

浓缩血小板在毛发再生中的临床应用 专家共识(2022 版)

中国康复医学会再生与康复委员会

中国医师协会整形美容医师分会干细胞和再生医学论坛

【摘要】 目前,在雄激素性脱发(androgenetic alopecia, AGA)治疗领域中有多部指南发布,其中对于 AGA 的治疗方案进行了推荐性说明。浓缩血小板治疗(enriched platelet treatment, EPT)是一种很有前景的非手术治疗脱发的方法。浓缩血小板的命名有很多,如血小板血浆(platelet rich plasma, PRP)、富血小板纤维蛋白(platelet-rich fibrin, PRF)、浓缩生长因子(concentrated growth factor, CGF)和血小板裂解液(platelet lysate, PL)等,其中 PRP 应用最为广泛,也最为人们所熟知。2018 年欧洲皮肤病与性病学会(European Academy of Dermatology and Venereology)发布的 AGA 治疗指南中针对 PRP 的推荐意见为“我们既不赞成也不反对使用 PRP”,但是指南中未对 PRP 治疗 AGA 具体内容进行推荐和描述。随着 PRP 在治疗 AGA 领域研究应用的增多,近年来产生了更多的循证医学证据,为了更好地规范化 PRP 治疗 AGA,中国康复医学会再生与康复委员会、中国医师协会整形美容医师分会干细胞和再生医学论坛专家讨论形成本次共识。

【关键词】 浓缩血小板血浆;雄激素性脱发;毛发生长

1 制定背景

雄激素性脱发(androgenetic alopecia, AGA)是临床上较常见的脱发类型,自青春期发病并随年龄增长症状加重,男性多表现为前额发际线和/或顶部毛发脱发、稀疏,枕部毛发不受累及,称为男性型脱发(male pattern alopecia);女性则为顶部毛发稀疏,称为女性型脱发(female pattern alopecia)^[1]。流行病学调查显示,在我国 AGA 发病率远远低于欧美,男性为 21.3%,女性则为 6%;在发病人群中,29.7%男性及 19.2%女性有家族史^[2]。

AGA 病因复杂,可能是由于双氢睾酮(dihydrotestosterone, DHT)水平升高和/或雄激素受体基因改变,病理表现为 DHT 诱导毛囊微型化,缩短生长期、延长休止期,导致终毛转变为毳毛,从而使生长期毛发数量减少,毛囊萎缩甚至消失^[3]。研究发现,DHT 影响毛囊真皮乳头(dermal papilla, DP)合成分泌生长因子,促进 IL-6、TGF- β 1、TGF- β 2 并减少 IGF-1 分泌,进而抑制毛发生长^[4-5]。另外,DP 细胞还分泌多种生长因子调控毛囊的生长发育,如血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)、血小板源性生长因子(platelet-derived growth factor, PDGF)及碱性成纤维细胞生长因子(basic fibroblast growth factor, bFGF)等^[6-9]。因此,毛囊局部补充生长因子可作为 AGA 的一种治疗方式。

目前,在 AGA 治疗领域中有多部指南发布,其中对于 AGA 的治疗方案进行了推荐性说明。浓缩血小板治疗(enriched platelet treatment, EPT)是一种很有前景的非手术治疗脱发的方法。浓缩血小板的命名有很多,如血小板血浆(platelet rich plasma, PRP)、富血小板纤维蛋白(platelet-rich fibrin, PRF)、浓缩生长因子(concentrated growth factor, CGF)和血小板裂解液(platelet lysate, PL)等,其中 PRP 应用最为广泛,随着对该类产物认识的不断深入,统称为“浓缩血小板”更符合实际和未来发展的需要。这类临床上常用的血小板浓缩物是自体全血经离心后浓缩生成的,富含高浓度血小板及其分泌的生长因子和细胞因子,如 PDGF、表皮生长因子(epidermal growth factor, EGF)及 VEGF 等,其生长因子能诱导毛乳头细胞(dermal papilla cells, DPCs)增殖,延长细胞成活时间,促进毛囊血管化及进入生长期^[10-11]。浓缩血小板含有的其他成分还可以减轻

炎症,调节免疫,防止毛囊过早进入退行期,激活促炎症信号通路,影响肌细胞和脂肪细胞功能。2018 年,欧洲皮肤病与性病学会(European Academy of Dermatology and Venereology)发布的 AGA 治疗指南中针对 PRP 的推荐意见为“我们既不赞成也不反对使用 PRP”^[12],但是指南中未对 PRP 治疗 AGA 具体内容进行推荐和描述。随着浓缩血小板在治疗 AGA 领域研究应用的增多,近年来产生了更多的循证医学证据,为了更好地规范化浓缩血小板治疗 AGA,中国康复医学会再生与康复委员会、中国医师协会整形美容医师分会干细胞和再生医学论坛专家讨论形成本次共识。

