

·指南与共识·真菌感染性皮肤病

中国少见类型皮肤癣菌病临床诊疗
专家共识(2025 版)

中国中西医结合学会皮肤性病专业委员会真菌学组 中华预防医学会皮肤病与性病
预防与控制专业委员会感染学组 中国少见类型皮肤癣菌病临床诊疗工作组

通信作者:李筱芳,Email:lx3568@163.com;朱敏,Email:juneminmyco@126.com;

曹存巍,Email:caocunwei@yeah.net;李若瑜,Email:mycolab@126.com;

刘维达,Email:liuwd@pumcdern.cams.cn

【摘要】 少见类型皮肤癣菌病正逐渐引起重视,主要包括:特殊人群的皮肤癣菌感染,如成人头癣、婴幼儿头癣及未成年人甲癣等;特殊部位的皮肤癣菌感染,如毳毛癣和生殖器部位癣;少见的皮肤癣菌及耐药皮肤癣菌(如印度毛癣菌)所致的感染;宿主免疫受损及外伤等导致的皮肤癣菌深部感染,如 Majocchi 肉芽肿、皮肤癣菌假性足菌肿、真皮深部与播散性皮肤癣菌病等。临床上,少见类型皮肤癣菌病的流行病学、临床表现、诊断与治疗存在特殊性,易误诊漏诊,治疗困难,尚缺少规范化诊疗方案。鉴此,中国中西医结合学会皮肤性病专业委员会真菌学组、中华预防医学会皮肤病与性病预防与控制专业委员会感染学组组织专家,针对临床相对少见类型的皮肤癣菌病的流行病学、临床特征、诊断及治疗等关键问题进行阐述并达成共识,旨在为临床实践提供科学、规范的指导依据。

【关键词】 皮肤真菌病;皮肤癣菌病;特殊人群;非典型部位感染;真菌耐药性;罕见皮肤癣菌感染;深部感染;诊断;治疗

基金项目:国家重点研发计划(2022YFC2504800,2022YFC2504804);医学高层次人才计划专项(国家优秀青年医师);中国医学科学院医学与健康科技创新工程/中国医学科学院临床与转化医学研究专项(2025-I2M-C&T-B-080)

DOI:10.35541/cjd.20250438

Chinese expert consensus on the diagnosis and management of uncommon types of dermatophytoses (2025 edition)

Mycology Group of Chinese Dermatovenereology Society of Integrative Medicine; Infection Group of Chinese Preventive Medicine Association Professional Committee on Prevention and Control of Dermatology and Sexually Transmitted Diseases; Clinical Working Group on Uncommon Types of Dermatophytoses in China

Corresponding authors: Li Xiaofang, Email: lx3568@163.com; Zhu Min, Email: juneminmyco@126.com; Cao Cunwei, Email: caocunwei@yeah.net; Li Ruoyu, Email: mycolab@126.com; Liu Weida, Email: liuwd@pumcdern.cams.cn

【Abstract】 Uncommon types of dermatophytoses have garnered increasing clinical attention. These conditions primarily include dermatophyte infections occurring in special populations (such as tinea capitis in adults, infants, and young children, as well as onychomycosis in minors), infections involving special anatomical sites (such as tinea of vellus hair and genital dermatophytoses), infections caused by uncommon or drug-resistant dermatophytes (e.g., *Trichophyton indotineae*), and deep dermatophytoses associated with host immunocompromise or trauma (such as Majocchi's granuloma, dermatophyte pseudomycetoma, and deep or disseminated dermatophytoses). Clinically, these uncommon dermatophytoses often exhibit distinct characteristics in epidemiology, clinical manifestations, diagnosis, and treatment, are prone to misdiagnosis or delayed diagnosis, and remain treatment challenges due to the absence of standardized diagnostic and therapeutic protocols. To address these gaps, the Mycology Group of Chinese Dermatovenereology Society of Integrative Medicine and the Infection Group of Chinese Preventive Medicine Association Professional Committee on Prevention and Control of Dermatology and Sexually Transmitted Diseases convened a panel of experts to develop this expert consensus to address key issues regarding the epidemiology, clinical features, diagnosis, and treatment of these uncommon types of dermatophytoses, aiming to provide scientific and standardized guidance for clinical practice.

【Key words】 Dermatomycoses; Dermatophytoses; Special populations; Atypical site infection; Antifungal resistance; Rare dermatophyte infection; Deep dermatophytoses; Diagnosis; Therapy



Fund programs: National Key Research and Development Program of China (2022YFC2504800, 2022YFC2504804); High - Level Medical Talents Program (National Outstanding Young Physicians); CAMS Innovation Fund for Medical Sciences (2025-I2M-C&T-B-080)

DOI: 10.35541/cjd.20250438

皮肤癣菌病是最常见的真菌感染性疾病,可影响全球 20% ~ 25% 的人群,发病率呈现逐年上升趋势^[1]。目前皮肤癣菌分类包括毛癣菌属(*Trichophyton*)、小孢子菌属(*Microsporum*)、表皮癣菌属(*Epidermophyton*)、奈尼兹菌属(*Nannizzia*)、节皮菌属(*Arthroderma*)、冠枝菌属(*Lophophyton*)及偏枝菌属(*Paraphyton*)等^[2]。我国常见皮肤癣菌病临床类型为足癣、股癣、体癣、甲癣、手癣和头癣,常见致病菌依次为红色毛癣菌(*T. rubrum*)、须癣毛癣菌/趾间毛癣菌复合群(*T. mentagrophytes/interdigitale complex*)、犬小孢子菌(*M. canis*)、絮状表皮癣菌(*E. floccosum*)、石膏奈尼兹菌(*N. gypsea*, 旧称石膏样小孢子菌)和紫色毛癣菌(*T. violaceum*)等^[3]。近年来,随着人口老龄化加剧、器官移植增多、糖皮质激素及免疫抑制剂的广泛使用、病原鉴定与检测技术的革新及人群健康观念的提升,皮肤癣菌感染与诊治现况正发生新的变化^[4-5]。成人头癣常有不典型临床表现,易被漏诊或误诊^[6];家庭宠物饲养日益增多,致使婴幼儿头癣(尤其 2 岁以内)患病风险增加,治疗常较棘手^[7];未成年人甲癣发病率存在上升趋势,但尚未得到重视^[8]。同时,临床症状较重的体股癣及面癣,可能合并毳毛感染而易被忽视^[9];生殖器部位湿疹发生率较高,而皮肤癣菌感染发生率较低,生殖器癣易被误诊^[10];目前,以须癣毛癣菌 ITS 基因型 VIII(又称印度毛癣菌, *T. indotineae*)为主的耐药皮肤癣菌感染问题正在加剧,我国已出现难治性病例^[11];此外,随着基因检测技术的普及,宿主基因缺陷相关的皮肤癣菌侵袭性感染时有报道^[12];实验室诊断能力较前提升,使得少见或罕见病原菌的感染正逐渐被发现^[13]。综上,少见类型皮肤癣菌病的临床诊疗是皮肤科临床工作中易被忽视的环节。

我国已发布关于手癣、足癣^[14]、头癣^[15]、体癣和股癣^[16]及甲真菌病^[17]等常见皮肤癣菌病的诊疗指南,但尚无少见类型皮肤癣菌病规范化诊疗指南或共识,导致临床管理面临诸多挑战。为此,中国中西医结合学会皮肤性病学会真菌学组、中华预防医学会皮肤病与性病预防与控制专业委员会感染学组组织专家,系统梳理少见类型皮肤癣菌病的流行病学特征及临床诊疗要点,全面参考国内外循

证医学证据,重点结合中国本土研究数据,并融合专家组丰富的临床经验与专业建议,经多轮研讨与论证,最终形成本共识,旨在为国内皮肤科同仁提供切实可行的临床指导。在本共识中,少见类型皮肤癣菌病被界定为特殊人群、特殊部位、少见病原菌、少见皮损特征、少见传播途径等相关的皮肤癣菌感染。本共识制定具体过程:成立少见皮肤癣菌病临床诊疗工作组,全体专家讨论并投票确定主题;执笔专家起草初稿后发送全体成员,依据点对点反馈完成首轮修改;随后召开线上专家会议,充分讨论并形成初步推荐意见,完成二次修订;之后再次征求全体专家意见,进行第三轮修改;最终未再提出新的修改意见,达成共识。本共识同既往已发布的皮肤癣菌病指南存在一定交集,故针对通适性的建议未详述,主要聚焦少见类型皮肤癣菌病的关键诊治信息,并进行全面梳理和总结,同时结合中国本土数据与专家临床经验,最终形成规范化诊治的推荐建议。

一、成人头癣

头癣是由皮肤癣菌感染头皮及毛发所致,常见于学龄前儿童,成人较少发病^[18]。我国头癣患者中,成人头癣约占 9.04%,女性比男性更易感(5.2:1),多见于 45 岁以上人群(占比约 65%)^[6]。研究表明,绝经后妇女患成人头癣的风险增高,提示可能与雌激素水平下降后皮脂腺功能退化、免疫调节失衡及头皮微生态环境改变等有关。此外,免疫功能受损人群,如 HIV 感染、器官移植、糖尿病及长期接受糖皮质激素或免疫抑制剂治疗的患者,也是潜在高风险人群^[19-20]。成人头癣主要致病菌为紫色毛癣菌(35.2%)、犬小孢子菌(21.1%)、须癣毛癣菌/趾间毛癣菌复合群(16.1%)、红色毛癣菌(11.5%)等^[6]。致病菌来源包括患者自身其他部位的皮肤癣菌感染,与之密切接触的感染者、带菌动物及被污染物品(理发用具)等。同时,无症状携带者亦是成人头癣重要传染源之一^[21]。

成人头癣常被延误诊断,最长可达数十年。其临床表现多不典型,主要取决于感染皮肤癣菌的种类和宿主的免疫状态。在成人头癣中,最常见的临



床类型为黑点癣(36.1%),常由亲人性皮肤癣菌引起,炎症可相对较轻(尤其红色毛癣菌),患者脱发区毛囊口可见黑点征,伴或不伴头皮红斑及脱屑,多无自觉症状或轻度瘙痒,易误诊为脂溢性皮炎^[22-23];其次为脓癣(31.2%),表现为头皮红色丘疹、脓疱及黄痂,易误诊为毛囊炎^[24-25];白癣(19.7%),常由亲动物性皮肤癣菌引起,表现为头皮灰白色斑片,可伴鳞屑,患区头发在距头皮 2~4 mm 处折断,可有白鞘;黄癣(1.5%)少见,初为毛囊口的脓疱或水疱,逐渐形成中央凹陷的碟形白色至黄色痂皮^[26]。易感部位依次为顶叶区、枕骨区和发际线区。成人头癣需要与脂溢性皮炎、毛囊炎、头皮银屑病、雄激素性脱发、斑秃、红斑狼疮、毛发扁平苔藓、拔毛癖以及梅毒性脱发等进行鉴别诊断^[19]。

