

· 针灸经络 ·

眶内电针治疗糖尿病性动眼神经麻痹的疗效及相关因素分析

刘宇菲, 何兵兵, 李元, 栗雪梅, 刘铁镌, 周凌云*

哈尔滨医科大学附属第一医院, 黑龙江 哈尔滨 150001

摘要 目的:探讨眶内电针治疗糖尿病性动眼神经麻痹的疗效及其影响因素。方法:回顾性分析2020年1月—2024年11月于哈尔滨医科大学附属第一医院接受眶内电针疗法治疗的糖尿病性动眼神经麻痹患者临床资料。通过电子病历系统提取人口学特征、眼运动神经麻痹评分、糖化血红蛋白、动眼神经麻痹病程、糖尿病病程、治疗次数、复视像在水平和垂直方向上的最大偏转角度等。采用 t 检验/Mann-Whitney U检验比较痊愈组与非痊愈组差异,运用二元 Logistic 回归分析疗效影响因素。结果:167例患者中67例痊愈,96例有效,4例无效,总痊愈率40.1%(67/167),总有效率97.6%(163/167)。患者治疗后复视症状减轻,治疗前后最大水平(α)及最大垂直(β)复视角度值中位数差异有统计学意义($P < 0.001$)。67例痊愈患者治疗后 α 最大值 6° ,最小值 0° ,置信区间1.289~2.598; β 最大值 5° ,最小值 0° ,置信区间1.113~2.462。单因素分析显示痊愈组与非痊愈组患者在眼运动神经麻痹评分、糖化血红蛋白、治疗次数、治疗天数方面差异均有统计学意义($P < 0.001$)。回归分析显示治疗次数为针灸有效的保护因素($\beta = 0.050, P < 0.001$);糖化血红蛋白为危险因素($\beta = -0.248, P = 0.026$)。结论:眶内电针有效改善糖尿病性动眼神经麻痹患者的眼睑下垂、复视、眼球运动障碍症状,其疗效与动眼神经麻痹程度轻、血糖控制稳定及足够疗程呈正相关。

关键词 糖尿病;动眼神经麻痹;复视;电针;康复

中图分类号:R245.9⁺⁷

文献标识码:A

文章编号:1002-2392(2026)04-0045-06

DOI:10.19664/j.cnki.1002-2392.260074

糖尿病性动眼神经麻痹(Diabetic oculomotor palsy, DOP)是糖尿病的常见并发症,占比40%~60%^[1]。其主要症状包括上睑下垂^[2]、眼球运动障碍以及复视,后者严重影响立体视觉功能^[3],降低患者生活质量。现阶段主流疗法为优化血糖控制和管理血管危险因素,配合激素冲击、营养神经^[4]以及外科手术^[5]等。药物治疗DOP起效慢,恢复期长达1年^[6];手术治疗伴随过度矫正、并发症以及治疗效果不确定等高风险,通常不作为首选方案。近年来,眶内电针在治疗DOP方面表现出较高的安全性和显著的疗效^[7-8]。基础研

究^[9-10]表明,电刺激具有促进神经再生和修复的作用,推测其可能在受损动眼神经的神经元存活、发芽形成、轴突伸长、靶点重联以及突触发生等各个阶段都发挥着重要作用。本研究旨在分析哈尔滨医科大学附属第一医院眼球运动障碍科接受眶内电针治疗的DOP患者临床数据,评估疗效及影响因素,为DOP临床治疗提供有利依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究聚焦于哈尔滨医科大学附属第一医院2020年1月—2024年11月所有被确诊为糖尿病性动眼神经麻痹(DOP)并接受眶内电针治疗的患者群体。研究共纳入167例糖尿病性动眼神经麻痹患者,其中男性117例,女性50例;年龄20~85岁,平均年龄(61.05 ± 9.80)岁;左患眼71例,右患眼96例;病程1~730 d;糖尿病患者的病程范围最长可达30年,为10.00(3.00, 15.00)年;动眼神经麻痹病程为20.00

收稿日期:2025-01-08 修回日期:2025-09-10

基金项目:国家自然科学基金项目(82074524)

