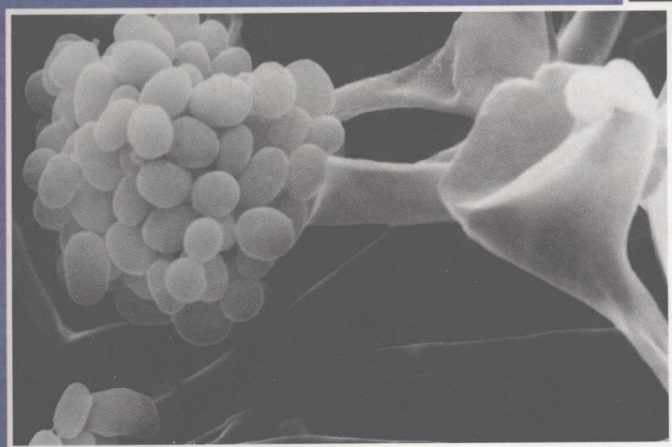
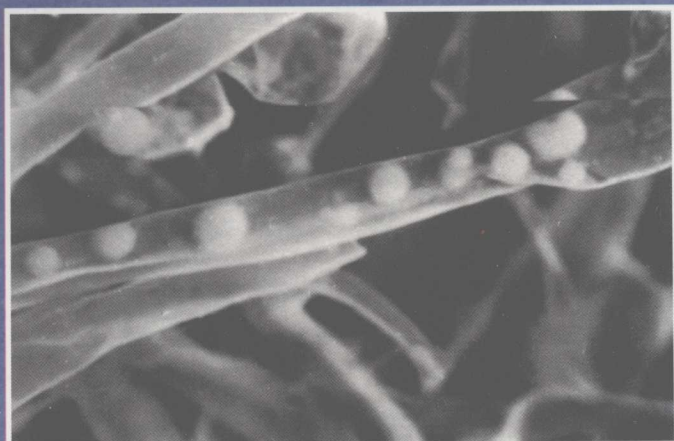


真菌感染学

Fungal Infection

主编 陈世平



辽宁科学技术出版社

真菌感染学

陈世平 主编



开本: 787mm×1092mm 1/16 字数: 1000千字 印张: 41 1/2 插页: 4

印数: 1-3000

2000年11月第1次印刷

2000年11月第1版

责任编辑: 陈世平
设计: 于平
辽宁科学技术出版社

沈阳

图书在版编目(CIP)数据

真菌感染学 / 陈世平主编. — 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2000.11

ISBN 7-5381-2759-3

I.真... II.陈... III.真菌病-感染 IV.R519

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 04059 号

辽宁科学技术出版社出版

(沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮政编码 110003)

文登市彩印厂印刷 各地新华书店发行

开本: 787mm×1092mm 1/16 字数: 1006 千字 印张: 41³/4 插页: 4
印数: 1-3000

2000 年 11 月第 1 版

2000 年 11 月第 1 次印刷

责任编辑: 倪晨涵

版式设计: 于 浪

封面设计: 田文珊

责任校对: 周 文

定价: 80.00 元

主 编 陈世平

审 订 孙鹤龄 吕乃群 王端礼

副 主 编 于玺华 司徒永康 索继江 李国艾 孙效东

编 著 者 (以姓氏笔画为序)

丁 立	于玺华	马立人	马 良	王 睿
王华琼	司徒永康	刘又宁	吕乃群	乔伯英
许金波	许维群	孙效东	孙鹤龄	邢玉斌
芦 丽	汪宝珍	杨水荣	杨忠渝	陈世平
陈充抒	李国艾	李若瑜	李静梅	李树林
步恒富	张志萍	张信红	张绪团	姜 泊
郝方玲	赵玉明	赵军平	钟秀玲	高 岭
高志英	索继江	徐 莉	崔相连	高 华
葛宇光	程棣妍	雷 厉	谭耕雯	蔡少华
霍云燕	戴彦榛	魏 华	魏晓军	

执行编委 索继江 郝方玲

内 容 提 要

本书是根据我国医学真菌学研究的最新资料,结合国内外真菌感染研究的进展而编写的一部真菌感染的大型参考书。全书共分七篇、四十三章,并附有大量图表。全书系统地介绍了真菌的生物学、微细结构,真菌的感染机理,真菌感染的临床表现与治疗,真菌感染的预防、监测与控制、真菌的免疫学、病理学;抗真菌药物以及真菌检查技术等方面的新理论和新技术。尤其是记述了近年来我国医学真菌学工作者发现的新的致病真菌、真菌感染机理的探讨、真菌感染的环境控制等内容。论述涉及真菌感染的各个方面。