真菌镜检和培养鉴定是诊断头癣的主要方法。皮肤镜和 Wood 灯检查可协助诊断,皮肤镜下,白癣可见摩电码样病发或者发外菌套,黑点癣可见头皮黑点或螺旋形、逗号样或问号样发等;Wood 灯下黄癣呈暗绿色荧光,白癣呈亮绿色荧光,黑点癣无荧光^[15,27]。成人头癣治疗与儿童头癣类似,需采用系统抗真菌药物治疗,同时以外用药物辅助治疗。可选择的抗真菌药物有特比萘芬、伊曲康唑、灰黄霉素和氟康唑,需口服 4~8 周,必要时可延长治疗时间。对毛癣菌属引起的头癣,建议优先选择特比萘芬(250 mg/d,疗程 4~8 周);对于小孢子菌属所致头癣,建议优先选择伊曲康唑(100~200 mg/d,每日 1 次或 2 次服用,疗程 4~8 周,随脂餐服用)或灰黄霉素(每日 1 g,分 2 次口服,疗程 6~8 周);对于老年患者需兼顾合并症并考虑药物间的相互作用,特比萘芬较伊曲康唑更安全^[17]。对于炎症较重的脓癣患者,可短期内酌情辅以糖皮质激素系统抗炎治疗。患者需定期进行病原学检测和临床观察(每 2 周 1 次),一般真菌学检查阴性后可停止口服抗真菌药物。

推荐 1:绝经期女性、糖尿病患者、使用免疫抑制剂者、饲养宠物或卫生条件差的老年人,头皮出现红色丘疹、脓疱、红斑及鳞屑,并伴有严重瘙痒时,应观察是否有断发;若有断发,应高度怀疑头癣的可能;即使无明显脱发、断发表现,也应排除头癣。

推荐 2:对可疑头癣患者应完善病原学检查(真菌镜检和/或培养),并进行形态学菌种鉴定;对于形态学难以确定的菌株可用 DNA 测序[内转录

间隔区(internal transcribed spacer, ITS)等]或基质辅助激光解析电离飞行时间质谱(MALDI-TOF MS)鉴定菌种;皮肤镜和 Wood 灯检查有助于无创性辅助诊断和随访。

推荐 3:头癣需系统抗真菌药物治疗,可选择的抗真菌药物有特比萘芬、伊曲康唑和灰黄霉素等,治疗时间 4~8 周,必要时延长疗程。停药后连续 2~3 次真菌学检查阴性方可确认为治愈^[15]。

推荐 4:成人头癣患者往往合并其他部位皮肤癣菌病(如甲癣、手足癣、体股癣等),需要同时治疗,降低复发风险;如致病菌为亲人性真菌感染(如紫色毛癣菌、红色毛癣菌等),家庭生活成员或密切接触者可能患有皮肤癣菌病,需同查同治;如致病菌为犬小孢子菌等亲动物性真菌,需要对带菌动物及密切接触者进行检查和治疗;对患者生活用的梳子、理发用具、枕巾、帽子等物品建议进行消毒;患者若存在免疫抑制状态,情况允许时可予以纠正。

二、婴幼儿头癣

头癣较少发生于 2 岁以内婴幼儿^[28]。据统计,婴幼儿头癣患者年龄从 10 d 至 2 岁不等(中位 3 月龄),其中 6 月龄以内患病比例最高(46.03%),确诊时间为 3~270 d^[7]。动物是最常见的传染源,其次是接触患者和受污染物品等。最常见致病菌为犬小孢子菌(50.79%),其次为紫色毛癣菌(10.32%)、须癣毛癣菌/趾间毛癣菌复合群(9.52%)和断发毛癣菌(7.94%),其他致病菌仅见个案报道^[7]。

婴幼儿头癣的临床表现多样,主要表现为头皮类圆形脱发斑(31.7%),可伴有活动性边缘及脱屑(31%),部分可见红斑及脓疱(23%)^[7]。需要与湿疹、银屑病、脂溢性皮炎、新生儿红斑狼疮等鉴别^[29]。真菌学检查、皮肤镜及 Wood 灯检查可参考成人头癣。

临床上常采用系统抗真菌药(灰黄霉素、特比萘芬、伊曲康唑和氟康唑)治疗头癣,在儿童中多具有良好的疗效和安全性。但针对 2 岁以内婴幼儿头癣患者,目前尚无经美国食品药品监督管理局批准的口服抗真菌药物或相关的治疗指南。迄今,针对该年龄段的头癣患儿应该予系统治疗还是局部治疗仍有争议:一方面,口服抗真菌药物存在超适应证用药风险,限制其临床应用;另一方面,局部治疗对婴幼儿来说更安全,但头癣通常有真皮深处的毛囊根部受累,单独局部治疗常难以穿透真皮层而



无法完全清除真菌,导致复发率高。文献显示,口服抗真菌药物治疗 4~8 周,对 2 岁以内婴幼儿头癣患者具有良好疗效,严重不良事件报道罕见^[30]。有研究提示,部分顽固性头癣存在被感染的内生性毛发,可作为真菌储存库,拔除此类毛发可提高治疗效率^[31]。另外,局部用药对于新生儿及轻症患者亦有较好疗效^[32]。回顾性分析发现,口服伊曲康唑对婴幼儿安全有效,不良事件的发生情况与成人和较大的儿童相似^[33]。常用口服治疗方案包括特比萘芬($6 \sim 12.5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)^[30,34]、伊曲康唑($3 \sim 5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)^[35,36]、灰黄霉素($15 \sim 25 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)^[37]和氟康唑($3 \sim 6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)^[38],疗程 4~8 周。外用药物可采用唑类^[39]及特比萘芬^[40]等。此外,目前婴幼儿头癣也有治疗方面的探索性研究,如光动力疗法等^[41]。基于已有证据,对 2 岁以内婴幼儿头癣提出以下治疗建议。

推荐 5: 对于症状轻微(皮损面积较小、非脓癣)、有口服药物禁忌证,或监护人拒绝口服药物的患儿,尤其是新生儿,可考虑局部治疗;若治疗 2~4 周改善不明显或真菌学检查仍阳性,需调整为口服药物治疗。

推荐 6: 对于脓癣或皮损面积较大的婴幼儿头癣,建议在获得监护人知情同意后,予系统抗真菌药物治疗,可联合局部治疗,药物选择可依据病原鉴定或临床评估情况而定,同时密切监测药物相关不良反应^[15]。

推荐 7: 对于炎症反应较重的脓癣患儿,可在短期内给予系统应用糖皮质激素治疗 1~4 周,减轻炎症反应及瘢痕形成风险;难治性脓癣需排除内生性毛发存在可能,必要时予清理。

推荐 8: 婴幼儿头癣的诊断标准、疗效判定、健康教育等均可遵循头癣诊治的常规原则;如为亲动物性皮肤癣菌感染,需对可疑感染动物进行检查与治疗;如为亲人性皮肤癣菌感染,需积极排查家庭成员及密切接触者的感染情况;同时加强生活环境及物品的卫生管理,避免间接接触传播^[15]。

三、未成年人甲癣/甲真菌病

甲癣是最为常见的甲真菌病类型,甲真菌病在 18 岁及以下人群中发病率较低,仅为 0.2%~2.6%,远低于成人(2%~13%)^[42]。这可能与未成年人甲板表面积较小、甲板较薄、甲生长速度较快而致真菌不易黏附定植,及该人群足癣发病率较低有

关^[43]。男性更易感,男女比为 1.29:1,平均发病年龄 9.8 岁,且发病率随年龄呈递增趋势。据统计,在未成年人甲癣患者中,0~3 岁占 11.53%,4~7 岁占 11.32%,8~11 岁占 13%,12~15 岁占 18.66%,以及 16~18 岁占 45.49%^[44]。未成年人甲真菌病病程较成人短,平均 10.2 个月,可能与家属关注度、治疗积极性及甲生长速度有关。趾甲比指甲更易感,也可同时感染。常合并足癣,其次为手癣和体股癣。部分患者有甲真菌病或足癣家族史,其中父亲是最常见传染源^[8]。

在未成年人甲真菌病中,皮肤癣菌是最常见的致病菌(75.02%),其次是酵母菌(21.84%)、混合感染(1.60%)和霉菌(1.54%)^[44]。在皮肤癣菌中,红色毛癣菌是优势菌种(66.13%),其次是须癣毛癣菌/趾间毛癣菌复合群(5.34%)^[8]。混合感染中,近半数红色毛癣菌合并念珠菌属的感染。在未成年人甲真菌病中,皮肤癣菌感染多见于年长患者,常与足癣高发相关,可能与足部长期处于温暖潮湿环境(如运动后出汗)有关,而酵母菌感染更多见于 6 岁以下幼儿,可能与其吮吸手指习惯有关。

未成年人甲真菌病中最常见的临床类型为远端侧位甲下型(67.74%),其次为浅表白斑型(19.43%)、近端甲下型(8.11%)、全甲损毁型(4.43%)和甲板内型(0.28%),同成人类似^[8,44]。未成年人甲真菌病需要与其他甲病相鉴别,如甲营养不良、甲扁平苔藓、银屑病甲、湿疹及斑秃所致甲病等。

真菌镜检和培养是诊断未成年人甲真菌病的金标准。皮肤镜检查呈现大理石样浑浊区、甲下角蛋白及碎屑沉积,以及近端甲板参差不齐的锯齿样边缘、远端不规则终止模式等特征,可作为辅助诊断依据。基于 PCR 技术体系的检测方法,有潜力提高临床诊断效率^[45]。

