

# ETDRS 视力及 mfERG 在评估病理性近视合并黄斑 CNV 疗效中的应用

阎 静, 严 立, 徐 冲, 胡丽平, 赵 燕, 罗桂兰, 吴建华

基金项目: 武汉市临床医学科研项目 (No. WX15D02)  
作者单位: (430060) 中国湖北省武汉市, 武汉爱尔眼科医院  
作者简介: 阎静, 毕业于武汉大学医学院, 副主任医师, 主任助理, 研究方向: 眼底病。  
通讯作者: 阎静. yanjing. eye@ qq. com  
收稿日期: 2017-10-15 修回日期: 2018-06-11

## Application of ETDRS chart and mfERG in assessing pathologic myopia combined with macular CNV after treatment

Jing Yan, Li Yan, Chong Xu, Li-Ping Hu, Yan Zhao, Gui-Lan Luo, Jian-Hua Wu

Foundation item: Clinical Medicine Research Project of Wuhan 2015 (No. WX15D02)  
Wuhan Aier Eye Hospital, Wuhan 430060, Hubei Province, China  
Correspondence to: Jing Yan. Wuhan Aier Eye Hospital, Wuhan 430060, Hubei Province, China. yanjing. eye@ qq. com  
Received: 2017-10-15 Accepted: 2018-06-11

### Abstract

• AIM: To evaluate the efficacy of anti-vascular endothelial growth factor (VEGF) and photodynamic therapy (PDT) on pathological myopia (PM) combined with choroidal neovascularization (CNV) using ETDRS chart and multifocal electroretinogram (mfERG).  
• METHODS: Forty-three patients (45 eyes) diagnosed by fundus fluorescein angiography (FFA), indocyanine green angiograph (ICGA) and optical coherence tomography (OCT) with PM combined with macular CNV were recruited in this study. The patients were randomly divided into two groups for different treatments, intravitreal injection with Ranibizumab (20 patients, 22 eyes) and PDT (23 patients, 23 eyes). After treatment, all patients had been followed up monthly for 12mo. The further treatments were operated according to referral situations. The best corrected visual acuity (BCVA) was recorded with the ETDRS chart and mfERG. At the last follow-up, the therapy efficacy was determined by ETDRS numbers and mfERG and analyzed.  
• RESULTS: Before treatment, there was no significant difference on the baseline in ETDRS and mfERG latency of N1 wave, latency and the density values of P1 wave between ranibizumab group and PDT group. After 12mo treatment, the ETDRS number in ranibizumab group ( $39.23 \pm 20.06$ ) significantly increased to the baseline by

$5.88 \pm 9.03$  ( $P < 0.05$ ), and in PDT group ( $37.38 \pm 16.95$ ) was not significantly improved by  $0.33 \pm 6.94$  ( $P > 0.05$ ). There was no significant difference in latency of N1 wave, latency and the density values of P1 wave from treatment response of mfERG in the two groups ( $P > 0.05$ ).

• CONCLUSION: In the treatment of macular CNV complicated by the PM, ranibizumab injection can improve visual function better than PDT, while similar on macular.

• KEYWORDS: ETDRS chart; multifocal electroretinogram; pathological myopia; choroidal neovascularization; ranibizumab; photodynamic therapy

Citation: Yan J, Yan L, Xu C, et al. Application of ETDRS chart and mfERG in assessing pathologic myopia combined with macular CNV after treatment. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018;18(7): 1275-1279

### 摘要

目的: 以 ETDRS 视力和多焦视网膜电图 (Multifocal ERG, mfERG) 比较抗血管内皮生长因子 (VEGF) 与光动力疗法 (PDT) 对病理性近视 (PM) 并发脉络膜新生血管 (CNV) 的治疗效果。

方法: 将临床上经 FFA、ICGA 及 OCT 确诊为 PM 合并黄斑 CNV 的 43 例 45 眼患者纳入观察。以 ETDRS 视力表记录最佳矫正视力 (BCVA), 并进行 mfERG 检查。患者被随机分为两组进行治疗, 20 例 22 眼行玻璃体腔注射雷珠单抗, 23 例 23 眼行 PDT。治疗后每月复查一次, 随访 12mo, 根据复诊情况, 按需行重复治疗。以末次随访为疗效判定时间点, 记录并分析患者治疗前后 ETDRS 视力和 mfERG 的变化。