本书可供从事微生物学、真菌学、医学真菌学的研究人员和与真菌感染有关的医务工作者以及医学院校的师生参考。

前 言

真菌感染，尤其是有生命危险的深部真菌感染，随着易感染因素的增加而迅速增多，真菌感染的预防、诊治已成为当今重要的医疗课题。其中，值得注意的是条件致病真菌（机会真菌）引起的医院感染。所谓条件致病真菌感染，主要是指那些致病性弱或极弱，甚至从来认为属于不致病的真菌所引起的各种类型的感染。当机体抵抗力下降或受损时，一些存在于自然界的腐生菌有时变为致病菌（条件致病菌）。如曲霉、青霉、毛霉、假丝酵母等引起的组织内感染，使这类真菌得以侵袭组织而诱发病变。由于科学技术的飞跃发展，真菌感染学也同其他学科一样，在其研究范围的深度和广度方面有了较大的进展。目前，深部真菌感染大多是从尸体解剖中发现的，但我国近年来陆续发现了一些新的内脏或深部真菌病及其致病真菌。自20世纪60年代发现真菌毒素以来，已知真菌的二次代谢产物有致敏、致畸、致癌、致病等作用，因此更引起医学真菌工作者、药学工作者及医务工作者对真菌感染途径、感染部位、感染机理及诊断技术、防治措施等的关注。为了适应我国医院真菌感染学方面的发展及预防、诊断、治疗的需要，急需一部比较系统的医院真菌感染学方面的参考书。作者根据我国的具体情况，结合临床、教学、科研工作中的实践体会，参阅了国内外有关文献，编写了这部《真菌感染学》。

本书共有7篇，包括43章、2个附录。首先概述真菌感染学简史、真菌生活史、真菌的形态构造及超微结构等；较系统介绍了真菌营养代谢、真菌对机体的感染性、机体对真菌感染的防御性；真菌对机体攻击的防御性，机会真菌感染机理；食品、药品、化妆品中真菌与感染关系；医院真菌感染类型，包括烧伤、产科、呼吸科、插入诊疗、肿瘤感染、艾滋病等及动物实验与真菌感染关系等；医院病房空气中真菌含量、分布与真菌感染关系及采样、分离培养，各种诊疗仪器的真菌采样、分离培养，患者、医护人员自身带菌的采样、分离培养；并对国内外的100余种致病真菌和条件致病真菌鉴定规程及新的鉴定分离培养方法等做了较系统的介绍。另外，对抗真菌药物的特性、机理、临床应用范围和效果，真菌感染预防、消毒隔离等进行了介绍；并将真菌电镜标本制备、菌种保存、培养基种类和制备、免疫血清制备方法等提供给读者参考。作者力求将国内外近期的观点和方法编入本书。

此书适用于从事普通真菌学、医学真菌学、兽医真菌学、药用真菌学研究者及食品卫生、粮油保管、防疫、商品检验、动植物检验等专业人员，尤其适用临床医护人员、真菌实验室、检验科、病理科等实际工作人员，也适用于大专院校微生物学工作者在教学工作中参考。

本书在编写过程中得到了我国真菌界医学真菌学专业的老前辈和各单位领导及有关方面的大力支持和帮助，在本书出版之际谨向他们表示衷心的感谢。由于我们的水平和经验有限，一定会有很多错误和不足之处，欢迎广大读者给予批评指正。

编 者 于北京

目 录

第一篇 概 论

第一章 真菌感染简史	(2)
第一节 真菌感染的研究进展	(3)
第二节 真菌感染与肿瘤关系研究进展	(6)
第三节 真菌在生物界的地位	(13)
第四节 真菌的分类与命名	(23)
第二章 真菌的生活史	(31)
第一节 真菌生活史的类型	(31)
第二节 几种代表菌类的生活史	(33)
第三章 真菌的形态结构	(40)
第一节 菌丝的形态	(40)
第二节 孢子的种类	(46)
第三节 真菌形态描述及代表菌类形态	(49)
第四节 真菌的菌落	(59)
第四章 真菌细胞的微细结构	(60)
第一节 细胞壁外成分	(60)
第二节 细胞壁	(61)
第三节 细胞膜	(64)
第四节 线粒体	(65)
第五节 内质网	(66)
第六节 核蛋白体	(66)
第七节 高尔基体	(67)
第八节 细胞核	(67)
第九节 微管	(68)
第十节 微丝与微粒体	(68)
第十一节 内涵体和细胞质基质	(69)
第二篇 真菌感染机理	
第五章 真菌的营养代谢与繁殖方式	(70)
第一节 真菌的营养	(70)
第二节 真菌的代谢	(71)