对于诊断明确的患者需积极抗真菌治疗,其中口服药物治愈率高于外用药物,但系统治疗的潜在不良反应及实验室监测要求常使监护人产生顾虑^[46],外用药物虽安全性佳、无药物相互作用,但治愈率相对有限。值得注意的是,未成年人因甲板较薄、生长迅速,局部治疗效果优于成人^[47]。既往发现,特比萘芬、伊曲康唑和氟康唑的疗效及耐受性均优于灰黄霉素,药物不良反应发生率较低,多较轻且停药后可缓解^[48-49]。建议优先选择口服特比萘芬,并根据体重给药,体重 < 20 kg 者予 62.5 mg/d,20~40 kg 者予 125 mg/d,体重 > 40 kg 者予 250 mg/d;

伊曲康唑推荐剂量为 $3 \sim 5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$; 氟康唑推荐剂量为 $3 \sim 6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ [17]。对于婴幼儿难以吞咽药片者, 可给予口服悬液。口服治疗时间存在个体差异, 一般 30 d 到 5 个月不等 [50-51]。

推荐 9: 对于症状和体征轻微 (无甲母受累、远端受损甲板 $< 50\%$ 或受累甲数目 < 4 个)、有口服药物禁忌证或监护人拒绝使用口服药物的患者, 建议局部治疗。

推荐 10: 对于症状较重的患者, 如甲母质受累、甲板受损 $\geq 50\%$ 或感染甲数量 ≥ 4 个, 同时监护人治疗意愿强烈时, 在获得患者及其监护人知情同意后, 给予口服抗真菌药物。

推荐 11: 特比萘芬和伊曲康唑均可使用, 建议优先选择特比萘芬。未成年人治疗周期可参考成人, 对口服治疗的患者需进行基线肝功能检测, 并以与成人相同方式进行监测, 以早期发现不良反应。

推荐 12: 未成年人甲真菌病常合并足癣, 且常有甲真菌病及足癣家庭聚集感染, 需引起注意并同时治疗。

推荐 13: 未成年人念珠菌性甲真菌病 (尤其顽固性感染), 应关注皮肤黏膜是否受累, 必要时进一步寻找病因并排除免疫受损情况 (如基因缺陷导致的慢性黏膜念珠菌病)。

四、毳毛癣

毳毛癣由皮肤癣菌感染毳毛所致, 伴或不伴有局部皮肤的真菌感染, 真菌镜检可发现毳毛上有菌丝和/或孢子。该病在儿童群体中发病率较高, 成人相对少见。患者常有动物接触史, 常见致病菌为犬小孢子菌、须癣毛癣菌/趾间毛癣菌复合群、石膏奈尼兹菌等, 多为亲动物性和亲土性皮肤癣菌 [9, 52-53]。

毳毛癣常单发, 可伴有瘙痒, 以面部感染最常见, 亦可见于胸腹部及四肢。典型皮损表现为环状或半环状红斑, 逐渐向周围扩展蔓延, 皮损中央有自愈倾向, 边缘有丘疹、丘疱疹 [54]。重症患者炎症反应较重, 可见脓疱、糜烂、渗出、脱屑和结痂等。部分面部毳毛癣, 尤其是亲动物性皮肤癣菌感染者, 可合并隐匿性头癣 [55]。面部皮损常因反复清洗、搔抓, 以及使用化妆品或外用糖皮质激素等因素, 导致临床特征不典型, 需与湿疹、脂溢性皮炎、接触性皮炎、玫瑰痤疮、脓皮病、毛囊炎、盘状红斑

狼疮和银屑病等疾病相鉴别 [56]。

与局限于角质层的体癣不同, 毳毛癣的发病机制和头癣类似, 均为皮肤癣菌感染毛发所致。真菌通过与角质形成细胞之间的黏附作用侵犯毛发, 侵入的孢子在毛干内发生肿胀变形, 侵入毛根部以分泌蛋白水解酶等方式破坏毛发的结构和功能 [57]。毳毛被感染后, 真菌可聚集在表面和毛根部, 形成持续的感染源 (储存库), 可引起局部较重的炎症反应。局部外用药物不能进入到毛发内部及毛囊部位, 无法完全杀灭真菌, 故常效果差且易复发, 需系统抗真菌治疗 [58]。

真菌直接镜检发现毳毛表面有菌丝和/或链状孢子即可诊断毳毛癣, 此为最简便的诊断方法。对于镜检阳性病例可进一步对病变毳毛进行真菌培养和形态学鉴定以明确感染菌种, 必要时行分子鉴定。皮肤镜检查可协助毳毛癣的诊断, 多表现为: 毳毛短缩、半透明、卷曲、螺旋或折断, 并可见“黑点”样断发外观 [59-60], 带紫外光的皮肤镜可以用于快速诊断和随访犬小孢子菌所致的毳毛癣 [61]。

确诊后推荐口服特比萘芬、伊曲康唑或灰黄霉素治疗, 治疗周期通常需 2 周以上, 严重者甚至 4 ~ 6 周, 必要时可联合外用药物治疗以增强疗效 [58]。具体用药方案可参考头癣。治疗需持续至临床症状完全消失, 且经随访无复发迹象, 方可判定为治愈。

推荐 14: 针对炎症反应较重的面癣、体股癣, 若出现丘疹、脓疱、糜烂、断毛等表现时, 建议及时完善毳毛真菌及皮肤镜检查, 排查毳毛癣可能; 经外用规范治疗, 仍反复发作面癣、体股癣, 需将毳毛癣纳为重要鉴别诊断。

推荐 15: 明确诊断的毳毛癣患者, 应首选口服抗真菌药系统治疗, 同时联合外用治疗, 具体疗程需结合临床症状及实验室检查结果确定, 疗程一般不短于 2 周。

推荐 16: 若面颈部出现毳毛癣, 尤其病原菌为亲动物性皮肤癣菌时, 应排查是否合并头癣。

五、生殖器部位癣

1. 阴囊癣: 相对少见, 指发生于阴囊部位的皮肤癣菌感染。该病好发于中年男性, 春夏季高发, 与气候温暖潮湿, 穿紧身衣物及局部卫生状况欠佳有关 [62-65], 可累及阴囊一侧或双侧, 严重者可波及会阴、肛门、大腿内侧及臀部。常有瘙痒, 阴囊可表现为白色伪膜样或黄癣痂样, 亦可因搔抓出现局部



糜烂、渗液、结痂,甚至皮肤呈苔藓样变。半数以上患者因误诊为湿疹或瘙痒明显而局部使用糖皮质激素药膏等,以致皮损扩大。长期外用糖皮质激素可引起皮肤变薄、萎缩及毛细血管扩张^[66]。阴囊癣常合并其他部位皮肤癣菌病,其中以股癣最常见,其次是足癣和趾甲癣^[67]。刮取阴囊部位皮屑进行真菌直接镜检,若发现有菌丝和/或链状孢子即可诊断阴囊癣,最常见致病菌通常为红色毛癣菌和石膏奈尼兹菌,其他菌相对少见^[64,68-69]。除阴囊部位感染外,亦有阴茎及阴阜的感染报道。此外,女性外阴也偶有感染。生殖器癣多为皮肤浅部感染,但国外有引起溃疡性皮损的报道^[70]。阴囊癣的治疗可遵循股癣治疗的基本原则和方法,局部外用抗真菌药物 2~4 周即可获得良好疗效;若皮损面积广泛或病情反复,建议联合口服抗真菌药物 1~2 周,可选用特比萘芬(250 mg/d)或伊曲康唑(200 mg/d)。

推荐 17:阴囊出现白色伪膜样或黄癣痂样皮损时需高度怀疑阴囊癣;生殖器部位出现鳞屑性红斑、丘疹或丘疱疹等,应排查真菌感染;对于经外用糖皮质激素药物等常规治疗无效的“阴囊湿疹”,应鉴别阴囊癣。

推荐 18:阴囊癣治疗及判愈标准可参考体股癣的治疗原则:红斑、丘疹、鳞屑完全消退,且真菌镜检和/或培养为阴性,可视为痊愈^[16]。若阴囊癣患者伴发阴囊湿疹,应在阴囊癣彻底治愈后再使用糖皮质激素或免疫抑制性药物治疗湿疹,以规避潜在的治疗矛盾及发生不良反应的风险。

2. 须癣毛癣菌 ITS 基因型 VII(TM VII)引起的生殖器部位癣:TM VII 可引起体股癣、须癣、头癣及生殖器癣等^[71-72]。据文献报道,TM VII 可来源于动物宿主^[73-75],亦可在人与人之间传播^[76]。近年来,TM VII 所致耻骨生殖器区感染的发病率显著上升^[77]。现有证据表明,TM VII 可通过性接触传播,其流行与高危性行为及性传播感染性疾病存在显著关联^[76]。现有流行病学数据提示,TM VII 型感染患者年龄(34 ± 11)岁,男性占比可达 80% 以上,其中以男男性行为者为主^[76]。值得注意的是,TM VII 常合并性传播感染,主要包括 HIV 感染、梅毒、淋病及生殖道沙眼衣原体感染,部分患者存在高危性行为史、猴痘及其他感染(如病毒性肝炎、疥疮)。该感染在法国与德国高发,意大利、美国等地亦有病例报道^[70-71]。我国曾分离到 TM VII^[78],但暂无其引起生殖器癣的病例报道,应持续关注。

TM VII 感染主要引起体股癣,也可引起须癣及生殖器与毗邻区域(如耻骨联合区)的感染,典型皮损表现为边界清晰的红斑,可伴炎性丘疹、脓疱,并可出现糜烂。早期皮损形态易与细菌性毛囊炎混淆,常导致误诊及不必要的抗生素治疗^[79]。真菌镜检和培养仍是病原学诊断的基础,基于 ITS 的 PCR 测序可作为常用分子诊断标准^[80]。

TM VII 感染通常需系统性抗真菌药物干预。基于现有数据,口服特比萘芬(250 mg/d,疗程 4~8 周及 >8 周)的治愈率较高,其他抗真菌药物(灰黄霉素和伊曲康唑等)也有治疗成功的案例,但氟康唑通常无效^[71]。局部外用药治疗仅适用于局限性轻度感染,常作为系统治疗的辅助手段。TM VII 感染可病程迁延,部分患者可导致瘢痕形成。本感染具有临床复杂性,可受患者免疫抑制状态、抗真菌药物敏感性 & 合并性传播感染等因素影响,故需早期诊断与规范治疗^[72]。