2 文献检索与证据评价

本共识采用 GRADE 分级方法,检索策略参考李幼平编写的《实用循证医学》^[13]。文献发表时间为自建库起至 2021 年 11 月。英文文献来源于 Pubmed、Cochrane Library、Embase、Ovid EBMR 数据库、Web of Science 检索平台,检索词为“Platelet-Rich Plasma AND Alopecia/hair loss”。中文文献来源于中国知网、万方数据知识服务平台,检索词为“浓缩血小板血浆 AND 脱发”。纳入标准:(1)研究类型。国内外公开发表的关于将 PRP 用于治疗脱发的临床研究。(2)研究对象。各类原发性脱发模型,如斑秃、雄激素源性脱发。(3)干预措施。试验组/实验组使用了 PRP,对照组未使用 PRP 或者常规治疗。(4)结局指标。毛发数量、毛发密度或终毛数量等的改善程度。(5)文献语种。限中英文。共检索获得英文文献 938 篇,机器排除重复文献剩余 543 篇,手工查重后剩余 492 篇。进一步阅读摘要分类:动物实验及体外实验 175 篇,综述 118 篇,病例报告 25 篇,联合研究 21 篇,非 PRP 与原发脱发 73 篇,无对照组 15 篇,PRP 前后对照 17 篇,评述及观点 14 篇,最终符合纳入条件英文文献 35 篇。检索到中文文献 243 篇,机器排除重复文献剩余 177 篇,手工查重后剩余 145 篇。进一步阅读摘要进行分类:综述 61 篇,动物实验及细胞实验 41 篇,联合应用 23 篇,非 PRP 直接相关 18 篇,PRP 前后对照 1 篇,最终符合纳入条件的中文文献 1 篇。中英文合计 36 篇。

3 推荐意见

3.1 推荐意见 1:注射的层次、剂量和导入方法

注射浓缩血小板应采用皮下注射、真皮内注射及毛囊间注射,注射量为 0.1 ml/cm²。微针和激光技术也可作为浓缩血小板的导入技术。

证据等级:中;推荐意见:可推荐。

Kramer 和 Keaney^[14]纳入了 15 篇研究,计算 PRP 制备过程的参数,得出平均血小板浓度为全血的 3.8 倍,PRP 注射头皮平均需 0.13 ml/cm²,但只有 21%的研究报道了所有 PRP 制剂因子的分析,只有 32%的研究报道了治疗前初始全血和 PRP 制备后的血小板计数。Cervelli 等^[15](*n*=10)采用真皮内多次注射 PRP(0.1 ml/cm²);Gentile 等^[16](*n*=23)、Alves 和 Grimalt^[17](*n*=24)采用毛囊间表皮注射 PRP(0.1 ml/cm²);Dubin 等^[18](*n*=30)采用皮下注射 PRP(0.1 ml/cm²),均得出 PRP 增加毛发密度及毛发直径的效果优于安慰剂的结论。

Ragab 等^[19]在 RCT 研究中,将 60 例斑秃患者随机分为 3 组(每组各 20 例),A 组为 PRP 皮下注射,B 组为 CO₂ 激光+表面涂抹 PRP,C 组为微针+表面涂抹 PRP,1 次/月,治疗 3 个月后,3 组患者斑秃情况均有明显改善(3 组改善率分别为 80%、80%、70%),三组间差异无统计学意义。CO₂ 激光或微针联合表面涂抹 PRP 治疗可显著降低由 PRP 皮下注射产生的疼痛感。

Ozcan 等^[20]将 62 例 AGA 患者随机分为两组,一组为 dermapen 电动微针介导的 PRP 治疗,另一组为皮内注射 PRP,共治疗 4 次,前 3 次间隔 2 周,第 4 次间隔 1 个月。两组患者治疗后平均毛发数量和密度及终毛数量和密度较治疗前均明显增加。PRP 电动微针介导治疗在平均生长期毛发数量、静止期毛发数量及毛发长度这些方面效果优于单独 PRP 皮内注射治疗。

3.2 推荐意见 2:注射的频次

浓缩血小板注射频率应为 1 次/月,至少注射 3 次,治疗效果与注射次数呈正比,与间隔时间呈反比。

证据等级:中;推荐意见:可推荐。

Picard 等^[21]在系统性评价中纳入了 14 篇研究,涉及毛发密度的 9 篇研究中,7 篇均显示毛发密度有所增加。大部分注射 3 次(3~4 周治疗 1 次),其中一篇为注射 2 次且每次间隔 3 个月,另一篇为注射 4 次且每次间隔 2 周,从第 1 次注射开始到 3~5 次治疗后效果逐步增加的,并且进一步注射治疗效果未减弱。Chen 等^[22]在系统性评价中纳入 24 篇二级证据研究,大多数研究显示进行多次(3 次或更多次,间隔几周)注射治疗后,均能获得客观改善且患者满意度较高。在 Hausauer 和 Jones^[23]的研究中($n=29$),进行了 PRP 疗效与注射次数、间隔时间关系的随机对照临床试验,组 1 为 PRP 注射 4 次(前 3 个月 1 次/月,第 6 个月进行第 4 次治疗);组 2 为 PRP 注射 2 次(每 3 个月 1 次)。组 1 治疗过程中患者更早出现毛发密度增加,在完成全部治疗后组 1 患者毛发增加更多。Puig 等^[24]采用 PRP 治疗女性脱发($n=26$),在脱发区域注射 PRP 1 次,注射后 26 周随访评估治疗结果,结果认为 1 次 PRP 注射不能显著改善毛发密度、脱发情况、毛发粗度等。

