

全国科学技术名词审定委员会

征求意见稿

# 检验医学名词

2024

医学名词审定委员会

检验医学名词审定分委员会

征求意见时间  
2024年8月23日至11月23日

## 内 容 简 介

本次公开征求意见的是检验医学名词，包括临床血液学检验、临床体液检验、临床化学检验、临床免疫检验、临床微生物学检验、临床分子生物学检验、临床实验室管理 7 部分，共 3229 条。每条名词均给出了定义或注释。



# 全国科学技术名词审定委员会 第七届委员会委员名单

特邀顾问：路甬祥 许嘉璐 韩启德

主任：白春礼

副主任：梁言顺 黄卫 田学军 蔡昉 邓秀新 何雷 何鸣鸿  
裴亚军

常委（以姓名笔画为序）：

田立新 曲爱国 刘会洲 孙苏川 沈家煊 宋军 张军  
张伯礼 林鹏 周文能 饶克勤 袁亚湘 高松 康乐  
韩毅 雷筱云

委员（以姓名笔画为序）：

卜宪群 王军 王子豪 王同军 王建军 王建朗 王家臣  
王清印 王德华 尹虎彬 邓初夏 石楠 叶玉如 田淼  
田胜立 白殿一 包为民 冯大斌 冯惠玲 毕健康 朱星  
朱士恩 朱立新 朱建平 任海 任南琪 刘青 刘正江  
刘连安 刘国权 刘晓明 许毅达 那伊力江·吐尔干  
孙宝国 孙瑞哲 李一军 李小娟 李志江 李伯良 李学军  
李承森 李晓东 杨鲁 杨群 杨汉春 杨安钢 杨焕明  
汪正平 汪雄海 宋彤 宋晓霞 张人禾 张玉森 张守攻  
张社卿 张建新 张绍祥 张洪华 张继贤 陆雅海 陈杰  
陈光金 陈众议 陈言放 陈映秋 陈星灿 陈超志 陈新滋  
尚智丛 易静 罗玲 周畅 周少来 周洪波 郑宝森  
郑筱筠 封志明 赵永恒 胡秀莲 胡家勇 南志标 柳卫平  
闻映红 姜志宏 洪定一 莫纪宏 贾承造 原遵东 徐立之  
高怀 高福 高培勇 唐志敏 唐绪军 益西桑布  
黄清华 黄璐琦 萨楚日勒图 龚旗煌 阎志坚 梁曦东  
董鸣 蒋颖 韩振海 程晓陶 程恩富 傅伯杰 曾明荣  
谢地坤 赫荣乔 蔡怡 谭华荣

## 第四届医学名词审定委员会委员名单

主任：陈 竺

副主任：饶克勤 刘德培 贺福初 郑树森 王 宇 罗 玲

委员（以姓名笔画为序）：

于 欣 王 辰 王永明 王汝宽 李兆申 杨伟炎

沈 悌 张玉森 陈 杰 屈婉莹 胡仪吉 徐建国

曾正陪 照日格图 魏丽惠

秘书长：张玉森(兼)



# 检验医学名词审定分委员会委员名单

顾问：尚红 杨正林 洪秀华 熊立凡 潘柏申 王成彬 马洁

主任：王传新

副主任：崔巍 关明 欧启水 明亮 潘世扬 郭玮

委员（以姓氏笔画为序）：

丁海涛 王琳 王辉 王传新 王利新 王学锋 王培昌

关明 关秀茹 李莉 李金明 李绵洋 应斌武 陈鸣

陈葳 欧启水 明亮 郑磊 袁宏 郭玮 崔巍

康辉 潘世扬 穆红

秘书：郭玮 李绵洋

# 检验医学名词编写分委员会委员名单

顾问：王兰兰 续薇 沈立松 李金明 仲人前 郭健 张捷

主编：王传新

副主编：崔巍 关明 郭玮 王辉 王学锋 应斌武 郑磊  
王培昌 陈鸣 吕建新

委员（以姓氏笔画为序）：

丁海涛 马骏龙 王辉 王小中 王文娟 王传新 王红梅  
王连明 王利新 王昌敏 王学晶 王学锋 王剑飏 王培昌  
王雅杰 公衍文 文江平 邓少丽 宁永忠 乔蕊 刘向祎  
刘根焰 刘家云 刘善荣 关明 关秀茹 孙鹭 纪玲  
吕建新 杜鸿 李一荣 李金明 李贵星 李绵洋 肖继刚  
杨滨（福建） 吴文娟 余方友 应斌武 闵迅 沈亚娟  
张义 张钧 张智洁 陈鸣 陈捷 陈葳 陈家旭  
陈颖洁 罗阳 金佩佩 周洲 郑磊 屈平华 胡敏  
胡秀梅 袁宏 袁恩武 耿燕 顾兵 徐国宾 徐和平  
高春海 郭玮 郭大文 曹颖平 唱凯 崔巍 梁国新  
蒋黎 程黎明 蔡贞 蔡晓红 樊爱琳 穆红

秘书：虞倩 李娟

青年委员（以姓氏笔画为序）：

马迪娜·马合苏提汗 王庚 王波 王若丁 王鹏飞  
牛倩 石亮 代广卫 司徒博 曲林琳 乔蕊 杜鲁涛  
李刚 李珣 李博 李凤英 李冬冬 杨滨（四川）  
杨启文 何方 汪峰 张慧 张磊 张君龙 陈朴  
陈静 陈定强 陈添彬 周洲 周春雷 郑桂喜 赵婧媛  
郝莹莹 胡高峰 郭平 黄焱 黄卓春 黄国虹 曹炬  
曹敬荣 蒋浩琴 韩淑毅 程伟 傅雅静 蔡祺 蔡蓓  
熊玉锋

# 前 言

科技名词术语的标准化既是国家科学技术发展必须具备的基础条件之一，也是科学发展水平的重要体现。检验医学名词与概念是其专科知识体系的基础与重要内涵。随着现代检验医学服务领域的拓展和医疗服务能力的提升，临床上新的诊疗理念和技术不断涌现，检验医学名词与概念随之日益更新，统一规范检验医学名词术语也就势在必行。全国科学技术名词审定委员会（以下简称“全国科技名词委”）和中华医学会共同组建了医学名词审定委员会。审定公布的医学术语将作为我国医、教、研、新闻出版、法律、专利用词的依据、规范和标准。中华医学会检验医学分会受全国科技名词委和医学名词审定委员会的委托，组织国内多位检验医学知名专家编撰、审定了检验医学名词。

2023年7月召开了第一次编写会议，按照科学技术名词审定原则及方法，拟定了编写大纲并成立专业组，收集名词条目，反复多次汇总专家修改意见，形成初稿，并提交全国科技名词委进行查重处理。2024年5月召开第一次审定工作会议，本着严谨务实的精神又进行多次函审并召开了数次线上和线下专家审定会议，征求全国各地专家的修改意见，数易其稿，于2024年8月完成定稿并上报全国科技名词委进行审核批准后，在全国科技名词委网站及有关媒体上公示征求社会意见，预公布期限为3个月。在此期间，邀请社会各界专业人士为学科名词建言献策。综合反馈意见修改完善后，检验医学名词规范由全国科技名词委正式对外公布，供全国各科研、教学、生产、经营及新闻出版等相关部门遵照使用。《检验医学名词》共分7章，包括临床血液学检验、临床体液检验、临床化学检验、临床免疫检验、临床微生物学检验、临床分子生物学检验、临床实验室管理，共收录名词3229条。书后附有英汉、汉英索引。基本涵盖了检验医学领域的各个方面，以规范检验医学临床及科研用词，便于全国医学从业人员参考使用。名词审定是一项科学、严谨的工作，《检验医学名词》编委会和审定委员会专家们结合临床实践和国内外本专业的最新进展，翻阅了大量参考书籍与文献，历经数年付出了极大的努力。编写与审定人员都是临床工作十分繁忙的医生，实属不易。在此，衷心感谢全体编审人员的辛勤劳动！此外，全国科技名词委、中华医学会、科学出版社的专家在长期工作中给予了悉心指导和专业支持，在此一并感谢！尽管各位专家做了大量、细致的工作，疏漏和不妥之处仍在所难免。敬请学界同仁提出宝贵意见，以期再版时修订和完善。

检验医学名词审定分委员会

2024年8月

# 编排说明

- 一、本书征求意见稿是检验医学名词，共 3229 条，每条名词均给出了定义或注释。
- 二、全书分 7 部分：临床血液学检验、临床体液检验、临床化学检验、临床免疫检验、临床微生物学检验、临床分子生物学检验、临床实验室管理。
- 三、正文按中文名所属学科的相关概念体系排列。中文名后给出与该词概念相对应的英文名。
- 四、每个中文名都附有相应的定义或注释。定义一般只给出其基本内涵，注释则扼要说明其特点。当一个汉文名有不同的概念时，则用 (1)、(2) 等表示。
- 五、一个中文名对应几个英文同义词时，英文词之间用“；”分开。
- 六、凡英文词的首字母大、小写均可时，一律小写；英文除必须用复数者，一般用单数形式。
- 七、“[ ]”中的字为可省略的部分。
- 八、主要异名和释文中的条目用楷体表示。“全称”“简称”是与正名等效使用的名词；“又称”为非推荐名，只在一定范围内使用；“俗称”为非学术用语；“曾称”为被淘汰的旧名。
- 九、正文后所附的英汉索引按英文字母顺序排列；汉英索引按汉语拼音顺序排列。所示号码为该词在正文中的序码。索引中带“\*”者为规范名的异名或在释文中出现的条目。

# 目录

前言

编排说明

正文

## 1 临床血液学检验

1.1 血液一般检验

1.2 血细胞形态学检查

1.3 红细胞沉降率测定

1.4 溶血性贫血检测

1.5 骨髓检查

1.6 止凝血检验

1.7 血液流变学检测

1.8 血型相关检验

## 2 临床体液检验

2.1 尿液检测

2.2 粪便检测

2.3 痰液检测

2.4 脑脊液检测

2.5 浆膜腔积液检测

2.6 阴道分泌物检测

2.7 精液检测

2.8 滑膜液检测

## 3 临床化学检验

3.1 蛋白质测定

3.2 糖代谢分析

3.3 无机离子与微量元素测定

3.4 酶与酶法分析

3.5 含氮小分子代谢产物测定

3.6 脂质测定

3.7 脂蛋白测定

3.8 载脂蛋白测定

3.9 磷脂测定

3.10 治疗药物浓度测定

3.11 激素测定

3.12 骨代谢分析

3.13 氨基酸分析

3.14 生化物质检验常用方法

3.15 色谱质谱分析技术

3.16 生化分析仪

## 4 临床免疫检验

- 4.1 免疫标记物
- 4.2 凝集反应
- 4.3 沉淀反应
- 4.4 标记免疫法
- 4.5 免疫法干扰因素
- 4.6 免疫分子检测
- 4.7 免疫细胞检测
- 4.8 自身抗体检测
- 4.9 感染性疾病的血清学诊断
- 4.10 肿瘤标志物检测
- 5 临床微生物学检验
  - 5.1 微生物学检验基础
  - 5.2 微生物学检验技术
  - 5.3 细菌学检验
  - 5.4 真菌学检验
  - 5.5 病毒学检验
  - 5.6 寄生虫学检验
  - 5.7 抗微生物药物敏感性
  - 5.8 感染预防
- 6 临床分子生物学检验
  - 6.1 分子生物学
  - 6.2 分子生物学技术
  - 6.3 感染性疾病分子诊断
  - 6.4 遗传性疾病分子诊断
  - 6.5 肿瘤分子诊断
  - 6.6 药物基因组学
  - 6.7 移植配型分子生物学检验
  - 6.8 临床分子生物学检验质量控制
- 7 临床实验室管理
  - 7.1 临床实验室类型
  - 7.2 临床实验室的设计与布局
  - 7.3 临床实验室质量管理体系
  - 7.4 检验前质量管理
  - 7.5 临床检验方法性能验证与确认
  - 7.6 室内质量控制
  - 7.7 实验室间比对
  - 7.8 检验后质量管理
  - 7.9 临床实验室资源质量管理
  - 7.10 临床实验室安全管理
  - 7.11 临床实验室信息系统管理
  - 7.12 临床实验室认可

# 1 临床血液学检验

## 1 临床血液学检验 clinical laboratory medicine of hematology

通过对血液、造血系统如骨髓等实验室检验，包括血液一般检验、细胞形态学检查、溶血性贫血检测、骨髓检查、止凝血检测等，为临床提供血液系统等疾病诊断依据。

### 1.1 血液一般检验

#### 1.1 血液一般检验 basic examination of blood

用血细胞分析仪、显微镜、玻片、染色液等仪器试剂进行血细胞计数、血涂片制备、血细胞形态检查等。为疾病诊断、鉴别诊断、治疗监测与健康筛查等提供依据。

##### 1.1.1 红细胞计数 red blood cell count, RBC count

常用血液分析仪检测单位体积血液中红细胞的数量，与血红蛋白和血细胞比容等项目结合，用于诊断贫血、真性红细胞增多症等。

##### 1.1.2 血红蛋白浓度测定 hemoglobin determination, Hb determination

常用血液分析仪检测单位体积血液中血红蛋白的量，临床意义与红细胞计数类似，用于诊断贫血、真性红细胞增多症等。

##### 1.1.3 血细胞比容 hematocrit, Hct

常用血液分析仪检测单位体积血液中红细胞所占体积的相对比例。Hct的高低与红细胞数量、平均体积及血浆量有关。主要用于诊断贫血、真性红细胞增多症，也可以反映血液浓缩、稀释的情况。

