

# 致病性接合菌的鉴定

## 一、接合菌在真菌界的地位

接合菌有广义和狭义两种理解。广义的理解指接合菌亚门,包括接合菌纲和毛菌纲两个纲;狭义的理解指接合菌纲,不包括毛菌纲。毛菌纲没有致病性的菌。因此,以下提到的接合菌均按狭义的理解。又因接合菌纲的六个目中只有毛霉目和虫霉目两个目的一小部分种对人畜有致病性,讲课中实际上只牵涉到接合菌的少数属种。

接合菌的主要特征为无性型(无性阶段)在孢子囊内形成不能游动的静孢子,有性型(有性阶段)形成接合孢子。

- 真菌界 Fungus Kingdom
  - 真菌门 Eumycota
    - 鞭毛菌亚门 Mastigomycotina
    - 接合菌亚门 Zygomycotina
      - 接合菌纲 Zygomycetes
        - 毛霉目 Mucorales
        - 捕虫霉目 Zoopagales
        - 内囊霉目 Endogonales
        - 虫霉目 Entomophthorales
        - 双珠霉目 Dimargaritales
        - 梳霉目 Kickxellales
      - 毛菌纲 Trichomycetes
    - 子囊菌亚门 Ascomycotina
    - 担子菌亚门 Basidiomycotina
    - 半知菌亚门 Deuteromycotina
  - 粘菌门 Myxomycota

## 二、毛霉目与虫霉目的致病概况

毛霉目目前已知有 12 科,51 属,420 种左右。据近十年来的文献报道,全世界已知可引致毛霉病的共计 7 科,12 属,24 种左右。

虫霉目目前已知只有 1 科,6 属,160 种左右。据近十年来的文献报道,全世界已知可引致虫霉病的共计 1 科,2 属,3 种左右。

由毛霉目的菌引起的病称毛霉病(mucormycosis),毛霉目和虫霉目引起的病则合称接合菌病(zygomycosis),又由于接合菌过去曾被称作藻状菌,因此有时亦被叫作藻状菌病(phycomycosis)。

## 三、毛霉目与虫霉目的区别

毛霉目的无性繁殖器官为大型孢子囊,柱孢囊,小型孢子囊,或单孢子囊,孢子成熟时不强力射出;接合孢子囊的壁是配子囊的壁变化而成的;大多数是腐生菌,也可以寄生在其他真菌上,少数侵染动物或植物。

虫霉目的无性繁殖器官只有单孢孢子囊一种,孢子成熟时强力射出;配子囊的壁不成为接合孢子囊壁的一部分;典型地寄生在昆虫上,少数腐生或寄生在其他动物上

#### 四、致病性毛霉目的鉴定

##### I. 毛霉目的基本形态

无性构造(asexual structure)

菌丝体(mycelium):

气生菌丝体(aerial mycelium),                      匍匐菌丝(stolon)  
基础菌丝体(substrate mycelium),                      假根(rhizoid)

孢子囊(sporangium):

大型孢子囊(sporangium),                      小型孢子囊(sporangiole, sporangiolum)  
柱孢囊(merosporangium),                      单孢孢子囊(monosporous sporangiole)  
囊轴(columella),                      孢囊孢子(sporangiospore)  
具线状条纹(striate),                      具附属丝(appendaged)

其他:

孢囊梗(sporangiophore),                      囊托(apophysis)  
孢囊下泡(subsporangial swelling),                      泡囊(vesicle, ampulla)  
初生泡囊(primary vesicle),                      次生泡囊(secondary vesicle)  
小梗(sterigma),                      营养囊(trophocyst)  
假接合孢子(azygospore)

有性构造(sexual structure):

异宗配合(heterothallic),                      同宗配合(homothallic)  
原配囊(progametangium),                      配子囊(gametangium)  
接合孢子(zygospore),                      接合孢子囊(zygosporangium)  
配囊柄(suspensor),                      粗糙的(verrucose)  
平滑的(smooth),                      对生(opposite)  
钳状(tong-shaped)

##### II. 毛霉目的致病性的科

在毛霉目已知的 12 科中,有 7 种具致病性。毛霉目的科级分类主要根据孢子囊的类型,以及接合孢子的类型。这 7 种可区分如下:

1. 孢子囊全部是大型孢子囊 ..... 2
1. 孢子囊除大型孢子囊外还有小型孢子囊或全部是小型孢子囊 ..... 4
2. 孢子囊非球形 ..... 瓶霉科 Saksnaeaceae
2. 孢子囊球状 ..... 3
3. 配囊柄钳状 ..... 须霉科 Phycomycetaceae
3. 配囊柄对生 ..... 毛霉科 Mucoraceae
4. 同时具有大型孢子囊和小型孢子囊 ..... 5
4. 只具有小型孢子囊 ..... 6
5. 大型孢子囊和小型孢子囊在同一孢囊梗上形成,大型孢子囊有时为一个不育的刺所替代;配

- 囊柄对生;接合孢子囊裸露 ..... 枝霉科 *Thamnidaceae*
5. 大型孢子囊和小型孢子囊在不同的孢囊梗上形成,孢子囊从不被一个不育的刺所替代;配囊柄钳状;接合孢子囊为菌丝所包围 ..... 被孢霉科 *Mortierellaceae*
6. 小型孢子囊为柱孢囊 ..... 共头霉科 *Syncephalastraceae*
6. 小型孢子囊不是柱孢囊,单孢子 ..... 小克银汉霉科 *Cunninghamellaceae*

**A. 瓶霉科 *Saksenaeaceae* 的致病性属种**

瓶霉科的特征是孢子囊全部为大+型孢子囊,而且不是一般的球形或梨形,而是很特别的形状。有性型未发现。

这个科具致病性的只有 1 属 1 种。

**一、瓶霉属 *Saksenaea* 的致病性种**

瓶霉属 *Saksenaea*:孢子囊只有大型孢子囊一种,而且是很少见的长颈瓶形。有性型未发现。

脉管状瓶霉 *Saksenaea vasiformis Saksena*:孢子囊自菌丝分枝的末端形成,往往单生,有时成双,具柄状的基部,大小  $6.5-10 \times 24-64 \mu m$ ,腹部球形,大小  $16-43 \times 22.5-51 \mu m$ ,有长颈,大小  $6.5-11 \times 54.5-200 \mu m$ ,顶端较宽,颈口有塞状构造,孢子囊下部有假根构造;假根双叉状分枝数次;囊轴在孢子囊腹部的下部形成,拱顶状;孢囊孢子矩圆形,  $1.5-2 \times 3-4 \mu m$ 。有性型未发现。37°C 生长良好,43°C 不生长。

**B. 须霉科 *Phycomycetaceae* 的致病性属种**

须霉科的特征是孢子囊全部为大型孢子囊,菌丝体粗壮且有金属光泽。有性型的配囊柄钳状且有附属物,接合孢子囊表面平滑。

这个科具致病性的只有 1 属的一个未定名种。

**一、须霉属 *Phycomyces* 的致病性种**

须霉属 *Phycomyces*:须霉科只有须霉属一属,科的特征即为属的特征。

须霉属的未定名种 *Phycomyces sp.*:未见此种描述。

**C. 毛霉科 *Mucoraceae* 的致病性属种**

毛霉科的特征是孢子囊全部为大型孢子囊,菌丝体无金属光泽。有性型的配囊柄对生,接合孢子囊表面粗糙。

这个科具致病性的属共计 6 个,可区分如下:

- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 孢子囊具囊托 .....                     | 2                                     |
| 1. 孢子囊不具囊托 .....                    | 6                                     |
| 2. 孢子囊梨形 .....                      | 3                                     |
| 2. 孢子囊不是梨形 .....                    | 5                                     |
| 3. 孢囊梗在囊托下不远处的壁向内变厚和变黑 .....        | <b>囊托霉属 <i>Apophysomyces</i></b>      |
| 3. 孢囊梗不是这样 .....                    | 4                                     |
| 4. 气生菌丝上有暗色的大厚垣孢子 .....             | <b>厚垣孢犁头霉属 <i>Chlamydoabsidia</i></b> |
| 4. 气生菌丝上没有暗色的大厚垣孢子 .....            | <b>犁头霉属 <i>Absidia</i></b>            |
| 5. 孢囊梗通常成束并与假根相对形成;孢囊孢子有线状条纹 .....  | <b>根霉属 <i>Rhizopus</i></b>            |
| 5. 孢囊梗既不成束也不与假根相对形成;孢囊孢子无线状条纹 ..... | 6                                     |