3.3 推荐意见 3:影响治疗效果的因素

治疗效果与脱发程度、病程、性别、年龄以及家族史有相关性,与治疗前浓缩血小板中血小板计数无显著关系,按照 Hamilton-Norwood 分级,Ⅳ级以上的脱发,浓缩血小板治疗的效果不良。

证据等级:中;推荐意见:可推荐。

部分 RCT 研究^[16-17,25]纳入 Hamilton-Norwood 分级Ⅱ~Ⅳ级的患者,均认为 PRP 明显优于安慰剂;在 Mapar 等^[26]的 RCT 研究中($n=19$),纳入 Hamilton-Norwood 分级Ⅳ~Ⅵ级患者,结果未见 PRP 与安慰剂注射差异具有统计学意义。

Alves 和 Grimalt^[27]在 RCT 研究中($n=25$),对患者进行随机、半侧头皮对照研究,疗效的相关性分析发现,PRP 治疗效果与患者年龄(<40 岁)、性别(男性)、发病年龄(≥ 25 岁)、病程(<10 年)、家族史(阳性)等因素相关。

Gupta 等^[28]在荟萃分析中纳入了 15 篇研究,发现 PRP 疗效男性与女性之间存在差异:对于男性患者,PRP 注射治疗可显著增加其头发直径和头发密度;而对于女性患者,PRP 注射只增加头发直径,头发密度无显著增加。

上述研究^[27-28]以及 Rodrigues 等^[29]的研究($n=26$)均支持 PRP 疗效与浓缩血小板中血小板计数、PDGF、EGF、VEGF 等水平无明显相关性。

3.4 推荐意见 4:有关治疗效果

注射浓缩血小板可以增加终毛密度、减少毳毛密度,减少脱发的不适症状。皮内注射高浓度血小板对治疗男性和女性 AGA 同样安全有效。

证据等级:高;推荐意见:推荐。

Giordano 等^[30]在荟萃分析中分析了 7 篇 PRP 治疗脱发的 RCT 研究,其结果显示,在 PRP 注射治疗后毛发计数以及毛发直径显著增加。Gupta 等^[31]的荟萃分析也发现,PRP 治疗后的毛发计数较治疗前显著增加。Chen 等^[32]的研究纳入 24 篇二级证据研究,其中 21 篇(88%)报道了脱发情况明显改善,且患者满意度较高。Zhou 等^[33]的荟萃分析纳入 42 篇研究,分析结果为 PRP 注射治疗女性 AGA 具有积极效果,相较于对照组及治疗前基线水平头发密度显著增加。Georgescu 等^[34]的荟萃分析纳入 15 篇研究,结果发现 PRP 治疗后的平均毛发密度较治疗前显著增加,且毛发密度变化比率与 PRP 治疗的频率正相关。

Tawfik 和 Osman^[35]对 30 例女性型脱发采用注射 PRP 治疗,每例患者选取 2 处头皮注射区,随机选取一处注射区为治疗区注射 PRP,另外一处注射区为对照区注射生理盐水,治疗 4 次,每次治疗间隔 4 周,在首次治疗后随访 6 个月,发现治疗区头发密度、毛发粗度较对照组或治疗前基线水平平均显著改善($P<0.05$)。头发拔发试验注射前均为阳性,治疗后 83%为阴性,患者满意度较高。Qu 等^[36]的 RCT 研究($n=52$)中,每例患者随机选取一半头皮为治疗区注射 PRP,另外一半头皮为对照区注射生理盐水,治疗 3 次,每次治疗间隔 4 周,在首次治疗后随访 6 个月,发现治疗区头发平均数量、头发密度、毛发直径较对照组或治疗前基线水平平均显著改善($P<0.05$)。Gentile 等^[16]对 20 例脱发患者采用 PRP 注射治疗,将患者头皮分为 2 部分,PRP 随机注射到

一半头皮,另外一半头皮注射安慰剂,治疗 3 次,每次治疗间隔 30 d,随访至治疗后 2 年,结果显示 PRP 治疗后毛发数量、密度都有所增加。Shapiro 等^[37]的 RCT 研究($n=35$)中,每例患者头皮选取两处分别皮下注射 PRP 和生理盐水,每次治疗间隔 1 个月,共治疗 3 次,最后一次治疗 3 个月后随访发现与治疗前相比基线,两处头发密度与头发直径都显著增加,而 PRP 组与生理盐水对照组差异无统计学意义($P>0.05$)。