推荐 19:性活动(尤其男男性行为)后,如果在生殖器、股部、面部等部位出现境界清楚的鳞屑性红斑伴瘙痒甚至疼痛,需警惕 TM VII 感染,建议进行真菌检查和分子鉴定以确诊,并做检查排查其他性传播疾病。

推荐 20:TM VII 感染的治疗周期较常见体股癣时间更长,建议选择特比萘芬等抗真菌药进行系统治疗。

六、耐药皮肤癣菌感染

近年来,耐药皮肤癣菌感染已成为国际关注的热点问题。其中,印度毛癣菌是引起此类感染的主要致病菌,目前我国亦不断发现相关临床病例^[11,73,81]。该菌主要在印度次大陆地区广泛分布,部分地区的检出率甚至超过 90%,且正呈现向全球扩散态势^[82]。印度毛癣菌耐药特征显著,以特比萘芬耐药最为常见,部分菌株还表现出对唑类及灰黄霉素的多重耐药。特比萘芬耐药主要与角鲨烯环氧化酶(squalene epoxidase, SQLE)基因突变有关,以 Phe397Leu、Leu393Phe 和 Leu393Ser 的氨基酸替换最为常见^[83];唑类耐药可能与甾醇 14 α -去甲基化酶(CYP51B)基因拷贝数增加及表达上调有关^[84],个别耐药株中还检测到该酶存在 Gly443Glu、Ala230Thr 等氨基酸替换^[85]。临床上,印度毛癣菌主要引起多部位/泛发性、顽固性体股癣,炎症明显,常表现为活动性边缘的大片红斑,可呈环形、多



环形、地图形或不规则形的叠瓦癣样外观,多伴有明显瘙痒,较少引起甲癣、足癣和头癣^[86]。对于可疑耐药感染,应及时完善病原检查与鉴定,可根据菌落形态进行初步鉴定,并采用核酸测序或 MALDI-TOF MS 分子鉴定。国内外已有 PCR 技术方法可快速精准检测耐药皮肤癣菌的临床应用研究^[87]。治疗较为棘手,推荐首选口服伊曲康唑 200~400 mg/d,疗程 4~8 周;若疗效不佳可适当延长治疗周期以提高治愈率,必要时转诊上级医院进行体外药物敏感性(药敏)检测,并结合药敏情况选择抗真菌药。具体诊疗方案可参考《中国耐药皮肤癣菌感染诊治与防控专家共识》^[88-89]。

推荐 21:对于难治性、复发性及泛发性体癣与股癣患者,应考虑耐药皮肤癣菌(尤其是印度毛癣菌)感染的可能。

推荐 22:临床识别耐药皮肤癣菌感染可重点关注以下可疑线索:① 临床表现:多部位的顽固性体股癣,常呈叠瓦癣样外观;② 流行病学特征:有耐药菌高流行区旅居史,或曾接触类似表现的患者及确诊患者;③ 治疗反应:经规范外用抗真菌药治疗失败,或口服特比萘芬 2~4 周,口服伊曲康唑 2 周后治疗失败或未达预期疗效时,均需高度怀疑耐药皮肤癣菌感染可能。

七、少见皮肤癣菌所致感染

近年来,少见皮肤癣菌所致感染的病例逐渐增多,其临床表现因病原菌种类、宿主免疫状态而表现出异质性。少见或罕见皮肤癣菌主要集中于毛癣菌属、小孢子菌属及奈尼兹菌属,可引起浅部与深部感染。深部感染约占 15%,多与原发性和获得性宿主免疫缺陷(如 CARD9 基因突变、使用糖皮质激素或免疫抑制剂等因素)或职业暴露相关^[90];约 30% 浅部感染存在非典型临床表现,易被误诊^[13]。少见皮肤癣菌感染的精准管理需依托分子诊断技术(如 MALDI-TOF MS、ITS 测序)明确病原体。在浅部感染中,头癣患者中曾分离出苏丹毛癣菌(*T. soudanense*)、奥杜盎小孢子菌(*M. audouinii*)及石膏奈尼兹菌(*N. gypsea*)^[91-92];据国内外报道(见附表,具体请扫描二维码  查看),马毛癣菌(*T. equinum*)可引起股癣^[93],本海姆毛癣菌(*T. benhamiae*)可引起面癣^[94],*N. incurvata*^[95]及 *M. praecox*(即 *N. praecox*)可引起体癣^[96],同心性毛癣菌(*T. concentricum*)可引起叠瓦癣;而

N. incurvata 还被报道引起头癣、面癣^[97]及阴囊癣^[98],其与 *N. gypsea* 亲缘关系极近,形态学难以区分,需通过 ITS 等基因测序及系统进化分析以鉴别。此外,有红色毛癣菌、*A. multifidum* 引起肺部感染^[99]和疣状毛癣菌(*T. verrucosum*)引起播散性感染及其他脏器深部感染的报道^[100]。对于这类感染,建议有条件时对患者的免疫功能进行检测。

少见皮肤癣菌感染的治疗策略因感染深度而异:浅部感染通常通过短期口服抗真菌药物或外用抗真菌药物治愈,推荐方案为局部使用环吡酮胺、硝酸舍他康唑等药物,配合短期系统使用特比萘芬;而深部感染治疗失败率高,常需延长疗程,可结合药敏情况调整药物,并根据宿主免疫状态制定个体化方案^[90]。临床可系统应用特比萘芬、伊曲康唑、伏立康唑、泊沙康唑、两性霉素 B 等药物,必要时联合手术清创^[99]。

推荐 23:针对有特殊诱因(如免疫缺陷、职业暴露)和特殊临床表现的皮肤真菌感染,建议尽早采用 MALDI-TOF MS、ITS 测序等分子生物学技术鉴定以明确致病菌,必要时可进行体外药物敏感性试验。

推荐 24:针对少见皮肤癣菌感染的治疗,宜针对致病菌和宿主制订个性化方案;浅部感染可选择局部用药或系统治疗;深部感染优选伊曲康唑等系统治疗,必要时联合手术或理疗。

八、皮肤癣菌侵袭性感染

皮肤癣菌感染通常表现为各种类型的浅表皮肤真菌病,但在特定条件下,皮肤癣菌会突破表皮屏障侵入真皮,引起累及毛囊、真皮、皮下组织,甚至淋巴结、骨骼和中枢神经系统等内脏器官的侵袭性真菌感染,包括 Majocchi 肉芽肿、假性足菌肿、真皮深部皮肤癣菌病及播散性皮肤癣菌病四种临床类型^[12]。皮肤癣菌侵袭性感染通常发生于免疫受损患者,如先天性免疫缺陷(CARD9、STAT3 基因突变)者,或获得性免疫缺陷患者如器官移植受者、HIV 感染者、长期使用糖皮质激素或免疫抑制剂的患者及血液病患者;此外,免疫功能正常个体亦有发病报道^[101]。

流行病学数据显示,男性较女性多发皮肤癣菌侵袭性感染,具有先天性免疫缺陷患者发病年龄通常在 40 岁前,病程从 1 周到 46 年不等。近半数患者在侵袭性感染发生前,局部已存在浅表皮肤癣菌



感染。红色毛癣菌是最常见致病菌,其次为须癣毛癣菌/趾间毛癣菌复合群和犬小孢子菌等。最常见感染部位是下肢,其次是头面部、上肢和胸背部等^[12]。

皮肤癣菌侵袭性感染的诊断:直接镜检假阴性率高,可通过多部位,多次取材提高阳性率,但通常不能区分浅部与深部感染;真菌培养可确定致病菌,组织病理学检查和病原鉴定对疾病的诊断至关重要。针对病情严重、治疗顽固、病原鉴定困难,及存在多种病原菌合并感染的情况,可尝试宏基因组测序(metagenomic next-generation sequencing)协助诊断^[102]。

皮肤癣菌所致侵袭性感染通常需系统性抗真菌治疗。文献报道,口服特比萘芬或伊曲康唑是常用方案,亦有伏立康唑、泊沙康唑、灰黄霉素、氟康唑及两性霉素 B 等治疗成功的报道,治疗疗程一般为 6 周至 6 个月^[103-106]。对于合并先天性免疫缺陷或皮疹泛发的患者,若单药疗效欠佳,可尝试系统抗真菌药物联合治疗;治疗周期存在一定差异,需根据病情反应适当延长疗程。对于皮损较局限的,如假性足菌肿患者,可联合局部治疗,如手术切除、X 线治疗、外用药物、冷冻治疗、温热疗法等。抗真菌疗程需根据患者的免疫状况、皮损部位以及对治疗的反应而定。在侵袭性感染患者中常伴发慢性浅表皮肤癣菌病,提示对免疫受损人群可进行预防性抗真菌治疗^[101,107]。

1. Majocchi 肉芽肿:是由皮肤癣菌感染引起的穿透毛囊并侵及真皮引起的肉芽肿性炎症性疾病^[108]。男性比女性好发,62% 的病例发生于免疫功能正常人群。先天性免疫缺陷(CARD9、STAT3 基因突变)或获得性免疫缺陷(如器官移植,化疗后,长期使用糖皮质激素、肿瘤坏死因子 α 抑制剂、BRAF 抑制剂等)也是 Majocchi 肉芽肿的风险因素^[109]。皮损多发生于头面部,以丘疹、结节、脓疱及斑块多见,一些患者在发病前可有手足癣或甲癣病史,临床易被误诊为疖肿或细菌感染性肉芽肿等。临床表现分为 2 型:①毛囊周围炎型,多见于免疫功能正常患者,通常在创伤后出现,表现为脓疱、结节、浸润性斑块,伴脓性分泌物及结痂性损害;②皮下深在型,多见于免疫功能受损患者,表现为皮下硬结、深部脓肿、溃疡,常较局限^[109]。病原菌以红色毛癣菌最为常见,其次为须癣毛癣菌/趾间毛癣菌复合群、断发毛癣菌、犬小孢子菌等^[110-111]。组织病理学检查可见毛囊周围肉芽肿性

炎症改变,伴有大量浆细胞、淋巴细胞、中性粒细胞和嗜酸粒细胞浸润,并可见多核巨细胞;在毛囊或毛囊周围可见菌丝、孢子,过碘酸希夫(PAS)或六胺银(GMS)染色可阳性^[112]。

推荐 25:浅表皮肤癣菌感染患者的原发皮损处出现丘疹、脓疱、结节、斑块等向深部侵袭的表现时应考虑到 Majocchi 肉芽肿的可能,建议及时完善病原学检查及组织病理学检查。