作者简介:刘宇菲(1998-),女,硕士研究生,研究方向:电针治疗眼运动神经麻痹的临床与基础研究。

*通信作者:周凌云(1968-),女,博士,教授,研究方向:电针治疗眼运动神经麻痹的临床与基础研究。

(13.00,30.00) d; 眼运动神经麻痹治疗前总评分为 (8.44 ± 3.09) 分; 治疗次数为 34.00 (28.00,45.00) 次; 治疗天数为 35.00 (30.00,51.00) d。本研究严格遵循《赫尔辛基宣言》的指导原则,经哈尔滨医科大学附属第一医院医学伦理委员会批准(2024JS97)。

1.2 诊断标准

1.2.1 2 型糖尿病的诊断依据

本研究参照《中国 2 型糖尿病防治指南》^[11] 中提出的诊断标准,即典型糖尿病症状加上空腹血糖 ≥ 7.0 mmol/L,或加上 OGTT 2 h 血糖 ≥ 11.1 mmol/L,或加上糖化血红蛋白 $\geq 6.5\%$ 。

1.2.2 动眼神经麻痹的诊断标准

根据人卫版《神经病学》^[12] 中的相关描述,动眼神经完全性损伤时,其典型表现包括上睑下垂、眼球向外下方斜视、眼球无法向上、向下及向内转动、复视现象、瞳孔散大,以及光反射与调节反射的完全消失。

1.3 纳入标准

①经以上诊断标准联合确诊为糖尿病性动眼神经麻痹,排除颅内动脉瘤、肿瘤、感染等继发因素;②患者自愿选择并接受眶内电针治疗方案,同时签署知情同意书;③单侧动眼神经受累,情况稳定、无严重并发症。

1.4 排除标准

①糖尿病合并重症肌无力、甲状腺功能异常等疾病所致的动眼神经麻痹者;②合并滑车神经、外展神经麻痹者;③先天性动眼神经麻痹,或具有眼斜视矫正手术病史者;④畏惧针刺或既往晕针史者;⑤合并严重感染者;⑥妊娠或哺乳期的妇女;⑦精神疾病者。

1.5 剔除标准

①病历资料完整性不足者;②治疗过程无首次、末次数字化复视像图者;③治疗期间接受其他治疗如眼外肌手术等影响疗效者。

1.6 治疗方法

1.6.1 2 型糖尿病治疗方法

在内分泌科专业治疗方案的配合下,加以生活方式调整、药物治疗及临床健康宣传等综合性治疗管理^[13]。药物治疗根据患者具体情况选择降糖药,①二甲双胍:一线用药,适合轻中度血糖升高的患者;②胰岛素:用于严重高血糖或急性并发症患者;③GLP-1 受体激动剂和 SGLT-2 抑制剂:适用于心血管疾病高风险患者;④其他药物:包括磺脲类、格列奈类、噻唑烷二酮类等,根据病情综合选择。

1.6.2 动眼神经麻痹治疗方法

采用眶内针刺结合电刺激方法。穴位选定策略:依据动眼神经所支配的眼外肌在人体表面的映射区域

来确定治疗穴位,并辅以远端取穴原则,选取患者患侧合谷穴。具体操作:患者取仰卧位,采用 75% 乙醇棉球对针刺部位进行常规消毒,选用 0.20 mm $\times$ 25 mm 毫针,沿眼眶眼球之间缓慢地进针 20 ~ 25 mm,针刺完毕后连接长城牌 KWD-808 型电子脉冲仪,给予眼部适合的电流刺激,选取连续波,频率为 2 Hz,电流强度为 1.5 mA,时间 1 h。每日 1 次,每周 5 次。

1.7 观察指标及疗效判定标准

1.7.1 数字化复视像检测

患者佩戴特制的红蓝眼镜以实现双眼视觉图像的分离,在 1 m 距离上以 20° 的视角检测 9 个标准眼位下的复视状况。整个检测过程由计算机精确记录,包括生成的检测图像以及 9 个标准眼位下复视的分离角度,并从中筛选出最大的水平与垂直角度值^[14]。

1.7.2 眼位评分

专业培训人员按照眼运动神经麻痹症评分量表^[15],对患者治疗前后复视情况、眼球运动、眼睑运动、瞳孔及光反射情况进行评分。改善率 = (治疗前评分 - 治疗后评分) / 治疗前评分 $\times 100\%$ 。