结果: 治疗前两组基线 ETDRS 视力及中心凹 1 环和 2 环 N1 波潜伏期、P1 波潜伏期及 P1 波反应密度值无显著差异, 治疗后 12mo 雷珠单抗组视力  $39.23 \pm 20.06$  字母, 较治疗前明显提高  $5.88 \pm 9.03$  字母 ( $P < 0.05$ ); PDT 组视力  $37.38 \pm 16.95$  字母, 与治疗前比, 未明显改善  $0.33 \pm 6.94$  字母 ( $P > 0.05$ )。两组患者 mfERG 的 N1 波、P1 波的潜伏期及 P1 波反应密度值与治疗前比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

结论: 对 PM 并发 CNV 的治疗, 抗 VEGF 疗法与 PDT 治疗具有相似的稳定黄斑功能的作用, 在视力改善上, 抗 VEGF 疗效优于 PDT 治疗。

关键词: ETDRS 视力表; 多焦视网膜电图; 病理性近视; 脉络膜新生血管; 雷珠单抗; 光动力疗法

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2018.7.26

引用:阎静,严立,徐冲,等. ETDRS 视力及 mfERG 在评估病理性质近视合并黄斑 CNV 疗效中的应用. 国际眼科杂志 2018; 18(7):1275-1279

## 0 引言

病理性近视 (pathologic myopia, PM) 是指屈光度在  $-6.00\text{D}$  以上, 或眼轴长度  $>26\sim 27\text{mm}$  的一种变性近视<sup>[1]</sup>, 是引起中青年患者严重视力丧失的重要原因之一<sup>[2-3]</sup>。维替泊芬光动力疗法 (photodynamic therapy with verteporfin, PDT) 作为第一个被批准用于治疗脉络膜新生血管 (choroidal neovascularization, CNV) 的治疗方案<sup>[4-5]</sup>, 已在临床应用了很长时间, 其减少近视性脉络膜新生血管的视力损害风险的作用已得到了广泛的证实<sup>[6-7]</sup>。随着生物医学疗法的进步, 抗血管内皮生成因子 (anti-vascular endothelial growth factor, Anti-VEGF) 也被应用于 CNV 的治疗<sup>[8-10]</sup>, 并且因其出色的疗效和安全性, 获得了世界范围内的公认<sup>[11]</sup>。这种方法在治疗近视性 CNV 患者时, 也获得了明显的治疗效果<sup>[12-15]</sup>。对于这两种治疗 CNV 的主流方法的疗效比较, 目前大部分研究主要关注其视力及视野等主观检查指标的评价。多焦视网膜电图 (multifocal ERG, mfERG) 是一种能客观准确定量地记录后极部视网膜功能的手段, 能对黄斑部的功能进行评价, 在黄斑病变的疗效观察中, 有重大意义<sup>[16]</sup>。本研究试图利用 mfERG 检测经抗 VEGF 或 PDT 单一疗法治的近视性 CNV 患者, 治疗前后视网膜黄斑局部区域功能的变化, 并进行比较, 评估两种方案疗效的差异。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 回顾性分析 2014-11/2015-06 在我院就诊的眼底出血的 PM 合并黄斑 CNV 患者 43 例 45 眼的临床资料, 根据治疗方法不同进行分组, 其中抗 VEGF 组患者 20 例 22 眼, 其中男 6 例 6 眼, 女 14 例 16 眼, 年龄 24~55 (平均  $36.45\pm 4.54$ ) 岁, 眼轴长度 26~30 (平均  $27.35\pm 2.61$ ) mm, 屈光度  $-8.00\sim -18.00$  (平均  $-10.50\pm 2.50$ ) D, 病程 8d~3mo, 平均  $1.32\pm 0.23\text{mo}$ ; PDT 组患者 23 例 23 眼, 其中男 11 例 11 眼, 女 12 例 12 眼, 年龄 25~53 (平均  $36.57\pm 4.49$ ) 岁, 眼轴长度 26~30 (平均  $27.11\pm 2.90$ ) mm, 屈光度  $-8.00\sim -18.00$  (平均  $-10.00\pm 2.50$ ) D, 病程 6d~3mo, 平均  $1.29\pm 0.22\text{mo}$ 。入选条件为: (1) 有晶状体眼屈光不正  $>-6.00\text{D}$ , 或眼轴  $>26.5\text{mm}$  (由 A 型超声测量), 无眼球震颤, 具有稳定的中心注视, 在荧光素眼底血管造影 (fundus fluorescein angiography, FFA) 及吲哚菁绿脉络膜血管造影 (indocyanine green angiography, ICGA) 上可见 CNV 活动性渗漏; (2) CNV 位于黄斑中心凹下、近中心凹或中心凹外; (3) 随访时间不少于 12mo。排除标准: (1) 以往接受过眼底光凝或玻璃体手术; (2) 基线治疗前 6mo 内有眼内药物注射或 PDT 治疗史; (3) 随访期间接受内眼手术; (4) 存在其他眼部合并症。两组患者性别比例、年龄、屈光状态、病程等基本资料比较, 差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 具有可比性。本研究经本院伦理委员会审批通过, 患者均知情同意, 自愿接受治疗方式并签署知情同意书。

