

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.15.017

富血小板血浆联合微针导入米诺地尔治疗雄激素性脱发的 有效性及对毛发镜指标的影响

张亚¹, 陈兰²

(1. 湄潭县人民医院皮肤科, 贵州 遵义 564100;

2. 贵州医科大学附属医院皮肤科, 贵州 贵阳 550000)

[摘要]目的 探究雄激素性脱发患者治疗中应用富血小板血浆联合微针导入米诺地尔的效果。方法 选取湄潭县人民医院和贵州医科大学附属医院2024年10月-2025年3月收治的70例雄激素性脱发患者,按照随机数字表法分为对照组(35例)与研究组(35例)。对照组行微针导入米诺地尔治疗,研究组行富血小板血浆联合微针导入米诺地尔治疗,比较两组治疗效果、毛发镜指标及性激素水平。结果 研究组治疗总有效率(97.14%)高于对照组(77.14%)($P<0.05$);研究组治疗后毛囊密度、毛发密度高于对照组,单根毛发毛囊比例、毳毛比例低于对照组($P<0.05$);研究组治疗后雌二醇水平高于对照组,睾酮水平低于对照组($P<0.05$)。结论 在微针导入米诺地尔基础上联合富血小板血浆治疗雄激素性脱发的效果更为确切,可有效调节患者性激素水平,改善毛发镜指标。

[关键词] 米诺地尔; 雄激素性脱发; 富血小板血浆

[中图分类号] R758.71

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)15-0069-04

Effect of Platelet-rich Plasma Combined with Microneedle Introduction of Minoxidil in the Treatment of Androgenetic Alopecia and its Influence on Trichoscopic Indicators

ZHANG Ya¹, CHEN Lan²

(1. Department of Dermatology, the People's Hospital of Meitan, Zunyi 564100, Guizhou, China;

2. Department of Dermatology, the Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang 550000, Guizhou, China)

[Abstract]Objective To explore the effect of platelet-rich plasma combined with microneedle introduction of minoxidil in the treatment of patients with androgenetic alopecia. **Methods** A total of 70 patients with androgenetic alopecia admitted to the People's Hospital of Meitan and the Affiliated Hospital of Guizhou Medical University from October 2024 to March 2025 were selected, and they were divided into the control group (35 patients) and the study group (35 patients) by the random number table method. The control group was treated with microneedle introduction of minoxidil, and the study group was treated with platelet-rich plasma combined with microneedle introduction of minoxidil. The treatment effect, trichoscopic indicators and sex hormone levels were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of treatment in the study group (97.14%) was higher than that in the control group (77.14%) ($P<0.05$). After treatment, the hair follicle density and hair density in the study group were higher than those in the control group, while the single-hair follicle proportion and vellus hair proportion were lower than those in the control group ($P<0.05$). After treatment, the estradiol level in the study group was higher than that in the control group, and the testosterone level was lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** The combination of platelet-rich plasma on the basis of microneedle introduction of minoxidil has a more definite effect in the treatment of androgenetic alopecia, which can effectively regulate patients' sex hormone levels and improve trichoscopic indicators.

[Key words] Minoxidil; Androgenetic alopecia; Platelet-rich plasma

第一作者: 张亚(1990.2-),男,贵州遵义人,本科,主治医师,主要从事皮肤毛发及美容方面工作

通讯作者: 陈兰(1987.11-),女,贵州黔西人,博士,主治医师,主要从事中草药现代化与皮肤美容方面工作

雄激素性脱发 (androgenetic alopecia) 在各类脱发中占比较高, 且具有遗传倾向。该病不仅影响患者的外形美观, 还会使其产生较大心理压力, 对其社会功能及生活质量均有一定的负面影响^[1, 2]。临床常使用米诺地尔治疗, 其具有舒张周围血管的功效, 可促进毛发生长。在微针导入技术支持下, 米诺地尔可借助物理性微通道穿透角质层屏障, 提高经皮吸收率。但微针导入米诺地尔停药后易复发, 且长期使用可能引发不良反应, 导致单一应用存在局限性^[3]。因此, 选择疗效显著且安全性高的联合治疗方案十分重要。富血小板血浆富含生长因子, 能够促进细胞增殖和血管再生^[4]。目前已有学者探究富血小板血浆疗法在雄激素性脱发治疗中的应用, 但在给药方式、安全性等方面仍缺乏深入研究。基于此, 本研究旨在分析微针导入米诺地尔治疗雄激素性脱发中引入富血小板血浆疗法的效果, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取涪潭县人民医院和贵州医科大学附属医院2024年10月-2025年3月收治的70例雄激素性脱发患者, 按照随机数字表法分为对照组 (35例) 与研究组 (35例)。对照组男18例, 女17例; 年龄22~55岁, 平均年龄 (38.25 ± 3.95) 岁; 病程1~6年, 平均病程 (3.46 ± 0.53) 年。研究组男19例, 女16例; 年龄23~55岁, 平均年龄 (38.37 ± 3.84) 岁; 病程1~7年, 平均病程 (3.68 ± 0.55) 年。两组性别、年龄及病程比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 研究可比。所有患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: ①在皮肤镜检查等综合诊断下符合雄激素性脱发诊断标准^[5]; ②存在头皮油脂大量分泌、头顶发量及毛囊减少症状; ③临床信息完整。排除标准: ①合并血液系统疾病; ②合并感染或免疫缺陷者; ③合并恶性肿瘤者。