1.8 疗效评定标准

疗效标准基于患者眼运动麻痹总评分改善百分比参照尼莫地平法^[16]制定,本研究将治疗效果划分为痊愈、有效及无效。痊愈:患者的复视症状近乎消失,眼球运动恢复自然流畅,瞳孔大小回归常态,睑裂也恢复正常;眼运动神经麻痹总积分改善率 $\geq 85\%$ 。有效:患者的眼球运动受限状况有所减轻,复视症状出现好转,瞳孔相较于治疗前有所缩小,睑裂也有所增大;眼运动神经麻痹总积分改善率 $\geq 15\%$ 。无效:患者的复视症状无显著变化,眼运动神经麻痹总积分改善率 $< 15\%$ 。

1.9 统计学分析

采用 SPSS 27.0 软件对临床研究数据进行统计分析。正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间差异采用独立样本 *t* 检验;偏态分布的计量资料用中位数及四分位数表示,组间比较使用 Mann-Whitney U 检验;计数资料以频率和百分比表示,组间分析采用 χ^2 检验。运用单因素分析方法初步筛选可能对痊愈产生影响的因素,随后通过多因素 Logistic 回归分析进一步确认影响痊愈的相关因素, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 眼运动神经麻痹评分

在 167 例患者中,痊愈 67 例 (40.1%),有效 96 例 (57.5%),无效 4 例 (2.4%),总体有效率为 97.6%。各条眼肌麻痹经治疗后改善率见表 1。对比治疗前后

的数据,患者在眼运动神经麻痹总评分以及眼睑运动、水平内收、上视运动、下视运动、瞳孔散大情况和对光反射等单项评分方面,差异均具有统计学意义($P < 0.001$),见表 2。

表 2 治疗前后 DOP 患者眼运动神经麻痹评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

治疗时间	总分	眼睑运动	水平内收	上视运动	下视运动	瞳孔散大	对光反射
治疗前	8.44 ± 3.09	2.21 ± 1.14	2.54 ± 0.74	2.54 ± 0.74	1.86 ± 0.75	0.14 ± 0.34	0.17 ± 0.38
治疗后	3.87 ± 3.59	0.61 ± 0.83	1.10 ± 1.02	0.82 ± 0.88	1.08 ± 0.97	0.11 ± 0.31	0.14 ± 0.35
检验值	17.55	19.84	16.87	10.58	10.77	2.26	2.26
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 数字化电子复视像角度

经统计发现所有患者治疗前后最大水平(α)复视角度值中位数差异存在统计学意义($Z = -13.05, P < 0.001$)。所有患者治疗前后最大垂直(β)复视角度值中位数差异存在统计学意义($Z = -13.24, P < 0.001$)。67 例痊愈患者治疗前后最大水平(α)复视角度值中位数差异存在统计学意义($Z = -10.02, P < 0.001$)。痊愈患者治疗前后最大垂直(β)复视角度值中位数差异存在统计学意义($Z = -10.02, P < 0.001$)。痊愈患者治疗后 α 最大值 6° , 最小值 0° , 置信区间 $1.289 \sim 2.598$; β 最大值 5° , 最小值 0° , 置信区间 $1.113 \sim 2.462$ 。见表 3~4, 图 1~3。

表 1 DOP 患者治疗后眼肌麻痹改善率

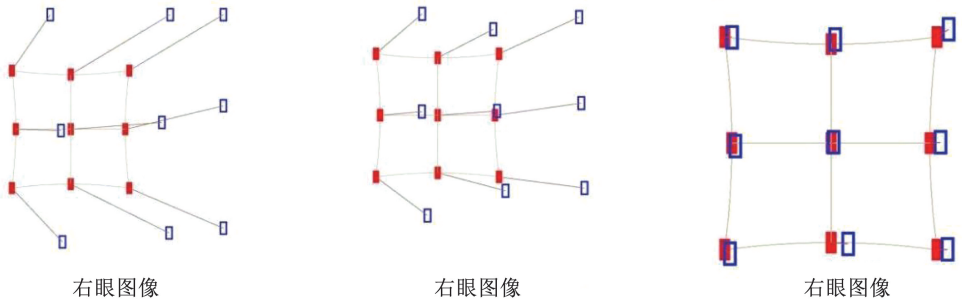
项目	眼睑运动	水平内收	上视运动	下视运动	瞳孔散大	对光反射
改善率/%	72.40	56.69	45.70	41.94	21.43	17.65