**1.2 方法** 所有患者均接受全面的眼科检查, 包括以 ETDRS (Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study) 视力

表测量的最佳矫正视力 (Best corrected visual acuity, BCVA)、裂隙灯检查、眼压、多焦视网膜电图 (Multifocal ERG, mfERG)、眼底散瞳检查、FFA、ICGA、光学相干断层扫描 (optical coherence tomography, OCT)。基线治疗后 1wk, 1, 3, 12mo 进行随访, 如患者感觉再次出现视力下降和/或视物变形时随时复诊。随访时检查 BCVA、mfERG 及 OCT。当怀疑近视性 CNV 复发时, 再次进行 FFA 及 ICGA。如果观察到 CNV 渗漏或在 OCT 见到视网膜下液量增加, 则被定义为复发, 并按照治疗原则再次给予与基线时相同的治疗方案。

**1.2.1 玻璃体内抗 VEGF 注射** 所有患者注射前均被告知治疗目的及潜在风险, 并签署知情同意书。患者接受连续 3d 抗生素眼液滴眼。结膜囊内给予 4g/L 奥布卡因眼液行表面麻醉。以 100g/L 聚维酮碘溶液擦拭眼周皮肤、眼睑和睫毛, 贴无菌手术贴膜, 剪开睑裂区后, 放置无菌开睑器。以 50g/L 聚维酮碘溶液消毒结膜囊。在角膜缘后 3.5~4mm 处, 使用 30 号针头经巩膜向眼球中心进针, 将 0.5mg (0.05mL) 雷珠单抗 (ranibizumab) 注入玻璃体腔。注射后, 立刻以无菌棉签顶压注射部位约 1min, 以防止药液泄漏。用间接眼底镜观察视网膜中央动脉搏动, 以抗生素眼液滴眼。术后 30min 测量眼压, 并继续以抗生素眼液滴眼 3d。如果观察到 CNV 渗漏, 或 OCT 可见视网膜下液增加, 于前次治疗后 1mo 可进行重复注射。本研究中抗 VEGF 组 22 眼, 其中 2 眼治疗 2 次, 1 眼治疗 3 次, 其余 19 眼均治疗 1 次, 平均治疗  $1.18\pm 0.501$  次。