Bruce 等^[38]的一项随机对照交叉实验($n=20$)比较了 PRP 注射及局部外用米诺地尔在女性雄激素性脱发中的作用,患者随机分为两组,A 组先进行 PRP 注射治疗 3 次,每次间隔 4 周,然后经过 8 周的清除期后局部外用米诺地尔 12 周,B 组先局部外用米诺地尔 12 周,经过 8 周清除期后再注射 PRP 治疗 3 次,每次间隔 4 周,随访 1 年。PRP 治疗后,相较于基线水平,毛发数量和毳毛的密度显著增加;而米诺地尔治疗后,毛发数量、毳毛的密度、未发密度和累积厚度较治疗前基线水平都显著增加。PRP 治疗后 12 周,患者问卷调查显示其生活质量得到改善,而米诺地尔治好生活质量无改变。

3.5 推荐意见 5:与其他药物联用情况

比起单纯浓缩血小板治疗,或单纯米诺地尔,或单纯非那雄胺,浓缩血小板与米诺地尔或非那雄胺及微针联合应用能取得更好的疗效。

证据等级:高;推荐意见:推荐。

Alves 和 Grimalt^[39]的 RCT 研究($n=48$)中,观察了 PRP 联合其他治疗方式的疗效,治疗组为 PRP 联合 5%米诺地尔或非那雄胺治疗,对照组为安慰剂联合 5%米诺地尔或非那雄胺治疗,结果显示治疗组治疗后 3 个月其毛发密度及数量都较对照明显增加,治疗后 6 个月其疗效更优于对照组。在对照组中,米诺地尔或非那雄胺治疗差异无统计学意义;在治疗组中,PRP+米诺地尔治疗组毛发数量、毛发密度、终毛密度、生长期毛发均优于 PRP+非那雄胺组。

Ray 和 Sharma^[40]的 RCT 研究($n=90$)中,治疗组为 PRP(共注射 6 次,间隔 30 d)联合 5%米诺地尔治疗 12 个月,对照组为安慰剂联合 5%米诺地尔治疗 12 个月,治疗 1 年后随访结果显示,相对于治疗前基线水平,两组毛发直径均显著增加,而 PRP 联合 5%米诺地尔效果优于对照组。

Ramadan 等^[41]的 RCT 研究($n=126$)中,对照组为 5%米诺地尔治疗,治疗组 1 为 5%米诺地尔治疗+PRP 注射治疗,治疗组 2 为 5%米诺地尔治疗+微针治疗+PRP 治疗,PRP 注射 6 次,间隔 30 d,结果显示 PRP 联合治疗 6 个月后其毛发密度及毛发直径较对照组显著增加,其中治疗组 2 效果优于治疗组 1。

Pakhomova 和 Smirnova^[42]的 RCT 研究($n=69$)中,患者随机分为 PRP 治疗组、5%米诺地尔治疗组、PRP 联合 5%米诺地尔治疗组,治疗后 3 组毛发直径、毛发密度较治疗前显著增加,休止期毛发比例减少,其中 PRP 治疗组疗效优于 5%米诺地尔治疗组,PRP 联合 5%米诺地尔治疗组疗效优于 PRP 组。

Singh 等^[43]的 RCT 研究($n=80$)中,男性脱发患者随机分为 4 组,组 1 为单纯米诺地尔治疗,组 2 为 PRP 联合米诺地尔治疗,组 3 为生理盐水对照组,组 4 为单纯 PRP 治疗,治疗 3 次,每次间隔 30 d,治疗后 2 个月随访,治疗组毛发密度显著增加,增加幅度从大到小依次为 PRP 联合米诺地尔治疗组、单纯 PRP 治疗组、单纯米诺地尔治疗组;生理盐水对照组毛发密度较治疗前降低。患者满意度从高到低依次为 PRP 联合米诺地尔治疗组、单纯 PRP 治疗组、单纯米诺地尔治疗组,生理盐水对照组。

任亚惠等^[44]的 RCT 研究($n=30$)中,将患者随机分为观察组(PRP 皮下注射联合外用米诺地尔酊治疗)和对照组(皮下注射生理盐水联合外用米诺地尔酊治疗),结果发现观察组和对照组患者治疗后毛发数量、毛发密度均有所增加,但观察组增加更显著,且观察组治疗总有效率高于对照组。

Pachar 等^[45]的 RCT 研究($n=50$)中,对患者进行随机、半侧头皮对照研究,左侧治疗组采用 PRP(共注射 6 次,间隔 1 个月)联合 5%米诺地尔(2 次/d,1 ml/次表面涂抹)治疗,右侧采用单独 5%米诺地尔(2 次/d,1 ml/次表面涂抹)治疗,治疗 6 个月后结果显示,相对于治疗前基线水平,两组毛发密度均显著增加,而 PRP 联合 5%米诺地尔治疗效果优于单独采用 5%米诺地尔治疗。