表 3 治疗前后 DOP 患者最大复视角度值比较[$M(Q25, Q75)$]

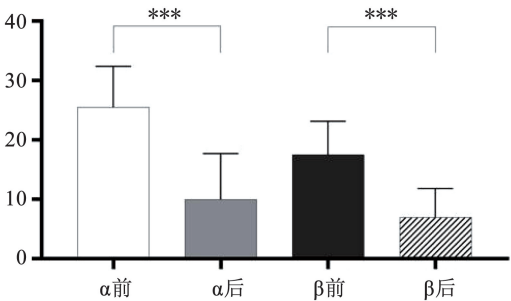
组别	例数	方向	治疗前	治疗后	Z 值	P 值
总患者组	167	α	25(21, 29)	6(3, 15)	-13.05	<0.001
		β	17(14, 21)	5(3, 10)	-13.24	<0.001
痊愈组	67	α	25(21, 30)	3(2, 4)	-10.02	<0.001
		β	19(16, 23)	3(2, 4)	-10.02	<0.001

表 4 治疗后数字化复视像最大角度值单因素 Logistic 回归分析

自变量	OR 值	95% CI	P 值
治疗后 α	1.830	1.289 ~ 2.598	<0.001
治疗后 β	1.656	1.113 ~ 2.462	0.013

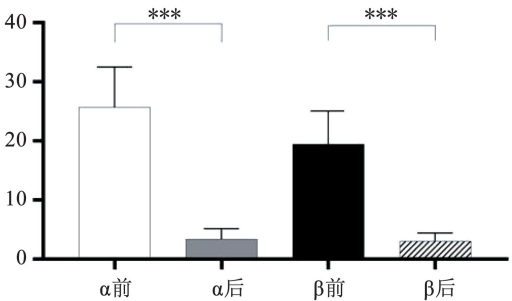


注:治疗前最大角度 31° ;治疗中最大角度 22° ;治疗后最大角度 3° 。
图 1 右眼糖尿病性动眼神经麻痹患者治疗前、中、后复视图像



注:与治疗前比较,*** $P < 0.001$ 。

图 2 所有患者治疗前后最大复视角度值



注:与治疗前比较,*** $P < 0.001$ 。

图 3 67 例痊愈患者治疗前后最大复视角度值

2.3 不同疗效患者临床特征比较

本研究根据治疗结果将患者分为痊愈组和非痊愈组,对两组患者的性别、年龄、动眼神经麻痹病程、糖尿病病程、糖化血红蛋白水平、吸烟饮酒习惯、眼运动神经麻痹评分、治疗次数及天数等变量进行统计分析。结果显示,两组性别、年龄、患眼、腔隙性脑梗死、高血压

病、高血脂、冠心病、吸烟、饮酒等基本资料差异不具有统计学意义($P>0.05$);两组糖化血红蛋白水平、眼运动神经麻痹评分、治疗次数及治疗天数方面差异存在统计学意义($P<0.01$)。同型半胱氨酸、动眼神经麻痹病程、糖尿病病程差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 5。

表 5 痊愈与非痊愈 DOP 患者临床特征比较 [M(Q25,Q75)]

组别	糖化血红蛋白/ (mmol·L ⁻¹)	同型半胱氨酸/ (μmol·L ⁻¹)	眼运动神经 麻痹评分 ($\bar{x}\pm s$)/分	动眼神经麻 痹病程/d	糖尿病病程/年	治疗次数/次	治疗天数/d
痊愈组	7.45(6.50,9.20)	11.10(8.30,13.30)	7.96±3.24	20.00(7.00,45.00)	10.00(2.00,17.00)	39.00(34.00,60.00)	47.00(38.00,63.00)
非痊愈组	8.20(7.30,9.58)	11.20(8.93,14.15)	8.76±2.96	23.50(15.00,30.00)	10.00(3.00,15.00)	29.00(26.00,34.00)	31.00(28.00,35.00)
检验值	-2.773	-0.908	-	-0.840	-0.316	-6.810	-6.945
P 值	0.006	0.364	<0.001	0.401	0.752	<0.001	<0.001