**1.2.2 PDT** 依据维替泊芬 (Verteporfin) 光动力疗法, 测量患者身高和体质量, 计算相应体表面积, 根据  $6\text{mg}/\text{m}^2$  计算维替泊芬用量, 以注射用水充分溶解为总量 30mL 的液体。用复方托吡卡胺滴眼液充分散瞳, 10min 内将配置好的 30mL 药液缓慢匀速泵入静脉。从输液开始, 计时 15min 后, 以波长为 689nm, 能量为  $50\text{J}/\text{cm}^2$  的激光照射 CNV 病灶区。照射时间为 83s, 照射范围根据治疗前 FFA 图像所显示 CNV 病灶的最大线性距离额外增加 1000 $\mu\text{m}$ , 以确保病灶周围有 500 $\mu\text{m}$  的治疗边缘。治疗后嘱患者避户外光线 48h。如果观察到 CNV 渗漏, 或 OCT 可见视网膜下液增加, 于前次治疗后 3mo 可进行重复治疗。本研究中 PDT 组 23 眼, 其中 1 眼治疗 2 次, 其余 22 眼均治疗 1 次, 平均治疗  $1.04\pm 0.209$  次。

**1.2.2 mfERG 检查** 采用 Espion 视觉电生理。显示器放置在被检眼前 28cm 处, 帧幅为 75Hz。以 61 个六边形组成刺激源, 对视网膜后极部约 30° 的测试范围内进行检测, 记录一阶反应。正中心的六边形半径为 2°, 其余六边形面积随离心度的增加而增大, 最大六边形面积比最小六边形大 4.7 倍。以 2mm 直径的红点为注视点。检查时给予患者散瞳和屈光矫正, 表面麻醉后佩戴双极接触镜电极和皮肤地电极。记录时间为 4min, 分为 8 个阶段, 每个阶段 30s, 每完成 1 段刺激, 需核实反应, 如伪迹或噪声过大, 则剔除, 重新记录。选用一阶反应 (first order kernel) 的波形和数值。在平均图形上, 将第 1 个负波和第 1 个正波分别定义为 N1 波和 P1 波。N1 波振幅为基线到 N1 波谷的平均反应密度值, P1 波振幅为 N1 波谷与 P1 波峰之间的差值, N1 波、P1 波潜伏期分别为刺激开始至 N1 波谷和

表1 两组患者治疗前后 mfERG 第 1 环 N1 波、P1 波比较

 $\bar{x} \pm s$ 

组别	N1 波潜伏期 (ms)			P1 波潜伏期 (ms)			P1 波反应密度 (nV/deg <sup>2</sup> )		
	治疗前	治疗后 12mo	<i>P</i>	治疗前	治疗后 12mo	<i>P</i>	治疗前	治疗后 12mo	<i>P</i>
抗 VEGF	24.01±2.70	23.19±2.80	0.787	39.78±3.41	39.65±3.97	0.802	32.67±13.60	34.55±13.29	0.702
PDT	22.67±2.68	21.75±2.37	0.620	35.16±2.82	36.35±2.88	0.876	30.19±16.94	31.10±15.54	0.467
<i>t</i>	0.221	1.549		0.743	1.608		0.477	1.906	
<i>P</i>	>0.05	>0.05		>0.05	>0.05		>0.05	<0.05	

表2 两组患者治疗前后 mfERG 第 2 环 N1 波、P1 波比较

 $\bar{x} \pm s$ 

组别	N1 波潜伏期 (ms)			P1 波潜伏期 (ms)			P1 波反应密度 (nV/deg <sup>2</sup> )		
	治疗前	治疗后 12mo	<i>P</i>	治疗前	治疗后 12mo	<i>P</i>	治疗前	治疗后 12mo	<i>P</i>
抗 VEGF	21.97±2.87	22.72±2.34	0.523	35.60±3.20	33.58±3.17	0.671	23.65±8.64	24.61±10.63	0.671
PDT	22.19±2.84	22.10±2.47	0.691	39.17±2.87	37.46±3.81	0.490	20.45±12.67	19.72±8.22	0.512
<i>t</i>	0.709	1.332		1.055	1.072		0.826	1.959	
<i>P</i>	>0.05	>0.05		>0.05	>0.05		>0.05	<0.05	

P1 波波峰的时间。以黄斑中心凹为中心,记录第 1 环及其余 4 环 (0°、5.44°、10.31°、16.31°、23.42°) 内上方、下方、颞侧、鼻侧区域第一个 N1 波和第一个 P1 波的潜伏期和振幅。

