

· 专家共识 ·

doi: 10.3969/j.issn.1673-0364.2024.02.001

低能量激光治疗雄激素性秃发中国专家共识

中国整形美容协会毛发医学分会;中国非公立医疗机构协会皮肤专业委员会毛发医学与头皮健康管理专业组;上海毛发医学工程技术研究中心

【提要】 低能量激光治疗雄激素性秃发已在临床使用 10 余年,疗效确切,安全性高。国内已有多种低能量激光设备获批上市,广泛应用于临床,目前尚无统一使用规范。本共识总结近年来国内外相关指南及临床研究,为在临床实践中正确选择和使用低能量激光治疗雄激素性秃发提供参考。

【关键词】 低能量激光; 雄激素性秃发; 脱发; 专家共识

【中图分类号】 R622,R454.2 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1673-0364(2024)02-0157-004

Low-level laser therapy for androgenetic alopecia: A consensus among chinese experts *Hair Medicine Branch of the Chinese Society of Aesthetic and Plastic Surgery; Chinese Non-government Medical Institutions Association Dermatology Branch Hair Medicine and Scalp Health Management Professional Group; Shanghai Engineering Research Center of Hair Medicine. Corresponding author: WU Wenyu (E-mail: wenyu_wu@fudan.edu.cn); ZHANG Jufang (E-mail: zhjuf@vip.sina.com).*

【Summary】 Low-level laser therapy for androgenetic alopecia has been used clinically for over ten years, with definite efficacy and high safety. A variety of low-level laser devices have been approved and marketed domestically, and are widely used in clinical settings, yet there are currently no unified usage standards. This consensus compiled and summarized relevant guidelines and clinical research from both domestic and international sources in recent years, providing a reference for the correct selection and use of low-level laser therapy for androgenetic alopecia in clinical practice.

【Key words】 Low-level laser; Androgenetic alopecia; Hair loss; Expert consensus

1 背景

低能量激光治疗(Low level laser therapy, LLLT)在雄激素性秃发(Androgenetic alopecia, AGA)中的临床应用已有 10 余年,因其疗效确切,安全性高,目前已被欧洲、日本和我国 AGA 诊疗指南纳入推荐治疗方案^[1-5]。目前已有多种型号的 LLLT 设备获得国家药品监督管理局(NMPA)认证,并广泛应用于临床。本共识以近年来国内外相关指南及临床研究为依据,为临床实践中正确选择和使用 LLLT 提供参考。本共识已在“国际实践指南注册与透明化平

台”注册,注册号:PREPARE-2024CN277。

低能量激光是一种低功率或低能量辐射的激光,基本不产生热量,因此又被称为“冷激光”、“软激光”;低能量激光作用于细胞后产生生物学效应,这种对生物体的调节作用被称为“光生物调节”^[6]。目前临床用于治疗 AGA 的低能量激光常用波长范围为 650~670 nm^[7]。

AGA 是临床最常见的脱发类型,是始于青春期或青春后期的一种进行性毛囊微小化的脱发疾病,与遗传、雄激素及代谢等因素有关,表现为前额发际线后移和(或)头顶部毛发进行性减少和变细,男女均可发生,但以男性多见,发病率随年龄增长^[4,8]。目前,AGA 治疗手段有限,常用药物治疗包括口服非那雄胺(1 mg/d)和(或)外用 2% 或 5% 米诺地尔^[3-4,9]。口服非那雄胺仅被批准用于男性患者;米诺地尔需坚持每天涂抹,部分患者可能会发生局部

基金项目:上海市重中之重研究中心建设项目(2023Z702018);上海申康医院发展中心项目(SHDC22022302);上海市卫生健康领军人才项目(2022LJ017);杭州市医学重点学科(OO20200044);国家重点研发计划(2023YFC2509001)。

通信作者:吴文育(E-mail: wenyu_wu@fudan.edu.cn);张菊芳(E-mail: zhjuf@vip.sina.com)。

刺激、过敏或非脱发区多毛而难以长期坚持。多项临床研究表明,AGA患者使用LLLT治疗24周后,脱发得到控制,且不良反应少,可作为AGA辅助物理治疗手段之一^[10-11]。

2 作用机制

LLLT治疗脱发的作用机制尚不明确,有研究表明LLLT作用的关键靶基团是线粒体中的细胞色素C氧化酶^[12],LLLT可以通过促进一氧化氮(NO)从细胞色素C氧化酶中释放,解除NO对细胞呼吸的抑制作用,激活电子传递链,增加ATP的产生;同时,释放出的NO可以舒张血管,增加组织细胞对氧的利用。LLLT还可调节转录因子,如核因子 κ B(NF- κ B)和低氧诱导因子-1(HIF-1)的表达,引发下游生物学效应,促进体外培养细胞的增殖和迁移^[6]。

