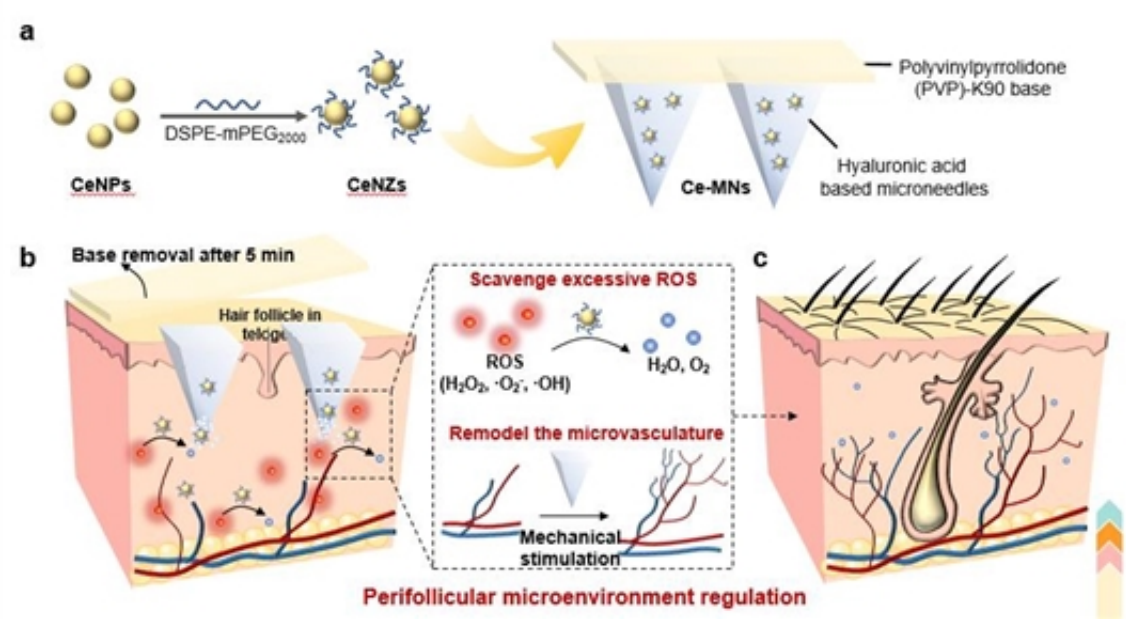
“秃”如其来别担心 焕“发”生机有希望

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/15403.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

“秃”如其来别担心 焕“发”生机有希望。



针对改善毛囊周围微环境的治疗策略。 高建青团队供图

脱发对于当代年轻人来说，无论从健康角度还是颜值角度，都已经成为头等大事。

《中国人头皮健康白皮书》数据显示，我国脱发人数已超2.5亿，平均每6人就有1人脱发。其中30岁前脱发的比例高达84%，较上一代人的脱发年龄提前了20年，脱发问题日趋年轻化。

好消息是，一项最新成果有望让脱发人群摆脱烦恼。近日，浙江大学药学院高建青教授团队联合李方园副教授团队设计出一种生发微针贴片，能够在清除毛囊周围过量活性氧的同时，促进毛囊周围血管新生，重塑毛囊周围微环境，从而促进毛发再生。

相关研究成果已在ACS Nano上发表。

雄激素源性脱发最常见

脱发是一种常见的以毛发减少为特征的皮肤疾病，在所有男性和女性中发病率高达70%和40%。

目前，临床上最常见的脱发类型就是雄激素源性脱发，又被称为脂溢性脱发。这种脱发在男性群体中比较常见，特点是额部、顶部头发逐渐减少、头发变细或头发稀疏，发际后移，头发呈M字形或地中海。有些女性也有患病风险，主要表现为头顶部头发逐渐稀疏，但一般不会形成秃顶。