第三节	真菌的繁殖方式	(73)
第四节	影响真菌生长和繁殖的因素	(74)
第五节	真菌的抵抗力	(75)
第六节	真菌病毒	(76)
第六章	真菌的感染	(78)
第一节	真菌感染因素	(78)
第二节	真菌感染来源和感染途径	(80)
第三节	全身性真菌病的种类及病理变化	(82)
第四节	真菌感染性疾病的临床病型分类	(83)
第七章	真菌对机体的感染力	(84)
第一节	机会真菌感染	(84)
第二节	真菌抗机体的防御功能	(87)
第三节	机会真菌感染致病性	(88)
第八章	机会真菌感染机理	(90)
第一节	微小根毛霉感染途径感染部位及感染机理实验方法	(90)
第二节	感染部位感染途径及机理	(91)
第三节	微小根毛霉感染的病理	(95)
第四节	免疫荧光显示和免疫荧光检测	(99)
第九章	机体对真菌感染的免疫功能	(102)
第一节	免疫的主要功能	(102)
第二节	抗真菌感染免疫的类型	(102)
第三节	抗真菌特异性免疫的特点	(111)
第十章	食品药品化妆品中的真菌污染与感染	(113)
第一节	食品中常见的真菌污染或感染	(113)
第二节	几种主要食品中的真菌污染	(115)
第三节	医药品化妆品中的真菌污染和感染	(116)
第十一章	真菌毒素中毒	(118)
第一节	真菌毒素中毒概念	(118)
第二节	主要产毒真菌	(119)
第三节	毒蘑菇	(125)
第四节	真菌毒素的分类	(128)

第三篇 医院真菌感染

第十二章 皮肤真菌感染	(133)
第一节 皮肤真菌病的分类	(133)
第二节 浅部皮肤真菌病	(133)
第三节 深部皮肤真菌病	(136)
第十三章 烧伤真菌感染	(141)
第一节 病因及发病机理	(141)
第二节 病理	(143)
第三节 临床表现	(144)
第四节 诊断	(145)
第五节 预防与治疗	(146)
第十四章 妇科真菌感染	(149)
第一节 生殖器念珠菌病	(149)
第二节 阴道念珠菌病与妊娠	(156)
第三节 酵母菌病	(156)
第十五章 恶性血液病患者的真菌感染	(158)
第十六章 肺部真菌感染	(160)
第一节 肺部真菌感染的致病原及感染途径	(160)
第二节 肺念珠菌感染	(160)
第三节 肺隐球菌感染	(161)
第四节 肺曲霉菌感染	(161)
第五节 其他肺部真菌感染	(162)
第六节 肺部真菌感染的防治	(163)
第十七章 外科真菌感染	(166)
第一节 泌尿生殖系假丝酵母菌感染	(166)
第二节 肾脏毛霉菌感染	(168)
第三节 肾移植术后常见的真菌感染	(169)
第四节 神经系统新生隐球菌性肉芽肿	(170)
第五节 胃真菌病	(172)
第十八章 老年真菌病	(174)
第一节 真菌性败血症	(174)

第二节	真菌性肺炎	(177)
第三节	真菌性食管炎	(179)
第四节	真菌性肠炎	(180)
第五节	真菌性脑膜炎	(181)
第六节	真菌性尿路感染	(182)
第十九章	免疫缺损患者与真菌感染	(184)
第一节	免疫缺损患者的分类	(184)
第二节	免疫缺损患者的易感性	(185)
第三节	免疫缺损患者真菌感染的临床表现与治疗	(186)
第四节	免疫缺损患者真菌感染的预防	(191)
第二十章	消化系统真菌感染	(194)
第一节	真菌性食管炎	(194)
第二节	胃及十二指肠真菌感染	(195)
第三节	消化性溃疡继发真菌感染	(196)
第四节	小肠真菌感染	(198)
第五节	真菌性大肠炎	(200)
第六节	胃肠道组织胞浆菌病	(202)
第七节	胃肠道副球孢子菌病	(203)
第八节	胃肠道放线菌病	(204)
第二十一章	骨髓移植患者的真菌感染	(207)
第二十二章	AIDS 与真菌感染	(209)
第一节	AIDS 的病原学	(209)
第二节	AIDS 的免疫系统功能改变	(210)
第三节	AIDS 患者的继发性真菌感染	(213)
第二十三章	实验动物与医院真菌感染	(219)
第一节	实验动物在医学研究中的位置	(220)
第二节	控制人兽共患病的发生	(221)
第三节	实验动物管理	(222)
第四节	接种与解剖	(224)
第五节	新发现条件致病真菌微小根毛霉的感染及其动物实验	(227)
第六节	球形阜孢霉感染的发现及动物实验	(234)

