黑种草籽提取物对小鼠毛发生长影响的研究

起燕江

云南医药健康职业学院，云南 昆明 650300

摘要：目的：探讨黑种草籽提取物对健康的动物模型小白鼠毛发生长的促进作用，以此来判断黑种草籽用来治疗脱发的疗效。方法：取健康的小鼠 18 只，随机的分为空白对照组，溶剂组和黑种草籽提取物的不同剂量组，每组有 3 只小鼠。用脱毛膏将小鼠背部脱毛，脱毛后第 2 天起于脱毛区涂相应药物，每次给药剂量约为 0.5ml，每日一次。从涂药那天开始，观察 21 天内动物新生毛发生长的情况，到第 21 天测定各组动物新生毛发的长度和重量。结果：与空白对照组和溶剂对照组相比，黑种草籽提取物能够有效促进新陈代谢，为毛发生长提供必要的营养，使其进入生长期，小鼠毛发生长速度较快，而同期空白组和溶剂组仍处于休止期，毛发生长速度较慢，差异具有统计学意义。结论：黑种草籽提取物可以诱导毛发生长，具有明显的促毛发生长的作用，此为其治疗脱发的可能机理之一。

关键词：黑种草籽 ；提取物；毛发生长

毛发作为皮肤的一种重要附属器官，它的重要生理功能有参与正常皮肤组织维持、保持体温、帮助皮肤创伤愈合等[1]。从构造布局上看的话，毛干和毛囊是构成毛发的主要成分。毛干 (hair shaft)主要外露于皮肤表皮。毛干从里到内呈现同心圆性的排列，其中分为毛髓质 (medulla) 、毛皮质 (hair cortex) 和毛小皮 (hair cuticle) 三层[2]。毛囊的功能是否完整对毛发的生长有主要的作用，组成毛发的蛋白质、黑色素等营养物质都是由毛囊来合成的。包裹于毛根外的就是所谓的毛囊，毛囊 (hair follicle) 是起源于表皮的，毛囊由内而外分为内毛根鞘、外毛根鞘和结缔组织鞘三层，内毛根鞘、外毛根鞘都起源于表皮，而结缔组织鞘不同于内外毛根鞘，它是起源于真皮[3]。内毛根鞘还可以由外向里分为三层，即 亨勒层(Henle layer)、赫胥黎层(huxley layer)、鞘小皮(cuticle) 。所谓毛球(hair bulb)就是毛囊位于皮肤深处的末端膨的大部分，毛乳头(dermal papilla)被毛球包围着，围绕着毛乳头的部分叫做毛母质[3]，此中最主要的部份是毛乳头，毛乳头具备营养毛囊的功能，因为它含有丰富的毛细血管神经和组织，并且还具备感觉功能，假如毛乳头萎缩或遭遇伤害，毛发生长就会中断，伴随的就会出现脱发的现象[2，3]。各毛囊自行进行周期性的转变，它们的生长周期是不同的，即便邻近的毛囊也不一定会处于同一生长周期[2，4，5]。毛发的生长不仅仅会受到年龄、性别、部位的影响，还受到机体激素水平、病因和外界因素等的影响[2，6]。头发是自然健康形象中的一个重要标志，随着社会经济的快速发展，人们越来越重视自己的健康和美观，脱发问题也越来越受到大众的重视。其实脱发是临床常见的疾病，脂溢性脱发、斑秃等脱发问题一直作为临床治疗的难题[7]。脱发患者多以 40 岁以上的中老年居多，此年龄段的人正在从青壮年慢慢走向衰老期，各种生理功能衰减日益严重[8]。大多数患者的生活节奏太快，心理压力很大，容易造成劳伤心脾，或者肝郁气滞，或者暗耗肾精，由此导致了湿阻、血淤或肾虚，气血不能到达头部，毛发失去了精血的濡养从而脱落[9]。近年来，对于导致脱发、发白等的各种各样的因素备受医学和美容人士的关注。在脱发的治疗中，其最常见方法的就是采用化学合成药物治疗的方法，如在对于雄性激素引起的脂溢性脱发(androgenic alopecia， AGA)的治疗中，最常使用的药物有 5α–还原酶抑制剂非那雄胺，雄激素受体竞争抑制剂西咪替丁、安体舒通、氟他胺等等，还有生物学反应调节剂米诺地尔[10]。毋庸置疑，这些药物长期使用易产生不同的副作用，并且医治结果欠佳，停药后易造成停药反跳的现象——再度脱发。因此，寻找一种对治疗脱发有较好的作用且产生较少的副作用的药物显得越来越重要。

