

Progress in Microneedle Treatment of Androgen Hair Loss

Jingjing Wu Qinyue Liu Lijie Wang Jie Yang*

The Affiliated Hospital of North China University of Science and Technology, Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract

In recent years, microneedle technology has developed rapidly and has been widely used in dermatology diseases, including androgen alopecia and alopecia, acne scar, burn scar, chloasma, etc. Although the number of studies applied in hair loss is limited, it remains a good treatment, and there is no standardized protocol for microneedle treatment for androgen hair loss. This review reviews monotherapy of microacupuncture for AGA or in combination with other therapies. Understand the advantages and deficiencies of microneedle as a hair loss treatment method.

Keywords

androgenic alopecia; alopecia; microacupuncture needle; percutaneous collagen induction

雄激素性脱发的微针治疗进展

吴晶晶 刘琴月 王丽洁 杨洁*

华北理工大学附属医院, 中国·河北唐山 063000

摘要

近年来微针技术发展迅速, 已被广泛用于皮肤科疾病, 包括雄激素性脱发和斑秃、痤疮瘢痕、烧伤瘢痕、黄褐斑等。虽然微针疗法在脱发中应用的研究数量有限, 但它仍然是一种良好的治疗方式, 目前还没有针对微针治疗雄激素性脱发的标准化方案。论文综述了近十年微针治疗雄激素性脱发的单一疗法或与其他疗法联合使用的情况。认识微针作为脱发治疗方式的优势与不足。

关键词

雄激素性脱发; 脱发; 微针; 经皮胶原诱导

1 引言

微针又称为经皮胶原诱导 (PIC), 它利用多根细针在皮肤上形成微穿孔, 进而于穿孔部位形成新生血管, 释放生长因子, 刺激 Wnt 蛋白的表达, 并促进了胶原和弹性蛋白的形成^[1]。雄激素性脱发 (AGA) 目前最常见的脱发类型。典型表现为毛囊微小化, 呈进行性发展。1995 年, Orentreich DS, 和 Orentreich N. 首次使用“皮下无切口术”形式治疗皮肤瘢痕和皱纹^[2]。此后, 微针的医疗用途逐渐扩大, 除了美容以外, 还被用于治疗脱发。论文归纳了微针治疗 AGA 的单一疗法或与其他疗法联合使用的情况。

2 微针治疗 AGA 理论基础及影响因素

2.1 微针治疗 AGA 的相关理论基础

①微针可促进皮肤血运重建: 针头的机械损伤可触发

【作者简介】吴晶晶 (1996-), 女, 中国福建莆田人, 在读硕士, 住院医师, 从事皮肤免疫及毛发疾病研究。

【通讯作者】杨洁 (1971-), 女, 中国河北唐山, 博士, 主任医师, 从事面部损容性皮肤病、老年性皮肤病、激光医学美容、皮肤肿瘤、变态反应性皮肤病等疾病研究。

钾和蛋白质的释放, 从而改变细胞间的静息电位, 刺激新生血管生成和血管重建。一项对 480 例患者的研究表明, 微针加局部维生素 A 和 C 治疗 1 年后棘突层增厚 40%。微针治疗 6 次后, I、III、VII 型胶原和弹性蛋白增加, I 型胶原和弹性蛋白水平升高, 持续 6 个月黑色素细胞数量术后无变化^[3]。

②会引发伤口愈合反应, 包括血小板衍生生长因子、转化生长因子 α 和 β 、血管内皮生长因子等。这是一种刺激头发生长的机制^[4]。

③微针可以通过打断真皮浅层的胶原链, 并诱导表皮下胶原的合成。Sfil A 的一项微针诱导毛发再生的研究中证实微针可以通过创造微伤口, 使得表皮 Wnt/ β -catenin 表达通路上调, 导致胚胎毛囊上皮细胞的发育, 从而促进毛发生长^[5], 此外这项研究证实微针造成的微观孔隙可以提高药物的渗透效率^[6]。

2.2 微针治疗 AGA 的影响因素

2.2.1 微针的长度

目前在 FDA 注册的 5 种滚筒微针, 长度在 0.13mm 至 1.5mm 不等, 其中 C-8 与 C-8HE 为无痛微针, 前者针头长度为 0.13mm, 主要用于增强局部药物的疗效, 减少皮脂产

生和小皱纹；后者针头长度为0.2mm，常用于头皮区域。Kim等探索不同长度微针对毛发生长的影响，结果疗效最佳的长度为0.25mm和0.5mm^[7]。而Verbaan等对微针刺入皮肤的深度进行了初步研究，分别以不同长度微针刺入被锥虫蓝染色的皮肤角质层，结果显示300μm不能刺入皮肤，因此在使用微针治疗脱发时，微针的长度不能过短，以便穿透皮肤屏障以增强药物的释放^[8]。