##### 1.1.4 红细胞平均指数 mean indices of red blood cell

包括红细胞平均体积、红细胞平均血红蛋白含量和红细胞平均血红蛋白浓度三项，分别由红细胞计数、血红蛋白测定和血细胞比容测定导出，是贫血形态学分类的依据。

###### 1.1.4.1 红细胞平均体积 mean corpuscular volume, MCV

常用血液分析仪检测红细胞体积的平均值，单位：飞升（fL），计算公式： $MCV = \text{血细胞比容} / \text{红细胞计数}$ 。用于判断贫血类型。

###### 1.1.4.2 红细胞平均血红蛋白含量 mean corpuscular hemoglobin, MCH

常用血液分析仪检测红细胞血红蛋白含量的平均值，单位：皮克（pg），计算公式： $MCH = \text{血红蛋白浓度} / \text{红细胞计数}$ 。用于贫血形态学分类。

###### 1.1.4.3 红细胞平均血红蛋白浓度 mean corpuscular hemoglobin concentration, MCHC

常用血液分析仪检测红细胞血红蛋白浓度的平均值，单位：克/升（g/L），计算公式： $MCHC = \text{血红蛋白浓度} / \text{血细胞比容}$ 。用于贫血形态学分类。

##### 1.1.5 红细胞分布宽度 red blood cell distribution width, RDW

用血液分析仪检测红细胞体积，反映体积大小的异质性，常用 RDW-CV（变异系数）或 RDW-SD（标准差）来表达。可用于贫血鉴别诊断等。

##### 1.1.6 白细胞计数 white blood cell count, WBC count

常用血液分析仪检测单位体积血液中白细胞的数量。白细胞的数量变化受生理、病理因素影响。

##### 1.1.7 白细胞分类计数 white blood cell differential count, DC

常用血液分析仪对中性粒细胞、淋巴细胞、单核细胞、嗜酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞等白

细胞进行绝对值与百分率分类计数。分类计数的变化与生理因素如年龄、情绪等有关，也与病理因素如炎症、感染、血液系统疾病等有关。

#### 1.1.7.1 中性粒细胞计数 neutrophil count

常用血液分析仪检测单位体积血液中中性粒细胞数量与比例。生理性变化与采血时间、年龄、妊娠等有关；病理性变化与感染、组织损伤、血液病等有关。

#### 1.1.7.2 淋巴细胞计数 lymphocyte count

常用血液分析仪检测单位体积血液中淋巴细胞数量与比例。生理性变化主要与年龄有关；病理性变化与感染、自身免疫性疾病如系统性红斑狼疮等及血液病有关。

#### 1.1.7.3 单核细胞计数 monocyte count

常用血液分析仪检测单位体积血液中单核细胞数量与比例。生理性变化主要与年龄有关；病理性变化与感染、血液病等有关。

#### 1.1.7.4 嗜酸性粒细胞计数 eosinophil count

常用血液分析仪检测单位体积血液中嗜酸性粒细胞数量与比例。生理性变化主要受肾上腺皮质激素调节；病理性变化与超敏反应性疾病、寄生虫、血液病等有关。

#### 1.1.7.5 嗜碱性粒细胞计数 basophil count

常用血液分析仪检测单位体积嗜碱性粒细胞数量与比例。数量变化常与与血液病、过敏性疾病等有关。

#### 1.1.8 血小板计数 platelet count, PLT count

常用血液分析仪检测单位体积血液中血小板数量,是出凝血疾病的常用筛查项目。

##### 1.1.8.1 血小板平均体积 mean platelet volume, MPV

常用血液分析仪检测血小板体积的平均值,可用于评估骨髓造血功能、鉴别血小板减少的病因等。

## 1.2 血细胞形态学检查

### 1.2 血细胞形态学检查 morphology examination of blood cell

用显微镜观察外周血细胞的大小、形状、染色、结构、分布等。用于诊断红细胞疾病、白细胞疾病、血小板疾病等。

#### 1.2.1 红细胞形态检查 morphology examination of red blood cell

用显微镜观察外周血红细胞大小、形状、染色和结构,包括评估红细胞的数目。用于贫血及红细胞其他疾病等的诊断与鉴别诊断。

##### 1.2.1.1 正常红细胞 normal red blood cell

双凹圆盘状,平均直径约  $7.2\ \mu\text{m}$ ,无细胞核;瑞氏染色呈粉红色,中央  $1/3$  处淡染,胞质内无异常结构。主要见于健康人,也可见于急性失血性贫血和部分再生障碍性贫血等。

##### 1.2.1.2 异常红细胞 abnormal red blood cell

出现大小、形状、染色、结构或分布异常的红细胞,主要见于各种贫血等。

###### 1.2.1.2.1 红细胞大小异常 abnormality of red blood cell size

出现小红细胞、大红细胞、红细胞大小不一等。主要见于各种贫血等。

###### 1.2.1.2.1.1 小红细胞 microcyte

直径  $<6\ \mu\text{m}$  的红细胞。主要见于缺铁性贫血、珠蛋白生成障碍性贫血、遗传性球形红细胞增多症等。

###### 1.2.1.2.1.2 大红细胞 macrocyte

直径  $>10\ \mu\text{m}$  的红细胞。主要见于巨幼细胞性贫血、溶血性贫血、肝病、脾切除后等。

###### 1.2.1.2.1.3 红细胞大小不均 anisocytosis

红细胞直径大小相差 1 倍以上，反映红细胞体积的异质性。主要见于严重增生性贫血如巨幼细胞性贫血等。

#### 1.2.1.2.2 红细胞形态异常 abnormality of red blood cell shape

形状非正常的红细胞，主要包括球形、靶形、泪滴状红细胞等，提示相关红细胞疾病。

##### 1.2.1.2.2.1 球形红细胞 spherocyte

直径 $<6.5\ \mu\text{m}$ ，厚度常 $>2.6\ \mu\text{m}$ ，似小圆球状，无中心淡染区。见于遗传性球形红细胞增多症、自身免疫性溶血性贫血、异常血红蛋白病等。

##### 1.2.1.2.2.2 靶形红细胞 target cell

中央深染，外围苍白，边缘又深染，呈靶状或牛眼状。见于各种低色素性贫血如珠蛋白生成障碍性贫血或阻塞性黄疸、脾切除后等。

##### 1.2.1.2.2.3 泪滴状红细胞 teardrop cell

泪滴样或梨状红细胞。多见于骨髓纤维化等。

##### 1.2.1.2.2.4 椭圆形红细胞 elliptocyte

细胞长轴是短轴的 2 倍以上的红细胞。见于遗传性椭圆形红细胞增多症、各种溶血性贫血等。

##### 1.2.1.2.2.5 卵圆形红细胞 ovalocyte

细胞长轴与短轴的比值不足 2 倍的红细胞。大卵圆形红细胞（macroovalocyte）指呈卵圆形的大红细胞，主要见于巨幼细胞贫血、抗代谢药物治疗，遗传性椭圆形红细胞增多症。口形卵圆形红细胞（stomatocytic ovalocyte）主要见于东南亚卵圆形红细胞增多症。

##### 1.2.1.2.2.6 锯齿状红细胞 echinocyte

细胞周边呈钝锯齿形，突起排列均匀、大小一致，外端较尖。多见于尿毒症、丙酮酸激酶缺乏症、红细胞内低钾、胃癌、出血性溃疡等。

##### 1.2.1.2.2.7 棘形红细胞 acanthocyte

细胞表面针状或指状突起，尾端略圆，间距、长宽不等。见于肝病、无 $\beta$ -脂蛋白血症、脾切除后等。

##### 1.2.1.2.2.8 口形红细胞 stomatocyte

中央淡染区呈裂口样，单凹或杯形的红细胞。见于遗传性口形红细胞增多症、溶血性贫血、肝病等。若合并巨大血小板增多时，需排除植物固醇血症等疾病。

##### 1.2.1.2.2.9 镰形红细胞 sickle cell

红细胞呈两端尖锐的新月形或镰刀形，主要见于镰形红细胞贫血。

##### 1.2.1.2.2.10 咬痕红细胞 bite cell

红细胞出现单一或多个弓形缺口。见于红细胞葡萄糖-6-磷酸脱氢酶(G-6-PD)缺乏症、异常血红蛋白病（脾切除术前）等。

##### 1.2.1.2.2.11 泡状红细胞 blister cell

红细胞内的血红蛋白浓缩形成致密浓块、剩余区域成透明空腔。见于红细胞葡萄糖-6-磷酸脱氢酶缺乏症或氧化溶血等疾病。

##### 1.2.1.2.2.12 不规则皱缩红细胞 irregularly contracted cell

红细胞小而浓染，中央淡染区缺乏，与球形红细胞相比，其形状不规则。可见于不稳定血红蛋白病、红细胞葡萄糖-6-磷酸脱氢酶缺乏症等。

##### 1.2.1.2.2.13 破碎红细胞 schistocyte

呈锐利角状、新月形、盔形或角形等，大小不一，外形不规则。见于微血管病性溶血性贫血、弥散性血管内凝血、严重烧伤等。

##### 1.2.1.2.2.14 红细胞凝集 red blood cell agglutination/erythrocyte agglutination

红细胞聚集成堆或成团。主要见于冷凝集素综合征、自身免疫性溶血性贫血等。

#### 1.2.1.2.2.15 红细胞缗钱状排列 red blood cell rouleaux formation

红细胞重叠如缗钱状排列。主要见于多发性骨髓瘤、巨球蛋白血症等。

#### 1.2.1.2.3 红细胞着色异常 abnormality of red blood cell colour

红细胞呈低色素性、高色素性或嗜多色性染色。主要见于各类贫血。

##### 1.2.1.2.3.1 低色素性红细胞 hypochromia

红细胞中央淡染区扩大，染色淡。见于缺铁性贫血、珠蛋白生成障碍性贫血、铁粒幼细胞性贫血、某些血红蛋白病等。

##### 1.2.1.2.3.2 高色素性红细胞 hyperchromia

红细胞中心淡染区变小或消失。见于球形红细胞增多症、某些溶血性贫血、骨髓增生异常综合征等。

##### 1.2.1.2.3.3 嗜多色性红细胞 polychromasia

未成熟红细胞胞质中残留有核糖体等嗜碱性物质，在瑞氏染色时红细胞胞质内局部或全部呈蓝灰色。见于各种原因的增生性贫血。

#### 1.2.1.2.4 红细胞结构异常 abnormality of red blood cell structure

红细胞内出现嗜碱性点彩颗粒、卡波环、豪-周小体、海因茨小体、帕彭海姆小体等形态学改变，提示红细胞结构异常。

##### 1.2.1.2.4.1 嗜碱性点彩红细胞 basophilic stippling cell

红细胞内灰蓝色点状颗粒，形态大小不一、多少不等。可见于重金属中毒、各种原因的增生性贫血、再生障碍性贫血等。

##### 1.2.1.2.4.2 卡伯特环 Cabot ring

红细胞内出现紫红色细线圈状结构，呈环形或“8”字形。可见于恶性贫血、溶血性贫血、铅中毒、白血病、巨幼细胞性贫血、增生性贫血和脾切除后。

##### 1.2.1.2.4.3 豪-乔小体 Howell-Jolly body

红细胞内含 1~2 μm 的暗紫红色圆形小体。可能为核碎裂或溶解后所剩残余部分，常与卡波环同时存在。可见于脾切除、脾萎缩、红白血病、巨幼细胞性贫血、溶血性贫血等。