中医药治疗脱发有许多的优点，它可以活血化瘀、且疏通经脉以达到滋养毛根的作用。促进毛囊黑色素的利用和再生，滋补肝和肾以增强毛发的生长功能，中医药治疗脱发具有安全性和有效性的特点[8，10]从秦汉到隋朝就对中医治疗脱发有记载，古人认为脱发主要原因是自身体虚和风邪侵袭。到了唐至明代，治疗脱发主要方式是调理血液。清代至新中国成立前，名医们进一步提出“血瘀致脱发”的新观点。新中国成立后，脱发的治疗方法逐渐因地

域而异。我国传统的中药医学博大精深，在很大的程度上对各类慢性疾病有一定的作用，在整体观念、辩证论治的基础上，中药配伍具有多成分的特点[10-11]。在技术发达的今天，将中药成分进行提取、分离、合成，从药物中找出有效部位及有效单体，通过修饰改变其化学结构，使其发挥最大的生物活性[11]。

维吾尔族又把黑种草叫做黑种草为斯亚旦[12]。黑种草（Nigella sativa）的种子几乎完全用于食用和医疗方面，它的整个种子含油量为 30%～35%[13]。黑种草含有黄酮类化合物、生物碱类化合物还有皂苷等多种化学成分，具利尿、活血、解毒、通乳、乌发、抗衰老等多种功效。黑种草的种子带有辛辣香气，其全株都可作为药材使用。很多的国家包括印度、埃及和叙利亚以及中国新疆地区的维吾尔族人等均将黑种草籽用于制作传统的甜点心、馕和馓子之中[14]。目前通过对黑种草中的蛋白质、氨基酸、挥发油、脂肪、不饱和脂肪酸，还有有害重金属以及微量矿物质 Fe、Mn、Zn、Se 等进行了分析测定，为黑种草籽的进一步研究和开发提供一定的理论参考[15]。后来研究发现黑种草籽挥发油可以用来扩张支气管，具有镇咳的作用，活性成分认为是挥发油中的百里醌（thymoquinone）[16]。黑种草现今用来用药的有三种——瘤果黑种草（腺毛黑种草）；果黑种草（家种黑种草）；以及黑种草[16，17]。黑种草株高大约在 25～65cm 之间，茎挺直而且有很多的分枝，被上有棕色的绒毛，叶互生，呈三回羽状深裂。黑种草籽外观呈现黑色，表面粗糙，顶端狭窄，断面是灰白色的，有油性，具有特异的芳香。[16]黑种草作不必要特别管种植它和其他的花草是同样样的，对生存环境的要求不高。但多数是庭院栽培，数量不是很多。黑种草是比较耐旱的，但抗寒性不是很强。它对土壤的肥力和种类要求也不高，田间栽培以沙壤土便可。为了使幼苗和根系生长的快一点，黑种草出苗后要给它除草，隔几天除一次。开花结果的时期要确保正常的水和肥料的供应，保持土壤见干见湿，果实成熟期时就可以采收了；采收时，将整株都拔起，晾晒三到五天的时间，促进种子的成熟和脱粒[18，19]。现代医学证明黑种草内含富含促进毛囊活化的有效成份，具有滋养（促进新陈代谢，供给毛发再生长的营养物质）的作用[20]。在本实验中，通过用黑种草籽粉末配置不同浓度的溶液，涂抹于小白鼠背部，对黑种草籽对毛发生长有无促进作用进行了研究及讨论。