统计学分析:应用 SPSS11.0 统计软件分析数据。采用配对样本 *t* 检验比较治疗前后各指标的差异;采用独立样本 *t* 检验比较各检查指标在同一时间段内不同治疗方案间的差异。*P*<0.05 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

我们以基线和治疗后 12mo 为观察点,比较治疗前后视力和 mfERG 的变化。

**2.1 视力** 治疗前,抗 VEGF 组患者 ETDRS 视力 33.35±21.71 字母,PDT 组患者 ETDRS 视力 37.04±16.22 字母,采用独立样本 *t* 检验,两组比较差异无统计学意义 (*t*=1.015, *P*>0.05)。治疗后 12mo,抗 VEGF 组患者 ETDRS 视力 39.23±20.06 字母,PDT 组患者 ETDRS 视力 37.38±16.95 字母,采用独立样本 *t* 检验,两组比较差异有统计学意义 (*t*=2.673, *P*<0.05)。抗 VEGF 组治疗后 12mo ETDRS 视力较治疗前增加 5.88±9.03 字母,采用配对样本 *t* 检验,差异有统计学意义 (*t*=3.321, *P*<0.05),其中 2 眼视力无提高,11 眼提高 1~5 个字母,4 眼提高 6~10 个字母,5 眼提高 10 个字母以上。PDT 组治疗后 12mo ETDRS 视力较治疗前增加 0.33±6.94 字母,采用配对样本 *t* 检验,差异无统计学意义 (*t*=0.235, *P*>0.05),其中 10 眼视力无提高,11 眼提高 1~5 个字母,1 眼提高 6~10 个字母,1 眼提高 10 个字母以上 (图 1)。

**2.2 mfERG** 治疗前,抗 VEGF 组与 PDT 组患者 mfERG 中心凹处 (1 环、2 环) N1 波潜伏期、P1 波潜伏期、P1 波反应密度值比较,差异均无统计学意义 (*P*>0.05)。治疗后 12mo,抗 VEGF 组与 PDT 组患者 mfERG 中心凹处 (1 环、2 环) N1 波潜伏期、P1 波潜伏期比较,差异均无统计学意义 (*P*>0.05)。抗 VEGF 组与 PDT 组 P1 波反应密度值 (1 环、2 环) 比较,差异均有统计学意义 (*P*<0.05)。抗 VEGF 和 PDT 治疗后,mfERG 的 N1 波、P1 波的潜伏期及 P1 波反应密度值与治疗前比较,差异均无统计学意义 (*P*>0.05),见表 1、2。双眼接受抗 VEGF 治疗的患者治疗前后 mfERG 波形及地形图变化见图 2。