##### 1.2.1.2.4.4 海因茨小体 Heinz body

不稳定血红蛋白中的珠蛋白氧化变性、沉淀形成的包涵体，经活体组织染色后呈圆形、蓝绿色，常附着于细胞膜。见于 α-珠蛋白生成障碍性贫血重型等。

##### 1.2.1.2.4.5 帕彭海姆小体 Pappenheimer body

红细胞内含大小、形状、分布不同的嗜碱性颗粒状铁蛋白聚合物。可见于溶血性贫血、脾切除术后、长期大量饮酒、铁粒幼细胞性贫血、血红蛋白病等。

#### 1.2.2 网织红细胞计数 reticulocyte count

用显微镜法或血液分析仪法计数染色后的网织红细胞，用于评价骨髓增生能力，判断贫血类型，观察贫血疗效，监测骨髓造血恢复等。

#### 1.2.3 白细胞形态检查 morphology examination of white blood cell

用显微镜观察外周血白细胞大小、形状、特异性结构及评估白细胞数量。用于白细胞相关疾病的诊断与鉴别诊断。

##### 1.2.3.1 中性粒细胞 neutrophil

起源于骨髓造血干细胞，占正常成人外周血白细胞的 40%~75%，分为中性杆状核粒细胞和中性分叶核粒细胞。

###### 1.2.3.1.1 中性杆状核粒细胞 band neutrophil

直径 10~18 μm，圆形或卵圆形。核弯曲杆状，核最细处直径大于最粗处的 1/3。核染色质粗颗粒状聚集，无核仁。胞质丰富、淡粉红色、含细小紫红色颗粒。核左移时可增多，提示急性化脓性感染、急性中毒、急性溶血等。

#### 1.2.3.1.2 中性分叶核粒细胞 segmented neutrophil

直径 10~15  $\mu\text{m}$ ，圆形或卵圆形，核分 2~5 叶。分叶之间以丝相连，或核最细处直径小于最粗处的 1/3，或分叶核各分叶之间扭曲折叠。核染色质粗糙、浓缩成条索状或块状，无核仁。胞质丰富、淡粉红色、含细小紫红色颗粒。主要见于正常人外周血中。

#### 1.2.3.2 淋巴细胞 lymphocyte

可分大、小淋巴细胞。大淋巴细胞直径 10~15  $\mu\text{m}$ ，胞体圆形或卵圆形，蓝色胞质丰富，内含少量嗜天青颗粒。小淋巴细胞直径 6~10  $\mu\text{m}$ 。胞质少，无颗粒，胞核圆形或椭圆形，有切迹，成熟淋巴细胞染色质凝集粗块状。主要见于正常人外周血中。

#### 1.2.3.3 嗜酸性粒细胞 eosinophil

圆形或类圆形，直径 13~15  $\mu\text{m}$ ，胞核多为镜片状分叶核，染色质粗，胞质丰富，充满橘红色粗大、圆形、紧密排列的嗜酸性颗粒。主要见于正常人外周血中。

#### 1.2.3.4 嗜碱性粒细胞 basophil

直径 10~12  $\mu\text{m}$ ，核染色质粗，深紫色，可见蓝黑色嗜碱性颗粒覆盖于整个胞质及胞核表面，使胞核结构不清。主要见于正常人外周血中。

#### 1.2.3.5 单核细胞 monocyte

圆形或不规则形，直径 14~20  $\mu\text{m}$ ，胞核不规则，可见伪足，核染色质粗糙、疏松、起伏感，胞质呈浅灰蓝色，可见细小淡红色颗粒。主要见于正常人外周血中。

#### 1.2.3.6 中性粒细胞形态异常 abnormal neutrophil morphology

中性粒细胞胞质、胞核的形态学异常，主要包括中毒颗粒、空泡变性、分叶过多等，主要见于感染、急性白血病或粒细胞相关遗传性疾病等。

##### 1.2.3.6.1 中毒颗粒 toxic granulation

中性粒细胞胞质中出现粗大、大小不一、分布不均的紫黑色颗粒。常见于严重化脓性感染及大面积烧伤等。

##### 1.2.3.6.2 空泡变性 vacuolation

中性粒细胞胞质内出现一个或数个空泡。常见于严重感染如败血症等。

##### 1.2.3.6.3 杜勒小体 Döhle body

中性粒细胞胞质毒性变化而保留的局部嗜碱性区域，呈圆形、梨形或云雾状，天蓝色或灰蓝色，直径 1~2  $\mu\text{m}$ ，见于严重感染等。

##### 1.2.3.6.4 核变性 degenerative changes of nucleus

包括：核固缩，胞核呈均匀深紫色块状；核溶解，胞核膨胀、着色浅淡，常伴核膜破碎，核轮廓不清。常见于细胞衰老后，增多常见于严重感染时。

##### 1.2.3.6.5 分叶过多中性粒细胞 hypersegmented neutrophil

中性粒细胞核分 5 叶或 5 叶以上。分叶过多中性粒细胞 >3% 时称核右移，见于巨幼细胞性贫血、恶性贫血、再生障碍性贫血、应用抗代谢药、炎症恢复期等。疾病进展期突然出现核右移，提示预后不良。

##### 1.2.3.6.6 分叶过少中性粒细胞 hyposegmented neutrophil

成熟中性粒细胞分叶不良，核染色质固缩且分叶过少，可见于骨髓增生异常综合征、放化疗后或 Pelger - Huët 异常等疾病。

##### 1.2.3.6.7 奥氏小体 Auer rod

又称“棒状小体”，白细胞胞质中的紫红色细杆状物质，一个或数个，长约 1~6  $\mu\text{m}$ 。可提示急性白血病，并有助于鉴别急性髓系白血病与急性淋巴细胞白血病。

##### 1.2.3.6.8 中性粒细胞发育异常 neutrophil dysplasia

包括胞体小或异常增大、胞核分叶过少或不规则核分叶增多、胞质颗粒减少或无颗粒、假 Chédiak-Higashi 颗粒、棒状小体、异常分裂的双核中性粒细胞、环形核的中性粒细胞等。

多见于骨髓增生异常综合征。

#### 1.2.3.6.9 梅-黑异常 May-Hegglin anomaly

中性粒细胞胞质内可见淡蓝色包涵体，似严重感染、中毒时的 Döhle 小体，但大而圆，也可见于其他粒细胞、单核细胞。梅-黑属于常染色体显性遗传疾病，常伴有巨大血小板。

#### 1.2.3.6.10 佩-许异常 Pelger-Huet anomaly

中性粒细胞核呈杆状、肾形、眼镜形、哑铃形或少分叶（两大叶），但染色质致密、深染，聚集成小块或条索状，其间有空白间隙。原发性佩-许异常为常染色体显性遗传。获得性异常见于骨髓增生异常综合征、急性髓细胞白血病，偶见于慢性粒细胞白血病。

#### 1.2.3.6.11 谢-希异常 Chédiak-Higashi anomaly

中性粒细胞胞质内出现几个~数十个直径为 2~5 μm 的包涵体，呈异常巨大的紫蓝色或淡灰色块状；也可见于其他粒细胞、单核细胞、淋巴细胞。为常染色体隐性遗传性白细胞颗粒异常综合征，可影响免疫功能，易出现严重感染。

#### 1.2.3.6.12 奥-赖异常 Alder-Reilly anomaly

中性粒细胞胞质中含巨大深染嗜天青颗粒，呈深红或紫色包涵体，也可见于其他粒细胞、单核细胞、淋巴细胞。常染色体隐性遗传，但不影响粒细胞功能，常伴有骨或软骨畸形疾病。

#### 1.2.3.7 淋巴细胞形态异常 abnormal lymphocyte morphology

淋巴细胞胞质、胞核的形态学异常，主要包括反应性淋巴细胞、异常淋巴细胞、淋巴细胞微核等。见于感染、淋巴增殖性疾病等。

##### 1.2.3.7.1 反应性淋巴细胞 reactive lymphocyte

由炎症、病毒、原虫感染、过敏性等因子所致形态改变的淋巴细胞。主要包括胞体增大，胞浆丰富、嗜碱性强，胞质边缘不规则呈“裙边”样，胞核亦可呈不规则形，染色质疏松。

##### 1.2.3.7.2 异常淋巴细胞 abnormal lymphocyte

疑为恶性或克隆性疾病所致形态改变的淋巴细胞，主要包括毛细胞、幼淋巴细胞、脑回状核淋巴细胞、花形核淋巴细胞及骨髓瘤细胞等各种类型淋巴瘤细胞，以及白血病性原始淋巴细胞等。

##### 1.2.3.7.3 淋巴细胞微核 micronuclei in lymphocyte

在淋巴细胞主核旁游离的一个或数个小核，圆或椭圆。常见于接受较大剂量的电离辐射之后或其他理化因子、抗癌药物等对细胞造成损伤时，常作为一种致畸、致突变的客观指标。

##### 1.2.3.7.4 毛细胞 hairy cell

胞体比正常淋巴细胞大，核形多变，多为圆形、卵圆形，胞质丰富呈浅蓝灰色，胞质边缘有纤细的毛发样突起。提示淋巴增殖性疾病。

##### 1.2.3.7.5 涂抹细胞 smudge cell

在制片过程中，细胞受到剪切作用形成涂抹细胞，多见于淋巴增殖性疾病患者外周血涂片。

#### 1.2.3.8 单核细胞形态异常 abnormal monocyte morphology

单核细胞胞质、胞核的形态学异常，见于血液系统恶性肿瘤等。

##### 1.2.3.8.1 异常单核细胞 abnormal monocyte

成熟单核细胞形态改变，体积较原始单核细胞及幼稚单核细胞更大、胞浆更丰富、核形扭曲凹陷折叠更加明显，核染色质偏细致但更趋于成熟。见于生长因子治疗、骨髓应激以及某些血液病如慢性粒单核细胞白血病。

#### 1.2.3.9 浆细胞形态异常 abnormal plasma cell morphology

浆细胞胞质、胞核的形态学异常，包括火焰状浆细胞、莫特细胞、拉塞尔小体等，见于浆细胞疾病等。

##### 1.2.3.9.1 火焰细胞 flame cell

浆细胞胞质及边缘呈粉红色火焰状，被认为是免疫球蛋白沉淀所致。可见于 IgA 型多发性骨髓瘤、慢性感染或炎症。

#### 1.2.3.9.2 莫特细胞 Mott cell

浆细胞胞质内充满淡蓝色或浅红色、大小不等、圆形包涵体（拉塞尔小体），呈典型的“葡萄串”外观，是异常免疫球蛋白聚集所致。多见于浆细胞疾病。

#### 1.2.3.9.3 拉塞尔小体 Russell body

浆细胞胞质中含有体积大而同质性的球状包涵体，多见于浆细胞疾病。

### 1.2.4 血小板形态检查 morphology examination of platelet

用显微镜观察血小板胞大小、形状、分布等，包括评估血小板的数量。用于血小板相关疾病的诊断与鉴别诊断。

#### 1.2.4.1 正常血小板 normal platelet

胞体圆形、椭圆形或不规则圆形，直径约  $1.5\sim 3\ \mu\text{m}$ ，厚度约  $0.2\sim 0.4\ \mu\text{m}$ ，平均体积约  $7.2\text{fL}$ 。无胞核。胞质中心部位有均匀细小的淡紫红色颗粒，称颗粒区；有时胞质周围呈淡蓝色，无颗粒，称透明区。血小板有聚集性，在无抗凝剂的血涂片上多呈三五成堆分布。

#### 1.2.4.2 异常血小板 abnormal platelet

异常血小板包括胞体大小、形态、胞质颗粒、分布等的变化。见于血小板相关疾病。

##### 1.2.4.2.1 大血小板 large platelet

直径约  $4\sim 7\ \mu\text{m}$ ，见于免疫性血小板减少性紫癜、粒细胞白血病、血小板无力症等。

##### 1.2.4.2.2 巨血小板 giant platelet

直径常为  $7\sim 20\ \mu\text{m}$ ，见于巨大血小板综合征、灰色血小板综合征、骨髓增生异常综合征等。

##### 1.2.4.2.3 小血小板 small platelet

直径  $< 1.5\ \mu\text{m}$ ，见于湿疹血小板减少伴免疫缺陷综合征等。

##### 1.2.4.2.4 血小板颗粒减少 hypogranular platelet

血小板内颗粒减少或缺失，胞质呈灰蓝或淡蓝色。见于灰色血小板综合征、骨髓增生异常综合征等。

##### 1.2.4.2.5 血小板卫星现象 platelet satellitism

血小板黏附、围绕于中性粒细胞周围或偶尔黏附于单核细胞的现象。偶见于乙二胺四乙酸抗凝血涂片中。血小板卫星现象导致了血液分析仪血小板计数假性减少。

##### 1.2.4.2.6 畸形血小板 abnormal platelet morphology

血小板出现杆状、逗点状、蝌蚪状、蛇形和丝状突起等异常形态，健康人偶见，主要见于骨髓增生异常综合征，骨髓增殖性肿瘤等。

##### 1.2.4.2.7 血小板聚集 platelet agglutination

在乙二胺四乙酸抗凝血涂片上，见血小板簇状或片状聚集，有助于确诊血液分析仪血小板计数减低为抗凝剂依赖的血小板假性减少，也可见于原发性血小板增多症和血小板增多的慢性粒细胞白血病。

##### 1.2.4.2.8 小巨核细胞 micromegakaryocyte

胞体圆形或椭圆形，直径  $20\sim 40\ \mu\text{m}$ ；胞核小， $1\sim 2$  个，染色质致密深染；胞质多少不一，有少量紫红色颗粒，边缘偶见血小板形成。主要见于骨髓增生异常综合征、巨核细胞白血病、急性髓细胞白血病、慢性粒细胞白血病等。