2. 皮肤癣菌假性足菌肿:皮肤癣菌引起的假性足菌肿多发生于免疫功能正常患者(80% 以上),仅少数见于先天性免疫缺陷或获得性免疫受损个体^[113]。通常累及头皮,可分为与头癣相关的假性足菌肿和非头癣型假性足菌肿,临床表现为头皮单发或多发性皮下结节,部分病灶表面可见溃疡及窦道形成等^[114]。最主要致病菌是犬小孢子菌,其次为须癣毛癣菌/趾间毛癣菌复合群及混合感染^[115]。假性足菌肿特征性组织病理学表现为嗜酸细胞性肉芽肿形成,可见短粗、薄壁、分枝或分隔的菌丝,菌丝外围有嗜伊红样物质(即 Splendore-Hoeppli 现象),提示该病的慢性进展特征,同时伴有中性粒细胞和多核巨细胞等炎症细胞浸润^[116]。

推荐 26:对于可疑皮肤癣菌引起的头颈部单发或多发的皮下结节,需警惕假性足菌肿可能,应同真性足菌肿鉴别,建议及时完善病原学检查和组织病理学检查以明确诊断并积极治疗。

3. 真皮深部与播散性皮肤癣菌感染:真皮深部的皮肤癣菌感染多见于免疫功能异常人群(约 90%),如存在先天性免疫缺陷(CARD9、STAT3 基因突变)、实体器官移植、HIV 感染、免疫抑制剂治疗、骨髓增生异常综合征、白血病和淋巴瘤等血液系统恶性肿瘤的情况等^[117]。临床表现为多发的皮下丘疹、结节、囊肿等,常合并体癣、足癣、甲癣等浅表皮肤癣菌感染^[118]。最主要致病菌是红色毛癣菌,其次为紫色毛癣菌、须癣毛癣菌/趾间毛癣菌复合群、断发毛癣菌、疣状毛癣菌等^[119-120]。组织病理学检查可见真皮深部肉芽肿性炎症改变,伴大量淋巴细胞、中性粒细胞,并可见多核巨细胞,PAS 染色或者 GMS 染色可阳性。

播散性皮肤癣菌感染同样多见于免疫异常人群(90% 以上)^[12],尤其基因缺陷患者。其临床特征及病理表现虽与真皮深部皮肤癣菌病相似,但可合并皮肤以外其他器官的感染。最主要致病菌是红色毛癣菌、紫色毛癣菌和须癣毛癣菌/趾间毛癣菌复合群。播散性皮肤癣菌病患者死亡率较其他类



型高,死因多为继发性肺炎、败血症、多器官衰竭或原发性疾病恶化等。

推荐 27:免疫功能受损人群,尤其合并浅表皮肤癣菌感染时,出现皮肤深部感染征象(丘疹、结节、斑块、脓肿等),应考虑真菌所致侵袭性感染(包括皮肤癣菌等)的可能,建议完善病原学检查和组织病理学检查以明确诊断并积极治疗。对于尚未明确免疫受损情况的感染患者,应积极寻找免疫受损原因,必要时进行相关基因筛查。

推荐 28:侵袭性皮肤癣菌病需同其他感染性肉芽肿进行鉴别,包括透明丝孢霉病、孢子丝菌病、着色芽生菌病、暗色丝孢霉病、皮肤曲霉病、皮肤隐球菌病、皮肤利什曼病、结核分枝杆菌与非结核分枝杆菌感染等。

推荐 29:免疫功能缺陷(尤其是获得性免疫缺陷)患者的侵袭性皮肤癣菌病,应在条件允许时改善宿主免疫状态,并同时积极抗真菌治疗以避免病情加重;针对感染较重的患者,建议采取个体化综合治疗方案,可根据患者情况选择系统抗真菌治疗,并可联合手术/清创、物理治疗等。

推荐 30:针对免疫功能缺陷患者,应尽早积极治疗浅表皮肤癣菌感染,预防侵袭性感染的发生。

九、结语

少见类型皮肤癣菌感染易被临床医生忽视,给临床诊治带来挑战,应引起关注。针对少见类型皮肤癣菌感染,可从以下几个维度提升诊疗水平:其一,在流行病学方面,应及时捕捉有价值的临床线索,需考虑患者人群特征、年龄分布、感染诱因、传播途径、感染部位、宿主免疫状态及治疗反应等方面,争取早期拟诊;其二,在诊断方面,应注意到各种不典型临床表现,注意疾病鉴别诊断,尽早进行病原学检查和菌种鉴定,必要时结合组织病理学检查等,争取早确诊;其三,在治疗方面,应综合考虑致病原菌生物学特征、宿主免疫状态、患者依从性和用药安全性等多方面因素,必要时进行体外药敏试验,制定个性化综合治疗方案,注意随访,争取早期规范治疗。在此,本共识聚焦少见类型皮肤癣菌病,基于现有循证医学证据,总结规律,提炼特征,达成共识,形成规范,以期为临床实践提供标准化指导方案,最大程度减少皮肤癣菌病的误诊漏诊,并改善患者预后。

受限于当前缺乏少见类型皮肤癣菌病大样本

临床队列及高质量对照研究,部分推荐仍需更强的循证依据支持。本共识亦未采用德尔菲法等结构化方法制定,部分内容依赖专家意见。未来需通过多中心前瞻性研究并引入标准化共识流程,以不断完善诊疗建议。

本共识制订组织者:刘维达(中国医学科学院皮肤病医院)

参与编写的专家(按姓氏拼音为序):曹存巍(广西医科大学第一附属医院)、陈敏(上海健康医学院附属周浦医院)、方文捷(上海长征医院)、冯佩英(中山大学附属第三医院)、付萌(空军军医大学西京皮肤医院)、蒋燕萍(贵州医科大学附属医院)、李福秋(吉林大学第二医院)、李海涛(中国人民解放军总医院第七医学中心)、李若瑜(北京大学第一医院)、李珊山(吉林大学第一医院)、李筱芳(中国医学科学院皮肤病医院)、李玉叶(昆明医科大学第一附属医院)、梁官钊(中国医学科学院皮肤病医院)、刘红芳(南方医科大学皮肤病医院)、刘维达(中国医学科学院皮肤病医院)、刘泽虎(杭州市第三人民医院)、鲁莎(中山大学孙逸仙纪念医院)、吕雪莲(首都医科大学附属北京安贞医院)、帕丽达·阿布利孜(新疆医科大学第一附属医院)、潘炜华(上海长征医院)、冉玉平(四川大学华西医院)、桑红(东部战区总医院)、余晓东(中国医学科学院皮肤病医院)、史冬梅(济宁市第一人民医院)、宋歌(首都医科大学附属北京世纪坛医院)、索朗曲宗(西藏自治区人民医院)、童中胜(武汉市第一医院)、王爱平(北京大学第一医院)、王玲(大连市皮肤病医院)、王爽(吉林大学第二医院)、王晓雯(北京大学第一医院)、温海(上海长征医院)、席丽艳(中山大学孙逸仙纪念医院)、肖媛媛(首都医科大学附属北京儿童医院)、杨洁(海南省第五人民医院)、杨连娟(上海市皮肤病医院)、余进(北京大学第一医院)、占萍(上海市第七人民医院)、章强强(复旦大学附属华山医院)、张思平(中国科学技术大学附属第一医院)、张宇(天津市中医药研究院附属医院)、朱红梅(上海长征医院)、朱敏(复旦大学附属华山医院)

执笔者:梁官钊、余晓东、史冬梅

工作秘书:宋歌(首都医科大学附属北京世纪坛医院)、张美洁(浙江大学医学院附属第二医院)、谢文婷(中国医学科学院皮肤病医院)

免责声明 本共识内容仅代表专家组针对我国少见类型皮肤癣菌感染诊治的指导意见。疾病的诊治需遵循个体化原则,本共识所提供的建议并非强制性意见。临床实践中与本共识不一致的做法并不等同于错误或不当

利益冲突 参与本共识制订的人员均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Kovitwanichkanont T, Chong AH. Superficial fungal infections [J]. Aust J Gen Pract, 2019,48(10):706-711. doi: 10.31128/AJGP-05-19-4930.
- [2] de Hoog GS, Dukik K, Monod M, et al. Toward a novel multilocus phylogenetic taxonomy for the dermatophytes [J].