第四篇 真菌感染监测

第二十四章 真菌孢子的释放和播散	(240)
第一节 真菌孢子的释放	(240)
第二节 真菌孢子的播散	(241)
第二十五章 医院的真菌菌群	(245)
第一节 医院真菌菌群的特点	(245)
第二节 医院真菌菌群的构成	(248)
第三节 医院常见真菌的致病性	(250)
第二十六章 医学真菌的监测与控制	(252)
第一节 医学真菌监测的意义	(252)
第二节 医学真菌的监测法	(254)
第三节 医学真菌感染的控制	(275)
第二十七章 医学真菌学检验	(290)
第一节 真菌的常规检验	(291)
第二节 真菌的特殊检验	(295)
第二十八章 常见医学真菌的属和种特征	(305)
第一节 毛癣菌属	(305)
第二节 小孢子菌属	(311)
第三节 表皮癣菌属	(318)
第四节 隐球酵母属	(319)
第五节 假丝酵母属	(320)
第六节 曲霉属	(323)
第七节 青霉属	(331)
第八节 毛霉属	(339)
第九节 根霉属	(341)
第十节 犁头霉属	(343)
第十一节 着色真菌属	(345)
第十二节 瓶霉属	(347)
第十三节 外瓶霉属	(349)
第十四节 枝孢霉属	(351)
第十五节 镰刀菌属	(352)
第十六节 球孢子菌属	(359)
第十七节 组织胞浆菌属	(360)
第十八节 芽生菌属	(361)

第十九节 其他属及其代表种	(363)
第二十节 近年新分离的部分条件致病真菌	(369)
第二十九章 真菌感染的血清学试验与基因诊断	(374)
第一节 免疫扩散	(375)
第二节 对流免疫电泳	(376)
第三节 凝集反应	(376)
第四节 免疫荧光法	(378)
第五节 酶联免疫吸附试验	(379)
第六节 补体结合试验	(380)
第七节 其他血清学试验	(381)
第八节 基因诊断及其在白念珠菌感染诊断中的应用	(384)
第三十章 真菌感染的病理检查	(396)
第一节 人体深部真菌感染的病理学检查	(396)
第二节 浅部真菌感染的病理改变	(399)
第三节 深部真菌感染的病理变化	(402)
第五篇 抗真菌药物	
第三十一章 抗真菌药物研究进展	(408)
第三十二章 唑类抗真菌药物	(411)
第一节 唑类抗真菌药物的作用机理	(411)
第二节 唑类抗真菌药物的药代动力学特点	(414)
第三节 唑类抗真菌药物对肝脏和内分泌系统的影响	(416)
第四节 唑类抗真菌药物的临床应用	(421)
第五节 酮康唑	(426)
第六节 伊曲康唑	(430)
第七节 氟康唑	(440)
第八节 其他唑类抗真菌药物	(444)
第三十三章 抗真菌抗生素	(451)
第一节 两性霉素 B	(451)
第二节 灰黄霉素	(459)
第三节 制霉菌素	(462)
第四节 聚烯吡喃霉素	(464)
第五节 吡咯菌素	(465)
第六节 金丝霉素	(465)

第七节 左制霉素	(466)
第八节 表霉素	(466)
第九节 菲律宾菌素	(467)

第三十四章 新开发的抗真菌药物

第一节 阿莫罗芬	(468)
第二节 特比萘芬	(472)
第三节 西洛芬净	(477)
第四节 SCH39304(SM8668)	(479)
第五节 ICH195,739	(481)
第六节 唑类抗真菌药物	(482)
第七节 非唑类抗真菌药物	(484)