## 1.3 红细胞沉降率测定

### 1.3 红细胞沉降率测定 erythrocyte sedimentation rate, ESR

用手工法和自动血沉仪法在规定条件下测定离体抗凝全血中红细胞自然下沉的速率。主要用于观察病情的动态变化，区别功能性与器质性病变及鉴别良性与恶性肿瘤等。

## 1.4 溶血性贫血检测

### 1.4 溶血性贫血检测 detection of hemolytic anemia

通过实验室检测各种原因导致的红细胞生存时间缩短、破坏增多或增快。对溶血性贫血的病因如红细胞膜异常、酶异常、血红蛋白异常及红细胞以外原因如自身免疫性溶血性贫血进行的实验室检查，包括溶血性贫血的筛查试验和确证试验。

#### 1.4.1 溶血性贫血筛查试验 screening test of hemolytic anemia

通过试验筛查溶血性贫血包括检测血浆游离血红蛋白测定、血清结合珠蛋白测定、尿含铁血黄素试验、血红蛋白尿测定、红细胞寿命测定等。

##### 1.4.1.1 游离血红蛋白 free hemoglobin, FHb

血红蛋白是红细胞破坏释放入血的血红蛋白。增多是血管内溶血的指标，常见于阵发性睡眠性血红蛋白尿症、蚕豆病等。

##### 1.4.1.2 结合珠蛋白 haptoglobin, Hp

又称“触珠蛋白”。能与游离的血红蛋白(Hb)结合，生成Hb-Hp复合物，可间接反映游离血红蛋白含量。可用电泳法测定，减低常见于血管内溶血性疾病、自身免疫性溶血性贫血、冷凝集素病等。增高见于妊娠、慢性感染、恶性肿瘤等，但不能排除溶血。

##### 1.4.1.3 尿含铁血黄素试验 hemosiderinuria test

又称“劳斯试验(Rous test)”、“普鲁士蓝反应”。尿液中铁离子在酸化的亚铁氰化钾溶液中生成铁氰化钾，镜下可见蓝色、点状、有折光性的细颗粒，主要见于血管内溶血等。

##### 1.4.1.4 含铁血黄素 hemosiderin

血红蛋白代谢的衍生物。红细胞或血红蛋白被巨噬细胞吞噬后，血红蛋白释放的铁离子与蛋白形成铁蛋白颗粒，镜下可见大小不一、有折光性的金黄色或棕黄色颗粒，见于陈旧性出血等，如肺结核、肺癌等疾病。

##### 1.4.1.5 高铁血红素白蛋白 methemalbumin

血浆中游离的血红蛋白可被氧化为高铁血红蛋白，再分解为珠蛋白和高铁血红素，高铁血红素与白蛋白结合形成高铁血红素白蛋白，增多是血管内溶血的指标。

##### 1.4.1.6 红细胞内游离原卟啉 free erythrocyte protoporphyrin, FEP

原卟啉是一种含有四个吡咯环的大分子，其与铁是合成血红素的重要原料，缺铁时，大量原卟啉不能与铁结合生成血红素，以游离形式积聚在红细胞内，导致红细胞内游离原卟啉升高。

### 1.4.2 红细胞膜缺陷检测 detection of erythrocyte membrane defect

红细胞膜缺陷是指当红细胞膜上某种蛋白质的数量或结构发生变化，即可出现形态和功能异常，甚至发生溶血性贫血如遗传性红细胞膜缺陷疾病如遗传性球形红细胞增多症、获得性红细胞膜缺陷疾病如阵发性睡眠性血红蛋白尿症。

#### 1.4.2.1 红细胞渗透脆性试验 erythrocyte fragility tests

红细胞在低渗氯化钠溶液中逐渐膨胀甚至破裂而溶血。红细胞渗透脆性试验是测定红细胞对不同浓度低渗氯化钠溶液溶血的抵抗力，即红细胞的渗透脆性。渗透脆性减低增高见于遗传性球形细胞增多症，渗透脆性减低可见于缺铁性贫血。

#### 1.4.2.2 红细胞孵育渗透脆性试验 erythrocyte incubation fragility tests

红细胞孵育过程中，葡萄糖的消耗增加，贮备的ATP减少，导致红细胞膜对阳离子的主动传递受阻，钠离子在红细胞内集聚，细胞膨胀，渗透脆性增加。常用于轻型遗传性球形

细胞增多症、遗传性非球形细胞溶血性贫血的诊断与鉴别。

#### 1.4.2.3 酸化溶血试验 acidified serum lysis test

又称“Ham 试验”。若红细胞对补体敏感性增高，在酸化的血清中(pH 6.6~6.8)，经 37℃ 孵育，易发生破坏。常用于阵发性睡眠性血红蛋白尿症的诊断。

#### 1.4.2.4 蔗糖溶血试验 sucrose hemolysis test, SHT

蔗糖溶液离子浓度低，经温育后可促进补体与红细胞膜的结合，使对补体敏感的红细胞膜上形成小孔，蔗糖水进入红细胞内引起红细胞膜破裂，发生溶血。常用于阵发性睡眠性血红蛋白尿的筛查。

#### 1.4.3 红细胞酶缺陷检测 detection of erythrocyte enzyme defect

检测红细胞酶缺陷所致溶血性贫血的相关实验室检查。

##### 1.4.3.1 葡萄糖 6 磷酸脱氢酶活性试验 glucose-6-phosphate dehydrogenase activity test

在 G-6-PD 和 NADP 存在下，G-6-PD 能使 NADP 还原成 NADPH，后者在紫外线照射下会发出荧光。G-6-PD 缺陷者荧光很弱或无荧光，杂合子或某些变异体者可能有轻到中度荧光。

##### 1.4.3.2 丙酮酸激酶荧光筛查试验 pyruvate kinase fluorescence screening test

在二磷酸腺苷 (ADP) 存在条件下，丙酮酸激酶催化烯醇式磷酸丙酮酸变为丙酮酸，在辅酶 I 还原型 (NADH) 存在情况下，丙酮酸被乳酸脱氢酶作用转变为乳酸，若荧光标记于 NADH 上，有荧光的 NADH 变为无荧光的 NAD。若荧光斑点不消失或时间延长提示丙酮酸激酶缺乏。

##### 1.4.3.3 丙酮酸激酶活性测定 pyruvate kinase activity test

通过检测 NADH 转变为 NAD 速率从而反应丙酮酸激酶活性。丙酮酸激酶缺陷症时，可测得其活性降低。

##### 1.4.3.4 高铁血红蛋白还原试验 methemoglobin reduction test

足量 NADPH 存在下反应液中的高铁血红蛋白被高铁血红蛋白还原酶还原成 (亚铁) 血红蛋白。当 G-6-PD 含量正常时，由磷酸戊糖代谢途径生成的 NADPH 的数量足以完成上述反应。反之，则还原速度减慢，甚至不能还原。下降见于蚕豆病等。

#### 1.4.4 珠蛋白生成异常检测 disorders of globin synthesis

检测红细胞内珠蛋白生成异常所致溶血性贫血的相关实验室检查。

##### 1.4.4.1 血红蛋白电泳 hemoglobin electrophoresis

一项根据血红蛋白表面电荷及等电点不同导致 Hb 在电场中泳动率相异原理的试验，检测不同组分血红蛋白量的比例及鉴定各种异常血红蛋白，如筛查地中海贫血、异常血红蛋白病等。

##### 1.4.4.2 血红蛋白酸洗脱试验 hemoglobin acid elution test

HbF 抗酸能力较 HbA 强，因此经固定后的血片置于酸性缓冲液中保湿一段时间，只有 HbF 的红细胞不被洗脱，再用伊红染色而呈鲜红色。地中海贫血呈轻型的杂合子患者仅少数红细胞呈阳性，重型者阳性红细胞明显增多。

##### 1.4.4.3 血红蛋白 A2 定量测定 hemoglobin A2, HbA2

通过血红蛋白电泳对 HbA2 进行定量检测，增多见于 β 型地中海贫血等。

##### 1.4.4.4 血红蛋白 H 包涵体 hemoglobin H inclusion body

血液中加入煌焦油蓝，在 37℃ 孵育后，血红蛋白 H 因氧化变性而发生沉淀，呈颗粒状，弥散而均匀地分散在红细胞内，被染成墨绿蓝色，形成血红蛋白 H 包涵体。HbH 病患者阳性的红细胞可达 50% 以上，轻型 α-珠蛋白生成障碍性贫血时，偶见 HbH 包涵体。

##### 1.4.4.5 异丙醇沉淀试验 isopropanol precipitation test

非极性溶剂会使 Hb 分子内部的氢键减弱，稳定性下降，随时间推移，逐渐显现浑浊和絮

状沉淀。试验阳性提示存在不稳定 Hb 或 HbH。

#### 1.4.4.6 热变性试验 heat denaturation test

又称“热不稳定试验”。不稳定 Hb 可在红细胞内发生变性，在体外若将其 Hb 溶液加热，能够促进发生沉淀现象。阳性结果提示存在不稳定 Hb。

#### 1.4.4.7 硫化血红蛋白定性试验 sulfhemoglobin test

硫化血红蛋白在波长 607~620nm 处、高铁血红蛋白之吸收光带在波长 618~630nm 处，加入硫化铵或氰化钾后高铁血红蛋白之吸收光带消失而硫化血红蛋白之吸收光带不变，从而测色硫化血红蛋白的含量。

#### 1.4.4.8 碳氧血红蛋白 carboxyhemoglobin

碳氧血红蛋白是由一氧化碳与血红蛋白结合而形成。增高见于一氧化碳中毒等。

#### 1.4.5 免疫性溶血检测 detection of immunological hemolysis

检测由自身抗体或（和）补体导致红细胞破坏所致溶血性贫血的相关实验室检查。

##### 1.4.5.1 抗球蛋白试验 antiglobulin test

又称“库姆斯试验（Coombs test）”。直接法利用单价抗人球蛋白血清与已被不完全抗体或补体致敏红细胞产生凝集反应，可检查红细胞是否已被某种不完全抗体所致敏；间接法是一种探知血清中存在不完全抗体或补体的方法，在免疫性溶血病诊断中采用致敏红细胞测定受检血清相应的不完全抗体及其类型。

##### 1.4.5.2 直接抗球蛋白试验 direct antiglobulin test

又称“直接 Coombs 试验”。利用单价抗人球蛋白血清与已被不完全抗体或补体致敏红细胞产生凝集反应，可检查红细胞是否已被某种不完全抗体所致敏。阳性见于自身免疫性溶血性贫血。

##### 1.4.5.3 间接抗球蛋白试验 indirect antiglobulin test, IAT

又称“间接 Coombs 试验”。一种探知血清中存在不完全抗体或补体的方法，在免疫性溶血病诊断中采用致敏红细胞测定受检血清相应的不完全抗体及其类型。主要用于 Rh 或 ABO 妊娠免疫性新生儿溶血病母体血清中不完全抗体的检测。

##### 1.4.5.4 冷凝集素试验 cold agglutinin test, CAT

冷凝集素综合征的患者血清中存在冷凝集素，为 IgM 类完全抗体，在低温时可使自身（或 O 型、同型）红细胞发生凝集。凝集反应的高峰在 0℃~4℃，当温度回升到 37℃时凝集消失。阳性见于冷凝集素综合征、支原体肺炎、传染性单核细胞增多症等。

##### 1.4.5.5 冷热双相溶血试验 biphasic Donath-Landsteiner test

阵发性冷性血红蛋白尿症患者血清中有一种特殊的冷-热反应抗体，在 20℃以下时与红细胞结合，同时吸附补体，但不溶血。当温度升至 37℃时，补体激活，使红细胞膜破坏而发生急性血管内溶血。

## 1.5 骨髓检查

### 1.5 骨髓检查 examination of the marrow

通过骨髓形态学、免疫学、遗传学、分子生物学等检查，为血液病等诊断提供依据。

#### 1.5.1 骨髓细胞形态学检查 morphological examination of bone marrow cell

显微镜下观察骨髓涂片，描述骨髓增生程度、粒红比值、各类细胞形态及占比，为诊断血液病提供依据。

##### 1.5.1.1 骨髓穿刺 bone marrow aspiration

采集骨髓液的一种常用操作技术。骨髓液用于血细胞形态、免疫分型和染色体核型分析等检查，以诊断和辅助诊断造血系统等相关疾病。

#### 1.5.1.2 骨髓涂片 bone marrow smear

用骨髓穿刺术获取的骨髓液进行涂片，用于造血系统疾病、不明原因的发热、贫血、肝脾肿大、骨痛、血细胞减少等疾病病因诊断、鉴别及疗效观察。

#### 1.5.1.3 骨髓增生程度 bone marrow cellularity

反映骨髓中有核细胞（包括造血细胞和非造血细胞）的增生情况。用显微镜低倍镜计数骨髓涂片中成熟红细胞与有核细胞比值，或计数每微升骨髓液中有核细胞的数量，用于评估骨髓的造血功能。

