

临床诊断学 细菌的新陈代谢实践技能考试 PDF转换可能丢失
图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/636/2021_2022__E4_B8_B4_E5_BA_8A_E8_AF_8A_E6_c22_636337.htm

新陈代谢是细菌的最基本特征之一，它包括胞内所有化学反应和物理反应的总和。细菌的代谢包括合成代谢和分解代谢。分解代谢为合成代谢提供所需要的能量和原料，而合成代谢又是分解代谢的基础。

（一）细菌的酶类 酶是生活细胞合成的特殊蛋白质，具有专一性，能催化特定的基质（底物）而进行特异反应。一个细菌细胞中有多种酶，这些酶足以催化整个细胞的全部代谢活动。一个细菌细胞内合成的酶和多种酶联合起来组成酶系。细菌产生的酶大部分在细胞内，通常联合成一定的酶系在细胞内活动，称为胞内酶，如氧化还原酶。有些酶则被分泌于细胞外，在细胞外起作用，称为胞外酶，如一些水解酶。

（二）细菌的能量来源 1.细菌生物氧化：细菌代谢所需能量主要是以生物氧化作用而获得的。物质在生物体氧化分解，释放能量的过程称为生物氧化。细菌的生物氧化很少有加氧反应，主要以脱氢和失电子的方式进行。脱氢反应是以某一基质（营养物）作为供氢体，经脱氢酶的作用使供氢体上的氢脱下，经许多中间递氢体（如辅酶Ⅰ、辅酶Ⅱ、黄素蛋白等）传递与转运，最后将脱下的氢送交给受氢体而完成。不同类型的细菌在有氧或无氧条件下进行生物氧化，能利用不同类型的供氢体和受氢体。供氢体可分为有机或无机化合物，受氢体可分为分子氧、无机物和有机物。以分子氧或无机化合物（如 NO_3^- 、 SO_4^{2-} ）为受氢体的生物氧化过程称呼吸，其中以分子氧为受氢体（或接受电子）的为需氧呼吸，

以其他无机化合物为受氢体的属厌氧呼吸，如以有机物（如碳水化合物）为受氢体的则称发酵。大多数病原菌只通过需氧呼吸和发酵获得能量，它们不能利用简单的无机物。

2.需氧呼吸：分解代谢以氧化磷酸化机制产生ATP的形式为呼吸，最终电子受体为 O_2 。呼吸过程的特点是电子传递链，细菌的呼吸链位于细胞膜上，所需的酶系统各不相同，在需氧呼吸过程中同时还伴有氧化磷酸化作用，可产生并贮存大量能量。

3.发酵：某些细菌的酶系统不完善，不能将生物氧化过程进行到底，其最终受氢体（电子受体）是有机化合物尚未彻底氧化的中间代谢产物。几乎临床上所有重要的细菌均能通过糖酵解，即E-M途径取得能量。物质在生物体内氧化分解、释放能量的过程称为生物氧化。细菌代谢所需的能量除少数自营菌可利用光合作用外，绝大多数细菌都是通过生物氧化而获得能量的。细菌生物氧化的方式主要是通过脱氢和失去电子来实现的。病原菌获得能量的基质（生物氧化的底物）主要是糖类，通过糖的氧化释放能量，并以高能磷酸键（ADP、ATP）的形式储存能量。

细菌的呼吸类型：以无机物为受氢体的生物氧化称为呼吸。根据对分子态氧的需要不同，可以分为有氧呼吸和无氧呼吸两个类型。进行有氧呼吸的细菌称为需氧菌，进行无氧呼吸的细菌称为厌氧菌，既能进行有氧呼吸又能进行无氧呼吸的细菌称为兼性厌氧性细菌。

（三）细菌的分解代谢

1.糖类的分解：细菌分泌胞外酶，将菌体外的多糖分解成单糖（葡萄糖）后再吸收。各种细菌将多糖分解为单糖，进而转化为丙酮酸，这一过程是一致的。丙酮酸的利用，需氧菌和厌氧菌则不相同。需氧菌将丙酮酸经三羧酸循环彻底分解成 CO_2 和水。厌氧菌则发酵丙酮酸

，产生各种酸类（如甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、乳酸、琥珀酸等）、醛类（如乙醛）、醇类（如乙醇、乙酸甲基甲醇、异丙醇、丁醇等）、酮类（如丙酮）。不同细菌具有不同的酶，对糖类的分解能力和代谢产物也不同，借此可以鉴别细菌。

2.蛋白质的分解：蛋白质分子在细菌分泌的蛋白质水解酶的作用下，在肽键处断裂，生成多肽和二肽。多肽和二肽在肽酶的作用下水解，生成各种氨基酸。二肽和氨基酸可被细菌吸收，氨基酸在体内脱氨基酶的作用下，经脱氨基作用生成氨。不同种细菌在不同的条件下所进行的脱氨基作用的方式（氧化脱氨基、水解脱氨基、还原脱氨基）及代谢产物也不同。可借此鉴别细菌。如有些细菌能使色氨酸氧化脱氨基，生成吲哚、 CO_2 和 H_2O 。细菌还可以用脱羧酶使氨基酸脱羧，生成胺类（如组胺）和 CO_2 。

3.细菌对其他物质的分解：细菌除能分解糖和蛋白质外，对一些有机物和无机物也可分解利用。各种细菌产生的酶不同，其代谢的基质不同，代谢的产物也不一样，故可用于鉴别细菌。

（1）对其他有机物的分解：如变形杆菌具有尿素酶，可以水解尿素，产生氨。乙型副伤寒沙门菌和变形杆菌都具有脱硫氢基作用，使含硫氨基酸（胱氨酸）分解成氨和 H_2S 。

（2）对其他无机物的分解：产气肠杆菌分解柠檬酸盐生成碳酸盐，并分解培养基中的铵盐生成氨。细菌还原硝酸盐为亚硝酸盐，氨和氮气的作用，称为硝酸盐还原作用。

4.细菌合成代谢产物的意义

（1）热原质：大多数为革兰阴性菌合成的菌体脂多糖。注入人体或动物体内能引起发热反应，故称热原质。

（2）毒素和侵袭性酶：细菌产生毒素，包括内毒素和外毒素。内毒素为革兰阴性菌的脂多糖。外毒素是革兰阳性菌产生的蛋白质，毒性强

且有高度的选择性。有些细菌还能产生具有侵袭性的酶，如卵磷脂酶、透明质酸酶等。毒素和侵袭性酶在细菌致病性中甚为重要。（3）色素：有水溶性色素（铜绿假单胞菌的色素）和脂溶性色素（金黄色葡萄球菌的色素）。不同细菌产生不同的色素，在鉴别细菌上有一定意义。（4）抗生素：是由某些微生物代谢过程中产生的、能抑制或杀死另一些微生物和癌细胞的微量生物活性物质。（5）细菌素：某些细菌菌株产生的一类具有抗菌作用的蛋白质，细菌素作用范围狭窄，仅对与产生该种细菌素的细菌有近缘关系的细菌才能起作用，如大肠菌素、绿脓菌素、变形菌素和弧菌素等。

（6）维生素。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com