2.2.2 微针的操作频率

此外，微针操作时的频率同样对毛发生长有影响，Kim等研究证明，针头来回滚动皮肤10次，毛发生长最快^[7]。而在Schwarz等的微针诱导胶原形成的前瞻性研究中，证实疗效最佳的操作频率大约15到20次，产生大约每平方厘米250个孔^[9]。

3 微针治疗 AGA

3.1 单用微针治疗 AGA

在Starace等人的一项研究中，对50例AGA患者每隔2月进行1次微针治疗，疗程6个月。结果显示所有患者均报告脱发减少，毛发密度改善，毛干直径增加。以发际线区域的毛发密度及毛干直径增加最为明显，头顶中位密度次之；两个部位的绒毛相对变化量均减小^[10]。这项研究表明在受AGA影响的典型部位，使用微针治疗雄激素脱发可获得较高的改善率。

3.2 微针联合米诺地尔治疗 AGA

Dhurat开展了一项关于微针联合米诺地尔酊的随机对照试验中，将100例患者分为联合组及米诺地尔组，治疗12周后，联合组的毛发数明显高于对照组。在毛发生长速度中，联合组在第6周时可见明显毛发生长，也早于对照组^[11]。Kumar将68例中度AGA患者分为米诺地尔组和微针联合米诺地尔治疗组，治疗12周后，联合治疗组取得显著疗效，但差距不明显^[12]。鲍琳琳将60例男性AGA患者，分为米诺地尔组、微针组和联合治疗组，24周后联合治疗组毛发密度、直径增加；随访24周仍维持较好疗效^[13]。Yu等^[14]使用微针联合米诺地尔治疗了19名AGA患者。结论是联合治疗侧的平均毛发数高于单纯治疗侧，且毛发增粗。因此，微针联合5%米诺地尔治疗男性AGA疗效肯定。

3.3 微针联合富血小板血浆（PRP）治疗 AGA

富血小板血浆（PRP）是一种含有高浓度血小板和生长因子的自体血清。PRP生长因子通过刺激毛囊干细胞分化，激活抗凋亡途径，促进毛囊周围血管化和皮肤乳头成纤维细胞的存活，促进毛囊再生^[15]。

2018年Jha等^[16]用微针联合米诺地尔及PRP治疗AGA，结果显示联合组毳毛和毛发总数增加，毛干直径增加，黄点减少；拔毛试验阳性率低。在Farid等人^[17]将40名AGA患者分联合组及米诺地尔组，结果显示单独使用米诺地尔治疗的毛发生长速度更快，12周后，头发生长明显改善，而联合治疗组需要28周才能达到同样的效果。因此作者建

议微针联合PRP疗法作为那些不能耐受米诺地尔或米诺地尔治疗失败的患者的一线治疗。Sasaki^[18]最近的另一篇论文研究了微针结合PRP治疗雄激素性脱发的效果。研究发现，12个月时头发生长有显著改善。因此，微针结合PRP疗法在刺激毛发生长方面是有效的。

3.4 微针联合生长因子治疗 AGA

Lee^[19]将11名AGA患者头皮划分为两侧，治疗组一侧头皮接受生长因子溶液，对照组接受单纯生理盐水治疗，双侧均采用微针治疗。两组患者的发干比较有差异，治疗侧增加了10%以上。此外，治疗侧患者满意度有上升趋势，而对照侧则无明显变化。

3.5 微针介导羧基气体联合米诺地尔治疗 AGA

2020年Nilforooshzadeh^[20]等人提出羧基气体疗法，9名患有难治性AGA的患者首先接受微针介导的羧基气体疗法，随后外用20%的米诺地尔。3个月后，毛径增加明显，头发密度均较基线有所改善。

4 结语

微针已显示出许多优点，且并未有严重不良反应的报道，易被患者所接受。可用于不能接受系统治疗或对其他治疗无效的患者。但脱发的微针治疗尚无标准的程序^[9]。在今后的研究中，需要进行更多的随机对照研究，以确定一个标准化的方案，将微针技术发展未来治疗脱发疾病的常用方法之一。