1.3 方法

1.3.1 对照组 行微针导入米诺地尔治疗; 导入仪选用妮雀娜电动纳米微针导入仪[贝拉医疗科技 (苏州) 有限公司, 苏苏械备20200039号, 型号: BLN-O80X], 微针选用妮雀娜一次性使用皮肤点

刺针 (规格型号: BLD-4N微针0.5 mm); 治疗前彻底清洁头皮, 使用75%酒精对脱发区域行消毒处理, 导入仪上安装微针, 以0.5 mm为准设置深度, 选定3档进行垂直针刺, 直至脱发全部区域头皮发红, 以轻微渗血为宜; 后将米诺地尔酊 (浙江三生蔓迪药业有限公司, 国药准字H20010714, 规格: 5%) 喷洒至微针操作区域, 用量约1 ml (7喷)。每周治疗1次, 连续治疗12周。

1.3.2 研究组 行富血小板血浆联合微针导入米诺地尔治疗: 富血小板血浆获取方法: 使用血液成份分离机 (四川南格尔生物科技有限公司, 国械注准20153101174, 型号: NGL XCF 3000) 分离提纯, 操作流程: ①患者评估与准备: 先评估患者是否符合治疗适应证, 确认无异常后, 告知患者采血前注意事项, 如保持空腹或避免高脂饮食; ②设备与耗材设置: 设备参数设定为离心转速4800 rpm (标准设定), 通过梯度离心实现血液分层; 全血与ACD-A抗凝剂按10:1比例混合抗凝, 防止血液凝固; 耗材选用一次性封闭管路 (如P-2000 套件), 以避免污染; ③血液采集与离心分离: 通过蠕动泵以80~100 ml/min的流速抽取450 ml全血, 转移至离心杯后行离心处理, 控制转速为4800 rpm, 持续15~20 min, 离心后血液分为四层, 从上至下依次为: 贫血小板血浆 (PPP)、富血小板血浆 (PRP, 目标层)、白膜层 (白细胞)、底层 (红细胞), 通过透光度差异精准定位PRP层, 避免红细胞混入; ④PRP收集与回输: 收集PRP层 (血小板浓度 $1000 \times 10^9/L$, 总量为25 ml), 将25 ml PRP分装为5管, 每管5 ml, 经葡萄糖酸钙与凝血酶散激活后, 储存于-80 °C冰柜内; 每次使用时需经37 °C融浆机解冻, 储存时间为1年。治疗方案: 指导或协助患者清洗头部, 必要时将部分毛发剔除干净, 对拟注射区域予以5%利多卡因乳膏表面麻醉30 min, 对注射部位行常规消毒处理, 选用30 G细针 (针长4 mm) 对头皮行点状注射 (间隔1 cm, 每点0.05~0.1 ml, 深度至真皮层2~3 mm), PRP总计用量5 ml; PRP注射完毕后立即予以微针导入米诺地尔治疗 (同对照组一致), 治疗后告知患者注意事项。PRP注射1次/月, 连续治疗3个月。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组治疗效果 显效：脱发表现终止，新生毛发范围 $>70\%$ ；有效：脱发表现终止，新生毛发范围占比在 $20\%\sim 70\%$ ；无效：脱发持续发生，新生毛发范围 $<20\%$ 。总有效率=显效率+有效率。