3.6 推荐意见 6: 浓缩血小板应用是否激活

多数学者采用对浓缩血小板中的血小板钙剂激活后,进行注射治疗并取得毛发生长的效果。未经血小板激活的浓缩血小板也显示有良好的效果。

证据等级:中;推荐意见:可推荐。

2017 年,Gentile 等^[46]对 18 例 19~63 岁男性 Hamilton-Norwood 分级 II~IV 级的 AGA 患者进行了临床研究,半侧头皮注射 PRP,对侧注射生理盐水作为对照。采集 55 ml 外周血,提取 9 ml PRP。研究设计为不激活 PRP 直接注射到治疗区域,进行毛囊间隙注射,注射量 0.2 ml/cm²,注射深度 5 mm,共注射 3 次,每次注射间隔 30 d。治疗后 3 个月结果显示,未激活的 PRP 注射治疗组相对于生理盐水对照组,在毛发密度和毛发数量上都有显著的提高,且头皮组织活检显示 PRP 治疗组的表皮增厚、表皮增殖活跃,毛囊数量增加。2019 年,Gentile 等^[47]的 RCT 研究($n=57$)中,选取头皮固定区域皮下注射不激活的 PRP,另一区域注射生理盐水作为对照,共注射 3 次,每次间隔 30 d,随访 3 个月发现,PRP 注射区头发数量和毛发密度较对照区显著增加。

2020 年,Gentile 和 Garcovich^[48]观察钙剂激活的 PRP 与未激活的 PRP 治疗 AGA 的效果。57 例患者半侧头皮接受不激活的 PRP(non-activated platelet-rich plasma, A-PRP)注射治疗,另半侧头皮接受安慰剂注射;23 例患者半侧头皮接受钙离子激活的 PRP(activated platelet-rich plasma, AA-PRP)注射治疗,另半侧头皮接受安慰剂注射,注射 3 次,每次间隔 1 个月,最后一次治疗后随访 58 周。12 周时 A-PRP 及 AA-PRP 治疗后的毛发密度都较治疗前基线水平及对照区显著增加。58 周时,A-PRP 及 AA-PRP 治疗后的毛发密度都较治疗前基线水平及对照区显著增加,而毳毛的密度较对照区无明显改变。

PRP 中生长因子浓度的变化表明,生长因子处理的标准化可能会改善毛发生长反应。Siah 等^[49]的 RCT 研究($n=10$)中,选取患者头前部半侧皮下注射 PRP,对称部位皮下注射生理盐水作为对照,治疗 5 次,每次间隔 2 周,并测量 PRP 中生长因子(FGF β 、FGF2、EGF、HGF、VEGF、GDNF、PDGF-BB)的浓度。最后一次治疗后 8 周,PRP 注射区头发密度较治疗前基线水平及对照区显著增加,而平均头发直径 PRP 治疗区与对照区较治疗前基线水平都有所降低。不同患者 PRP 中生长因子浓度具有差异性,且研究表明 GDNF 浓度与头发密度呈正相关。

但也有实验表明,PRP 血小板计数或 PRP 中生长因子的浓度与毛发再生无相关性。Rodrigues 等^[29]的 RCT 研究($n=26$)中,26 例男性患者随机分为 2 组,一组皮下注射 PRP($n=15$),另一组皮下注射生理盐水作为对照($n=11$),治疗 4 次,每次间隔 15 d,并测量 PRP 中生长因子(PDGF-AA、VEGF、EGF)的浓度及血小板计数。最后 1 次治疗后 3 个月,PRP 组头发密度、头发数量及生长期毛发比例较治疗前基线水平及对照区显著增加,与血小板计数及生长因子浓度无相关性。

3.7 推荐意见 7: 与其他 AGA 治疗技术的联用

注射浓缩血小板治疗 AGA,配合微针、低能量激光的治疗优于单纯浓缩血小板注射治疗。

证据等级:低;推荐意见:可推荐。

Gentile 等^[50]回顾性分析 PRP 联合微针及低能量激光治疗 23 例 AGA 患者的情况,发现未激活的 PRP(皮下注射 3 次,每次间隔 30 d)联合微针(PRP 注射前,注射后重复 3 次)及低能量激光治疗(2 次/周,治疗 24 周)后,毛发密度较治疗前基线水平及对照组显著增加,效果优于单独注射 PRP 及 PRP 联合微针治疗。

临床决策时,建议同时考虑成本-效益因素、患者的价值观与偏好、医师的经验等。

对于 AGA 患者而言,目前可选的非手术治疗方案有外用米诺地尔、口服非那雄胺以及低频率激光治疗等,相较头皮局部注射浓缩血小板,每种治疗方案在成本-效益因素、患者价值观及偏好等方面存在差别。在临床决策时,应权衡干预措施的利弊因素,并考虑上述因素的影响。

3.8 推荐意见 8: 注射浓缩血小板不良反应

局部暂时疼痛是注射浓缩血小板主要的不适症状,其他少见的不良事件包括:出血、瘀斑、红肿等,无严

重不良反应发生。

证据等级:中;推荐意见:可推荐。

Gupta 等^[31]的荟萃分析结果显示,PRP 治疗 AGA 在目前研究中无不良反应发生。Picard 等^[21]的系统性评价中纳入 14 篇研究,也未报道有主要不良反应发生。Mao 等^[51]的荟萃分析中,报道了有关 PRP 治疗的不良反应,最常见的为疼痛及针孔出血,其他的还包括暂时的术后水肿、瘙痒及脱屑。Dubin 等^[52]的 RCT 研究($n=30$)中,报道的主要不良反应为轻微头痛(50%)、头皮紧绷感(50%)、肿胀(29%)、发红(14%)、术后出血(7%)及刺痛(7%),这些不良反应均很轻微并在 24 h 内消退。