3 患者选择

LLLT可作为AGA患者的辅助治疗手段。

对于轻度AGA患者,可单独或联合药物治疗;对于中度以上AGA患者,推荐LLLT联合药物或其他方案综合治疗。

对于拒绝药物或药物治疗出现不良反应的AGA患者,LLLT可作为一种治疗选择。

AGA患者毛发移植围手术期亦可选择LLLT辅助治疗。

4 常用设备参数

目前已获得NMPA批准的医用及家用LLLT设备的常用波长范围为650~670 nm,单个激光头功率 ≤ 5 mW^[7]。临床医生应个体化指导患者选择适合其使用的LLLT设备。

5 治疗方案

5.1 目前国内常用治疗方案

目前有多种型号的LLLT设备,建议根据相应设备的说明书来选择使用频率和治疗时长。对于大多数LLLT设备,治疗方案通常为每日或者隔日照射1次,每次照射20~30 min,连续使用3个月以上^[4]。

5.2 单用LLLT治疗AGA

AGA治疗的系统评价显示,LLLT可以有效促进AGA的毛发生长^[13]。两项多中心、随机、双盲、对

照研究中,分别纳入110例男性和225例(男103例,女122例)AGA患者,使用低能量激光梳和假装置进行治疗,随访26周,显示LLLT组毛发密度明显增加^[14-15]。一项回顾性研究纳入878例AGA患者,LLLT治疗随访6个月,轻度和中重度AGA患者LLLT治疗的有效率分别达到51.9%和57.4%^[10]。一项双盲、随机假装置对照研究中,36例AGA患者使用LLLT治疗24周,结果LLLT组毛发密度及直径明显优于对照组^[16]。另一项回顾性研究涉及38例AGA患者,LLLT治疗6个月,治疗前后的照片显示,从第1个月到第3个月直至第6个月,治疗有效率逐渐上升,分别为52.9%、64.5%和79.3%;疗程结束时,轻、中、重度AGA患者的有效率分别可达77.8%、76.9%和42.9%^[11]。上述研究在治疗过程中均未出现严重的不良反应。

5.3 LLLT联合药物治疗AGA

有三项随机对照研究对LLLT联合口服非那雄胺(1 mg/d)与单用LLLT或单用非那雄胺治疗男性AGA患者的效果进行了比较。第一项研究纳入39例患者,治疗6个月后,LLLT单独治疗组和联合治疗组的毛发密度都有明显提高,但联合治疗组效果更佳;62%的患者自觉头皮油腻明显减轻^[17]。第二项研究纳入208例AGA患者,研究显示联合治疗组毛发密度显著高于单用非那雄胺组^[18]。第三项研究涉及448例AGA患者,结果显示联合治疗的效果优于单独使用非那雄胺,尤其是40岁以下患者^[19]。

LLLT联合外用米诺地尔治疗AGA也有报道。在一项随机对照研究中,纳入90例AGA患者,发现LLLT联合外用5%米诺地尔组改善毛发直径和毛发密度的效果均优于单用LLLT和单用米诺地尔组,联合治疗组减少油脂分泌的效果也显著优于单用米诺地尔组^[20],提示LLLT与5%米诺地尔联合使用可以显著提高疗效。

6 不良反应及其处理

LLLT的不良反应发生率低,症状轻微,安全性良好^[21]。常见不良反应包括头痛、皮肤疼痛和烧灼感、瘙痒、红斑、痤疮和轻微的感觉异常^[15]。偶有患者出现耳鸣、耳痛、前额麻木感、暂时性休止期脱发等不良反应,但均症状轻微,无需治疗,可自行恢复^[16,22]。

7 患者教育

应明确告知患者,AGA需要长期治疗、坚持治疗。LLLT是一种安全有效的辅助治疗AGA的手段,也有一定控制油脂分泌的作用,通常需要使用最少3个月,方可判断疗效。联合其他药物或非药物的治疗手段,效果更佳。因LLLT设备不同,参数不同,使用前需仔细阅读使用说明书,知晓正确使用方法及注意事项,以确保疗效和安全性。使用大型LLLT设备时,需佩戴遮光眼镜;使用家用LLLT设备时,需避免激光束直射眼睛。虽然LLLT安全性良好,但妊娠期女性不推荐使用。

8 局限性

虽然LLLT的疗效及安全性已得到广泛认可,但目前LLLT治疗AGA的循证证据有限,仅有少量随机对照研究或队列研究;同时,由于多数临床研究随访时间较短,缺乏长期随访数据,今后仍需更多的研究予以证据支持^[23]。