1.4.2 评估两组毛发镜指标 涵盖毛囊密度（借助显微成像技术统计，使用 $20\sim 50$ 倍放大镜，在头皮固定区域选取至少3个不同视野进行测量，取平均值，健康人群的参考值为 $80\sim 120$ 个/ cm^2 ）、毛发密度（使用偏振光毛发镜在相同放大倍数下观察毛发密度，正常值范围应 >150 根/ cm^2 ）、单根毛发毛囊比例[计算公式为（单根毛发的毛囊数/总毛囊数） $\times 100\%$]、毳毛比例（借助标尺测量确定，正常生理状态下 $<10\%$ ）。

1.4.3 测定两组性激素水平 取清晨空腹静脉血 5 ml ，使用含有分离胶的促凝管收集样本， 3000 rpm 下离心 10 min 后分离血清， $-80\text{ }^\circ\text{C}$ 冷

冻保存待测。采用电化学发光免疫分析法（罗氏Cobas e601分析仪）测定睾酮水平，采用超高效液相色谱-串联质谱法（Waters Xevo TQ-S系统）测定雌二醇水平。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析，计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，行 t 检验；计数资料以 $[n(\%)]$ 表示，行 χ^2 检验； $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组治疗效果比较 研究组治疗总有效率高于对照组（ $P<0.05$ ），见表1。

2.2 两组毛发镜指标比较 研究组治疗后毛囊密度、毛发密度高于对照组，单根毛发毛囊比例、毳毛比例低于对照组（ $P<0.05$ ），见表2。

2.3 两组性激素水平比较 研究组治疗后雌二醇水平高于对照组，睾酮水平低于对照组（ $P<0.05$ ），见表3。

表1 两组治疗效果比较 $[n(\%)]$

组别	<i>n</i>	显效	有效	无效	总有效率
研究组	35	21 (60.00)	13 (37.14)	1 (2.86)	34 (97.14)*
对照组	35	17 (48.57)	10 (28.57)	8 (22.86)	27 (77.14)

注：*与对照组比较， $\chi^2=6.248$ ， $P=0.012$ 。

表2 两组毛发镜指标比较 $(\bar{x} \pm s)$

组别	<i>n</i>	毛囊密度 (个/ cm^2)		单根毛发毛囊比例 (%)		毛发密度 (根/ cm^2)		毳毛比例 (%)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组	35	74.65 ± 7.85	92.05 ± 10.26	57.05 ± 6.86	30.01 ± 5.47	95.11 ± 10.26	123.06 ± 13.62	25.23 ± 3.26	11.21 ± 3.54
对照组	35	74.59 ± 7.92	84.37 ± 9.64	57.14 ± 6.93	42.06 ± 6.93	95.16 ± 10.75	109.41 ± 10.74	25.41 ± 3.39	18.45 ± 3.26
<i>t</i>		0.032	3.227	0.055	8.075	0.020	4.656	0.226	8.900
<i>P</i>		0.975	0.002	0.957	0.000	0.984	0.000	0.822	0.000

表3 两组性激素水平比较 $(\bar{x} \pm s)$

组别	<i>n</i>	睾酮 (ng/ml)		雌二醇 (pg/ml)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组	35	1.32 ± 0.18	0.87 ± 0.09	61.53 ± 5.25	72.85 ± 7.25
对照组	35	1.36 ± 0.15	1.12 ± 0.13	61.64 ± 5.45	67.38 ± 6.92
<i>t</i>		0.010	9.354	0.086	3.229
<i>P</i>		0.316	0.000	0.932	0.002

3 讨论

雄激素性脱发的发病机制目前尚未完全明确, 已知遗传因素、雄激素水平异常等会使特定毛囊单位对雄激素的敏感性异常增高, 这种特殊反应模式会导致毛囊结构发生渐进性病理改变^[6]。此外, 毛囊炎、精神压力、不良生活习惯也会诱发或加重该疾病, 典型临床症状表现为头发密度减少、毛发质地改变, 伴随头皮瘙痒、头发油腻、痤疮等症状^[7, 8]。单纯采用微针导入米诺地尔治疗虽能改善症状, 但仍存在一定局限性, 如起效较慢、毛发再生效果有限以及个体差异较大等。因此, 选择高效的联合治疗方案以提升疗效尤为重要。