- Mycopathologia, 2017,182(1-2):5-31. doi: 10.1007/s11046-016-0073-9.
- [3] Song G, Zhang M, Liu W, et al. Changing face of epidemiology of dermatophytoses in Chinese Mainland: a 30 years nationwide retrospective study from 1991 to 2020[J]. Mycoses, 2022,65(4): 440-448. doi: 10.1111/myc.13425.
- [4] Chen M, Xu Y, Hong N, et al. Epidemiology of fungal infections in China [J]. Front Med, 2018, 12 (1): 58 - 75. doi: 10.1007/s11684-017-0601-0.
- [5] Sharma B, Nonzom S. Superficial mycoses, a matter of concern: global and Indian scenario - an updated analysis [J]. Mycoses, 2021,64(8):890-908. doi: 10.1111/myc.13264.
- [6] Liang G, Zheng X, Song G, et al. Adult tinea capitis in China: a retrospective analysis from 2000 to 2019[J]. Mycoses, 2020,63 (8):876-888. doi: 10.1111/myc.13102.
- [7] Song G, Zhang M, Kong X, et al. Tinea capitis in children younger than two years old: a retrospective study and treatment recommendations [J]. Mycopathologia, 2023, 188 (5): 461 - 478. doi: 10.1007/s11046-022-00703-z.
- [8] Song G, Zhang M, Liu W, et al. Children onychomycosis, a neglected dermatophytosis: a retrospective study of epidemiology and treatment [J]. Mycoses, 2023,66(5):448-454. doi: 10.1111/myc.13571.
- [9] 宋歌, 梁官钊, 张美洁, 等. 儿童头癣的临床诊治进展[J]. 中华皮肤科杂志, 2021,54(8):741-743. doi: 10.35541/cjd.20191026.
- [10] Si Z, Bai J, Wei L, et al. Clinical features and skin microbiome of tinea scrotum: an observational study of 113 cases in China [J]. Mycopathologia, 2023, 188 (3): 203 - 210. doi: 10.1007/s11046-023-00712-6.
- [11] Xie W, Kong X, Zheng H, et al. Rapid emergence of recalcitrant dermatophytosis caused by a cluster of multidrug - resistant *Trichophyton indotineae* in China [J]. Br J Dermatol, 2024, 190 (4):585-587. doi: 10.1093/bjd/ljae009.
- [12] Wang R, Huang C, Zhang Y, et al. Invasive dermatophyte infection: a systematic review [J]. Mycoses, 2021, 64 (4): 340 - 348. doi: 10.1111/myc.13212.
- [13] Cammarata E, Cristo ND, Airolidi C, et al. *Trichophyton erinacei* infection in humans: a case report and a literature review [J]. J Dtsch Dermatol Ges, 2024, 22 (10): 1337 - 1342. doi: 10.1111/ddg.15463.
- [14] 中国中西医结合学会皮肤性病专业委员会真菌学组, 中国医师协会皮肤科分会真菌亚专业委员会, 中华医学会皮肤病学分会真菌学组. 手癣和足癣诊疗指南(2017 修订版) [J]. 中国真菌学杂志, 2017, 12 (6): 321 - 324. doi: 10.3969/j.issn.1673-3827.2017.06.001.
- [15] 中国头癣诊疗指南工作组. 中国头癣诊断和治疗指南(2018 修订版) [J]. 中国真菌学杂志, 2019, 14 (1): 4 - 6. doi: 10.3969/j.issn.1673-3827.2019.01.002.
- [16] 中国体癣和股癣诊疗指南工作组. 中国体癣和股癣诊疗指南(2018 修订版) [J]. 中国真菌学杂志, 2019, 14 (1): 1 - 3. doi: 10.3969/j.issn.1673-3827.2019.01.001.
- [17] 甲真菌病指南专家工作组. 中国甲真菌病诊疗指南(2021 年版) [J]. 中国真菌学杂志, 2022, 17 (1): 1 - 7. doi: 10.3969/j.issn.1673-3827.2022.01.001.
- [18] Chen X, Zheng D, Xiao Y, et al. Aetiology of tinea capitis in China: a multicentre prospective study [J]. Br J Dermatol, 2022, 186(4):705-712. doi: 10.1111/bjd.20875.
- [19] Jin Y, Geng C, Blechert O, et al. Neglected adult tinea capitis in south China: a retrospective study in Nanchang, Jiangxi Province, from 2007 to 2021 [J]. Mycopathologia, 2023, 188 (5): 497-505. doi: 10.1007/s11046-023-00736-y.
- [20] Lova-Navarro M, Gómez-Moyano E, Pilar LM, et al. Tinea capitis in adults in southern Spain. A 17-year epidemiological study [J]. Rev Iberoam Micol, 2016, 33 (2): 110 - 113. doi: 10.1016/j.riam.2015.02.007.
- [21] Aharaz A, Jemec GBE, Hay RJ, et al. Tinea capitis asymptomatic carriers: what is the evidence behind treatment? [J]. J Eur Acad Dermatol Venereol, 2021, 35 (11): 2199 - 2207. doi: 10.1111/jdv.17462.
- [22] Xie W, Chen Y, Liu W, et al. Seborrheic dermatitis-like adult tinea capitis due to *Trichophyton rubrum* in an elderly man [J]. Med Mycol Case Rep, 2023, 41: 16 - 19. doi: 10.1016/j.mmcr.2023.06.001.
- [23] Zheng Y, Zhou X, Luo J, et al. Adult black dot tinea capitis caused by *Trichophyton tonsurans* complicated with herpes zoster [J]. Chin Med J (Engl), 2020, 133 (1): 91 - 93. doi: 10.1097/CM9.0000000000000567.
- [24] Ye Q, Luo Y, Zhou X, et al. Adult kerion celsi caused by *Trichophyton tonsurans* secondary to black dot tinea capitis [J]. Mycopathologia, 2023, 188 (5): 589 - 591. doi: 10.1007/s11046-022-00701-1.
- [25] Wang X, Liu Z. Adult inflammatory tinea capitis presenting as diffuse pustular type [J]. Mycopathologia, 2023, 188 (5): 581 - 583. doi: 10.1007/s11046-022-00680-3.
- [26] Xia X, Zhi H, Liu Z. Revival of generalized favus [J]. Int J Infect Dis, 2022, 122: 112 - 114. doi: 10.1016/j.ijid.2022.05.053.
- [27] Lacarrubba F, Verzi AE, Micali G. Newly described features resulting from high - magnification dermoscopy of tinea capitis [J]. JAMA Dermatol, 2015, 151 (3): 308 - 310. doi: 10.1001/jamadermatol.2014.3313.
- [28] Sharma MK, Gupta S, Kumar R, et al. A clinico-epidemiological study of scalp hair loss in children (0-18 Years) in Kota Region, South-East Rajasthan [J]. Indian J Dermatol, 2019, 64 (4): 285 - 291. doi: 10.4103/ijid.IJD_393_17.
- [29] Zaraq I, Hawilo A, Trojjet S, et al. Letter: tinea capitis in infants in their first 2 years of life: a 12-year study and a review of the literature [J]. Dermatol Online J, 2012, 18 (7): 16.
- [30] Zhou YB, Chao JJ, Xiao YY, et al. High-dose oral terbinafine in the treatment of pediatric tinea capitis under 2 years old [J]. Dermatol Ther, 2022, 35 (4): e15320. doi: 10.1111/dth.15320.
- [31] Yao Q, Zhi H, Xia X, et al. The role of ingrown hairs in persistent kerion of children: a clinical study [J]. J Dermatol, 2025, 52 (1): 35 - 42. doi: 10.1111/1346-8138.17523.
- [32] Aleohin N, Bar J, Bar-Ilan E, et al. Laboratory monitoring during antifungal treatment of paediatric tinea capitis [J]. Mycoses, 2021, 64 (2): 157 - 161. doi: 10.1111/myc.13197.
- [33] Chen S, Sun K, Feng X, et al. Efficacy and safety of itraconazole use in infants [J]. World J Pediatr, 2016, 12 (4): 399 - 407. doi: 10.1007/s12519-016-0034-x.
- [34] Devliotou - Panagiotidou D, Koussidou - Eremondi TH. Efficacy and tolerability of 8 weeks' treatment with terbinafine in children with tinea capitis caused by *Microsporum canis*: a comparison of three doses [J]. J Eur Acad Dermatol Venereol, 2004, 18 (2): 155 - 159. doi: 10.1111/j.1468-3083.2004.00854.x.
- [35] Xiao YY, Zhou YB, Chao JJ, et al. Successful treatment of tinea capitis caused by *Microsporum canis* in a 23-day-old newborn with itraconazole pulse therapy and a review of the literature [J]. Dermatol Ther, 2021, 34 (5): e15078. doi: 10.1111/dth.15078.
- [36] Binder B, Richtig E, Weger W, et al. Tinea capitis in early infancy treated with itraconazole: a pilot study [J]. J Eur Acad Dermatol Venereol, 2009, 23 (10): 1161 - 1163. doi: 10.1111/j.1468-3083.2009.03271.x.
- [37] Michaels BD, Rosso JQD. Tinea capitis in infants: recognition, evaluation, and management suggestions [J]. J Clin Aesthet Dermatol, 2012, 5 (2): 49 - 59.
- [38] Zampella JG, Kwatra SG, Blanck J, et al. Tinea in tots: cases and literature review of oral antifungal treatment of tinea capitis in children under 2 years of age [J]. J Pediatr, 2017, 183: 12 - 18.e3. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.12.042.
- [39] Mapelli ETM, Borghi E, Cerri A, et al. Tinea corporis due to