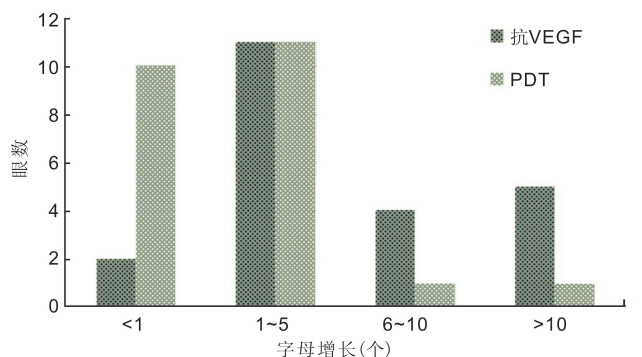


图1 两组患者治疗后 ETDRS 视力增长对比。

## 3 讨论

对 PM 合并黄斑 CNV 的治疗,PDT 和抗 VEGF 两种方案都被证明是有效的<sup>[6-7,12-15]</sup>。以往的大多数研究主要通过中心视力的指标,判断治疗对视功能的改变。为了能更客观地反映黄斑的视力水平,本研究选用 ETDRS 视力表检测视力。ETDRS 视力表是 1980 年由美国国家科学院根据 Sloan 字母和 Bailey-Lovie 视力表的行间距制成的特殊视力表,最初应用在糖尿病性视网膜病变患者早期治疗的临床研究中。该视力表上一行字母高度固定等于下行的 1.2589 倍 (0.1Log 单位),同行字母间距固定等于一个字母宽度,行间距固定等于下行字母高度。一套 ETDRS 视力表共 3 张,字母排列组合没有重复性,分别用于查右眼,查左眼和无标记验光。与对数视力表相比,ETDRS 视力表避免了视标间隔距离不等、排列密度不均等带来的视觉干扰,目前被认为是临床上检测成人视力的“金标准”。在我们的研究中,治疗后 12mo 时,视力与基线相比,抗 VEGF 组患者视力提高 5 个字母以上的有 9 眼 (41%),提高 10 个字母以上的有 5 眼 (23%);PDT 组患者提高 5 个字母以上的有 2 眼 (9%),提高 10 个字母以上的有 1 眼 (4%)。结果显示抗 VEGF 疗法的视力改善程度较 PDT 疗法更显著,这个结果与以往的研究类似<sup>[14-15,17-18]</sup>。