2.4 痊愈组与非痊愈组的二元 Logistic 多变量回归分析结果

将眼运动神经麻痹评分、糖化血红蛋白、治疗次数、治疗天数进行多因素回归分析,结果表明,治疗次数是影响疗效的保护因素($\beta=0.050,P<0.001$);糖化血红蛋白水平是影响疗效的危险因素($\beta=-0.248,P=0.026$),见表 6。

表 6 二元 Logistic 多因素回归分析结果

自变量	β	OR 值	95% CI	P 值
治疗次数	0.050	1.052	1.028~1.076	<0.001
糖化血红蛋白	-0.248	0.781	0.627~0.971	0.026
常量	-0.395	0.674		

3 讨论

动眼神经麻痹的临床疗效评估依赖复视主观症状与神经损伤体征。传统 Hess 屏^[17]、Lancaster 红绿玻璃测试^[18]等方法因操作复杂、设备要求高而受限。周凌云教授团队自主研发数字化复视像检测技术^[14],通过红蓝眼镜九点定位法实现复视角度(α :水平方向, β :垂直方向)自动化计算,并首次建立健康人群复视基线参考值, ($\alpha=2.55^\circ,\beta=0.76^\circ$)^[19]。在本次研究中,经干预治疗后患者复视症状显著改善,所有患者治疗前后最大水平(α)复视角度值中位数差异存在统计学意义($Z=-13.05,P<0.001$)。所有患者治疗前后最大垂直(β)复视角度值中位数差异存在统计学意义($Z=-13.24,P<0.001$)。痊愈组患者复视角度范围表现为: α 值 $0^\circ\sim6^\circ$, (95% CI:1.289~2.598); β 值 $0^\circ\sim5^\circ$, (95% CI:1.113~2.462),置信区间高于健康人群基线参考值。在前期研究中,健康受试者水平 α 值约为垂直 β 值的 3 倍^[20],与本研究痊愈组患者 α 最大值高于 β 最大值的观察结果具有一致性。上述结

果为 DOP 患者的临床痊愈提供客观量化指标,对预后评估具有重要参考价值。

本次研究中眶内电针治疗 DOP 的痊愈率为 40.1%,总有效率为 97.6%。患者眼运动神经麻痹总评分及各单项评分均显著下降($P<0.001$),总评分治疗前(8.44 ± 3.09)分,治疗后(3.87 ± 3.59)分。眶内电针治疗在改善眼球运动功能、缓解症状方面具有显著疗效,可作为 DOP 的有效治疗手段。相关研究^[21]表明,眶内电针通过强化神经肌肉的兴奋-收缩耦联机制,促进新陈代谢和神经纤维再生,以及刺激施旺细胞增殖和释放神经营养因子^[22]。此外,眶内电针还可改善神经微环境,降低炎症反应和氧化应激,为神经纤维修复提供有利条件^[23]。

本研究通过量化检测指标,直观发现多数患者眼睑下垂最先恢复,眼球运动障碍、复视情况均明显改善,瞳孔异常往往最后恢复。患者各单项评分改善百分比差异存在统计学意义($P<0.001$),眼睑下垂的改善率最高,达到 72.40%;水平内收功能的改善率达 56.69%;上视和下视运动的改善率分别为 45.70% 和 41.94%。相比之下,瞳孔散大和对光反射的改善幅度较低(分别为 21.43% 和 17.65%),表明眼外肌较眼内肌更易康复。这与文献^[24]报道一致,DOP 损伤通常由动眼神经中央路径供血管不足引起,其中央纤维支配眼外肌而外周纤维(耐缺血)支配眼内肌^[25]。且眼外肌由骨骼肌^[26]构成,眼内肌作为平滑肌对电针刺激的直接作用效果有限,故瞳孔纤维受累不易恢复。本研究中部分患者出现眶周瘀血,均通过即刻冷敷(每次 30 min)及 24 h 后热敷处理,症状在 3~7 d 内完全消退。有研究^[27]认为低温减少注射部位毛细血管渗漏,抑制血小板聚集,从而降低瘀伤风险。