参考文献

- [1] Hou A, Cohen B, Haimovic A, et al. Microneedling: A Comprehensive Review[J]. Dermatologic Surgery, Official Publication for American Society for Dermatologic Surgery, 2016, 43(3): 321.
- [2] Vandervoort J, Ludwig A. Microneedles for Transdermal Drug Delivery: a Minireview[J]. Frontiers in Bioscience, 2008, 13(5): 1711-1715.
- [3] Bonati L M, Epstein G K, Strugar T L. Microneedling in All Skin Types: A Review[J]. Journal of drugs in dermatology: JDD, 2017, 16(4): 308-314.
- [4] Fernandes D, J D. Percutaneous collagen induction: An alternative to laser resurfacing[J]. Aesthetic Surg J, 2002, 22(3): 307-309.
- [5] Vañó-Galván S, Camacho F. New Treatments for Hair Loss[J]. Actas Dermosifiliogr, 2017, 108(3): 221-228.
- [6] Sfi A, Shs B, Sk A, et al. Transcutaneous Implantation of Valproic Acid-encapsulated Dissolving Microneedles Induces Hair Regrowth[J]. Biomaterials, 2018(167): 69-79.

- [7] Seob K Y, Ho J K , Eun K J, et al. Repeated Microneedle Stimulation Induces Enhanced Hair Growth in a Murine Model[J]. *Annals of Dermatology*,2016,28(5):586-592.
- [8] Verbaan FJ, Bal SM, Van Den Berg DJ, et al. Assembled Microneedle Arrays Enhance the Transport of Compounds Varying Over a Large Range of Molecular Weight Across Human Dermatomed Skin[J]. *J Control Release*,2007,117(2):238-245.
- [9] Schwarz M, Laaff H. A prospective Controlled Assessment of Microneedling with the Dermaroller Device[J]. *Plastic & Reconstructive Surgery*,2011,127(6):146.
- [10] Starace, Michela & Alessandrini, Aurora & Brandi, et al. Preliminary Results of the Use of Scalp Microneedling in Different Types of Alopecia[J]. *Journal of Cosmetic Dermatology*,2019(5):8-10.
- [11] Dhurat R, Sukesh M, Avhad G, et al. A Randomized Evaluator Blinded Study of Effect of Microneedling in Androgenetic Alopecia: a Pilot Study[J]. *Int J Trichology*,2013,5(1):6-11.
- [12] Kumar MK, Inamadar AC, Palit A. A Randomized Controlled, Single-observer Blinded Study to Determine the Efficacy of Topical Minoxidil plus Microneedling versus Topical Minoxidil Alone in the Treatment of Androgenetic Alopecia[J]. *J Cutan Aesthet Surg*,2018,11(4):211-216.
- [13] 鲍琳琳. 微针联合 5% 米诺地尔酊外用治疗男性雄激素性脱发的临床观察及在相关信号通路中的分子机制研究 [D]. 沈阳: 中国医科大学,2018.
- [14] Nilforooshzadeh MA, Lotfi E, Heidari-Kharaji M, et al. Effective Combination Therapy with High Concentration of Minoxidil and Carboxygas in Resistant Androgenetic Alopecia: Report of Nine Cases[J]. *J Cosmet Dermatol*,2020,19(11):2953-2957.
- [15] Gupta AK, Carviel J. A Mechanistic Model of Platelet-rich Plasma Treatment for Androgenetic Alopecia[J]. *Dermatol Surg*,2016,42(12):1335-1339.
- [16] Jha AK, Vinay K, Zeeshan M, et al. Platelet-rich Plasma and Microneedling Improves Hair Growth in Patients Of androgenetic Alopecia When Used as an Adjuvant to Minoxidil[J]. *J Cosmet Dermatol*,2019(28):38-40.
- [17] Farid C I, Abdelmaksoud R A. Platelet-rich Plasma Microneedling Versus 5% Topical Minoxidil in the Treatment of Patterned Hair Loss[J]. *Journal of the Egyptian Women's Dermatologic Society*,2016,13(1):78-80.
- [18] Sasaki GH. Micro-needling Depth Penetration, Presence of Pigment Particles, and Fluorescein-Stained Platelets: Clinical Usage for Aesthetic Concerns[J]. *Aesthet Surg J*,2017,37(1):71-83.
- [19] Lee YB, Eun YS, Lee JH, et al. Effects of Topical Application of Growth Factors Followed by Microneedle Therapy in Women With Female Pattern Hair Loss: a Pilot Study[J]. *J Dermatol*,2013,40(1):81-83.
- [20] Nilforooshzadeh MA, Lotfi E, Heidari-Kharaji M, et al. Effective Combination Therapy with High Concentration of Minoxidil and Carboxygas in Resistant Androgenetic Alopecia: Report of Nine Cases[J]. *J Cosmet Dermatol*,2020,19(11):2953-2957.