9 结语

LLLT已被证明有促进毛发生长的作用,在临床应用中,因其方便、有效、安全,已经得到医患的广泛认可,可作为AGA患者辅助治疗的选择方案之一。

执笔人:林尽染 复旦大学附属华山医院

杨凯 上海市静安区中心医院

程含晶 杭州市第一人民医院

共识制定工作组成员(按姓氏汉语拼音排序):陈娟(郑州大学附属中心医院整形科)、程含晶(杭州市第一人民医院)、官伟(西安疤愈皮肤诊疗中心)、胡文龙[贝拉医疗科技(苏州)有限公司]、胡志奇(南方医科大学附属南方医院)、鞠子谦(徐州市科诺医学仪器设备有限公司)、雷晓兵(深圳半岛医疗有限公司)、李宇飞(同济大学附属东方医院)、林尽染(复旦大学附属华山医院)、刘裴华(河南华仁医疗美容诊所)、刘清(上海交通大学医学院附属第九人民医院)、吕中法(浙江大学医学院附属第二医院)、苗勇(南方医科大学附属南方医院)、魏爱华(首都医科大学附属北京同仁医院)、吴巍(上海交通大学医学院附属第九人民医院)、吴文育(复旦大学附属华山医院、上海市静安区中心医院)、杨顶权(中日友好医院)、杨凯(上海市静安区中心医院)、杨旅军(汕头大学医学院第二附属医院)、张菊芳(杭州市第一人民医院)、赵恒光(重庆医科大学附属第二医院)、周城(北京大学人民医

院)、周强(浙江大学医学院附属邵逸夫医院)、嵯凤麟(首都医科大学附属北京友谊医院)、邹健(深圳市智连众康科技有限公司)。

参考文献

- [1] KANTI V, MESSENGER A, DOBOS G, et al. Evidence-based (S3) guideline for the treatment of androgenetic alopecia in women and in men – short version [J]. J Eur Acad Dermatol Venereol, 2018,32(1):11–22.
- [2] MANABE M, TSUBOI R, ITAMI S, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of male-pattern and female-pattern hair loss, 2017 version [J]. J Dermatol, 2018,45(9):1031–1043.
- [3] 中华医学会整形外科学分会女性雄激素性脱发诊断与治疗专家共识编写组与中国女医师协会整形美容专业委员会. 女性雄激素性脱发诊断与治疗中国专家共识(2022版)[J]. 中华整形外科杂志, 2022,38(5):481–492.
- [4] 中国医师协会美容与整形医师分会毛发整形美容专业委员会. 中国人雄激素性脱发诊疗指南[J]. 中国美容整形外科杂志, 2019,30(1):前插2–前插6页.
- [5] 北京中西医结合学会医学美容专业委员会. 中西医结合诊疗雄激素性秃发专家共识[J]. 临床和实验医学杂志, 2021,20(17):1902–1905.
- [6] CHUNG H, DAI T, SHARMA S K, et al. The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy [J]. Ann Biomed Eng, 2012,40(2):516–533.
- [7] 中国整形美容协会. 红光类美容仪器在皮肤健康管理中的应用规范:T-CAPA 008—2022[S]. 北京:中国标准出版社, 2022.
- [8] NORWOOD O T. Male pattern baldness: Classification and incidence [J]. South Med J, 1975,68(11):1359–1365.
- [9] GUPTA A K, VENKATARAMAN M, TALUKDER M, et al. Relative efficacy of minoxidil and the 5- α reductase inhibitors in androgenetic alopecia treatment of male patients: A network meta-analysis [J]. JAMA Dermatol, 2022,158(3):266–274.
- [10] QIU J, YI Y, JIANG L, et al. Efficacy assessment for low-level laser therapy in the treatment of androgenetic alopecia: A real-world study on 1383 patients [J]. Lasers Med Sci, 2022, 37(6):2589–2594.
- [11] 林尽染,叶亚琦,张莉,等. 激光生发帽治疗雄激素性秃发的疗效观察[J]. 中国美容医学, 2016,25(10):7–10.
- [12] EELLS J T, WONG-RILEY M T, VERHOEVE J, et al. Mitochondrial signal transduction in accelerated wound and retinal healing by near-infrared light therapy [J]. Mitochondrion, 2004, 4(5–6):559–567.
- [13] ADIL A, GODWIN M. The effectiveness of treatments for androgenetic alopecia: A systematic review and meta-analysis [J]. J Am Acad Dermatol, 2017,77(1):136–141.e5.
- [14] LEAVITT M, CHARLES G, HEYMAN E, et al. HairMax Laser-Comb laser phototherapy device in the treatment of male androgenetic alopecia: A randomized, double-blind, sham device-controlled, multicentre trial [J]. Clin Drug Investig, 2009, 29(5):283–292.
- [15] JIMENEZ J J, WIKRAMANAYAKE T C, BERGFELD W, et al. Efficacy and safety of a low-level laser device in the treatment of male and female pattern hair loss: A multicenter, randomized, sham device-controlled, double-blind study [J]. Am J Clin Dermatol, 2014,15(2):115–127.
- [16] SUCHONWANIT P, CHALERMROJ N, KHUNKHET S. Low-