本研究分析眶内电针治疗 DOP 疗效影响因素时发现,糖化血红蛋白(HbA1c)是决定疗效的关键风险因素,治疗次数是决定疗效的保护因素。以往文献^[28]记载,将 HbA1c 水平控制在 7% 以下,能够显著降低糖尿病神经病变的发生率至 60%,同时改善患者的整体预后。糖尿病控制与并发症试验(Diabetes Control and Complications Trial, DCCT)也证实降低 HbA1c 水平有助于缓解神经炎症反应和氧化应激,促进神经纤维的修复。但周围神经的修复与再生是一个复杂且缓慢的生物学过程,通常需要一定的时间周期,故持续且充足的治疗能够为神经再生提供稳定的支持。阮秋梅等^[29]、武良群等^[30]研究成果及相关 Meta 分析的结论,进一步支持治疗频次在神经修复中的重要作用,与本次研究得出的结果相吻合。

本研究中,性别、年龄、高血压病、同型半胱氨酸水平、高血脂及糖尿病病程等因素对疗效的影响未显示统计学差异。患侧眼睛、吸烟、饮酒、是否腔隙性脑梗死及冠心病对针灸的有效性无影响。值得注意的是,已有研究^[31]揭示,45 岁及以上,男性合并糖尿病病史超过 10 年是糖尿病性眼肌麻痹发病的重要风险因素。这可能与男性在糖尿病中比例较高^[32]及女性雌激素保护血管内皮功能^[33]相关。年龄因素未展现显著性,可能与患者年龄分布集中有关。高血压被视为 DOP 预后的重要危险因素^[34],其通过加剧血管损害和引发血流灌注不足,对神经功能产生不利影响。但本研究中未观察到明显相关性,可能因多数高血压患者正在接受抗高血压药物治疗,减轻高血压对 DOP 的影响。糖尿病神经病变特征为高血糖致微血管病变,影响神经内膜血管,致局部缺血缺氧,干扰神经能量代谢,导致周围神经传导速度减慢^[35]。数据分析揭示,处在不同病程阶段,DOP 患者在接受眶内电针治疗后所展现出的恢复情况和临床改善程度差异无统计学意义。此外,课题组前期实验发现,不伴高同型半胱氨酸血症者的缺血性眼运动神经麻痹患者痊愈概率是伴随该病患者的 2.782 倍,且高脂血症是颅神经病变的危险因素^[36],但当前研究未能验证上述结论,可能归因于回顾性研究的局限性。

眶内电针可有效治疗糖尿病性动眼神经麻痹,其疗效受动眼神经麻痹程度、糖化血红蛋白、疗程影响。动眼神经麻痹症状越轻,血糖控制越稳定,能够连续治疗对于患者治愈的可能性就越高。但本研究仍存在不足,未来需开展多中心、大样本的前瞻性研究,深入探索其不同病程及复杂病情中的疗效机制。

参考文献:

- [1] WATTS P, NAYAK H, LIM M K, et al. Validity and ease of use of a computerized Hess chart[J]. J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus, 2011, 15(5): 451–454.
- [2] 李晶晶, 黄毅. 弱视视觉抑制的心理物理学研究进展[J]. 国际眼科杂志, 2016, 16(3): 476–479.
- [3] JAIN S. Diplopia: diagnosis and management[J]. Clin Med, 2022, 22(2): 104–106.
- [4] PANTAZOPOULOS D, GOUVERI E, PAPAZOGLU D, et al. Ocular motor mononeuropathies in diabetes mellitus: a brief review[J]. Exp Clin Endocrinol Diabetes, 2025, 133(2): 73–77.
- [5] ZHAO H, WANG B M, TANG Y D, et al. Microvascular decompression for oculomotor nerve palsy due to nonaneurysmal neurovascular conflict: 5 cases report and literature review[J]. World Neurosurg, 2024, 191: e356–e364.
- [6] N I, SHYAM KUMAR S. The effectiveness of steroid versus vitamin therapy in the improvement of extraocular movements in patients with diabetic cranial nerve palsy: a comparative study[J]. Cureus, 2024, 16(12): e75656.
- [7] 栗雪梅, 周凌云, 刘铁镌, 等. 眶内电针治疗糖尿病性外展神经麻痹 65 例[J]. 中国针灸, 2018, 38(7): 700–702.
- [8] 周凌云, 郭晓雪, 苏畅, 等. 眶内电针治疗 Fisher 综合征所致眼肌麻痹临床观察[J]. 神经损伤与功能重建, 2020, 15(4): 204–206.
- [9] ZHU N X, ZHANG C M, LI Z, et al. Experimental study on the effect of electrostimulation on neural regeneration after oculomotor nerve injury[J]. J Mol Neurosci, 2014, 54(4): 639–652.
- [10] 魏鑫甜, 苏畅, 范义飞, 等. 适用于电针及灌胃干预的大鼠动眼神经损伤模型[J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2024, 26: 1593–1600.
- [11] Chinese Diabetes Society. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)(上)[J]. 中国实用内科杂志, 2021, 41(8): 668–695.
- [12] 郝峻巍, 罗本燕. 神经病学[M]. 9 版. 北京: 人民卫生出版社, 2024: 31–32.
- [13] NATHAN D M. Diabetes: advances in diagnosis and treatment[J]. JAMA, 2015, 314(10): 1052–1062.
- [14] ZHOU L Y, LIU T J, LI X M. Adult reference values of the computerized diplopia test[J]. Int J Ophthalmol, 2016, 9(11): 1646–1650.
- [15] ZHOU L Y, SU C, LIU T J, et al. Validity and reliability of the ocular motor nerve palsy scale[J]. Neural Regen Res, 2018, 13(10): 1851–1856.
- [16] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则(试行)[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002: 151–155.
- [17] GILL R H. The Hess screen test[J]. Am Orthopt J, 2006, 56: 166–174.
- [18] CHRISTOFF A, GUYTON D L. The Lancaster red–green test[J]. Am Orthopt J, 2006, 56: 157–165.
- [19] ZHOU L Y, LIU T J, LI X M. Adult reference values of the computerized diplopia test[J]. Int J Ophthalmol, 2016, 9(11): 1646–1650.
- [20] ZHOU L Y, SU C, LIU T J, et al. Validity and reliability of the ocular motor nerve palsy scale[J]. Neural Regen Res, 2018, 13(10): 1851–1856.
- [21] 胡楠. 眼针为主治疗糖尿病动眼神经麻痹临床疗效观察[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2018, 16(12): 1742–1745.
- [22] YANG Y K, RAO C, YIN T L, et al. Application and underlying mecha-