仅有及个别临床对照研究认为,浓缩血小板治疗 AGA 效果不显著。Gressenberger^[53]等的 RCT 研究($n=30$)中,实验组($n=20$)患者皮下注射 PRP,对照组注射生理盐水,治疗 5 次,每次间隔 4~6 周。最后 1 次治疗后 4 周随访,实验组头发密度和直径与对照组比较,差异无统计学意义。这可能与入选病例的标准、浓缩血小板制备标准化,以及很多变量控制不严格有关。总之,大多数的临床对照试验还是显示出积极的意义。

特别声明:本共识涉及的干预措施即浓缩血小板产品需符合国家药品监督管理局Ⅲ类医疗器械管理的规定或国内外同等或更高级别的医疗器械管理条例。本共识中涉及的干预措施不特指某些(类)浓缩血小板产品,但干预措施的安全性基础须以当前法律或法规为前提,包括但不限于浓缩血小板的制备、生产、转运、应用等环节。

执笔人:程颢 朱絮 中国人民解放军南部战区总医院

杨域 广州医科大学附属第三医院

廖选 暨南大学附属第一医院

刘凯 上海交通大学医学院附属第九人民医院

参与共识起草人员与机构(排名不分先后):

程颢 宣敏 吴艳虹 朱絮 韩璐 中国人民解放军南部战区总医院

刘清 陈柏君 周双白 刘凯 上海交通大学医学院附属第九人民医院

刘宏伟 廖选 暨南大学附属第一医院

郭澍 中国医科大学附属第一医院

杨旅军 汕头大学医学院第二附属医院

郑志芳 南方医科大学第三附属医院

田举 中山市人民医院

许鹏程 河南科技大学第一附属医院

杨润功 姜玉峰 中国人民解放军总医院第一医学中心

许卓 吉林大学白求恩第三临床医学院

周建大 湘雅医院第三附属医院

袁继龙 辽宁省人民医院

参考文献:

- [1] 中华医学会皮肤性病学分会毛发学组. 中国雄激素性秃发诊疗指南[J]. 临床皮肤科杂志, 2014,43(3):182-186.
- [2] WANG T L, ZHOU C, SHEN Y W, et al. Prevalence of androgenetic alopecia in China: a community-based study in six cities[J]. Br J Dermatol, 2010, 162(4):843-847.
- [3] LOLLI F, PALLOTTI F, ROSSI A, et al. Androgenetic alopecia: a review[J]. Endocrine, 2017,57(1):9-17.
- [4] INUI S, ITAMI S. Androgen actions on the human hair follicle: perspectives[J]. Exp Dermatol, 2013,22(3):168-171.
- [5] ZHAO J, HARADA N, OKAJIMA K. Dihydrotestosterone inhibits hair growth in mice by inhibiting insulin-like growth factor-I production in dermal papillae[J]. Growth Horm IGF Res, 2011,21(5):260-267.
- [6] BAI T, LIU F, ZOU F, et al. Epidermal growth factor induces proliferation of hair follicle-derived mesenchymal stem cells through epidermal growth

