

# 卓越计划口腔主治-高端班面授-学霸笔记

## 口腔生物学

### 第一单元 口腔微生物学

#### 第一节 口腔生态系

一、口腔生态(oral ecosystem)是口腔正常菌群之间以及它们与宿主之间的相互作用称为口腔生态系。

二、基本组成：口腔包括四个主要生态系：颊上皮生态系、舌背部生态系、龈上牙菌斑生态系及龈下牙菌斑生态系。

三、影响因素：包括四大类，物理化学因素，宿主固有因素，细菌因素和宿主可控制因素。其中前三类属于不可控的因素。

##### (一) 物理化学因素

1.温度口腔内正常温度保持在 $36\sim 37^{\circ}\text{C}$ ，适合绝大多数微生物的生长。

2.氧张力（氧化还原电势 Eh）在口腔的不同部位有不同 Eh，适宜多种需氧、兼性厌氧和专性厌氧细菌生长。这是口腔细菌种类复杂的主要原因。

3.pH 口腔内比较稳定，平均为 $6.7\sim 7.2$ ，适合多数微生物生长。维持 pH 稳定的功能，大部分由唾液碳酸盐缓冲系统完成，小部分由磷酸盐缓冲系统完成。

##### (二) 营养因素

1.内源性营养指唾液及龈沟液内的蛋白质、糖蛋白、微量元素和气体等成分。为口腔内维持微生物生存的最基本营养物质，也是菌斑形成初期的营养来源。

2.外源性营养指食物，如有利于菌斑内产酸菌代谢产酸的淀粉等糖类，及有利于分解蛋白质的细菌生长的蛋白质和氨基酸等。

##### (三) 宿主因素

1.不易控制因素如全身健康状况、牙列形态、唾液成分和数量等。唾液中抗体的主要类型为分泌型抗体 IgA，龈沟液中抗体的主要类型为 IgG，唾液蛋白质。

2.容易控制因素如饮食和卫生习惯、抗菌药使用等。

##### (四) 细菌因素

细菌在牙面的黏附、细菌间相互协同或拮抗作用对维持口腔正常微生物群相对稳定有重要作用。并且以此维持着口腔正常的生理功能。细菌与宿主间的相互作用影响口腔生态系的动态平衡。如果平衡失调，而且失调得不到改善，口腔内就可能出现异常或疾病。

## 第二节 牙菌斑

一、牙菌斑是存在于牙齿或其他硬的口腔结构或牙齿修复体表面**软而未矿化的不能被中度水冲去的细菌团块**。

### 二、基本结构

(一) **基底层**牙菌斑**紧靠牙面**的一层**无细胞的均质性**结构，厚度 1~10 $\mu$ m。

(二) **细菌层**牙菌斑**最厚**的一层，可见由丝状菌、球菌、杆菌相形成的**栅栏状结构**，中间堆集有大量的球菌和短杆菌，是牙菌斑主体。

(三) **表层**又称外层，其结构较疏松，细菌组成复杂，变化较大，同时含有**食物残渣、上皮细胞**等。

### 三、形成过程

牙菌斑形成一般分为三个阶段：牙面上获得性膜的覆盖、细菌附着、菌斑成熟。

(一) 获得性膜的**覆盖**：获得性膜是由**唾液、龈沟液和细菌产物**所组成的被覆在牙表面的一层薄膜。它是菌斑形成的**基础**。在促进细菌时牙表面的黏附中起**受体**作用，并对细菌的附着有**选择性吸附**作用。

(二) 初期**附着**：由于**细菌表面电子**和**获得性膜结合电子**间**静电引力**而结合。属于远距离的可逆的**物理性弱结合**。

(三) **黏附**：细菌**表面黏附素**与**获得性膜表面受体**的结合。是一种短距离、特异性的、**不可逆**的化学结合。

(四) **共聚**：口腔内细菌之间的相互黏附。

(五) **菌斑形成**：随细菌不断黏附和共聚，菌斑逐渐形成并**成熟**。

### 四、分类

**龈上菌斑**：附着在**牙表面或修复体**的**非钙化**的细菌固块，其中**G<sup>+</sup>菌**占多数。包括光滑面菌斑和点隙裂沟菌斑。

**龈下菌斑**：位于**龈缘下方**的菌斑，通常根据其是否附着于牙表面又分为**附着菌斑**和**非附着菌斑**。

## 第三节 口腔正常菌群

口腔正常菌群是与宿主在共同进化过程中形成的，与宿主有很强的共生关系。在正常生理状况下它们与宿主口腔处于生态平衡状态。

### 一、组成特点

(一) 来源和建立：新生儿口腔几乎是**无菌**的，出生时发现的细菌多来源于母亲的产道，如大

肠杆菌和肠球菌。随着与外界接触，母亲及近亲口腔中的微生物可传播到婴儿口腔。

## （二）不同时期组成特点

1.新生儿：口腔内组织主要是黏膜,在黏膜上皮定植的细菌以**需氧菌和兼性厌氧菌**为主，如口腔链球菌、轻链球菌及奈瑟菌等。

2.学龄前儿童：口腔菌群与成人相似，但 G-产黑色素的厌氧杆菌少见。

3.13~16 岁的青少年：口腔中 G-产黑色素厌氧杆菌和螺旋体的数量增加。

4.成人：从成人正常菌群中可检出各种致病菌。

## 二、与口腔感染性疾病有关的口腔细菌

（一）**变形链球菌群**：变形链球菌群是 **G<sup>+</sup>兼性厌氧球**菌，根据菌体 DNA 中鸟嘌呤和胞嘧啶含量的不同分为 7 个菌种，人口腔中主要是**变形链球菌**和**远缘链球菌**。根据胞壁糖抗原血清学反应分为 a、b、c、d、e、f、g 及 h，**8 个血清型**。与龋病关系密切的是 **c/g** 型。

