek زمان مناسب برای پیش‌بینی پیش‌آگهی از نظر بینایی ۶-۳ هفته پیشنهاد شده است (۱۳).

در مطالعه دیگری که توسط Yi و همکارانش انجام شد، ۶۱/۹ درصد (۵۲ چشم) دید بدون تغییر یا بهبود یافته داشتند. در ۲۳/۸ درصد (۲۰ چشم) متوسط VL و در ۴/۸ درصد (۴ چشم) VL شدید روی داد (۱۴) و در یک پی‌گیری ۴ ساله در روی ۳۵ چشم دیابتیک نیز ۵۲ درصد در نهایت دید ۲۰/۲۰ یا بهتر داشتند (۱۵).

همان‌طور که دیده می‌شود در مطالعات مختلف حدت بینایی متفاوت بوده است، ولی در کل انجام دادن لیزر از افزایش VL در طولانی‌مدت جلوگیری می‌کند که در مطالعات مختلف این نکته مشهود است، هرچند در تعدادی از افراد VL شدیدی نیز بروز کرده است. لیزر همچنین از بروز عوارضی مانند خونریزی و پتیه و گلوکوم نئوواسکولار پیشگیری می‌نماید، به صورتی که در مطالعه Chrapek در پی‌گیری ۴/۷ ساله در ۶۹ درصد از چشم‌های مبتلا به PDR برگشت مجدد اسکولاریزاسیون به‌طور کامل وجود داشت. در ۲۱ درصد برگشت جزئی بود و در ۱۰ درصد نقص در درمان وجود داشت (۱۳).

البته انجام دادن لیزر عوارضی نیز دارد که شامل شب‌کوری، محدودیت میدان بینایی، جداسدگی Fovea، گلوکوم زاویه بسته، افت بینایی در حد ۱-۲ خط و ... می‌باشد (۲). علت‌های کاهش دید معمولاً شامل کاهش شفافیت لنز، ادم حاد و مزمن ماکولار، هموراژی و پتیه، کشیدگی ماکولار و گلوکوم نئوواسکولار است (۱۶).

عواملی که وجود آن‌ها در PDR به عنوان خطر بالا پیشنهاد شده است، شامل کاهش حدت بینایی، هموگلوبین گلیکوزیله بالا، تاریخچه نروپاتی دیابتی، هماتوکریت پایین، تری‌گلیسرید افزایش یافته، آلبومین سرم پایین، سن کم، وجود نئوواسکولاریزاسیون در دیسک، التهاب شبکیه، وقوع هموراژی شبکیه، درمان با انسولین و مدت طولانی‌تر ابتلای به دیابت است (۱۷-۱۱).

در کل می‌توان گفت انجام دادن لیزر تا حدودی از بروز عوارض PDR، CRVO و BRVO و کاهش شدید حدت بینایی متعاقب این عوارض در دراز مدت می‌کاهد، ولی این تأثیر در ماه‌های اولیه بعد از PRP کمتر مشاهده می‌گردد و باید قبل از انجام لیزر به بیماران این نکته را تذکر داد که احتمال بدتر شدن دید در کوتاه‌مدت در حدود یک سوم بیماران (در این مطالعه عدد دقیق آن ۳۸٪) وجود خواهد داشت. به نظر می‌رسد این درصد در CRVO نیز در همین حدود، ولی در BRVO کمتر باشد. عدم اطلاع بیمار از این مورد می‌تواند باعث اعتراض شدید بیمار به کاهش دید شود. با این توضیحات انجام مطالعات مشابه با کنترل دقیق VA در زمان‌های مختلف و طولانی‌تر بعد از لیزر پیشنهاد می‌گردد.

1. Richard A, Harper RA. Lens: In: Vaughan D, editor. General ophthalmology. 15th ed. Stanford: Appleton and Lange 1999; P. 245
2. American Academy of Ophthalmology. Retina and vitreous. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 1994; P.51-80.
3. Hardy RA, Crawford JB. Retina: In: Vaughan D, editor. General ophthalmology. 15th ed. Stanford: Appleton and Lange; 1999, P.195.
4. Rema M, Sujatha P, Pradeepa R. Visual outcomes of pan-retinal photocoagulation in diabetic retinopathy at one-year follow-up and associated risk factors. Indian J Ophthalmol 2005; 53(2):93-99.
5. Sunders MD, Graham EM. Ocular disorders associated with systemic diseases: In: Vaughan D, editor. General Ophthalmology. 15th ed. Stanford: Appleton and Lange; 1999, PP.290-292.
6. The Diabetic Retinopathy Study Research Group. Indications for photocoagulation treatment of diabetic retinopathy. Diabetic Retinopathy Study Report Number 14. Invest Ophthalmol Clin 1994; 27:239-253.
7. American Academy of Ophthalmology. Optics refraction and contact lenses. Philadelphia: American Academy of Ophthalmology; 1998, P.137.
8. Bloom SM, Brucker AJ. Retina veins obstructive. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Raven Publisher; 1997, PP. 101-128.
9. Nizankowska MH, Oficjalska J, Lnkasik Czerek A, Popiela G, Zajac Pytrus H, Turno Krecicka A. Panretinal photocoagulation with argon laser material from the eye clinic in Wroclaw in 1991-1994. Klin Oczna 1995; 97(9-10):279-81.
10. Luttko B, Lang GE, Bohm BO, Lang GK. Results of pan retinal argon laser coagulation in proliferative diabetic retinopathy. Ophthalmologie 1996; 93(6): 694-8.
11. Kaiser RS, Maguire MG, Grunwald JE, Lieb D, Jani B, Brucker AJ, et al. One year outcomes of panretinal photocoagulation in proliferative diabetic retinopathy. Am J Ophthalmol 2000; 129(2):178-85.
12. Bek T, Moller F, Klausen B. Short term visual prognosis after retinal laser photocoagulation for diabetic maculopathy. Acta Ophthalmol Scand 2000; 78(5):539-42.

13. Chrapek O, Rehak J. Personal experience in the treatment of proliferative diabetic retinopathy using an argon laser. *Cesk Slov Oftalmol* 2001; 57(4): 244-9.
14. Yi Q, Bamroongsuk P, McCarty DJ, Mukesh BN, Harper CA. Clinical outcomes following laser photocoagulation treatment for diabetic retinopathy at a large Australian ophthalmic hospital. *Clin Experiment Ophthalmol* 2003; 31(4): 305-9.
15. Vander JF, Duker JS, Benson WE, Brown GC, McNamara JA, Rosenstein RB. Long term stability and visual outcome after favorable initial response of proliferative diabetic retinopathy to panretinal photocoagulation. *Ophthalmology* 1991; 98(10):1575-9.
16. Dogru M, Nakamura M, Inoue M, Yamamoto M. Long term visual outcome in proliferative diabetic retinopathy patients after panretinal photocoagulation. *Jpn J Ophthalmol* 1999; 43(3): 217-240.
17. Hovener G. photocoagulation in proliferating diabetic retinitis. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1980; 176(6):938-49.
18. Davis MD, Fisher MR, Gangnon RF, Barton F, Aiello LM. Risk factors for high risk proliferative diabetic retinopathy and severe visual loss. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998; 39(2): 233-52.
19. Pharmakakis NM, Petropoulos IK, Peristeropoulos PA, Vantzou CV, Koliopoulos JX. Evaluation the management of diabetic retinopathy in a teaching center. *Eur J Ophthalmol* 2002; 12(6):488-94.