1 实验材料

1.1 实验动物

健康的雄性昆明种小鼠（由昆明医科大学重点实验室动物单位供给），体重为 18～22g。

实验仪器 超级恒温水浴锅（HW-1000，成都泰盟科技有限公司），电子天平（AR224CN，奥豪斯仪器（上海）有限公司），电子天平（YP5001，上海良平仪器仪表有限公司），磁力搅拌器（Ms-Hpro，云南光琛科技有限公司），剪刀，棉签，脱毛膏，棉球，无菌注射器，防滑手套，刀片，镊子，直尺，烧杯，电磁炉，称量纸，5ml 的移液枪。

1.2 实验药品及配置方法

1.2.1 实验药品

黑种草籽、超纯水

1.2.2 配置方法

（1）黑种草籽提取物溶液的配置

用电子天平准确称量黑种草籽水提取浸膏 0.004g，放于 50ml 的离心管中，加入超纯净水溶解至 40ml，用磁力搅拌器搅拌至完全溶解，制得浓度为 10-4g/ml 的黑种草籽提取物溶液。用 5ml 的移液枪取此浓度的黑种草籽水提取溶液 4ml 放入 50ml 的离心管中，加超纯净水稀释至 40ml，完全混合，制得浓度为 10-5g/ml 的黑种草籽水提取溶液。取浓度为 10-5g/ml 的黑种草籽提取物溶液 4ml，放入 50ml 的离心管中，加超纯净水稀释至 40ml，完全混合，制得浓度为 10-6g/ml 的黑种草籽提取物溶液。取浓度为 10-6g/ml 的黑种草籽提取物溶液 4ml，放入 50ml 的离心管中，加超纯净水稀释至 40ml，完全混合，制得浓度为 10-7g/ml 的黑种草籽提取物溶液，最后给每个离心管标上相应的记号。

2 实验方法

2.1 动物分组

取健康的雄性小鼠 18 只，分为空白对照组（不擦任何药物和溶液）、溶剂对照组（用超纯水擦拭）、黑种草籽提取物四种不同浓度，浓度分别为：10-4g/ml，10-5g/ml，10-6g/ml，10-7g/ml。

2.2 小鼠脱毛

先用麻醉剂 10%的水合氯醛腹腔注射进行麻醉，给药的标准为 0.04ml/10g，然后进行脱发，脱发以两个步骤进行，第一用剪毛法，第二用脱毛法。所谓剪毛法就是在小老鼠被麻醉剂麻醉之后，先用蘸有温水的棉球把小老鼠被毛浸湿，再用剪刀紧贴皮肤剪去被毛，不能用手提起被毛，以免破坏小鼠皮肤。然后用脱毛法，脱毛法就是在剪去被毛的小老鼠背部涂上脱毛膏，2-3 分钟后用蘸有温水的棉

球洗去脱落的被毛和脱毛膏，重复洗直到洗净为止，然后用干的棉球擦干，保证小老鼠背部局部毛发完全脱落，使其背部皮肤处于休止期。

2.3 擦药及毛发生长记录

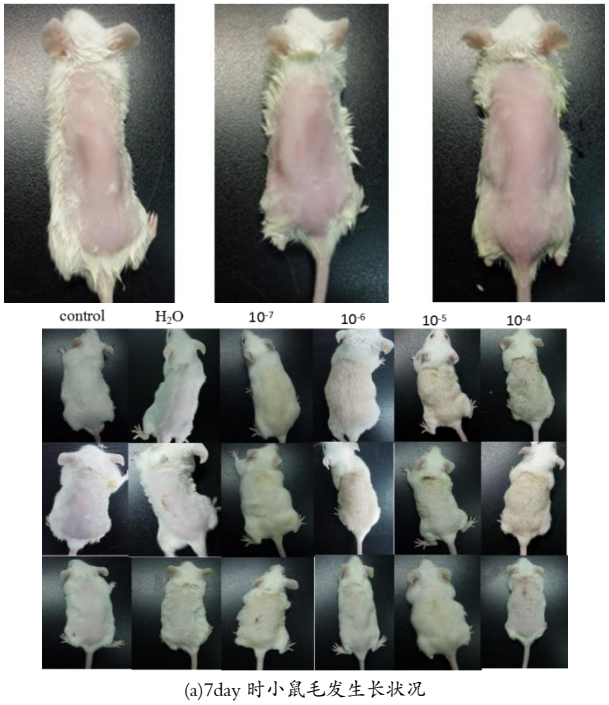
各组均于小鼠背部脱毛局部直接涂抹对应的药，每天都要涂药，且只涂抹一次，每次涂大约 0.5ml，连续涂抹 21 天，涂药之前，每种药在超级恒温水浴锅中预热半个小时，以免药物太冰冷。（因药物保存在 4℃冰箱中）然后用肉眼每天观察小鼠毛发生长情况，脱毛后第 7 天，第 14 天，第 21 天给小老鼠脱毛部位拍照，记录毛发生长情况。