中心视力虽然是体现治疗效果的敏感指标,但其检查方式仍不能摆脱主观检查的局限性。mfERG 对黄斑区微小的功能变化比较敏感。这项检测技术已在临床应用 20

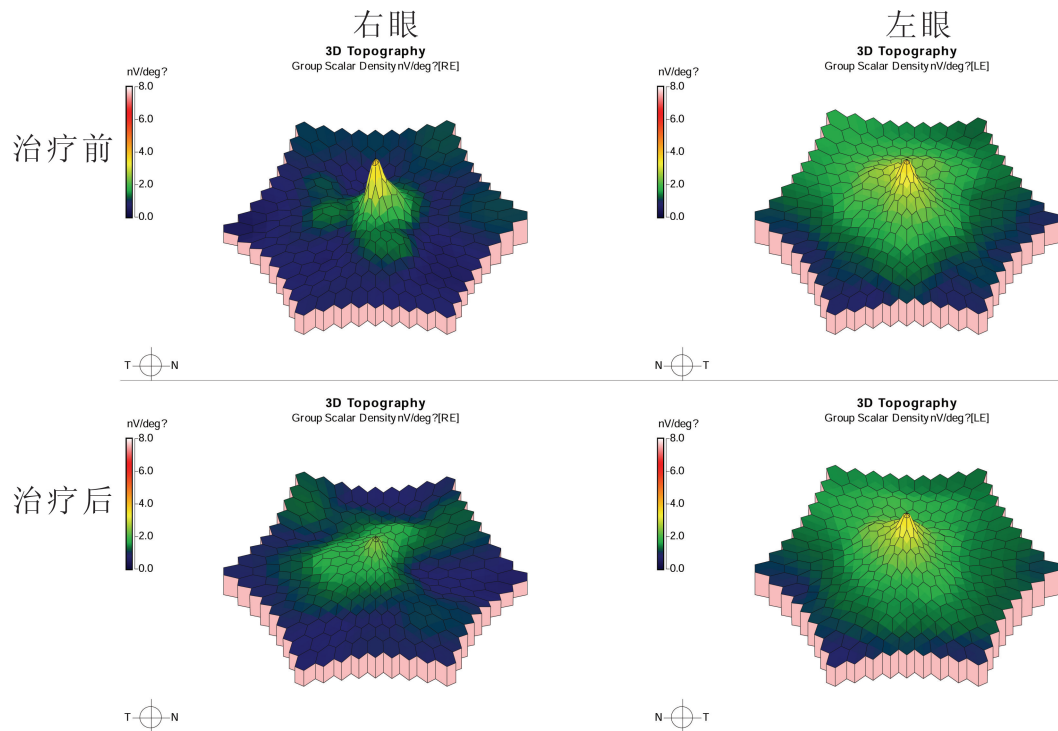


图2 双眼接受抗 VEGF 治疗的患者治疗前后 mfERG 波形及地形图变化。

余年。该技术应用 m 序列刺激技术,快速同步记录视网膜后极部多个不同部位的反应信号。其一阶反应与视锥细胞的组织学密度密切相关,反映视网膜对亮度改变的近线性反应,表达了外层视网膜的局部反应,并通过定量和直观图形反映出包括黄斑区的多个视网膜部位的功能<sup>[16,19]</sup>。PDT 后 24h ~ 7wk,治疗局部的视网膜色素上皮 (retinal pigment epithelium, RPE) 及外层神经上皮层细胞出现一定程度的损害,如 RPE 色素脱失、萎缩、CNV 周围 RPE 萎缩加重等<sup>[20-21]</sup>。以往关于抗 VEGF 及 PDT 治疗 CNV 后 mfERG 变化的研究提示,黄斑区视网膜功能并未因治疗而下降,甚至有些还表现出改善的趋势<sup>[22-25]</sup>。我们的研究也得到了同样的结果。通过 mfERG 检测患眼在抗 VEGF 和 PDT 治疗前以及治疗后外层视网膜的电反应,并进行自身对照研究,结果发现,抗 VEGF 和 PDT 治疗后, mfERG 的 N1 波、P1 波的潜伏期及 P1 波反应密度值与治疗前比较,差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。但是在治疗后 12mo 时,抗 VEGF 组的 P1 波反应密度值较 PDT 组改善更多。

我们的结果提示,无论是抗 VEGF 治疗还是 PDT 治疗,对患眼视网膜外层功能均无明显损伤性影响。在视力恢复方面,治疗后,抗 VEGF 组 ETDRS 增加  $5.88 \pm 9.03$  字母,较治疗前差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ),PDT 组增加  $0.33 \pm 6.94$  字母,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。视力提高达到和超过 6 个字母的患者中,抗 VEGF 组 9 眼 (41%),PDT 组 2 眼 (9%)。抗 VEGF 治疗后视力改善的效果明显优于 PDT 治疗。

作为一种客观测量视功能的方法,mfERG 具有很高的应用价值,在评估治疗 PM 合并黄斑 CNV 的疗效时,可以提供可信度高的评估结果。玻璃体内抗 VEGF 注射和 PDT 两种方案的有效性均很高,重复治疗次数少,安全性

一致。我们发现,在稳定黄斑功能方面,抗 VEGF 疗法与 PDT 治疗效果接近,但在视力改善方面,抗 VEGF 疗效都优于 PDT 治疗。

#### 参考文献

- 1 Albert DM, Jakobiec FA. Principles and Practice of Ophthalmology. Philadelphia; WB Saunders 1994; 878-882
- 2 Avila MP, Weiter JJ, Jalkh AE, et al. Natural history of choroidal neovascularization in degenerative myopia. *Ophthalmology* 1984; 91 (12): 1573-1581
- 3 Yoshida T, Ohno - Matsui K, Ohtake Y, et al. Long - term visual prognosis of choroidal neovascularization in high myopia; a comparison between age groups. *Ophthalmology* 2002; 109 (4): 712-719
- 4 Schmidt - Erfurth U, Miller J, Sickenberg M, et al. Photodynamic therapy of subfoveal choroidal neovascularization; clinical and angiographic examples. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1998; 236 (5): 365-374
- 5 Hager A, Schmidt - Erfurth U, Barbazetto I, et al. Photodynamic therapy: ICG angiography findings. *Ophthalmologie* 1999; 96 (5): 291-299
- 6 Blinder KJ, Blumenkranz MS, Bressler NM, et al. Verteporfin therapy of subfoveal choroidal neovascularization in pathologic myopia; 2 - year results of a randomized clinical trial - VIP report no. 3. *Ophthalmology* 2003; 110 (4): 667-673
- 7 Lam DS, Chan WM, Liu DT, et al. Photodynamic therapy with verteporfin for subfoveal choroidal neovascularisation of pathologic myopia in Chinese eyes; a prospective series of 1 and 2 year follow up. *Br J Ophthalmol* 2004; 88 (10): 1315-1331
- 8 Rosenfeld PJ, Brown DM, Heier JS, et al. Ranibizumab for neovascular age - related macular degeneration. *N Engl J Med* 2006; 355 (14): 1419-1431
- 9 Brown DM, Kaiser PK, Michels M, et al. Ranibizumab versus verteporfin for neovascular age - related macular degeneration. *N Engl J Med* 2006; 355 (14): 1432-1444