##### 1.5.1.3.1 骨髓增生活跃 bone marrow active cellularity

显微镜低倍镜下检查骨髓涂片中成熟红细胞与有核细胞比约为 20:1。见于健康人，也见于某些疾病。

##### 1.5.1.3.2 骨髓增生明显活跃 bone marrow obviously active cellularity

显微镜低倍镜下检查骨髓涂片中成熟红细胞与有核细胞比约为 10:1。多见于增生性贫血如缺铁性贫血、巨幼细胞贫血、溶血性贫血以及其他疾病如白血病。

##### 1.5.1.3.3 骨髓有核细胞增生极度活跃 bone marrow extremely active cellularity

显微镜低倍镜下检查骨髓涂片中成熟红细胞与有核细胞比约为 1:1。见于急、慢性白血病，也可见于类白血病反应。

##### 1.5.1.3.4 骨髓有核细胞增生减低 bone marrow decreased cellularity

显微镜低倍镜检查骨髓涂片中成熟红细胞与有核细胞比约为 50:1。见于造血功能低下，如再生障碍性贫血。

##### 1.5.1.3.5 骨髓有核细胞增生重度减低 bone marrow extremely decreased cellularity

显微镜低倍镜检查骨髓涂片中成熟红细胞与有核细胞比约 300:1。见于再生障碍性贫血、药物导致的骨髓造血抑制、低增生性白血病、溶血危象等。

#### 1.5.1.4 粒红比值 myeloid-to-erythroid ratio, M:E

骨髓中粒系细胞总数与幼红细胞百分率的比值，正常人 2~4:1。急性粒细胞白血病时粒红比值增高，增生性贫血时红比值减低，粒红比值正常见于正常人也见于再生障碍性贫血等疾病。

#### 1.5.1.5 有核细胞 nucleated cell

骨髓中全部有核的细胞总和，包括造血细胞、非造血细胞包括骨髓特有细胞。骨髓有核细胞反映骨髓的增生程度。

#### 1.5.1.6 有核细胞计数 all nucleated cell count, ANC

每微升骨髓液中全部有核细胞的数量。判定骨髓增生程度的方法。

#### 1.5.1.7 非红细胞计数 non erythroid cell count, NEC

骨髓有核红细胞增多影响原始粒细胞百分比的计算。NEC 是除去有核红细胞之后计数骨髓原始细胞百分比的一种方法。如原始粒细胞的非红细胞计数 (%) = 原始粒细胞 / (100 - 红细胞数) × 100%，能够反映有核红细胞增多时真实的原始粒细胞百分比。

#### 1.5.1.8 造血祖细胞 hematopoietic progenitor cell

由造血干细胞增殖、分化而来的具有向不同系列定向分化的干细胞，如髓系造血祖细胞、红系造血祖细胞、粒细胞-单核细胞系造血祖细胞、巨核细胞系祖细胞。造血祖细胞培养主要用于白血病的诊断、治疗监测和预后判断。

#### 1.5.1.9 造血干细胞 hematopoietic stem cell

具有自我复制和进一步分化的功能的细胞。可用于治疗与造血干细胞有关的血液系统疾病和某些恶性实体肿瘤。

#### 1.5.1.10 红细胞系统 erythroid lineage

包括造血祖细胞、原始红细胞、早幼红细胞、中幼红细胞、晚幼红细胞及成熟红细胞。

#### 1.5.1.10.1 原始红细胞 proerythroblast

来自于红系造血祖细胞的定向分化。原始红细胞多呈圆形、直径约 10~22  $\mu\text{m}$ ，核圆形、染色质细致，可 1~2 个核仁，核膜明显，胞质量少、深蓝色无颗粒，可有伪足突出。增多主要见于急性白血病（AML-M6）。

#### 1.5.1.10.2 早幼红细胞 basophilic erythroblast

由原始红细胞发育而来。细胞呈圆形、直径约 11~20  $\mu\text{m}$ ，染色质呈颗粒状，核仁模糊，胞质增多、蓝色变浅。增多可见于骨髓增生异常综合征、急性白血病（AML-M6）和某些增生性贫血。

#### 1.5.1.10.3 中幼红细胞 polychromatic erythroblast

由早幼红细胞发育而来。细胞呈圆形，直径约 8~18  $\mu\text{m}$ ，核小，核仁消失，染色质排列紧密聚集，胞质明显增多呈灰蓝色或灰红色。增多见于各种增生性贫血如缺铁性贫血、巨幼细胞贫血、溶血性贫血等。

#### 1.5.1.10.4 晚幼红细胞 orthochromatic erythroblast

由中幼红细胞发育而来。细胞呈圆形，直径约 7~12  $\mu\text{m}$ ，胞核小，染色质聚集成块状，胞质淡粉红色。增多见于各种增生性贫血。

#### 1.5.1.10.5 网织红细胞 reticulocyte, Ret

晚幼红细胞与成熟红细胞之间过渡阶段的细胞，因胞浆中残留有核糖体等嗜碱性物质，经煌焦油蓝或新亚甲蓝染色后出现蓝绿色网状或点状结构。其增多与减少反映骨髓造血功能的盛衰。

#### 1.5.1.10.6 成熟红细胞 red blood cell, RBC

由晚幼红细胞脱核后形成的成熟阶段的红细胞，直径平均为 7.5  $\mu\text{m}$ ，细胞淡粉红色，中心淡染。减少见于各种原因的贫血，增多主要见于真性红细胞增多症及红细胞反应性增多。

#### 1.5.1.11 粒细胞系统 granulocytic lineage

粒系造血祖细胞、原始粒细胞、早幼粒细胞、中幼粒细胞、晚幼粒细胞、杆状核粒细胞、分叶核粒细胞的统称。

#### 1.5.1.11.1 原始粒细胞 myeloblast

来自粒系造血祖细胞的定向分化。细胞多圆形，直径约 11~18  $\mu\text{m}$ ，核圆形，染色质细沙粒状，核仁小而多（2~5 个），胞质量少呈天蓝色、无颗粒。原始粒细胞增多主要见于急性、慢性粒细胞白血病。

#### 1.5.1.11.2 早幼粒细胞 promyelocyte

由原始粒细胞发育而来。细胞呈圆形，直径约 12~22  $\mu\text{m}$ ，染色质增粗，核仁可见或不清晰，胞质中可见紫红色、较粗大、分布不均匀的嗜天青颗粒。早幼粒细胞增多主要见于急性粒细胞白血病。

#### 1.5.1.11.3 中幼粒细胞 myelocyte

由早幼粒细胞发育而来。细胞圆形，直径约 10~18  $\mu\text{m}$ ，核椭圆形或一侧变平，无核仁，染色质较粗，胞浆量增多、核浆比  $\geq 1/2$ 。中幼粒细胞胞质内开始出现特异性颗粒。增多主要见于慢性粒细胞白血病。

#### 1.5.1.11.4 晚幼粒细胞 metamyelocyte

由中幼粒细胞发育而来。细胞呈圆形，直径约 10~16  $\mu\text{m}$ ，胞核呈肾性，染色质粗，胞质增多含特异性颗粒。晚幼粒细胞增多主要见于慢性粒细胞白血病及某些感染性疾病。

#### 1.5.1.12 淋巴细胞系统 lymphoid lineage

淋巴系造血祖细胞、原始淋巴细胞、幼稚淋巴细胞、成熟淋巴细胞的统称。

#### 1.5.1.12.1 原始淋巴细胞 lymphoblast

由淋巴系造血祖细胞增殖、分化形成。细胞呈圆形、直径约 10~18  $\mu\text{m}$ ，核大、呈圆形或

椭圆形、染色质细颗粒状，核仁 1~2 个、核仁小而清楚，核膜厚，胞质量少呈天蓝色无颗粒。增多主要见于急性淋巴细胞白血病。

#### 1.5.1.12.2 幼稚淋巴细胞 prolymphocyte

由原始淋巴细胞发育而来。细胞呈圆形，直径约 10~16  $\mu\text{m}$ ，核圆形、核边切迹，染色质粗，核仁模糊或消失，胞质量少透明呈天蓝色。增多主要见于急性淋巴细胞白血病、幼淋巴细胞白血病。

#### 1.5.1.13 单核细胞系统 monocytic lineage

单核系造血祖细胞、原始单核细胞、幼稚单核细胞、成熟单核细胞的统称。

##### 1.5.1.13.1 原始单核细胞 monoblast

由单核系造血祖细胞分化形成。细胞呈圆形，直径约 15~25  $\mu\text{m}$ ，核较大、多为圆形，染色质纤细疏松，核仁 1~3 个、大而清楚，胞质量多呈灰蓝色，细胞边缘有伪足状突起。增多可见于急性单核细胞白血病（M5a）。

##### 1.5.1.13.2 幼稚单核细胞 promonocyte

由原单核细胞发育而来。细胞呈圆形，直径约 12~25  $\mu\text{m}$ ，核圆形或不规则形、扭曲折叠，染色质粗、疏松呈网状，核仁模糊或消失，胞浆量多呈灰蓝色，细胞边缘有伪足突出。增多可见于急性单核细胞白血病（M5b）。

#### 1.5.1.14 浆细胞系统 plasmacytic lineage

在某些因素刺激下，B 淋巴细胞转变为 B 免疫母细胞，继续分化形成原始浆细胞、幼稚浆细胞、成熟浆细胞的统称。

##### 1.5.1.14.1 原始浆细胞 plasmablast

由 B 免疫母细胞分化而来。细胞呈圆形，直径约 15~20  $\mu\text{m}$ ，核圆形多偏位，核仁 2~5 个，胞质深蓝色、不透明、可见核周淡染区。增多主要见于浆细胞白血病、多发性骨髓瘤。

##### 1.5.1.14.2 幼稚浆细胞 immature plasma cell

由原始浆细胞发育而来。细胞多呈椭圆形，直径约 12~16  $\mu\text{m}$ ，核圆形偏位，染色质聚集，核仁模糊或消失，胞质量多呈不透明蓝色、可见核周淡染区。增多主要见于浆细胞白血病。

##### 1.5.1.14.3 浆细胞 plasma cell

由幼稚浆细胞发育而来。细胞呈圆形或卵圆形，直径约 8~20  $\mu\text{m}$ ，核圆形偏位明显，染色质凝聚，核仁消失，胞质丰富呈不透明深蓝色或灰蓝色、核的一侧有较大的淡染区。增多主要见于各种反应性浆细胞增多症。

#### 1.5.1.15 巨核细胞系统 megakaryocytic lineage

巨核细胞系造血祖细胞、原始巨核细胞、幼稚巨核细胞、颗粒型巨核细胞、产血小板型巨核细胞、裸核型巨核细胞及血小板的统称。

##### 1.5.1.15.1 原始巨核细胞 megakaryoblast

由巨核细胞系造血祖细胞发育形成。细胞多圆形，核大呈圆形，染色质致密、呈深紫红色，核仁 2~3 个，胞质量较少呈不透明深蓝色、边缘可有伪足。原始巨核细胞增多主要见于急性髓系白血病（M7）。

##### 1.5.1.15.2 幼稚巨核细胞 promegakaryocyte

由原始巨核细胞发育而来。细胞呈圆形或不规则形，核分叶、核型不规则，染色质聚集、核仁消失，胞质量多呈灰蓝色、含少量嗜天青颗粒。增多主要见于原发免疫性血小板减少症、急性髓系白血病（M7）。

##### 1.5.1.15.3 颗粒型巨核细胞 granular megakaryocyte

由幼稚巨核细胞发育而来。细胞呈不规则形，胞体大、核大、核分叶，染色质致密、呈深紫红色，核仁消失，胞质丰富内含大量细小紫红色颗粒。颗粒型巨核细胞增多主要见于原发免疫性血小板减少症。

#### 1.5.1.15.4 产血小板型巨核细胞 thrombocytogenous megakaryocyte

又称“成熟型巨核细胞”。由颗粒型巨核细胞发育而来。细胞呈不规则形，胞体大，核大、核分叶，核染色质粗、深紫红色，无核仁，胞质丰富内含大量细小紫红色颗粒，细胞边缘可见血小板。增多主要见于原发性或继发性血小板增多症。

#### 1.5.1.15.5 裸核型巨核细胞 naked megakaryocyte nuclei

产血小板型巨核细胞的胞质完全脱落后巨核细胞裸核。可见正常人骨髓中。

#### 1.5.1.15.6 血小板 platelet

由产板型巨核细胞裂解生成。直径 $2\sim 4\ \mu\text{m}$ ，细胞呈圆形、椭圆形或不规则形，胞质呈紫色、可见红色嗜天青颗粒。血小板增多主要见于各种原因的血小板增多症，减少主要见于原发免疫性血小板减少症。