- factor receptor-mediated activation of ERK and AKT signaling pathways associated with upregulation of cyclin D1 and downregulation of p16[J]. *Stem Cells Dev*, 2017,26(2):113-122.
- [7] GNANN L A, CASTRO R F, AZZALIS L A, et al. Hematological and hepatic effects of vascular epidermal growth factor (VEGF) used to stimulate hair growth in an animal model[J]. *BMC Dermatol*, 2013,13:15.
- [8] KISO M, HAMAZAKI T S, ITOH M, et al. Synergistic effect of PDGF and FGF2 for cell proliferation and hair inductive activity in murine vibrissal dermal papilla in vitro[J]. *J Dermatol Sci*, 2015,79(2):110-118.
- [9] LI J, YANG Z, LI Z, et al. Exogenous IGF-1 promotes hair growth by stimulating cell proliferation and down regulating TGF-beta1 in C57BL/6 mice in vivo[J]. *Growth Horm IGF Res*, 2014,24(2-3):89-94.
- [10] GUPTA A K, CARVIEL J. A mechanistic model of platelet-rich plasma treatment for androgenetic alopecia[J]. *Dermatol Surg*, 2016,42(12):1335-1339.
- [11] SHEN H, CHENG H, CHEN H, et al. Identification of key genes induced by platelet-rich plasma in human dermal papilla cells using bioinformatics methods[J]. *Mol Med Rep*, 2017,15(1):81-88.
- [12] 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.
- [13] 李幼平. 实用循证医学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2018.
- [14] KRAMER M E, KEANEY T C. Systematic review of platelet-rich plasma (PRP) preparation and composition for the treatment of androgenetic alopecia[J]. *J Cosmet Dermatol*, 2018,17(5):666-671.
- [15] CERVELLI V, GARCOVICH S, BIELLI A, et al. The effect of autologous activated platelet rich plasma (AA-PRP) injection on pattern hair loss: clinical and histomorphometric evaluation[J]. *Biomed Res Int*, 2014;760709.
- [16] GENTILE P, GARCOVICH S, BIELLI A, et al. The effect of platelet-rich plasma in hair regrowth: a randomized placebo-controlled trial[J]. *Stem Cells Transl Med*, 2015,4(11):1317-1323.
- [17] ALVES R, GRIMALT R. Randomized placebo-controlled, double-blind, half-head study to assess the efficacy of platelet-rich plasma on the treatment of androgenetic alopecia[J]. *Dermatol Surg*, 2016,42(4):491-497.
- [18] DUBIN D P, LIN M J, LEIGHT H M, et al. The effect of platelet-rich plasma on female androgenetic alopecia: a randomized controlled trial[J]. *J Am Acad Dermatol*, 2020,83(5):1294-1297.
- [19] RAGAB S E M, NASSAR S O, MORAD H A, et al. Platelet-rich plasma in alopecia areata: intradermal injection versus topical application with transepidermal delivery via either fractional carbon dioxide laser or microneedling[J]. *Acta Dermatovenereol Alp Pannonica Adriat*, 2020,29(4):169-173.
- [20] OZCAN K N, SENER S, ALTUNISIK N, et al. Platelet rich plasma application by dermapen microneedling and intradermal point-by-point injection methods, and their comparison with clinical findings and trichoscan in patients with androgenetic alopecia[J]. *Dermatol Ther*, 2022,35(1):e15182.
- [21] PICARD F, HERSANT B, NIDDAM J, et al. Injections of platelet-rich plasma for androgenic alopecia: a systematic review[J]. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 2017,118(5):291-297.
- [22] CHEN J X, JUSTICZ N, LEE L N. Platelet-rich plasma for the treatment of androgenic alopecia: a systematic review[J]. *Facial Plast Surg*, 2018,34(6):631-640.
- [23] HAUSAUER A K, JONES D H. Evaluating the efficacy of different platelet-rich plasma regimens for management of androgenetic alopecia: a single-center, blinded, randomized clinical trial[J]. *Dermatol Surg*, 2018,44(9):1191-1200.
- [24] PUIG C J, REESE R, PETERS M. Double-blind, placebo-controlled pilot study on the use of platelet-rich plasma in women with female androgenetic alopecia[J]. *Dermatol Surg*, 2016,42(11):1243-1247.
- [25] TRINK A, SORBELLINI E, BEZZOLA P, et al. A randomized, double-blind, placebo- and active-controlled, half-head study to evaluate the effects of platelet-rich plasma on alopecia areata[J]. *Br J Dermatol*, 2013,169(3):690-694.
- [26] MAPAR M A, SHAHRIARI S, HAGHIGHIZADEH M H. Efficacy of platelet-rich plasma in the treatment of androgenetic (male-patterned) alopecia: a pilot randomized controlled trial[J]. *J Cosmet Laser Ther*, 2016,18(8):452-455.
- [27] ALVES R, GRIMALT R. Randomized placebo-controlled, double-blind, half-head study to assess the efficacy of platelet-rich plasma on the treatment of androgenetic alopecia[J]. *Dermatol Surg*, 2016,42(4):491-497.
- [28] GUPTA A K, RENAUD H J, BAMIMORE M. Platelet-rich plasma for androgenetic alopecia: efficacy differences between men and women[J]. *Dermatol Ther*, 2020,33(6):e14143.
- [29] RODRIGUES B L, MONTALVAO S A L, CANCELA R B B, et al. Treatment of male pattern alopecia with platelet-rich plasma: a double-blind controlled study with analysis of platelet number and growth factor levels[J]. *J Am Acad Dermatol*, 2019,80(3):694-700.
- [30] GIORDANO S, ROMEO M, LANKINEN P. Platelet-rich plasma for androgenetic alopecia: Does it work? Evidence from meta analysis[J]. *J Cosmet*