第三十五章 其他抗真菌药物

第一节 5-氟胞嘧啶	(485)
第二节 抗真菌中草药	(488)
第三节 外用抗真菌药物	(489)

附：真菌的药敏实验

第六篇 真菌感染预防及消毒隔离

第三十六章 医院真菌感染的流行病学及其控制

第一节 医院真菌感染	(494)
第二节 医院真菌感染获得方式	(494)
第三节 传播途径	(495)
第四节 预防真菌感染的消毒措施	(498)
第五节 化学消毒剂杀真菌效果鉴定方法	(508)

第三十七章 新的防治真菌感染材料

第一节 抑菌防粘聚丙烯伤口敷布的研制	(511)
第二节 抑菌防粘聚丙烯伤口敷布的质量检测标准	(517)
第三节 聚丙烯伤口敷布灭菌测试	(518)
第四节 新型聚丙烯敷布的临床应用	(520)
第五节 抗菌防臭纤维	(521)

第七篇 技术方法

第三十八章 感染菌株电镜标本制作

第一节 真菌样品透射电镜制备技术	(525)
第二节 真菌样品的扫描电镜制备技术	(530)
第三十九章 真菌培养基的制备及用途	(533)
第一节 培养基的成分种类及制备	(533)
第二节 真菌培养基的制备及使用范围	(537)
第三节 放线菌培养基的制备及用途	(555)
第四十章 真菌常用染液配制及使用	(560)
第一节 封固液	(560)
第二节 染色液	(562)
第三节 真菌的特殊染色法	(565)
第四节 常用缓冲液的配制	(574)
第四十一章 真菌免疫抗原制备技术	(582)
第四十二章 医学真菌菌种保藏	(585)
第一节 真菌菌种保藏的条件	(585)
第二节 定期移植保藏法	(587)
第三节 矿油封藏法	(589)
第四节 蒸馏水保存法	(591)
第五节 冷冻真空干燥法	(594)
第六节 液氮保存法	(598)
第四十三章 医院内常见的污染真菌	(600)
第一节 概况	(600)
第二节 不同类型医院空气真菌含量	(602)
第三节 常见的污染真菌	(607)
附录	(612)
附录一 常见真菌的拉丁名称对照	(619)
附录二 常用真菌学名词英汉对照	(630)
主要参考文献	(647)

第一篇 概 论

真菌感染学是普通真菌学 (Mycology) 一个分支学科, 对医务人员而言并不是陌生的。但是, 医务界对医学真菌及其所引起的真菌感染方面的探讨和研究, 不像其他领域 (细菌、病毒) 发展那么迅速。事实上, 真菌感染学是研究与人类疾病有关的真菌形态、结构、分类鉴定、生长繁殖、生理生化、免疫、遗传变异、感染机理、感染途径、生态分布及其医疗预防的科学。其目的是为了监测、控制和防治真菌感染, 保障人类健康。随着医学科学的发展, 对真菌的研究工作也不断扩大和进展, 它在医学上所占的地位, 并不次于其他各种微生物, 是医学微生物学的一个重要组成部分, 也是基础医学不可缺少的一部分。它和临床医学、预防医学、流行病学等都有密切关系。

真菌种类繁多, 数量极大, 在生物界中除了昆虫之外, 真菌这个“大家族”恐怕是最庞大的了。目前被公认的有 8 000 个菌属, 100 000 个菌种。如果按着真菌分布规律和生物学分类方面的资料分析, 真菌种类可能要超过 15 000 个菌属, 250 000 个菌种, 从地球 30 000 米高空到海洋深层, 都分布着各种各样的真菌。

真菌和其他病原微生物一样, 可以引起各种类型的疾病。近二十年来统计资料证明: 细菌、病毒引起的感染均有减少的倾向, 而真菌性疾病却在不断增加, 例如美国目前就有几千万组织胞浆菌和球孢子菌病的患者。由此可见, 真菌的危害还是十分严重的。在我国真菌引起的感染也有不少报告, 但还缺乏较完整、系统的全国性的统计资料, 因此真菌感染, 特别是深部真菌感染, 实际感染的数量很难准确地统计出来。虽然像组织胞浆菌病、球孢子菌病在我国不会像美国那样多, 但至少是存在的。过去我国报道较多的深部真菌病主要是: 假丝酵母菌病、隐球菌病、孢子丝菌病、着色真菌病以及毛霉菌病和曲菌病等等。当然, 浅部真菌感染很久以来就已经被人们了解, 目前仍不能对之低估, 因为在农村, 特别是南方农村, 患者仍为数不少。