- Trichophyton rubrum* in a woman and tinea capitis in her 15-day-old baby: molecular evidence of vertical transmission [J]. Mycopathologia, 2012, 173(2-3):135-138. doi: 10.1007/s11046-011-9492-9.
- [40] 闫玮, 符美华, 梅嫒, 等. 儿童毳毛内癣 16 例[J]. 中国真菌学杂志, 2016, 11(2):4. doi: 10.3969/j.issn.1673-3827.2016.02.007.
- [41] Aspiroz C, Melcon B, Cerro PA, et al. Tinea capitis caused by *Microsporum canis* treated with methyl-aminolevulinate daylight photodynamic therapy and ketoconazole shampooing [J]. Photodermatol Photoimmunol Photomed, 2021, 37(6):567-568. doi: 10.1111/phpp.12706.
- [42] Rodríguez - Pazos L, Pereiro - Ferreirós MM, Pereiro M, et al. Onychomycosis observed in children over a 20-year period [J]. Mycoses, 2011, 54(5):450-453. doi: 10.1111/j.1439-0507.2010.01878.x.
- [43] Gulgun M, Balci E, Karaoglu A, et al. Prevalence and risk factors of onychomycosis in primary school children living in rural and urban areas in Central Anatolia of Turkey [J]. Indian J Dermatol Venereol Leprol, 2013, 79(6):777-782. doi: 10.4103/0378-6323.120724.
- [44] Song G, Zhang M, Liu W, et al. Epidemiology of onychomycosis in Chinese Mainland: a 30 - year retrospective study [J]. Mycopathologia, 2022, 187(4):323-331. doi: 10.1007/s11046-022-00647-4.
- [45] Evrard S, Minon C, Laarif ML, et al. New diagnostic strategy for onychomycosis: first-line utilization of DermaGenius® PCR and calcofluor microscopy combined with selective culturing [J]. J Fungi (Basel), 2024, 10(8):doi: 10.3390/jof10080515.
- [46] Li DG, Mostaghimi A. Utility of baseline transaminase monitoring during systemic terbinafine therapy for pediatric Onychomycosis [J]. JAMA Dermatol, 2018, 154(5):626-627. doi: 10.1001/jamadermatol.2018.0094.
- [47] Eichenfield LF, Elewski B, Sugarman JL, et al. Efinaconazole 10% topical solution for the treatment of onychomycosis in pediatric patients: open - label phase 4 study [J]. J Am Acad Dermatol, 2021, 84(4):1140-1142. doi: 10.1016/j.jaad.2020.06.1004.
- [48] Patel D, Castelo - Soccio LA, Rubin AI, et al. Laboratory monitoring during systemic terbinafine therapy for pediatric Onychomycosis [J]. JAMA Dermatol, 2017, 153(12):1326-1327. doi: 10.1001/jamadermatol.2017.4483.
- [49] Heikkilä H, Stubb S. Onychomycosis in children: treatment results of forty-seven patients [J]. Acta Derm Venereol, 2002, 82(6):484-485. doi: 10.1080/000155502762064764.
- [50] Chen X, Jiang X, Yang M, et al. Systemic antifungal therapy for tinea capitis in children: an abridged Cochrane review [J]. J Am Acad Dermatol, 2017, 76(2):368-374. doi: 10.1016/j.jaad.2016.08.061.
- [51] Gupta AK, Mays RR, Versteeg SG, et al. Onychomycosis in children: safety and efficacy of antifungal agents [J]. Pediatr Dermatol, 2018, 35(5):552-559. doi: 10.1111/pde.13561.
- [52] Zhou X, Liu W, Li M, et al. Aetiology of tinea of vellus hair and substrate specificity in *Microsporum species* [J]. Mycoses, 2024, 67(2):e13698. doi: 10.1111/myc.13698.
- [53] Wei F, Liang G, Liu W, et al. Erythema multiforme associated with tinea of vellus hair caused by *Microsporum canis* [J]. Mycopathologia, 2020, 185(1):201-203. doi: 10.1007/s11046-019-00409-9.
- [54] Song G, Liang G, Liu W. Tinea of vellus hair caused by *Trichophyton violaceum* in a child: a case report [J]. Int J Dermatol Venereol, 2020, 07(1):58-59. doi: 10.1097/JD9.0000000000000077.
- [55] Zhi H, Xia X, Shen H, et al. Trichoscopy for early diagnosis and follow - up of pet - related neonatal tinea capitis [J]. Mycopathologia, 2023, 188(1):1. doi: 10.1007/s11046-023-00709-1.
- [56] Eksomtramage T, Aiempnanakit K. Tinea of vellus hair: a diagnostic and therapeutic challenge [J]. BMJ Case Rep, 2018, 2018. doi: 10.1136/bcr-2017-223678.
- [57] Hay RJ. Tinea capitis: current status [J]. Mycopathologia, 2017, 182(1-2):87-93. doi: 10.1007/s11046-016-0058-8.
- [58] Gómez - Moyano E, Crespo - Erchiga V. Tinea of vellus hair: an indication for systemic antifungal therapy [J]. Br J Dermatol, 2010, 163(3):603-606. doi: 10.1111/j.1365-2133.2010.09811.x.
- [59] Tang J, Ran Y. Polarized and ultraviolet dermoscopy for the diagnosis of dermatophytosis of vellus hair [J]. Indian J Dermatol Venereol Leprol, 2020, 86(5):607. doi: 10.4103/ijdv. IJVDL_65_19.
- [60] Gómez - Moyano E, Erchiga VC, Pilar LM, et al. Using dermoscopy to detect tinea of vellus hair [J]. Br J Dermatol, 2016, 174(3):636-638. doi: 10.1111/bjd.14085.
- [61] Zhi H, Xia X, Liu Z. Combination dermoscopy for initiation and monitoring of systemic antifungal therapy for paediatric tinea faciei with invasion of vellus hair owing to *Microsporum canis* [J]. Clin Exp Dermatol, 2023, 48(3):249-250. doi: 10.1093/ced/llac087.
- [62] Li J, Li Y, Liu X, et al. Pseudomembranous - like tinea of the scrotum: two cases [J]. Eur J Dermatol, 2013, 23(3):416-417. doi: 10.1684/ejd.2013.2061.
- [63] Tan H, Lan X, Zhou C, et al. Pseudomembranous - like tinea of the scrotum infected by *Microsporum gypseum* in a young man [J]. Indian J Dermatol, 2015, 60(4):422. doi: 10.4103/0019-5154.160531.
- [64] Lu S, Xi L, Zhang J, et al. Pseudomembranous - like tinea of the scrotum: report of six cases [J]. Mycoses, 2009, 52(3):282-284. doi: 10.1111/j.1439-0507.2008.01557.x.
- [65] Chen Z, Bi X, Gu J, et al. White paint dot - like lesions of the scrotum: *Microsporum gypseum* infection [J]. Australas J Dermatol, 2013, 54(4):e95-96. doi: 10.1111/j.1440-0960.2012.00954.x.
- [66] Verma SB, Vasani R. Male genital dermatophytosis - clinical features and the effects of the misuse of topical steroids and steroid combinations - an alarming problem in India [J]. Mycoses, 2016, 59(10):606-614. doi: 10.1111/myc.12503.
- [67] Aridogan IA, Izol V, Ilkit M. Superficial fungal infections of the male genitalia: a review [J]. Crit Rev Microbiol, 2011, 37(3):237-244. doi: 10.3109/1040841X.2011.572862.
- [68] Yin S, Xie X, Li M, et al. Prevalence of low inflammatory tinea genitalis in southern China [J]. Mycoses, 2019, 62(3):284-290. doi: 10.1111/myc.12859.
- [69] Xia X, Zhang Y, Zhong Y, et al. Novel *in vivo* observations of scrotal *Nannizzia gypsea* infection [J]. Br J Dermatol, 2018, 179(2):499-501. doi: 10.1111/bjd.16474.
- [70] Luchsinger I, Bosshard PP, Kasper RS, et al. Tinea genitalis: a new entity of sexually transmitted infection? Case series and review of the literature [J]. Sex Transm Infect, 2015, 91(7):493-496. doi: 10.1136/sextrans-2015-052036.
- [71] Kupsch C, Czaika V, Deutsch C, et al. *Trichophyton mentagrophytes* - a new genotype of zoophilic dermatophyte causes sexually transmitted infections [J]. J Dtsch Dermatol Ges, 2019, 17(5):493-501. doi: 10.1111/ddg.13776.
- [72] Zucker J, Caplan AS, Gunaratne SH, et al. Notes from the field: *Trichophyton mentagrophytes* genotype VII - New York City, April - July 2024 [J]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2024, 73(43):985-988. doi: 10.15585/mmwr.mm7343a5.
- [73] Jia S, Long X, Hu W, et al. The epidemic of the multiresistant dermatophyte *Trichophyton indotineae* has reached China [J]. Front Immunol, 2022, 13:1113065. doi: 10.3389/fimmu.2022.1113065.