令人苦恼的是，雄激素源性脱发已经成为一种慢性进行性疾病，至今也没有有效的治疗方法，这也让患者承受着巨大的心理负担。

高建青告诉《中国科学报》，雄激素源性脱发通常是由血管功能不全或氧化应激引起的。秃顶区血管化不足导致营养素、细胞因子和其他生物活性分子向毛囊的输送不足，从而限制了毛囊从休止期到生长期的过渡。

此外，过量活性氧还会触发毛乳头细胞的过早老化，随后通过雄性激素信号及其受体抑制毛囊从休止期到生长期的转化。

目前已证实，过量活性氧的积累会阻止血管生成并增加血管功能障碍，氧化应激和血管化不足亦存在相互关联，这种现象非常不利于雄激素源性脱发患者新生毛发的再生。而毛囊周氧化应激和血管化的双重调控为促进头发再生提供了一个潜在的治疗策略。

微针贴片促头发再生

研究发现，含有氧化铈的纳米颗粒可以模拟清除活性氧的酶。但这些纳米酶虽然可以治疗脱发，但却不能穿透皮肤。为了解决这个问题，研究人员设计了一种氧化铈集成微针贴片，将这些纳米酶直接递送到皮肤下的发根处。

高建青表示，微针贴片作为一种强大的透皮药物传递系统，可以通过安全通道将药物直接传递到表皮和真皮区域，在脱发治疗中具有可行性。

据介绍，研究人员以透明质酸为微针贴片的针体基质，在针体中载入氧化铈纳米酶，通过微针刺穿皮肤角质层，针体溶解后释放其中包载的氧化铈纳米酶，直接将氧化铈纳米酶递送至皮肤深处，以清除毛囊周围过量的活性氧，改善患处的氧化应激微环境。同时，微针的促血管新生作用，还能够重塑毛囊周围的微血管系统，进而调控毛囊的生长周期，诱导毛囊由静止期进入生长期。

目前，市场上主要有 米诺地尔非那雄胺 两种防雄性激素源性脱发药，这两种药存在一定的副作用，限制了其在临床上更好、更广泛的使用，而微针贴片具有一定的优势。

在雄脱小鼠模型的实验中，研究团队测试了米诺地尔外用制剂和氧化铈微针贴片，发现氧化铈微针贴片可以以较低的给药频率达到与米诺地尔一样的效果。具体而言，微针贴片每3天1次，共给药5次；米诺地尔每天1次，共给药13次。氧化铈微针贴片能够更快地诱导毛发再生，且实现与米诺地尔组相当的新生毛发质量。

随后，研究人员又进一步证实氧化铈微针贴片可以有效清除活性氧，为毛发再生塑造较好的微环境，从而更好地促进毛囊周围的血管再生。而且该微针贴片具有较高的安全性，不会对皮肤造成

可逆性损伤，也不会破坏皮肤的正常结构。

商业化仍面临挑战

高建青表示，该创新集成给药系统的发明能够衍生出更多的针对脱发治疗的产品，有望进一步通过产业化，造福雄激素源性脱发患者。不过，该技术目前仍处在基础研究阶段，距离大规模商业化还有相当长的一段距离。

如果要将二氧化铈纳米酶与微型针贴的复合体真正应用到人体，需要通过各项指标评估及审评，确保原料、复合微针的批间稳定性，该研究成果在放大生产、转化的过程当中仍面临诸多挑战。高建青说。

首先，作为一种新的复合给药形式，需要在法规层面得到支撑，并经过国家相应审评机构的严格审批才有可能用到人体。其次，该研究目前还处于小规模、机理性探索阶段，还没有完成规模产品的研究，在摸索的过程中可能存在放大生产等的一些技术问题。而在疗效层面，实验动物上的研究表现并不能够与人体完全画等号，比如在动物体内表现的效果好，但在人身上有可能依然存在失败的风险。

高建青表示，接下来，该团队希望和合作企业一起，更多地从应用转化层面深度发力，进行更大量的科学研究，逐一克服当前面临的挑战。（来源：中国科学报李惠钰）

相关论文信息：http://doi.org/10.1021/acsnano.1c05272

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：高建青等 来源：《美国化学会—纳米》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发