到 21 天拍照完后，先用天平给小老鼠称重，然后用麻醉剂（10%的水合氯醛）麻醉小老鼠，用量大约为 1.0ml ~ 1.2ml，用剪刀取下每只小老鼠背部脱毛区的皮肤组织，取大约为 3cm×3cm 的皮肤面积，用刀片把毛发刮下来，放入测量纸中，取三根最长的毛发用直尺测量长度，并计算平均值，作为小鼠脱毛区新生毛发的长度，然后再在小鼠的侧面取三根相比较而言较长的毛发用直尺测量长度，求平均值，最后称量所刮下来的毛发的重量，作为小鼠新生毛发的重量。

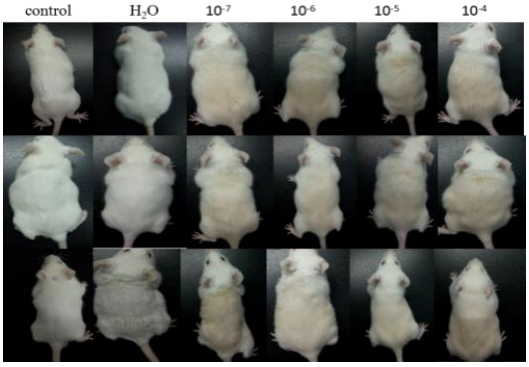
3 实验结果

3.1 毛发生长情况

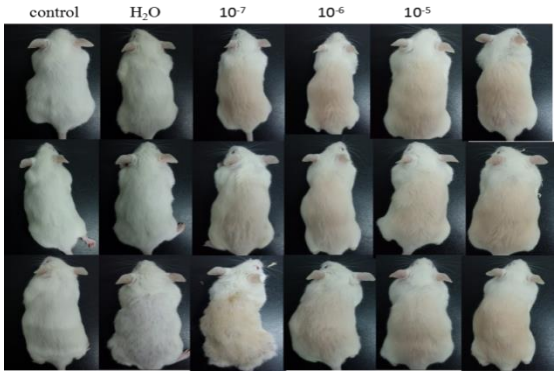
每七天拍照记录小老鼠脱毛局部毛发生长情况，结果如下图所示：



(a)7day 时小鼠毛发生长状况



（b） 14day 时小鼠毛发生长状况



(c) 21day 时小鼠毛发生长状况

图 1 小鼠脱毛，进入休止期的皮肤

3.2 小老鼠的体重记录

表 1 小老鼠体重记录如下：

体重/g	control	H2O	10–4g/ml	10–5g/ml	10–6g/ml	10–7g/ml
1	38	38.3	43.1	40.2	39.9	39.9
2	45.9	40.2	42.4	38.2	40.6	41.8
3	37.5	37.2	37.2	39.2	35.4	36.5
平均值	40.5	38.6	40.9	39.2	38.6	39.4