#### 1.5.1.16 骨髓特有细胞 bone marrow specific cell

仅存在于骨髓中而外周血涂片中不易见到的细胞，包括成骨细胞、破骨细胞、纤维细胞、吞噬细胞、网状细胞、组织嗜碱细胞、组织嗜酸细胞等。

##### 1.5.1.16.1 内皮细胞 endothelial cell

来自血管或淋巴管内皮，细胞呈梭形或不规则形，体积小、长轴 $8\sim 20\ \mu\text{m}$ ，核呈圆形或椭圆形、居中或偏位，染色质较粗，无核仁，胞质量较多、呈淡蓝色、可见少许嗜天青颗粒。

##### 1.5.1.16.2 成骨细胞 osteoblast

来源于骨内膜，细胞呈圆形，常成群出现，胞核“头对头”排列，核明显偏心分布、核远端有苍白区，核仁 $1\sim 3$ 个。正常人骨髓中成骨细胞不常见，增多可见于甲状旁腺功能亢进、各种原因的成骨细胞反应。

##### 1.5.1.16.3 破骨细胞 osteoclast

来源于造血干细胞中的单核/巨噬细胞系祖细胞的融合，细胞体积大、直径可 $> 100\ \mu\text{m}$ ，常单个分散排列，多核，染色质细致，可见核仁，常含较粗的嗜碱性颗粒或碎片。正常人骨髓中成骨细胞不常见。

##### 1.5.1.16.4 纤维细胞 fibrocyte

来源于纤维组织，血细胞染色、自动化数字细胞图像分析或光学显微镜下纤维细胞形态多样、可呈梭形和扁平星形，胞体较大，核椭圆形，染色质疏松，核仁明显，胞质弱嗜碱性。正常骨髓涂片中偶见。

##### 1.5.1.16.5 吞噬细胞 phagocyte

吞噬细胞是含有吞噬外来物质（如血细胞、细胞碎片等）的单核-巨噬细胞。吞噬细胞增多可于嗜血细胞综合征。

##### 1.5.1.16.6 网状细胞 reticulum cell

大小不等，细胞形状不规则，核圆形或椭圆形，染色质呈网状结构，核仁 $2\sim 3$ 个，胞质量丰富、无颗粒或含较多嗜天青颗粒。增多见于骨髓纤维化。

##### 1.5.1.16.7 组织嗜碱细胞 tissue basophil

又称“肥大细胞（mast cell）”。圆形、棒状或纺锤形，长轴 $15\sim 40\ \mu\text{m}$ ，核呈圆形或椭圆形、可在一侧，染色质呈囊泡状，胞质中充满深蓝色嗜碱性颗粒、常覆盖于细胞核表面，见于再生障碍性贫血、肥大细胞综合征等。

##### 1.5.1.16.8 组织嗜酸细胞 tissue eosinophil

不规则形，直径 $20\sim 50\ \mu\text{m}$ ，胞核较大、呈圆形，染色质呈粗网状，核仁大而明显，胞质中含有大量、粗大的橘红色嗜酸性颗粒。见于再生障碍性贫血。

#### 1.5.2 骨髓异常细胞 abnormal cell in bone marrow

骨髓中出现如病态造血、核浆发育不平衡、转移癌细胞等，为诊断血液病提供诊断依据。

#### 1.5.2.1 病态造血细胞 blood cell dysplasia

血细胞在分化、成熟过程中出现粒、红、巨三系细胞形态异常，如巨幼样变红细胞、双核白细胞、小巨核细胞等。病态造血细胞多见于 MDS。

#### 1.5.2.2 异常中幼粒细胞 abnormal myelocyte

胞质内出现空泡、Auer 小体，核仁明显、核浆发育不平衡。异常中幼粒细胞是原始细胞的等同细胞，增多见于急性髓系白血病伴 t(8;21) (q22;q22);RUNX1-RUNX1T1。

#### 1.5.2.3 异常早幼粒细胞 abnormal promyelocyte

早幼粒细胞胞质内出现较多蓝黑色、粗细不等的颗粒，可含有聚集成束或“柴捆”样 Auer 小体，胞质发育不平衡，可见内外浆及瘤状突起。异常早幼粒细胞是原始细胞的等同细胞，增多见于急性早幼粒细胞白血病。

#### 1.5.2.4 核浆发育不平衡 nuclear-cytoplasmic maturation asynchrony

细胞核与细胞浆的发育不同步如缺铁性贫血时“核老浆幼”，巨幼细胞贫血时“核幼浆老”；胞质发育不同步如 MDS 或白血病时细胞质外缘呈淡蓝色而内缘呈深蓝色的“内外浆”。

#### 1.5.2.5 恶性组织细胞 malignant histocyte

不规则圆形，体积较大，核圆形或椭圆形、可有双核或多核，核染色质细致或呈网状，可见核仁，胞质深蓝色无颗粒或浅蓝色含少许颗粒、可见空泡，见于恶性组织细胞病。

#### 1.5.2.6 噬血细胞 hemophagocyte

吞噬细胞胞浆内出现被吞噬的血细胞或血细胞碎片，见于噬血细胞综合征。

#### 1.5.2.7 转移癌细胞 metastatic cancer cell

髓外原发部位上皮来源的恶性肿瘤细胞经血行或淋巴转移至骨髓并在骨髓内定植生长，骨髓涂片中转移癌细胞多为腺癌、未分化癌、鳞癌。

#### 1.5.2.8 里-施细胞 Reed-Steinberg cell, R-S cell

又称“镜影细胞 (mirror image cell)”。形态学表现为双核、核仁明显、核对称的淋巴瘤细胞，见于恶性淋巴瘤 (霍奇金淋巴瘤)。

#### 1.5.2.9 双圆核小巨核细胞 binuclear megakaryocyte

病态造血时巨核细胞体积、小而圆出现双核，多见于 MDS。

#### 1.5.2.10 环形铁粒幼细胞 ringed sideroblast

骨髓涂片经铁染色后，幼红细胞内的蓝绿色、有折光性的铁粒 > 6 个或围绕幼红细胞核半环以上，多见于 MDS、铁粒幼性贫血。

#### 1.5.2.11 铁粒幼细胞 sideroblast

红细胞内含有的 Fe<sup>2+</sup>，经铁染色后呈蓝绿色、有折光性、点状结构、多小于 6 个的铁粒，铁粒幼细胞是含有铁粒的幼红细胞。正常人骨髓中有一定数量的铁粒幼细胞。铁粒幼细胞的数量减少与增多可鉴别缺铁性与非缺铁性贫血。

#### 1.5.2.12 巨幼红细胞 megaloblast

维生素 B12 (或) 叶酸缺乏导致细胞 DNA 合成障碍，表现为幼红细胞细胞体积增大，细胞核增大，核染色质疏松，细胞核质发育不平衡，表现为“幼核老浆”。见于巨幼细胞贫血、使用抗核酸代谢药物等。

#### 1.5.2.13 巨幼样红细胞 megaloblastoid erythroid

又称“类巨幼样变红细胞”。中幼红细胞和晚幼红细胞体积增大，核增大不明显、核染色质分布正常或轻度疏松。巨幼样变红细胞属于红细胞病态造血的一种，见于骨髓增生异常综合征 (MDS)、红白血病。

#### 1.5.2.14 巨晚幼粒细胞 megalo metamyelocyte

因叶酸、维生素 B12 缺乏、所致晚幼粒细胞巨幼变，血细胞染色、自动化数字细胞图像分析或光学显微镜下表现为细胞体积增大、核增大、核染色质疏松，核浆发育不平衡，见于

巨幼细胞贫血。

#### 1.5.2.15 巨杆状核中性粒细胞 giant band neutrophil

因叶酸、维生素 B12 缺乏、所致中性杆状核粒细胞发生巨幼变，血细胞染色、自动化数字细胞图像分析或光学显微镜下表现为细胞体积增大、核增大、核染色质疏松，核浆发育不平衡，见于巨幼细胞贫血。

#### 1.5.2.16 巨核细胞多分叶 multisegments of megakaryocyte

因叶酸、维生素 B12 缺乏、所致骨髓中颗粒型巨核细胞或产血小板型巨核细胞在血细胞染色、自动化数字细胞图像分析或光学显微镜下出现核分叶或分叶过多的现象，见于巨幼细胞贫血。

#### 1.5.2.17 海蓝细胞 sea-blue histocyte

圆形或椭圆形，核小、偏位，染色质呈粗网状，可见核仁，胞质丰富、内含大量大小不等、桑葚状海蓝色颗粒、泡沫感。见于海蓝组织细胞综合症、慢性粒细胞性白血病。

#### 1.5.2.18 尼曼-皮克细胞 Niemann-Pick cell

胞质的溶酶体中蓄积有大量神经鞘磷脂的吞噬细胞。细胞圆形或椭圆形，核小、偏位，染色质呈粗网状，胞质丰富、淡蓝色、内含较多大小不等、透明的、蜂窝状磷脂颗粒。见于尼曼-匹克病。

#### 1.5.2.19 戈谢细胞 Gaucher's cell

胞质的溶酶体中蓄积有大量葡萄糖脑苷脂的吞噬细胞。细胞多呈圆形，核小、偏位，核染色质粗网状，可见核仁，胞质丰富、浅红色或灰蓝色、内含呈圆葱皮样排列的网状结构。见于葡萄糖脑苷脂酶缺乏症。

### 1.5.3 细胞化学染色 cytochemical staining

利用化学反应的原理、选择不同化学试剂对细胞内不同成分进行染色，染色后细胞质内出现呈色反应，依据呈色反应细胞的百分比与积分值对疾病进行血液病的诊断或鉴别诊断。

#### 1.5.3.1 髓过氧化物酶染色 myeloperoxidase staining, MPO

血细胞中的过氧化物酶分解试剂中的底物如过氧化氢，释放出氧使联苯胺转化为联苯胺蓝，联苯胺蓝与亚硝基铁氰化钠结合，胞质中出现呈色反应。用于急性白血病的鉴别诊断，粒细胞白血病时阳性率和积分值增高。

#### 1.5.3.2 苏丹黑 B 染色 Sudan black B staining, SBB

苏丹黑溶于细胞浆内的脂类物质中，使胞浆中的脂类物质呈棕黑色或深黑色颗粒。用于急性白血病的鉴别诊断，阳性率和积分值增高多见于粒细胞白血病。

#### 1.5.3.3 氯乙酸 AS-D 萘酚酯酶染色 naphthol AS-D chloroacetate esterase staining, NAS-DCE

又称“特异性酯酶 (specific esterase, SE)”。经染色后胞浆中出现红色沉淀物，其阳性率和积分值增高见于粒细胞白血病及早幼粒细胞白血病等。

#### 1.5.3.4 过碘酸-雪夫反应 periodic acid-Schiff staining, PAS

又称“糖原反应”。用过碘酸-雪夫试剂进行细胞内糖类物质的染色的一种细胞化学染色方法，含有糖原的细胞均可出现不同程度的点状、块状或片状的呈色反应。主要用于急性白血病类型的鉴别，PAS 呈阳性淋巴细胞恶性增殖性疾病，也见于恶性贫血。

#### 1.5.3.5 $\alpha$ -醋酸萘酚酯酶染色 alpha-naphthol acetate esterase staining, $\alpha$ -NAE

又称“非特异性酯酶 (non-specific esterase, NSE)”。经染色后胞浆中出现棕黑色沉淀物，用于鉴别急性粒细胞性白血病与急性单核细胞性白血病，单核细胞白血病的原始及幼稚单核细胞呈阳性反应，并能被氟化钠抑制、通常抑制率在 50%~70%。

#### 1.5.3.6 $\alpha$ -丁酸萘酚酯酶染色 alpha-naphthol butyrate esterase staining, $\alpha$ -NBE

细胞内的  $\alpha$ -丁酸萘酚酯酶在碱性条件下水解基质液中的  $\alpha$ -丁酸萘酚、 $\alpha$ -萘酚与重氮盐偶联形成不溶性的有色沉淀并定位于胞质中，用于鉴别粒、单核细胞白血病，单核细胞白血

病呈阳性反应。

#### 1.5.3.7 氟化钠抑制试验 sodium fluoride inhibition test

非特异性酯酶染色后加入氟化钠，观察细胞被氟化钠的抑制情况。用于鉴别急性粒细胞性白血病与急性单核细胞性白血病，单核细胞白血病的原始及幼稚单核细胞阳性反应能被氟化钠抑制、且抑制率在 50%~70%。

#### 1.5.3.8 酸性磷酸酶染色 acid phosphatase staining

血细胞中的酸性磷酸酶在酸性条件下水解试剂中的  $\beta$ -甘油磷酸钠产生磷酸根，磷酸根与硝酸铅反应生成磷酸铅沉淀，再与硫化铵反应生成黑色的硫化铅定位于胞质中。毛细胞白血病、戈谢病时阳性率和积分值增高。