当前, 值得注意的一个问题是条件致病真菌感染, 条件致病真菌感染是条件致病微生物感染的一个重要组成部分。所谓条件致病真菌感染, 主要指那些病原性极弱, 甚至从来认为属于非病原性真菌所引起的各种类型的感染。

自从第二次世界大战以后, 由于各种抗生素相继问世, 引起了感染面貌的深刻变化, 许多病原性较弱的或者从来被认为非病原性真菌, 不断从各种疾病的病灶中分离出来。因此, 人们公认, 真菌性疾病在世界范围内有所增加, 这种增加, 虽然可表现在原发性外源性感染上, 但续发性内源性感染更具有较大意义。这种续发性内源性感染, 是以条件致病真菌为主体。

真菌除少数外, 一般病原性均较低, 但对具有易感倾向的人, 一旦感染成立, 特别是深部感染, 就往往出现严重的甚至致死性的后果。

条件致病真菌感染, 可由于免疫功能减退或患有某些原发疾病如白血病、癌症、糖尿病、艾滋病等而继发感染; 也可在临床医疗和处置过程, 引起所谓医源性感染。具有代表性的白色假丝酵母菌, 它本是口腔、肠道等处常在的真菌, 如长期大量使用抗生素, 就可使原来寄生的真菌, 大量增殖, 从而引起粘膜部位的假丝酵母菌病; 白血病、癌症, 长期

使用抗癌药物,则容易出现鹅口疮以及呼吸道真菌感染;糖尿病患者,经常看到外阴部假丝酵母菌异常的增殖;外科心脏瓣膜手术后,也有假丝酵母菌引起的心内膜炎的报告;脏器移植后,使用大量免疫抑制剂,也是招致真菌感染的一个因素。可以引起条件性感染的真菌种类繁多,假丝酵母菌仅为其中一种。其他,如曲菌、毛霉、根霉、青霉以及地丝菌等引起的条件性感染屡见不鲜,甚至近来有链互隔菌、头孢子菌引起机体感染的报告。值得注意的是,有报道说艾滋病患者也可因隐球菌脑膜炎而导致死亡。

随着分子生物学研究工作不断进展,以真菌做为工具对基础生物学的研究,如遗传学、形态学、超微结构与机体关系等方面也有了飞跃的发展。从而也为真菌和各种疾病的表里关系的研究工作带来巨大希望。

目前就医用真菌学来讲,有关真菌发病的诱因、宿主与真菌间相互关系,诊断、治疗以及真菌免疫学方面都尚存在着不少问题。可以说由真菌这一分化较高的微生物所引起的疾病,它的内容是复杂的,从基础到临床许多问题有待研究,相信通过我们共同努力必将进一步推进我国真菌学的发展。

真菌是异养的真核生物,有真正的细胞核和细胞器,能进行有丝分裂。典型的菌体是分枝繁茂的丝状体,具有几丁质或纤维质细胞壁,在整个生活史中能产生多种形态的孢子。其中与医院感染学有关的 200 余种,包括致病真菌、条件致病真菌(机会真菌 Opportunistic fungi)、致敏真菌和产毒、促癌或致癌真菌。

第一章 真菌感染简史

医学真菌的系统研究至今不过二百五十年历史,但是它具有古远独特的历史。真菌学的发展大体经历了三个主要时期,即(1)古真菌学时期(~1860),在我国的中医中药经典著作如《神农本草》、《本草拾遗》、《内经素问》、《诸源候论》、《本草纲目》等专著中已有关于真菌的应用,简单分类和真菌感染及其诊治的记载。(2)近代真菌学时期(1860~1949),德巴利(De.Bary1831~1888)是第一个将进化论引入真菌分类的人。意大利萨卡度(Saccardo 1845~1920)将真菌汇编成巨著“真菌汇刊”。在这一时期内,以 20 世纪 20 年代开始,医学真菌学研究在我国亦逐渐开展。但研究的范围仅限于皮肤真菌方面,较少涉及深部真菌感染。(3)现代真菌学时期(1950 以后),真菌学在近三、四十年得以迅速发展,电子显微镜及扫描显微镜的出现和应用,为真菌学由细胞水平,进入分子水平的研究创造了一个良好的条件。