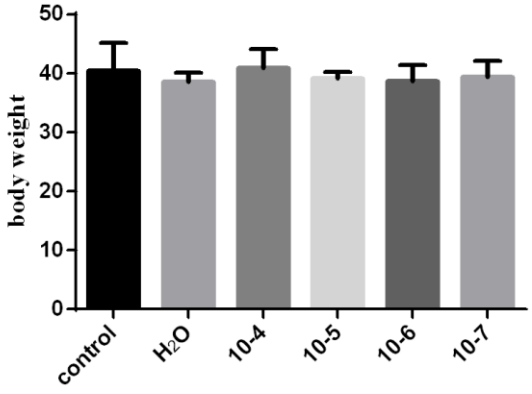


图 2 21day 后小鼠体重

从图 2 中可以看出，每组小老鼠的体重没有差异，每组小老鼠都是体重相当，健康的小白鼠。数据表达为 means±S.E.M；n=3，*p<0.05。

3.3 黑种草籽提取物对小鼠新生毛发长度的影响

表 2　小老鼠新生毛发记录如下

毛发长度（cm）	control	H2O	10–4	10–5	10–6	10–7
背部	0.8	0.7	0.9	0.8	0.8	0.9
侧面	0.7	0.6	0.8	0.7	0.8	0.6
背部	0.7	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8
侧面	0.7	0.7	0.7	0.8	0.6	0.7
背部	0.6	0.5	0.8	1	0.8	0.5
侧面	0.8	0.6	0.7	0.8	0.7	0.4

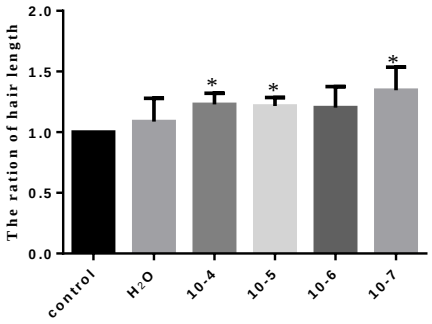


图 3　老鼠背部新生毛发与侧部毛发长度的比例

从图 3 可以得到黑种草籽提取物各浓度组的小老鼠新生毛发长度显著大于空白对照组和超纯水组的毛发长度，说明黑种草籽提取物对毛发生长具有促进作用。黑种草籽提取物浓度为 10–4g/ml，10–5g/ml 和 10–7g/ml 时，背部新生毛发长度与侧部毛发长度的比例与空白对照组有较大的差异，说明黑种草籽提取物对新生毛发的长度增长速度有影响。而黑种草籽提取物浓度为 10–6g/ml 的组与空白对照组没有明显的差别，这可能是由组间差异造成的。数据表达为 means±S.E.M；n=3，*p<0.05。

3.4 黑种草籽提取物对小鼠新生毛发重量的影响

表 3　新生毛发质量记录如下：

毛发质量/g	control	H2O	10–4	10–5	10–6	10–7
1	0.0892	0.0903	0.1125	0.102	0.0986	0.104
2	0.0754	0.084	0.1095	0.1097	0.1082	0.0981
3	0.0714	0.0725	0.0989	0.1273	0.0996	0.08

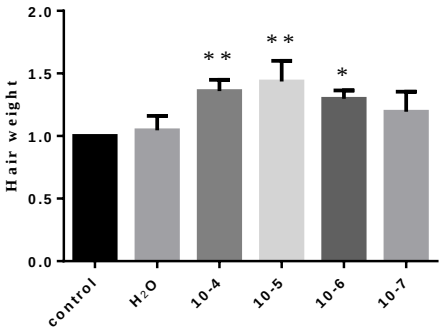


图 4　小鼠新生毛发重量

从图 4 可以看出黑种草籽提取物各浓度组新生的毛发的重量与空白组相比有所增加，说明黑种草籽提取物可以影响小鼠背部新生的毛发的重量，黑种草籽对小鼠毛发再生长有促进作用。数据表达为 means±S.E.M；n=3，*p<0.05。

4 结果与讨论

本实验中所有的老鼠体重相当，都为健康的雄性小老鼠，故本实验利用该动物模型考察了外擦黑种草籽提取物溶液对动物毛发生长的影响，在 21 天观察期中，黑种草籽提取物 10–4g/ml 的剂量组，10–5g/ml 的剂量组，和 10–6g/ml 的剂量组的小鼠毛发生长的长度和重量都高于对照组，表明外擦黑种草籽提取物溶液对毛发生长有良好的作用。但高剂量 10–4g/ml 并没有显示出比中剂量 10–5g/ml 更强的促生发作用，反而其在新生毛发长度和重量等方面的影响弱与中剂量 10–5g/ml，提示黑种草籽提取物外用剂量过大时可能存在一定的不良反应，削弱其促生发的效果。