变形链球菌和远缘链球菌是重要的致龋菌，其致病力与菌体表面蛋白多糖、脂磷壁酸、葡糖基转移酶、葡聚糖酶、蔗糖酶等成分及其产酸、耐酸能力有关。

（二）**血链球菌**血链球菌是 **G<sup>+</sup>兼性厌氧球**菌，为牙面**早期定植**的细菌之一。在牙菌斑形成和口腔生态系的生态连续中起重要作用，可为**变形链球菌**提供生长所需的对氨基苯甲酸。血链球菌产生的  $H_2O_2$  具有拮抗牙周炎可疑致病菌的作用，被认为是**牙周有益菌**。

（三）**消化链球菌**消化链球菌是 **G<sup>+</sup>厌氧球**菌，其中厌氧消化链球菌、微小消化链球菌、厌氧化链球是口腔**最常见的**菌种。在牙周炎、感染根管和冠周炎病灶可分离到。

（四）**韦荣菌属**：韦荣菌属是 **G<sup>+</sup>专性厌氧球**菌，是口腔**早期定植菌**之一，可利用其他细菌产生的有机酸如变形链球菌产生的乳酸，从而**减少菌斑的致龋力**。在牙周炎非活动区检出率高于活动区。（**吃酸好菌**）

（五）**乳杆菌属**：乳杆菌属是 **G<sup>+</sup>无芽胞厌氧杆**菌，口腔中主要菌种包括干酪乳杆菌、嗜酸乳杆菌、唾液乳杆菌、植物乳杆菌和发酵乳杆菌。具有**强产酸性和耐酸性**，在龋病尤其是牙本质**深龋**发展中起重要作用。在流行病学调查中，通过测定唾液中乳杆菌数量来预测龋病的进展趋势，故被称为**“龋标志菌”**。

（六）**放线菌属**：放线菌属 **G<sup>+</sup>无芽胞厌氧杆**菌，口腔中主要菌种有衣氏放线菌、内氏放线菌、黏性放线菌、溶牙放线菌。黏性放线菌与**根面龋**有关，其 I 型菌毛是细菌黏附牙面的粘结素，II 型菌毛有助于细菌间的聚集。衣氏放线菌、内氏放线菌是感染根管、龈炎、牙周炎、冠周炎的病原菌。溶牙放线菌，该菌多从**牙本质深龋**中检出。

(七) **真杆菌属**又称**优杆菌属**，**G+专性无芽胞厌氧杆菌**，其中短优杆菌、胆怯优杆菌、缠结优杆菌是**牙周病可疑**病原菌。

(八) **拟杆菌属**：是**G-专性无芽胞厌氧杆菌**，福塞拟杆菌是主要菌种，可从感染根管、龈炎、牙周炎分离到。

(九) **卟啉单胞菌属**：是**G-专性无芽胞厌氧杆菌**，产生黑色素、有**恶臭味**及**不发酵碳水化合物**，这是重要的鉴别特性。

牙龈卟啉单胞菌是口腔较常见的产黑色素菌种，是**成人牙周炎**的重要病原菌，其外膜蛋白、菌毛和产生的胰酶样蛋白酶是主要的毒性基因。该菌也可从冠周炎、感染根管及根龋中检出。**牙髓卟啉单胞菌**被认为是牙髓感染的病原菌。

(十) **普氏菌属**：是**G-专性无芽胞杆菌**，分为**不产黑色素**和**产黑色素**两类。前者如**口腔普氏菌**；后者不仅产生黑色素，而且发出恶臭味及发酵碳水化合物产酸，包括**中间普氏菌**、产黑色素普氏菌、栖牙普氏菌和变黑普氏菌等。它们与牙周炎、冠周炎、拔牙后**干槽症**、牙髓及根尖周感染有关。

(十一) **梭杆菌属**：是**G-专性无芽胞厌氧杆菌**，常见菌种为**具核梭杆菌**，菌细胞呈梭形、含阳性颗粒，菌落有**恶臭味**，**不发酵糖类**。该菌是牙周炎、冠周炎、拔牙后**干槽症**、感染根管和根尖周感染的病原菌。

### 三、其他微生物

口腔微生物除细菌外还包括**螺旋体、真菌、病毒、支原体和原虫**。螺旋体中的**密螺旋体**是**牙周病可疑致病菌**。真菌中的**白色念珠菌**是口腔最常见的**真菌**，也是与口腔黏膜病关系最密切的念珠菌。