- Dermatol, 2017,16(3):374-381.
- [31] GUPTA A K, MAYS R R, DOTZERT M S, et al. Efficacy of non-surgical treatments for androgenetic alopecia: a systematic review and network meta-analysis[J]. J Eur Acad Dermatol Venereol, 2018,32(12):2112-2125.
- [32] CHEN J X, JUSTICZ N, LEE L N. Platelet-rich plasma for the treatment of androgenic alopecia: a systematic review[J]. Facial Plast Surg, 2018,34(6): 631-640.
- [33] ZHOU S, QI F, GONG Y, et al. Platelet-rich plasma in female androgenic alopecia: a comprehensive systematic review and meta-analysis[J]. Front Pharmacol, 2021,12:642980.
- [34] GEORGESCU S R, AMUZESCU A, MITRAN C I, et al. Effectiveness of platelet-rich plasma therapy in androgenic alopecia—a meta-analysis[J]. J Pers Med, 2022,12(3):342.
- [35] TAWFIK A A, OSMAN M A R. The effect of autologous activated platelet-rich plasma injection on female pattern hair loss: a randomized placebo-controlled study[J]. J Cosmet Dermatol, 2018,17(1):47-53.
- [36] QU Q, ZHOU Y, SHI P, et al. Platelet-rich plasma for androgenic alopecia: a randomized, placebo-controlled, double-blind study and combined mice model experiment[J]. J Cosmet Dermatol, 2021,20(10):3227-3235.
- [37] SHAPIRO J, HO A, SUKHDEO K, et al. Evaluation of platelet-rich plasma as a treatment for androgenetic alopecia: a randomized controlled trial[J]. J Am Acad Dermatol, 2020,83(5):1298-1303.
- [38] BRUCE A J, PINCELLI T P, HECKMAN M G, et al. A randomized, controlled pilot trial comparing platelet-rich plasma to topical minoxidil foam for treatment of androgenic alopecia in women[J]. Dermatol Surg, 2020,46(6):826-832.
- [39] ALVES R, GRIMALT R. Platelet-rich plasma in combination with 5% minoxidil topical solution and 1 mg oral finasteride for the treatment of androgenetic alopecia: a randomized placebo-controlled, double-blind, half-head study[J]. Dermatol Surg, 2018,44(1):126-130.
- [40] RAY R, SHARMA A. Comparison of 5% minoxidil lotion monotherapy versus its combination with autologous platelet rich plasma in androgenetic alopecia in hundred males[J]. Med J Armed Forces India, 2021,77(3):355-362.
- [41] RAMADAN W M, HASSAN A M, ISMAIL M A, et al. Evaluation of adding platelet-rich plasma to combined medical therapy in androgenetic alopecia[J]. J Cosmet Dermatol, 2021,20(5):1427-1434.
- [42] PAKHOMOVA E E, SMIRNOVA I O. Comparative evaluation of the clinical efficacy of PRP-therapy, minoxidil, and their combination with immunohistochemical study of the dynamics of cell proliferation in the treatment of men with androgenetic alopecia[J]. Int J Mol Sci, 2020,21(18):6516.
- [43] SINGH S K, KUMAR V, RAI T. Comparison of efficacy of platelet-rich plasma therapy with or without topical 5% minoxidil in male-type baldness: a randomized, double-blind placebo control trial[J]. Indian J Dermatol Venereol Leprol, 2020,86(2):150-157.
- [44] 任亚惠, 杨雅娇, 杨高云. 富血小板血浆联合外用米诺地尔酊治疗雄激素性秃发的疗效分析[J]. 临床和实验医学杂志, 2020,19(5):553-555.
- [45] PACHAR S, CHOUHAN C, RAO P, et al. A Comparative study of efficacy of 5% minoxidil and 5% minoxidil plus platelet-rich plasma in same patient for treatment of androgenetic alopecia[J]. J Cutan Aesthet Surg, 2022,15(1):71-76.
- [46] GENTILE P, COLE J P, COLE M A, et al. Evaluation of not-activated and activated PRP in hair loss treatment: role of growth factor and cytokine concentrations obtained by different collection systems[J]. Int J Mol Sci, 2017,18(2):408.
- [47] GENTILE P, SCIOLI M G, BIELLI A, et al. Platelet-rich plasma and micrografts enriched with autologous human follicle mesenchymal stem cells improve hair re-growth in androgenetic alopecia biomolecular pathway analysis and clinical evaluation[J]. Biomedicines, 2019,7(2):27.
- [48] GENTILE P, GARCOVICH S. Autologous activated platelet-rich plasma (AA-PRP) and non-activated (A-PRP) in hair growth: a retrospective, blinded, randomized evaluation in androgenetic alopecia[J]. Expert Opin Biol Ther, 2020,20(3):327-337.
- [49] SIAH T W, GUO H, CHU T, et al. Growth factor concentrations in platelet-rich plasma for androgenetic alopecia: an intra-subject, randomized, blinded, placebo-controlled, pilot study[J]. Exp Dermatol, 2020,29(3):334-340.
- [50] GENTILE P, DIONISI L, PIZZICANNELLA J, et al. A randomized blinded retrospective study: the combined use of micro-needling technique, low-level laser therapy and autologous non-activated platelet-rich plasma improves hair re-growth in patients with androgenic alopecia[J]. Exp Dermatol, 2020,29(3):334-340.
- [51] MAO G, ZHANG G, FAN W. Platelet-rich plasma for treating androgenic alopecia: a systematic review[J]. Aesthetic Plast Surg, 2019,43(5):1326-1336.
- [52] DUBIN D P, LIN M J, LEIGHT H M, et al. The effect of platelet-rich plasma on female androgenetic alopecia: a randomized controlled trial[J]. J Am Acad Dermatol, 2020,83(5):1294-1297.
- [53] GRESSENBERGER P, PREGARTNER G, GARY T, et al. Platelet-rich plasma for androgenetic alopecia treatment: a randomized placebo-controlled pilot study[J]. Acta Derm Venereol, 2020,100(15):adv00247.