新中国成立后,在党的亲切关怀和领导下,真菌感染的防治和医学的真菌学科研究和教学工作,都有了迅速发展。这在我国医学真菌学发展历史上是划时代的。主要表现在:(1)各大医院皮肤科先后设立了真菌研究室或加强了真菌检验工作,进行科研、教学和培训。(2)临床内科、儿科、妇科、肺科等重视了真菌病诊断和治疗研究,并提出了多种需要真菌工作者共同解决的问题。(3)病理科和组织胚胎学科重视了在尸解时,对真菌性感染和条件致病真菌的病理检验,病理组织学和组织化学的研究。(4)医学院校微生物教研组重视了对真菌的教学,从微生物学和真菌学方面,进行一系列有关真菌的科研工作,培养了医学真菌教师。(5)中央医学研究机构成立了医学真菌研究室,依学科结合任务、理论联系实际,对皮肤真菌、内脏真菌、抗生素放线菌和从真菌角度探索地方病不明

病因，做了调查和实验研究工作，进行了国际协作，培养了科技人员，编辑了有关文献等。其后在皮肤病研究机构里也成立了皮肤真菌实验室，培养了有关科技人员。(6) 在真菌的基础理论方面，坚持了对病原真菌以及可疑致癌性真菌的分类鉴定工作，为后来的有关重点研究工作建立了方法，奠定了基础，特别是培养了人材，迄今已在各个有关工作岗位上发挥着骨干作用。研制了真菌微型培养法，便于在真菌发育的过程中，在不扰乱其生态结构的条件下，动态地观察真菌发育过程，并可在高倍显微镜下摄影，特别适合于对烈性呼吸道感染的真菌进行研究。(7) 我国近年来真菌感染学研究有了新进展。近年来，我国在真菌感染的防治研究工作上，又有了新的突破，在有些省的县区已经发出消灭头癣的捷报，在着色真菌病的研究上，不但发表了近 200 例的临床分析，并且提出了按细胞免疫的原理，来区分临床的型别。在新生隐球菌病的早期血清学诊断中，成功地设计了反向血凝试验，用抗体检查病人体液的抗原、敏感性和特异性都较高，达到国际先进水平。应用荧光技术鉴定白色念珠菌（白色假丝酵母），也取得了进展。对我国新发现感染蛙粪霉菌病的蛙粪霉菌进行了研究。20 世纪 80 年代以后相继报告了肺曲菌球症多数病例。还有相当多的关于条件性致病真菌病的总结。

近年来，关于毒性真菌及其毒素的研究又有了新的进展。研究表明，我国黄粒米的真菌相主要是黄曲霉、构巢曲霉，其所含毒素有杂色曲霉毒素等。自制了杂色曲霉毒素结晶，建立了稻米中杂色曲霉毒素的检测方法。由于杂色曲霉、构巢曲霉和黄曲霉都能产生杂色曲霉毒素或它的衍生物，而杂色曲霉毒素又是能诱发实验动物肝癌等癌瘤的重要真菌毒素之一，它的致癌作用虽比黄曲霉毒素 B_1 为弱（约弱 250 倍），但单位产量高，而且在实验动物所引起的肝癌，在病理上较类似人体的肝癌，因此，这种真菌毒素很值得加以重视。

第一节 真菌感染的研究进展

随着医学科学的实践和理论的迅速发展，以及微生物学和真菌学基础理论的不断提高，真菌感染学本身就是医学微生物学的重要组成部分，是基础医学的一部分，它和临床医学微生物学以及预防医学都有密切的联系。它的基础是建立在普通真菌学的基础之上，随着普通真菌学不断发展而提高，同时，医学真菌学研究的某些成果和方法，如真菌抗原分析，又可作为真菌分类学研究的参考。近代医学真菌感染学研究的范畴，有以下几方面。

一、真菌感染的流行病学研究

结合临床、病理、免疫，对条件致病真菌病的发病机理进行实验研究。

(一) 我国隐球菌性脑膜炎、着色真菌病和孢子丝菌病的流行病学和菌型的调查研究。

(二) 我国组织细胞浆菌病可疑病例的追踪调查研究（这和反生物战有一定关系）。

(三) 我国动物隐性真菌病以及从家畜传染人体的真菌病的调查研究。

(四) 条件致病菌感染机体发病机理追踪调查研究。

(五) 机体免疫机能低下或受损真菌感染的防治与流行病学关系研究。