本研究中研究组治疗总有效率及治疗后毛囊密度、毛发密度高于对照组, 单根毛发毛囊比例、毳毛比例低于对照组 ($P < 0.05$)。分析认为, 米诺地尔可松弛血管平滑肌, 扩张小动脉, 降低外周阻力; 同时, 该药物能促进局部血管舒张、增加血流量, 为毛囊及毛发生长创造良好环境, 进而促进毛发生长^[9, 10]。借助微针导入技术对治疗区域进行穿刺, 可通过物理性微通道突破皮肤角质层屏障, 在此基础上喷涂米诺地尔可提升药物真皮层渗透量, 使其以微通道快速达到毛囊周围血管丛, 提高治疗效果^[11, 12]。富血小板血浆是从患者自体血液中提取后, 经梯度离心、分离处理获得的血小板浓缩物。其富含血小板, 注射后可激活并释放多种生长因子, 且纤维蛋白含量较高, 能够促进细胞修复与再生^[13, 14]。将其应用于脱发区域, 可为毛囊发育提供有利环境, 从而增加毛发生长量, 改善毛发镜相关指标。本研究中研究组治疗后雌二醇水平高于对照组, 睾酮水平低于对照组 ($P < 0.05$)。分析认为, 富血小板血浆可上调VEGF、IGF-1等促毛发生长因子表达, 进而发挥调节毛发生长周期相关蛋白水平以及信号通路的作用; 此外, 富血小板血浆还可通过抑制TGF- β_1 等凋亡信号的传导, 调节性激素结合球蛋白的生物利用度, 重建健康的雄激素代谢平衡, 进而有效改善机体性激素水平^[15]。

综上所述, 在微针导入米诺地尔基础上联合富血小板血浆治疗雄激素性脱发的效果更为确切, 可有效调节患者性激素水平, 改善毛发镜指标。

【参考文献】

- [1]郭慧敏,唐利利.微针联合米诺地尔搽剂治疗男性雄激素性脱发的临床效果[J].中国医药导报,2024,21(10):59-63.
- [2]李艳艳,王舒涵,乌依吾尔·买买提伊力,等.针刺治疗联合微针导入米诺地尔溶液治疗雄激素性秃发的临床研究[J].中国医疗美容,2024,14(10):18-21.
- [3]檀龙海,王俊霞,陈凯.自体富血小板血浆联合点阵激光及非那雄胺治疗雄激素性脱发的临床研究[J].中国处方药,2024,22(4):133-136.
- [4]尚智伟,冯海瑕,赵冰洁.不同深度微针联合外用米诺地尔酊治疗男性雄激素性脱发的疗效观察[J].皮肤性病诊疗学杂志,2022,29(4):322-326.
- [5]中华医学会整形外科学分会中国雄激素性脱发诊断与治疗指南制订工作组,整形美容专业国家级医疗质量控制中心,中国整形美容协会毛发医学分会,等.2023中国临床实践指南:雄激素性脱发诊断与治疗[J].中华整形外科杂志,2024,40(1):1-20.
- [6]郭慧,江楠,许德乐,等.微针联合5%米诺地尔酊治疗雄激素性脱发临床疗效分析[J].中国医疗美容,2023,13(5):19-23.
- [7]索正新.富血小板血浆裂解液复合透明质酸微针对于改善脱发的应用研究[D].北京:中国医学科学院,2022.
- [8]张锡莲,魏双胜,董丽娟,等.自体单采富血小板血浆治疗雄激素性脱发的临床研究[J].现代诊断与治疗,2023,34(8):1205-1206.
- [9]郭生红,凌萍,陈成,等.富血小板血浆联合光疗治疗雄激素性脱发的临床观察及对TGF- β 、VEGF、PDGF的影响[J].临床和实验医学杂志,2024,23(21):2346-2350.
- [10]蔡长斌,陈建设.不同浓度米诺地尔搽剂治疗女性雄激素性脱发的效果[J].中国药物滥用防治杂志,2022,28(10):1425-1429.
- [11]刘海燕.5%米诺地尔联合非那雄胺治疗雄激素性脱发的疗效和安全性的Meta分析[J].中国医院用药评价与分析,2023,23(5):601-605.
- [12]赵敏,吴桥芳,周蓝波,等.5%米诺地尔泡沫剂治疗男性雄激素性脱发患者临床疗效和安全性的观察[J].临床皮肤科杂志,2024,53(9):519-522.
- [13]颜培玉.负载富血小板血浆纳米复合材料微针的制备及其治疗雄激素性脱发的研究[D].长春:吉林大学,2024.
- [14]尹一力.富血小板血浆联合米诺地尔对雄激素性脱发疗效的系统评价及临床试验研究[D].镇江:江苏大学,2023.
- [15]周宁,李小平,陆富永,等.富血小板血浆联合舒敏之星导入米诺地尔搽剂治疗雄激素性脱发的临床研究[J].黑龙江医药,2025,38(2):286-289.