#### 1.5.3.9 中性粒细胞碱性磷酸酶染色 neutrophilic alkaline phosphatase staining, NAP

中性粒细胞内含有碱性磷酸酶，染色中经一系列化学反应胞浆中出现棕黑色的颗粒，阳性率与积分值增高见于类白血病反应。

#### 1.5.3.10 铁染色 iron staining

骨髓中的储存铁和红细胞内的铁经普鲁士蓝反应生成亚铁氰化铁，呈蓝绿色颗粒。用于判断体内铁的储存和利用情况，鉴别缺铁性贫血和非缺铁性贫血。

#### 1.5.4 免疫分型 immunophenotyping

应用流式细胞术，利用单克隆荧光抗体标记并检测表达于正常造血细胞不同分化发育阶段的抗原，分析细胞的系别和分化程度，进而实现对恶性血液病的分型诊断、亚型判定及治疗监测等。

#### 1.5.4.1 血细胞簇分化抗原 cluster of differentiation, CD

血细胞分化发育过程中，不同系别、不同发育阶段的细胞其内部及表面出现或消失的蛋白分子，表达在白细胞、红细胞、巨核细胞及其他非造血细胞中。流式细胞术检测可对细胞的系别及发育进行分析，用于白血病诊断及鉴别。

#### 1.5.5 细胞遗传学检查 cytogenetics examination

通过对白血病细胞进行染色体分析确定染色体数量、结构和功能是否异常，检查方法主要包括染色体核型分析和 FISH 技术，用于急性白血病诊断分型、预后评价以及病情监测。

## 1.6 止凝血检验

### 1.6 止凝血检验 tests of hemostasis and coagulation

生理性止血过程可人为分为三个阶段：一是血管、血小板期的初期止血；二是激活凝血系统形成血凝块；三是启动抗凝和纤溶系统阻止过度凝块使血流畅通。检验包括血管壁、血小板、凝血因子、抗凝系统和纤溶系统等。结果异常见于出凝血疾病。

#### 1.6.1 血管壁检测 blood vessel wall tests

血管壁内皮可调节血管通透性和脆性，并以止血、抗血栓、促纤溶等功能维持血管的生理流动性。检验包括毛细血管脆性试验及血管性血友病因子抗原及活性、血浆 6-酮前列腺素  $F1\alpha$ 、血栓调节蛋白抗原测定等。

#### 1.6.1.1 毛细血管脆性试验 capillary fragility test, CFT

在肘部加压 90~100mm 汞柱 5~10min 后，在肘前窝处直径 2~2.5cm 范围内观察皮肤新出血点的数目。阳性见于遗传性出血性毛细血管扩张症、维生素 C 缺乏症、过敏性紫癜、血小板无力症等。

#### 1.6.1.2 血管性血友病因子抗原 von Willebrand factor antigen, vWF:Ag

电泳法、酶联免疫吸附试验法或化学发光法测定。用于血管性血友病诊断及其亚型的鉴别(结合血管性血友病因子血小板结合活性和凝血因子 VIII 活性检测)、与血友病 A 的鉴别

(结合凝血因子 VIII 测定)、监测患者使用去氨加压素或血管性血友病浓缩因子的疗效。

#### 1.6.1.3 血管性血友病因子活性 von Willebrand factor activity, vWF:A

用酶联免疫吸附试验法检测。包括：瑞斯托霉素诱导的 VWF 与重组野生型血小板糖蛋白 I b $\alpha$  片段的结合能力和不依赖瑞斯托霉素的 VWF 与血小板糖蛋白 I b $\alpha$  突变体片段的结合能力的检测等。用于血管性血友病诊断及亚型鉴别、与血友病 A 鉴别等。

#### 1.6.1.4 6-酮前列腺素 F1 $\alpha$ 6-keto-prostaglandin F1 $\alpha$ , 6-keto-PGF1 $\alpha$

PGI<sub>2</sub> 的代谢产物。用酶联免疫吸附法或放射免疫法等测定。减低见于血管内皮细胞抗栓功能减低如血栓性疾病如急性心肌梗死、心绞痛、脑血管病变等。

#### 1.6.1.5 血栓调节蛋白抗原 thrombomodulin antigen, TM:Ag

分布于血管内皮细胞表面，是凝血酶活化蛋白 C 的辅助因子。用酶联免疫吸附法或放射免疫法测定。增高见于内皮细胞功能受损疾病如弥散性相关内凝血、自身免疫性疾病、急性呼吸窘迫综合征等。

#### 1.6.1.6 内皮素-1 endothelin-1, ET-1

由血管内皮细胞分泌，是体内最强缩血管物质，可刺激心钠素释放，引起全身血管收缩、血压增高。用酶联免疫吸附法或放射免疫法测定。增高见于心肌梗死、冠脉手术、原发性高血压、肺动脉高压和急、慢性肾功能衰竭等。

#### 1.6.1.7 模板法出血时间 template bleeding time, TBT

筛查一期止血缺陷的试验。在肘部加压 40mm 汞柱，用出血时间测定器在前臂皮肤上造成一个“标准”创口，记录出血自然停止所需要的时间。时间延长见于血小板减少或功能缺陷性疾病、血管性血友病等。

### 1.6.2 血小板检测 platelet test

血小板具有黏附聚集、促凝血和血管收缩等功能。检测血小板功能、代谢产物及自身抗体，主要用于出血性疾病的诊断、鉴别诊断和疗效判断。

#### 1.6.2.1 血小板自身抗体 platelet autoantibody

分为血小板特异性自身抗体、药物相关自身抗体、同种血小板自身抗体等。用酶联免疫吸附法、免疫荧光显微镜及流式细胞术等方法检查。阳性见于血小板各种抗体引起的血小板减少性疾病。

#### 1.6.2.2 单克隆抗体血小板抗原固定试验 monoclonal antibody immobilization of platelet antigens, MAIPA

检测血小板膜表面糖蛋白抗体，抗体升高是导致免疫性血小板减少症的重要发生机制之一。用 ELISA 或流式细胞术可以检测。可以用于免疫性血小板减少症的诊断和鉴别诊断。

#### 1.6.2.3 血小板黏附试验 platelet adhesion test, PAdT

检测血小板黏附于异物表面或结合于内皮下组织的试验。用玻球法或玻珠柱法检测。增高见于心肌梗死、糖尿病、深静脉血栓形成等。减低见于血管性血友病、巨大血小板综合征、肝硬化、尿毒症等。

#### 1.6.2.4 血小板聚集试验 platelet aggregation test, PAgT

检测血小板相互黏附功能的试验。用光学法或阻抗法测定。增高常见于血栓病或高凝状态；减低见于原发性或获得性血小板功能障碍性疾病。

##### 1.6.2.4.1 富血小板血浆 platelet rich plasma, PRP

血小板聚集试验中待检全血低速离心后制备的高浓度血小板浓缩物的血浆。加入诱导剂后，可检测血小板的聚集功能。

##### 1.6.2.4.2 血小板诱聚剂 platelet aggregation inducer

促进血小板活化聚集的物质，如二磷酸腺苷、胶原、肾上腺素、花生四烯酸等，后者可用于监测阿司匹林的抗血小板药物疗效。

#### 1.6.2.4.3 血小板聚集率 platelet aggregation rate

血小板聚集试验的参数。在富血小板血浆中加入相应的诱导剂后，可在不同时间、用不同方法测定血小板的聚集功能。增高见于高凝状态或血栓病，减低见于原发性或获得性血小板功能性疾病。

#### 1.6.2.5 11-脱氢-血栓烷 B2 11- dehydrothromboxane B2

血栓烷 B2 的代谢产物。用酶联免疫吸附法、放免法、化学发光法检测。增高见于血栓性疾病如脑梗塞、深静脉血栓栓塞症、弥散性血管内凝血等；减低见于自身免疫性血小板减少症等。

#### 1.6.2.6 血小板膜糖蛋白 platelet glycoprotein, GP

GP 位血小板膜表面，是血小板发挥功能的物质基础。用流式细胞术检测。增高见于血栓前或血栓性疾病，减低见于巨血小板综合征、血小板无力症等。

#### 1.6.2.7 血小板β球蛋白 platelet β globulin, β-TG

血小板α颗粒特异性产物，在血小板活化时释放入血。用 ELISA 或放射免疫法检测。增高见于血栓性疾病如脑血栓形成、深静脉血栓栓塞症及糖尿病、弥散性血管内凝血等。

#### 1.6.2.8 血小板第4因子 platelet factor 4, PF4

血小板α颗粒中特异性产物，在血小板活化时释放入血。用酶联免疫吸附法或放射免疫法检测。增高见于血栓性疾病如急性心肌梗死、脑血管病变、弥散性血管内凝血等。

#### 1.6.2.9 血浆血小板P-选择素 platelet P-selectin

血小板糖蛋白，血小板活化时大量表达于细胞膜表面并释放入血浆。用流式细胞术或酶联免疫吸附法检测。增高见于糖尿病、冠心病等。

#### 1.6.2.10 血块收缩试验 clot retraction test, CRT

生理性血小板具有收缩功能，可使血凝块向心性收缩、析出血清。可以用刻度离心管法检测。血块收缩不良或不收缩，见于血小板无力症、原发性血小板减少性紫癜、凝血因子缺乏、低(无)纤维蛋白原血症等等。

#### 1.6.2.11 血栓烷 B2 thromboxane B2, TXB2

血栓烷 A2 的代谢产物，用放射免疫法、ELISA 或化学发光法检测。浓度升高代表机体血栓形成倾向。结果增高见于血栓性疾病。

#### 1.6.3 凝血因子检测 coagulant factor assay

用仪器法或手工法测定。包括活化部分凝血活酶时间、凝血酶原时间、凝血酶时间、纤维蛋白原及各种凝血因子的测定。检测凝血因子对出血性疾病的诊断、鉴别诊断和药物治疗的监测有重要意义。

##### 1.6.3.1 活化部分凝血活酶时间 activated partial thromboplastin time, APTT

内源凝血系统的筛选试验。用陶土、硅土或柔花酸为激活剂可启动内源凝血途径。用手工法、光学法或磁珠法检测。时间延长见于内源凝血途径因子活性降低如血友病 A、B，凝血因子 XI、XII 缺乏症，存在肝素及类肝素物质或狼疮抗凝物质阳性等情况；时间缩短见于高凝状态、血栓性疾病等。

##### 1.6.3.1.1 活化部分凝血活酶时间交叉试验 activated partial thromboplastin time (APTT) mixing test.

凝血因子缺乏或病理性抗凝物质存在均是临床出血的原因。活化部分凝血活酶时间 (APTT) 延长的患者血浆与正常人血浆按比例混合后的凝血试验，可用于二者的鉴别。时间延长的 APTT 如纠正至正常范围，见于凝血因子缺乏；如未纠正，见于存在凝血因子抑制物或抗磷脂抗体等。

##### 1.6.3.2 凝血酶原时间 prothrombin time, PT

外源凝血系统的筛选试验。用手工法、光学法或磁珠法检测。时间延长见于外源/共同凝

血途径因子活性降低如先天性凝血因子Ⅱ、Ⅴ、Ⅶ、Ⅹ缺乏症、纤维蛋白原缺乏症、弥散性血管内凝血(DIC)、原发性纤溶亢进等；时间缩短见于血栓性疾病、DIC高凝期等。

#### 1.6.3.3 国际标准化比值 international normalized ratio, INR

受检者血浆凝血酶原时间(PT)与正常对照血浆PT之比的国际敏感性指数(ISI)次方,是香豆素类口服抗凝药标准化检测的重要参数。不同ISI的试剂检测血浆PT的结果差异较大,经正常血浆及ISI校正后,可使INR结果在各实验室之间具有可比性。INR主要用于监测口服香豆素类抗凝药的用量。

#### 1.6.3.4 凝血酶原时间比值 prothrombin ratio, PTR

受检者血浆凝血酶原时间与正常人混合血浆对照值的比值。PTR:增高见于凝血因子Ⅱ、Ⅴ、Ⅶ、Ⅹ缺乏性疾病等;减低见于心肌梗死、肺栓塞、弥散性血管内凝血高凝期等。

#### 1.6.3.5 纤维蛋白原 fibrinogen, Fg

血浆中含量最高的凝血因子,被水解后形成纤维蛋白。用光学法或磁珠法检测。增高见于糖尿病、急性心肌梗塞、恶性肿瘤等高凝状态疾病;减低见于低(无)纤维蛋白原血症、异常纤维蛋白原血症、弥散性血管内凝血、原发性纤溶症等。

#### 1.6.3.6 凝血因子Ⅷ活性 coagulant factor VIII activity, FVIII:C

用凝固法或发色底物法检测。增高见于高凝状态、血栓性疾病;减低见于遗传性或获得性血友病A和血管性血友病,弥散性血管内凝血等。

#### 1.6.3.7 血浆因子Ⅸ活性 coagulation factor IX activity, FIX:C

用凝固法或发色底物法检测。增高见于高凝状态和血栓病疾病;减低见于遗传性或获得性血友病B、维生素K缺乏、口服香豆素类抗凝药物、弥散性血管内凝血等。

#### 1.6.3.8 凝血因子Ⅺ活性 coagulation factor XI activity, FXI:C

用凝固法检测。受检者稀释血浆与缺乏FXI的基质血浆混合,测定活化部分凝血活酶时间,计算受检者血浆FXI活性相当于正常血浆的百分率。增高见于高凝状态和血栓病疾病;减低见于血浆凝血因子Ⅺ缺乏症、肝病、弥散性血管内凝血等。