- nism of acupuncture for the nerve repair after peripheral nerve injury: remodeling of nerve system [J]. *Front Cell Neurosci*, 2023, 17: 1253438.
- [23] CHU X L, SONG X Z, LI Q, et al. Basic mechanisms of peripheral nerve injury and treatment via electrical stimulation[J]. *Neural Regen Res*, 2022, 17(10): 2185 – 2193.
- [24] KOSKAS P, HÉRAN F. Towards understanding ocular motility: III, IV and VI[J]. *Diagn Interv Imaging*, 2013, 94(10): 1017 – 1031.
- [25] WU F P, ZHAO Y, ZHANG H. Ocular autonomic nervous system: an update from anatomy to physiological functions[J]. *Vision (Basel)*, 2022, 6(1): 6.
- [26] FRITZSCH B. Evolution and development of extraocular motor neurons, nerves and muscles in vertebrates [J]. *Ann Anat*, 2024, 253: 152225.
- [27] MOHAMMADY M, SADEGHI N. Effect of cold application on bruising and pain following heparin subcutaneous injection: a systematic review and meta – analysis[J]. *J Nurs Scholarsh*, 2020, 52(6): 634 – 642.
- [28] NATHAN D M, GROUP F T D R. The diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications study at 30 years: overview[J]. *Diabetes Care*, 2014, 37(1): 9 – 16.
- [29] 阮秋梅, 李光耀, 杨创辉, 等. 针灸治疗糖尿病性动眼神经麻痹的 Meta 分析及选穴规律 [J]. *中国中医眼科杂志*, 2023, 33(6): 588 – 595.
- [30] 武良群, 关睿睿, 文立杨, 等. 电针联合滞针动法治疗 2 型糖尿病动眼神经麻痹疗效观察 [J]. *上海针灸杂志*, 2022, 41(5): 437 – 442.
- [31] AL KAHTANI E S, KHANDEKAR R, AL – RUBEAAN K, et al. Assessment of the prevalence and risk factors of ophthalmoplegia among diabetic patients in a large national diabetes registry cohort[J]. *BMC Ophthalmol*, 2016, 16: 118.
- [32] EL – METWALLY A, FATANI F, BINHOWAIMEL N, et al. Effect modification by age and gender in the correlation between diabetes mellitus, hypertension, and obesity [J]. *J Prim Care Community Health*, 2023, 14: 21501319231220234.
- [33] IORGA A, CUNNINGHAM C M, MOAZENI S, et al. The protective role of estrogen and estrogen receptors in cardiovascular disease and the controversial use of estrogen therapy [J]. *Biol Sex Differ*, 2017, 8(1): 33.
- [34] ZHAO B Y, TARIQ BHATTI M, FANG C B, et al. Vascular risk factors in isolated microvascular ischemic third nerve palsy: a population – based study[J]. *J Neuroophthalmol*, 2023, 43(2): 248 – 253.
- [35] ELAFROS M A, ANDERSEN H, BENNETT D L, et al. Towards prevention of diabetic peripheral neuropathy: clinical presentation, pathogenesis, and new treatments [J]. *The Lancet Neurology*, 2022, 21: 922 – 936.
- [36] ALZAILAIE A K, ASEERI A M, ALGAHTANY A M, et al. Prevalence of and risk factors for cranial neuropathy in diabetic and non – diabetic patients[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2023, 27(11): 4990 – 4997.

Analysis of the Efficacy and Related Factors of Intraorbital Electroacupuncture in the Treatment of Diabetic Oculomotor Nerve Palsy

LIU Yufei, HE Bingbing, LI Yuan, LI Xuemei, LIU Tiejuan, ZHOU Lingyun

The First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150001, China

Abstract Objective: To explore the efficacy and influencing factors of intraorbital electroacupuncture in the treatment of diabetic oculomotor nerve palsy. Methods: The clinical data of patients with diabetic oculomotor nerve palsy who received intraorbital electroacupuncture therapy in the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University from January 2020 to November 2024 were retrospectively analyzed. Demographic characteristics, ocular motor nerve palsy score, glycosylated hemoglobin, course of oculomotor nerve palsy, course of diabetes, number of treatments, and maximum deflection angle of diplopia in horizontal and vertical directions were extracted from the electronic medical record system. The T test/Mann – Whitney U test was used to compare the difference between the cured group and the non – cured group, and the binary logistic regression was used to analyze the influencing factors of the curative effect. Results: Of the 167 patients, 67 were cured, 96 were effective, and 4 were ineffective. The overall cure rate was 40.1%, and the total effective rate was 97.6%. The symptoms of diplopia were alleviated after treatment. There was a statistically significant difference in the median value of the maximum horizontal (α) and maximum vertical (β) diplopia angle before and after treatment ($P < 0.001$). After treatment, the maximum value of α in 67 cured patients was 6° , and the minimum value was 0° , with a confidence interval of 1.289 – 2.598. The maximum value of β is 5° , the minimum value is 0° , and the confidence interval is 1.113 ~ 2.462. Univariate analysis showed that there were significant differences in ocular motor nerve palsy score, glycosylated hemoglobin, treatment times and treatment days between the cured group and the non – cured group ($P < 0.05$). Regression analysis showed that the number of treatments was an effective protective factor for acupuncture ($\beta = 0.050$, $P < 0.001$). Glycosylated hemoglobin was a risk factor ($\beta = -0.248$, $P = 0.026$). Conclusion: Intraorbital electroacupuncture can effectively improve the symptoms of ptosis, diplopia and eye movement disorder in patients with diabetic oculomotor nerve palsy. The curative effect is positively correlated with the mild degree of oculomotor nerve palsy, stable blood glucose control and sufficient course of treatment.

Key words Diabetes; Oculomotor nerve palsy; Diplopia; Electroacupuncture; Rehabilitation