- [74] Nikkholgh S, Pchelin IM, Mahmoudabadi AZ, et al. Sheep serve as a reservoir of *Trichophyton mentagrophytes* genotype V infection [J]. Med Mycol, 2023, 61 (7). doi: 10.1093/mmy/myad066.
- [75] Zhang Y, Luo W, Tang C, et al. Possible rabbit breeders' *Trichophyton mentagrophytes* infection characterized by Majocchi's granuloma in immunocompetent host: case report [J]. Med Mycol Case Rep, 2019, 26: 19-22. doi: 10.1016/j.mmc.2019.09.007.
- [76] Zhang Y, Xie W, Liu W, et al. Epidemiological and clinical profile analysis of *Trichophyton mentagrophytes* ITS genotype VII infected dermatomycosis: an emerging sexually transmitted pathogen [J]. Mycoses, 2025, 68 (6): e70075. doi: 10.1111/myc.70075.
- [77] Nenoff P, Verma SB, Vasani R, et al. The current Indian epidemic of superficial dermatophytosis due to *Trichophyton mentagrophytes*-a molecular study [J]. Mycoses, 2019, 62 (4): 336-356. doi: 10.1111/myc.12878.
- [78] Kong X, Xie W, Fu M, et al. Antifungal resistance of the *Trichophyton mentagrophytes*/*Trichophyton interdigitale* species complex: insights from the China Antifungal Resistance Dermatophytes Surveillance network Study (CARDS) [J/OL]. J Eur Acad Dermatol Venereol, 2025(2025-05-24)[2025-11-17]. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jdv.20752. doi: 10.1111/jdv.20752. [published online ahead of print].
- [79] Müller VL, Kreuter A, Uhrlaß S, et al. *Trichophyton mentagrophytes* genotype VII increasingly causes anogenital infections [J]. Dermatologie (Heidelb), 2024, 75 (1): 48-54. doi: 10.1007/s00105-023-05275-7.
- [80] Mancini N, Carletti S, Ghidoli N, et al. The era of molecular and other non-culture-based methods in diagnosis of sepsis [J]. Clin Microbiol Rev, 2010, 23 (1): 235-251. doi: 10.1128/CMR.00043-09.
- [81] Kong X, Song G, Mei H, et al. The domestic isolation of terbinafine- and itraconazole-resistant *Trichophyton indotineae* in Chinese Mainland [J]. Mycopathologia, 2023, 188 (4): 383-393. doi: 10.1007/s11046-023-00761-x.
- [82] Ebert A, Monod M, Salamin K, et al. Alarming India - wide phenomenon of antifungal resistance in dermatophytes: a multicentre study [J]. Mycoses, 2020, 63 (7): 717-728. doi: 10.1111/myc.13091.
- [83] Gueneau R, Joannard B, Haddad N, et al. Extensive dermatophytosis caused by terbinafine-resistant *Trichophyton indotineae*, successfully treated with topical voriconazole [J]. Int J Antimicrob Agents, 2022, 60 (5-6): 106677. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2022.106677.
- [84] Yamada T, Maeda M, Nagai H, et al. Two different types of tandem sequences mediate the overexpression of TinCYP51B in azole-resistant *Trichophyton indotineae* [J]. Antimicrob Agents Chemother, 2023, 67 (11): e0093323. doi: 10.1128/aac.00933-23.
- [85] Burmester A, Hipler U, Elsner P, et al. Point mutations in the squalene epoxidase erg1 and sterol 14- α demethylase erg11 gene of *T. indotineae* isolates indicate that the resistant mutant strains evolved independently [J]. Mycoses, 2022, 65 (1): 97-102. doi: 10.1111/myc.13393.
- [86] Fattahi A, Shirvani F, Ayatollahi A, et al. Multidrug-resistant *Trichophyton mentagrophytes* genotype VIII in an Iranian family with generalized dermatophytosis: report of four cases and review of literature [J]. Int J Dermatol, 2021, 60 (6): 686-692. doi: 10.1111/ijd.15226.
- [87] Sacheli R, Egrek S, Moussaoui KE, et al. Evaluation of currently available laboratory methods to detect terbinafine resistant dermatophytes including a gradient strip for terbinafine, EUCAST microdilution E.Def 11.0, a commercial real-time PCR assay, squalene epoxidase sequencing and whole genome sequencing [J]. Mycoses, 2024, 67 (12): e70005. doi: 10.1111/myc.70005.
- [88] Liang G, Li X, Li R, et al. Chinese expert consensus on management of antifungal-resistant dermatophytoses (2024 edition) [J]. Mycoses, 2024, 67 (9): e13785. doi: 10.1111/myc.13785.
- [89] 中国中西医结合学会皮肤性病学会真菌学组, 中国耐药皮肤癣菌病诊治与防控工作组. 中国耐药皮肤癣菌感染诊治与防控专家共识(2024版) [J]. 中华皮肤科杂志, 2024, 57 (5): 418-425. doi: 10.35541/cjd.20230718.
- [90] Tan J, Yu Q, Gao Z, et al. Case report: severe deep ulcer on the left abdomen mimicking mycosis fungoides caused by *Trichophyton tonsurans* in a patient with novel CARD9 mutation [J]. Front Immunol, 2022, 13: 1015000. doi: 10.3389/fimmu.2022.1015000.
- [91] Rezusta A, Betrán A, Querol I, et al. Tinea capitis caused by *Trichophyton soudanense* and *Microsporum audouinii* in an adult: a case report [J]. Mycoses, 2011, 54 (1): 89-90. doi: 10.1111/j.1439-0507.2009.01749.x.
- [92] Martínez-Ortega JI, Cibrian AGR, Fernández-Reyna I, et al. Tinea capitis kerion type in three siblings caused by *Nannizzia gypsea* [J]. Cureus, 2024, 16 (3): e55485. doi: 10.7759/cureus.55485.
- [93] Veraldi S, Genovese G, Peano A. Tinea corporis caused by *Trichophyton equinum* in a rider and review of the literature [J]. Infection, 2018, 46 (1): 135-137. doi: 10.1007/s15010-017-1067-3.
- [94] Tan J, Liu X, Gao Z, et al. A case of tinea faciei caused by *Trichophyton benhamiae*: first report in China [J]. BMC Infect Dis, 2020, 20 (1): 171. doi: 10.1186/s12879-020-4897-z.
- [95] Xia X, Yu W, Liu Z. Chronic tinea incognito caused by *Nannizzia incurvata* [J]. Mycopathologia, 2025, 190 (1): 7. doi: 10.1007/s11046-024-00925-3.
- [96] Nenoff P, Overbeck C, Uhrlaß S, et al. Tinea corporis due to the rare geophilic dermatophyte *Microsporum praecox* [J]. Hautarzt, 2017, 68 (5): 396-402. doi: 10.1007/s00105-016-3867-2.
- [97] Uhrlaß S, Mey S, Storch S, et al. *Nannizzia incurvata* as a rare cause of favus and tinea corporis in Cambodia and Vietnam [J]. Indian J Dermatol Venereol Leprol, 2021, 87 (4): 515-521. doi: 10.4103/ijdv.IJDVL_954_18.
- [98] Qiu F, Zhang C, Wang J, et al. Scrotal tinea caused by *Nannizzia incurvata* in two men using molecular identification [J]. J Eur Acad Dermatol Venereol, 2022, 36 (11): e957-e959. doi: 10.1111/jdv.18384.
- [99] Chen Q, Yang Q, Chen H, et al. Zoonotic fungus *Arthroderma multifidum* causing chronic pulmonary infection [J]. Int J Infect Dis, 2023, 130: 17-19. doi: 10.1016/j.ijid.2023.02.010.
- [100] Wollina U, Hansel G, Uhrlaß S, et al. Deep facial mycosis due to *Trichophyton verrucosum*-molecular genetic identification of the dermatophyte in paraffin-embedded tissue-case report and review of the literature [J]. Mycoses, 2018, 61 (3): 152-158. doi: 10.1111/myc.12719.
- [101] Lanternier F, Pathan S, Vincent QB, et al. Deep dermatophytosis and inherited CARD9 deficiency [J]. N Engl J Med, 2013, 369 (18): 1704-1714. doi: 10.1056/NEJMoa1208487.
- [102] Li N, Cai Q, Miao Q, et al. High-throughput metagenomics for identification of pathogens in the clinical settings [J]. Small Methods, 2021, 5 (1): 2000792. doi: 10.1002/smt.202000792.
- [103] Su H, Li L, Cheng B, et al. *Trichophyton rubrum* infection characterized by Majocchi's granuloma and deeper dermatophytosis: case report and review of published literature [J]. Mycopathologia, 2017, 182 (5-6): 549-554. doi: 10.1007/s11046-016-0099-z.
- [104] Kimura U, Noguchi H, Matsumoto T, et al. Widespread Majocchi's granuloma caused by multidrug-resistant



- Trichophyton rubrum* successfully treated with amphotericin B and posaconazole[J]. J Dermatol, 2025,52(7):1206-1209. doi: 10.1111/1346-8138.17771.
- [105] Gomez-Moyano E, Moreno-Suarez F, Martinez-Pilar L. Kerion of the pubis[J]. Infection, 2025,53(4):1491-1493. doi: 10.1007/s15010-025-02518-8.
- [106] Liu HB, Liu F, Kong QT, et al. Successful treatment of refractory Majocchi's granuloma with voriconazole and review of published literature [J]. Mycopathologia, 2015, 180 (3-4): 237-243. doi: 10.1007/s11046-015-9902-5.
- [107] Queiroz - Telles F, Mercier T, Maertens J, et al. Successful allogeneic stem cell transplantation in patients with inherited CARD9 deficiency[J]. J Clin Immunol, 2019,39(5):462-469. doi: 10.1007/s10875-019-00662-z.
- [108] Durdu M, Kandemir H, Ilkit M, et al. Changing concepts and current definition of Majocchi's granuloma[J]. Mycopathologia, 2020,185(1):187-192. doi: 10.1007/s11046-019-00358-3.
- [109] Boral H, Durdu M, Ilkit M. Majocchi's granuloma: current perspectives [J]. Infect Drug Resist, 2018, 11: 751 - 760. doi: 10.2147/IDR.S145027.
- [110] Parmar NV, Asir GJ, Rudramurthy SM. Atypical presentation of Majocchi's granuloma in an immunocompetent host [J]. Am J Trop Med Hyg, 2017,96(1):1-2. doi: 10.4269/ajtmh.16-0493.
- [111] Zhao Y, Gan M, Li L, et al. Majocchi's granuloma: autoinoculation and adaption of *Trichophyton rubrum* with molecular evidence [J]. Mycoses, 2021, 64 (10): 1272 - 1278. doi: 10.1111/myc.13337.
- [112] Marconi VC, Kradin R, Marty FM, et al. Disseminated dermatophytosis in a patient with hereditary hemochromatosis and hepatic cirrhosis: case report and review of the literature [J]. Med Mycol, 2010,48(3):518-527. doi: 10.3109/13693780903213512.
- [113] Song Y, Wang X, Li Q, et al. Fatal dermatophytic pseudomycetoma in a patient with non - HIV CD4 lymphocytopenia [J]. Emerg Microbes Infect, 2023, 12 (1): 2208685. doi: 10.1080/22221751.2023.2208685.
- [114] 王若珺, 李若瑜, 王爱平. 皮肤癣菌假足菌肿[J]. 中国真菌学杂志, 2019,14(2):120-123. doi: 10.3969/j.issn.1673-3827.2019.02.014..
- [115] Berg JC, Hamacher KL, Roberts GD. Pseudomycetoma caused by *Microsporum canis* in an immunosuppressed patient: a case report and review of the literature [J]. J Cutan Pathol, 2007,34 (5):431-434. doi: 10.1111/j.1600-0560.2006.00628.x.
- [116] Tirado - González M, Ball E, Ruiz A, et al. Disseminated dermatophytic pseudomycetoma caused by *Microsporum species* [J]. Int J Dermatol, 2012, 51 (12): 1478 - 1482. doi: 10.1111/j.1365-4632.2012.05550.x.
- [117] Burstein VL, Beccacece I, Guasconi L, et al. Skin immunity to dermatophytes: from experimental infection models to human disease [J]. Front Immunol, 2020, 11: 605644. doi: 10.3389/fimmu.2020.605644.
- [118] Kershenovich R, Sherman S, Reiter O, et al. A unique clinicopathological manifestation of fungal infection: a case series of deep dermatophytosis in immunosuppressed patients [J]. Am J Clin Dermatol, 2017,18(5):697-704. doi: 10.1007/s40257-017-0276-y.
- [119] Yun S, Lee S, Park J, et al. Deeper dermal dermatophytosis by *Trichophyton rubrum* infection mimicking Kaposi sarcoma [J]. Mycopathologia, 2022,187(5-6):611-612. doi: 10.1007/s11046-022-00655-4.
- [120] Rodríguez BG, Collar CG, Wang A, et al. Deep dermatophytosis caused by *Trichophyton rubrum* [J]. Med Clin (Barc), 2025,164 (10):106886. doi: 10.1016/j.medcli.2024.11.019.

(收稿日期:2025-08-12)

(本文编辑:朱思维)

·读者·作者·编者·

本刊对论文中作者工作单位著录和作者贡献声明的要求

工作单位著录:原则上1位作者仅能标注1个单位(著录个人隶属的行政机构,如果作者隶属的行政机构与完成课题选题、研究方案设计、进行研究工作和提供研究条件的机构不一致,或作者隶属不同机构时,以提供研究条件和完成研究工作的机构为作者单位),确需标注多个单位的,须在投稿介绍信加盖所有著录单位的公章(所有公章盖在同一张纸上),且第一作者单位必须为资料来源单位。

根据中华医学会杂志社统一要求,自2022年第1期开始,本刊所有原创性研究论文(论著、研究报道、技术与方法、调查报告、临床经验、皮肤外科、中医中药、药物与临床等栏目)必须提供作者贡献声明,声明中写明每位作者对研究的计划、实施和报告做了哪些具体工作,如:直接参与(酝酿和设计实验、实施研究、采集数据、分析/解释数据),文章撰写(起草文章、对文章的知识性内容作批评性审阅),工作支持(统计分析、获取研究经费、行政、技术或材料支持、指导、支持性贡献),其他。

示例:

作者贡献声明 程某、严某:实验操作、论文撰写;赵某、唐某:数据整理、统计学分析;周某:研究指导、论文修改、经费支持