- 10 Antoszyk AN, Tuomi L, Chung CY, *et al.* Ranibizumab combined with verteporfin photodynamic therapy in neovascular age-related macular degeneration (FOCUS): year 2 results. *Am J Ophthalmol* 2008;145(5):862-874
- 11 Koh A, Lim TH, Au Eong KG, *et al.* Optimising the management of choroidal neovascularisation in Asian patients: consensus on treatment recommendations for anti-VEGF therapy. *Singapore Med J* 2011;52(4):232-240
- 12 Gharbiya M, Allievi F, Mazzeo L, *et al.* Intravitreal bevacizumab treatment for choroidal neovascularization in pathologic myopia: 12-month results. *Am J Ophthalmol* 2009;147(1):84-93
- 13 Chan WM, Lai TY, Liu DT, *et al.* Intravitreal bevacizumab (Avastin) for myopic choroidal neovascularisation: 1-year results of a prospective pilot study. *Br J Ophthalmol* 2009;93(2):150-154
- 14 Konstantinidis L, Mantel I, Pournaras JA, *et al.* Intravitreal ranibizumab (Lucentis) for the treatment of myopic choroidal neovascularization. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009;247(3):311-318
- 15 Hefner L, Riese J, Gerding H. Results of ranibizumab treatment for choroidal neovascularization secondary to pathological myopia. *Klin Monbl Augenheilkd* 2011;228(4):284-287
- 16 Kretschmann U, Seeliger M, Ruether K, *et al.* Spatial cone activity distribution in diseases of the posterior pole determined by multifocal electroretinography. *Vis Res* 1998;38(23):3817-3828
- 17 Yoon JU, Byun YJ, Koh HJ. Intravitreal anti-VEGF versus photodynamic therapy with verteporfin for treatment of myopic choroidal neovascularization. *Retina* 2010;30(3):418-424
- 18 Matsuo M, Honda S, Matsumiya W, *et al.* Comparison between anti-vascular endothelial growth factor therapy and photodynamic therapy for myopic choroidal neovascularization. *Eur J Ophthalmol* 2012;22(2):210-215
- 19 Seeliger M, Kretschmann U, Apfelstedt-Sylla E, *et al.* Multifocal electroretinography in retinitis pigmentosa. *Am J Ophthalmol* 1998;125(2):214-226
- 20 Husain D, Kramer M, Kenny AG, *et al.* Effects of photodynamic therapy using verteporfin on experimental choroidal neovascularization and normal retina and choroid up to 7 weeks after treatment. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999;40(10):2322-2331
- 21 Parodi MB, Da Pozzo S, Ravalico G. Retinal pigment epithelium changes after photodynamic therapy for choroidal neovascularization in pathological myopia. *Acta Ophthalmol Scand* 2007;85(1):50-54
- 22 Sabry D, Gad MA, Enam KM. Multifocal electroretinography and optical coherence tomography changes after repeated intravitreal bevacizumab (Avastin) in myopic choroidal neovascularization. *Retina* 2013;33(3):598-605
- 23 Moschos MM, Brouzas D, Chatziralli IP, *et al.* Ranibizumab in the treatment of choroidal neovascularisation due to age-related macular degeneration: an optical coherence tomography and multifocal electroretinography study. *Clin Exp Optom* 2011;94(3):268-275
- 24 Varano M, Parisi V, Tedeschi M, *et al.* Macular function after PDT in myopic maculopathy: psychophysical and electrophysiological evaluation. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46(4):1453-1462
- 25 Jiang L, Jin C, Wen F, *et al.* The changes of multifocal electroretinography in the early stage of photodynamic therapy for choroidal neovascularization. *Doc Ophthalmol* 2003;107(2):165-170