(下转第175页)

- [52] 高振,武晓莉,李青峰. 瘢痕治疗现状与进展[J]. 临床外科杂志, 2020,28(12):1106-1109.
- [53] 俞沁圆,孙文海,王斌,等. 先天性并指畸形康复专家共识[J]. 组织工程与重建外科杂志,2022,18(3):193-208.
- [54] QIAN Z, BI Z. Recent development of rehabilitation robots [J]. *Adv Mech Eng*,2015,7(2):563062.
- [55] 郭进,李慧,唐心意,等. 儿童康复机器人控制系统研究现状与发展趋势[J]. 软件工程与应用,2023,12(3):393-401.
- [56] 丛明,毕聪,王明昊,等. 面向手功能康复训练的软体机器人设计[J]. 中国机械工程,2022,33(8):883-889.
- [57] GAGNON M, MERLO G M, YAP R, et al. Using telerehabilitation to deliver a home exercise program to youth with arthrogryposis: Single cohort pilot study [J]. *J Med Int Res*,2021,23(7):e27064.
- [58] MATAR H E, BEIRNE P, GARG N. The effectiveness of the Ponseti method for treating clubfoot associated with arthrogryposis: Up to 8 years follow-up [J]. *J Child Orthop*,2016,10(1):15-18.
- [59] GRIFFART A, GAUTHIER E, VAISS L, et al. Functional and socioprofessional outcome of surgery for Volkmann's contracture [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*,2019,105(3):423-427.
- [60] SAAL S, MEYER G, BEUTNER K, et al. Development of a complex intervention to improve participation of nursing home residents with joint contractures: A mixed-method study [J]. *BMC Geriatr*,2018,18(1):61.
- [61] KUN M, YIZHE Y, YALI W, et al. Effects of parental empathy and emotion regulation on social competence and emotional/behavioral problems of school-age children [J]. *Pediatr Investig*, 2020,4(2):91-98.
- [62] GAGNON M, COLLINS J, ELFASSY C, et al. A telerehabilitation intervention for youths with arthrogryposis multiplex congenita: Protocol for a pilot study [J]. *JMIR Res Protoc*,2020,9(6):e18688.
- [63] OHIRA K, HAMADA Y, TOYAMA T, et al. Conversion to extension contracture as a means of correction of severe flexion contracture of the PIP joint using a modified dynamic external fixator [J]. *J Hand Surg Asian Pac Vol*,2021,26(3):432-439.
- [64] CHEN Y, NIU Z, JIANG W, et al. 3D printed models improve surgical planning for correction of severe postburn ankle contracture with external fixator [J]. *J Zhejiang Univ Sci B*,2021,22(10):866-875.
- (收稿日期:2024年3月4日 修回日期:2024年3月27日)

(上接第 159 页)

- level laser therapy for the treatment of androgenetic alopecia in Thai men and women: A 24-week, randomized, double-blind, sham device-controlled trial [J]. *Lasers Med Sci*, 2019, 34(6): 1107-1114.
- [17] 程海艳,嵯风麟,赵俊英. 低能量激光治疗雄激素性秃发的临床疗效研究[J]. 中华皮肤科杂志,2016,49(7):485-488.
- [18] 丁黎等. 低能量激光联合非那雄胺治疗雄激素型脱发的皮肤镜下疗效观察[J]. 宁夏医学杂志,2020,42(4):374-375.
- [19] 李翔英,廉翠红,陆原. 低能量激光联合非那雄胺治疗雄激素性脱发的临床研究[J]. 中国医疗美容,2018,8(2):36-38.
- [20] LIU Y, JIANG L L, LIU F, et al. Comparison of low-level light therapy and combination therapy of 5% minoxidil in the treatment of female pattern hair loss [J]. *Lasers Med Sci*,2021,36(5):1085-1093.
- [21] ZAREI M, WIKRAMANAYAKE T C, FALTO-AIZPURUA L, et al. Low level laser therapy and hair regrowth: An evidence-based review [J]. *Lasers Med Sci*,2016,31(2):363-371.
- [22] ZECHA J A, RABER-DURLACHER J E, NAIR R G, et al. Low level laser therapy/photobiomodulation in the management of side effects of chemoradiation therapy in head and neck cancer: Part 1: Mechanisms of action, dosimetric, and safety considerations [J]. *Support Care Cancer*,2016,24(6):2781-2792.
- [23] SACEDA-CORRALO D, DOMÍNGUEZ-SANTAS M, VAÑÓ-GALVÁN S, et al. What's new in therapy for male androgenetic alopecia? [J]. *Am J Clin Dermatol*,2023,24(1):15-24.
- (收稿日期:2024年2月20日 修回日期:2024年3月5日)