脱发是一种常见的临床皮肤病，其具体病因和发病机制尚未完全明确，黑种草籽中含有许多氨基酸，和许多的营养物质，比如皂苷、百里醌、槲皮素等。可以供给一些毛发生长所必须的营养物质[21]。

总之，本实验发现外擦黑种草籽提取物溶液对小鼠的毛发再生有显著的促进作用，提示了黑种草籽可用了治疗脱发，在现代医学中具有一定的开发前景。

参考文献：

[1]夏天,黎文乾,夏星,何伟平,朱晓韵.银杏生发合剂促进小鼠毛发生长的作用研究[J].广西中医药,2013,36(05):69−72.

[2]李云飞,林佩,贺嫣然,周路明,顾雯,俞捷,赵荣华.天然药物对毛发生长影响因素调节作用的研究进展[J].中草药,2014,45(11):1655−1662.

[3]刘辅仁.实用皮肤科学[M].第 3 版.北京人民卫生出版社,2005.

[4]孔辰,田云,高红瑞,蔡蓓.3D 细胞培养技术及其在毛囊发育研究中的应用[J].畜牧兽医学报,2025,56(01):15−25.

[5]宋瑞超.毛发生长周期[J].畜牧兽医科技信息,2012(01):21−22.

[6]赵玉磊,范卫新.中药黄芪、女贞子、人参促毛发生长的在体研究[J].临床皮肤科杂志,2003(06):321−322.

[7]张焱,余勇,吴立成.二苯乙烯苷对 C57BL/6J 小鼠毛发生长影响的研究[J].浙江医学教育,2013,12(02):38−41.

[8]卢君平,闫兵强.中医中药辨证分型治疗脱发斑秃 160 例[J].中国社区医师(医学专业),2010,12(32):128.

[9]高尚璞,黄岚,杨新伟.活血补肾合剂对 C57BL/6 小鼠皮

肤血管新生及毛囊中血管内皮细胞生长因子表达的影响[J].中西医结合学报,2007(02):170-173.

[10]欧阳琳.滚针联合自拟生发酊导入治疗脂溢性脱发 50例临床观察[J].实用皮肤病学杂志,2024,17(05):274-277.

[11]薛丹,何睦,杨敏,任金平,戚敏敏,袁丞达.基于文献计量与数据挖掘的脱发病中医临床证治特征分析[J].中国现代医生,2024,62(17):21-25+29.

[12]黑种草属植物研究进展[J].信学雷,薛慧清,阿吉艾克拜尔·艾萨,汪汉卿.时珍国医国药.2008(06).

[13]电感耦合等离子体发射光谱法测定芜菁子等 3 种植物药中微量元素的含量[J].孙莲,常军民,杨文菊.时珍国医国药.2007(09).

[14]潘兰.瘤果黑种草化学成分分离及生物碱提取工艺研究[D].新疆大学,2010.

[15]周梦乔,胡兴江,张乔,刘雪玲,吴霞,吴明兰,李小冬,李卫芬,叶子奇.黑种草子总生物碱对溃疡性结肠炎小鼠的抗炎作用[J].中成药,2024,46(07):2376-2381.

[16]湿法消解结合电感耦合等离子体原子发射光谱法测定陈皮中微量元素的含量[J].唐睿,黄庆华,严志红.广东药学院学报.2006(01).

[17]浅析中药的作用与其所含微量元素的关系[J].魏彩霞,杨静.陕西中医.2004(06).

[18]维吾尔药材黑种草子的生药学鉴别[J].盛萍,孙秀梅.中国民族民间医药杂志.2002(06).

[19]黑种草籽挥发油化学成分的 GC-MS 分析[J].解成喜,王强,崔晓明.新疆大学学报(自然科学版).2002(02).

[20]陈雪.生姜、何首乌、黑芝麻能生发黑发?[J].湖南农业,2023(11):54.

[21]杨雯倩,龙丹.4 种不同药物促进小鼠毛发生长的研究[J].职业与健康,2022,38(15):2041-2045.

作者简介：起燕江（1996—），女，云南楚雄人，彝族，硕士研究生学历；工作单位：云南医药健康职业学院，职称：初级；研究方向为药理学。