#### 1.6.3.9 凝血因子Ⅻ活性 coagulation factor XII activity, FXII:C

用凝固法检测。受检者稀释血浆与缺乏FXII的基质血浆混合,测定活化部分凝血活酶时间,计算受检者血浆FXII活性相当于正常血浆的百分率。增高见于高凝状态和血栓病疾病;减低见于凝血因子Ⅻ缺乏症、肝病、弥散性血管内凝血等。

#### 1.6.3.10 凝血因子Ⅱ活性 coagulation factor II activity, FII:C

在凝血反应中发挥重要作用。用凝固法检测。受检者稀释血浆与缺乏FII的基质血浆混合,测定凝血酶原时间(PT),计算受检者血浆FII活性相当于正常血浆的百分率。增高见于高凝状态和血栓病疾病;减低见于凝血因子Ⅱ缺乏症、肝病、口服香豆素类抗凝药、弥散性血管内凝血等。

#### 1.6.3.11 凝血因子Ⅴ活性 coagulation factor V activity, FV:C

FV是共同凝血途径的凝血因子,用凝固法检测。受检者稀释血浆与缺乏FV的基质血浆混合,测定凝血酶原时间(PT),计算受检者血浆FV活性相当于正常血浆的百分率。增高见于高凝状态和血栓病疾病;减低见于凝血因子Ⅴ缺乏症、肝病、弥散性血管内凝血等。

#### 1.6.3.12 凝血因子Ⅶ活性 coagulation factor VII activity, FVII:C

FVII是凝血启动中重要的凝血因子,用凝固法检测。受检者稀释血浆与缺乏VII的基质血浆混合,测定凝血酶原时间(PT),计算受检者血浆VII活性相当于正常血浆的百分率。增高见于高凝状态和血栓病疾病;减低见于凝血因子VII缺乏症、肝病、口服香豆素类抗凝药、弥散性血管内凝血等。

#### 1.6.3.13 凝血因子Ⅹ活性 coagulation factor X activity, FX:C

FX是内外源凝血系统的交叉点,用凝固法检测。受检者稀释血浆与缺乏FX的基质血浆

混合，测定凝血酶原时间（PT），计算受检者血浆 FV 活性相当于正常血浆的百分率。增高见于高凝状态和血栓病疾病；减低见于凝血因子 X 缺乏症、肝病、口服香豆素类抗凝药、弥散性血管内凝血等。

#### 1.6.3.14 凝血因子 XIII 定性试验 qualitative tests for plasma factor XIII, FXIII

FXIII 与  $Ca^{2+}$  使纤维蛋白交联。用 2% 单碘(氯)酸法、5mol/L 尿素法或免疫法测定。FXIII 缺乏见于先天性和获得性凝血因子 XIII 缺乏症及严重肝病、弥散性血管内凝血、原发性纤溶等。

#### 1.6.3.15 凝血因子 XIII 抗原 coagulant factor XIII antigen, FXIII:Ag

两个亚基 a 和 b 构成。2 个 a 亚基相互连接形成二聚体，是 FXIII 的活性所在，2 个 b 亚基仅对 a 亚基起稳定和保护作用，本身无催化活性。用酶联免疫吸附法检测。减少见于先天性或后天性缺乏 FXIII 缺乏症。

#### 1.6.3.16 凝血酶原片段 1+2 prothrombin fragment 1+2, F1+2

凝血过程中，凝血酶原酶使凝血酶原裂解出片段 1+2，生成凝血酶。用酶联免疫吸附法检测。增高见于血栓前状态、静脉血栓栓塞性疾病等，减低见于口服抗凝治疗等。

#### 1.6.3.17 纤维蛋白肽 A fibrin peptide A, FPA

纤维蛋白原 A $\alpha$  链氨基端精氨酸 16-甘氨酸 17 被凝血酶水解，释出含 16 个氨基酸的短肽即纤维蛋白肽 A，生成纤维蛋白 I。用酶联免疫吸附法检测。增高见于冠心病、恶性肿瘤转移、弥散性血管内凝血、静脉血栓形成、妊高征等。

#### 1.6.3.18 纤维蛋白肽 B fibrin peptide B, FPB

凝血过程中，凝血酶水解纤维蛋白 I，裂解 2 条 B $\beta$  链中氨基端精氨酸 14-甘氨酸 15，产生 14 个氨基酸的短肽即纤维蛋白肽 B。用酶联免疫吸附法检测。增高见于冠心病、恶性肿瘤转移、弥散性血管内凝血、静脉血栓形成、妊高征等。

#### 1.6.3.19 可溶性纤维蛋白单体复合物 soluble fibrin monomer complex, sFMC

纤维蛋白原在凝血酶作用下，先后丢失肽 A 和肽 B，形成纤维蛋白单体，后者可自行聚合成复合物。用酶联免疫吸附法或免疫比浊法测定。增高见于血栓形成和高凝状态如心肌梗塞，脑血栓、弥散性血管内溶血、肝硬化失代偿期、急性白血病、恶性肿瘤等。

#### 1.6.3.20 组织因子 tissue factor, TF

唯一不存在于正常血浆中的凝血因子，而在脑、肺、胎盘中含量丰富。TF 作为凝血因子 VII 的辅因子启动外源凝血过程。用酶联免疫吸附法检测。增高见于严重创伤、休克、急性呼吸窘迫综合征、弥散性血管内凝血等。

#### 1.6.4 抗凝系统检测 detection of anti-coagulation system

生理条件下，抗凝系统和纤溶系统与凝血系统保持动态平衡，机体既可有效地止血，又可防止血凝块堵塞血流，从而保持血液流动。抗凝系统包括蛋白 C、蛋白 S、抗凝血酶、狼疮抗凝物质、肝素检测等。主要用于止凝血疾病的诊断、鉴别诊断和疗效的监测。

##### 1.6.4.1 蛋白 C 活性 protein C activity, PC:A

在抗凝血过程中，凝血酶可激活 PC，后者可灭活凝血因子 Va、VIIIa。用凝固法或发色底物法进行检测。PC 活性减低见于先天性或后天性的 PC 缺少的静脉血栓形成、肝病、弥散性血管内凝血、华法林治疗期间等。

##### 1.6.4.2 总蛋白 S 抗原 total protein S, TPS

包括游离蛋白 S(FPS)和与补体 C4 结合蛋白结合的 PS(C4bp-PS)。PS 辅助蛋白 C 灭活凝血因子 Va 和 VIIIa。用电泳法或酶联免疫吸附法检测。PS 缺乏见于遗传性或获得性蛋白 C 缺乏症、静脉血栓形成、弥散性血管内凝血及肝病、华法林治疗期间等。

##### 1.6.4.3 游离蛋白 S free protein S, FPS

总蛋白 S 包括 FPS 和与补体 C4 结合蛋白结合的 PS(C4bp-PS)，FPS 是活性形式，FPS 辅

助活化蛋白 C 灭活凝血因子 Va 和 FVIIIa。用凝固法检测 FPS 活性。FPS 缺乏见于遗传性或获得性 PS 缺乏症、血栓性疾病、弥散性血管内凝血及肝病、维生素 K 缺乏、华法林治疗期间等。

#### 1.6.4.4 抗凝血酶活性 antithrombin activity, AT:A

AT 可灭活凝血因子 XIa、IXa、Xa、IIa，是肝素抗凝的物质基础。用凝固法或发色底物法检测。AT 缺乏见于先天性或获得性 AT 缺乏症、静脉血栓形成、弥漫性血管内凝血及肝病、肾病综合征或肝素治疗期间等。

#### 1.6.4.5 抗凝血酶抗原 antithrombin antigen, AT:Ag

AT 可灭活凝血因子 XIa、IXa、Xa、IIa，是肝素抗凝的物质基础。用免疫比浊法或酶联免疫吸附法检测。AT 缺乏见于先天性或获得性 AT 缺乏所致的血栓性疾病如静脉血栓形成、弥漫性血管内凝血、肝病等。抗原与活性联合检测，对阐明易栓症的发病机制有重要意义。

#### 1.6.4.6 组织因子途径抑制物 tissue factor pathway inhibitor, TFPI

组织因子-凝血因子 VIIa 及凝血因子 Xa 的天然抑制物，维持正常止凝血平衡。用酶联免疫吸附法或发色底物法检测。抗原与活性联合检测，对阐明 TFPI 缺陷的发病机制有重要意义。

#### 1.6.4.7 凝血酶-抗凝血酶复合物 thrombin-antithrombin complex, TAT

体内凝血酶产生的标志物，体内血栓与止血紊乱时 TAT 发生变化。用酶联免疫吸附法或化学发光法检测。增高见于弥漫性血管内凝血、深静脉血栓、急性心肌梗死、肿瘤、器官移植、肝病等。

#### 1.6.4.8 肝素定量 unfractionated heparin assays, UFH

肝素具有增强抗凝血酶与凝血酶的亲和力、加速凝血酶失活、抑制血小板粘附聚集、增强蛋白 C 活性，刺激血管内皮细胞释放抗凝物质和纤溶物质等作用。用发色底物法检测。主要用于临床监测肝素用药的有效性和安全性，灵敏度和特异性高于用活化部分凝血酶原时间。

#### 1.6.4.9 狼疮抗凝物 lupus type anticoagulants, LAC

一组抗磷脂或磷脂与蛋白(如 $\beta$ 2糖蛋白 I 和凝血因子)复合物的自身抗体，可干扰磷脂依赖的止血反应和体外凝血试验，如活化部分凝血酶原时间、蝰蛇毒时间等。用凝固法检测。阳性有助于抗磷脂抗体、抗磷脂综合征、系统性红斑狼疮的诊断及静脉血栓栓塞症的评估。

#### 1.6.4.10 凝血酶时间 thrombin test, TT

受检血浆加入“标准化”凝血酶溶液后开始出现纤维蛋白丝所需的时间。用凝固法检测。时间延长见于体内存在肝素或类肝素物质、纤维蛋白原数量或结构功能异常和纤溶功能亢进等。

#### 1.6.5 纤溶活性检测 fibrinolytic activity assay

生理条件下，抗凝系统和纤溶系统与凝血系统保持动态平衡。纤溶系统检测包括优球蛋白溶解时间、组织型纤溶酶原激活物活性、纤溶酶原活性、纤维蛋白(原)降解产物、D-二聚体等。检测结果异常有助于诊断临床严重出血或血栓形成性疾病。

##### 1.6.5.1 优球蛋白溶解时间 euglobulin lysis time, ELT

血浆优球蛋白组分含纤维蛋白原、纤溶酶原及激活物，不含纤溶酶原抑制物，故可观察凝块完全溶解所需时间。时间延长见于弥漫性血管内凝血高凝期、心肌梗死、深静脉血栓形成等；时间缩短见于原发性纤溶亢进症、弥漫性血管内凝血晚期等。

##### 1.6.5.2 组织型纤溶酶原激活物活性 tissue-type plasminogen activator activity, t-PA:A

t-PA 可裂解纤溶酶原精氨酸 561-缬氨酸 562 肽键，生成有活性的纤溶酶。用发色底物法检测。活性增高见于原发性及继发性纤溶症等；减低见于血栓性疾病、心肌梗死、静脉血栓形成等。

#### 1.6.5.3 纤溶酶原活性 plasminogen activity, PLG:A

PLG 在激活物作用下形成纤溶酶，后者有溶栓作用。用发色底物法检测。增高见于血栓前状态和血栓性疾病如心肌梗死、脑血管病变、深静脉血栓形成等；减低见于先天性纤溶酶原缺乏症等。

#### 1.6.5.4 纤溶酶原激活抑制物-1 活性 plasminogen activator inhibitor-1 activity, PAI-1:A

PAI-1 主要作用是灭活组织型纤溶酶原激活物和双链尿激酶型纤溶酶原激活物。用发色底物法检测。增高见于深静脉血栓形成、心肌梗死和败血症等；减低见于原发性和继发性纤溶症等。

#### 1.6.5.5 $\alpha$ 2 抗纤溶酶活性 $\alpha$ 2-antiplasmin activity, $\alpha$ 2-AP:A

$\alpha$  2-AP 主要功能是抑制纤溶酶、胰蛋白酶、激肽释放酶及其他丝氨酸蛋白酶活性。用发色底物法检测。增高见于妊娠期、分娩期和月经期、血栓性疾病、恶性肿瘤等；减低见于严重肝病、手术后、弥散性血管内凝血及遗传性  $\alpha$  2-AP 缺陷症等。

#### 1.6.5.6 血浆硫酸鱼精蛋白副凝固试验 plasma protamine paracoagulation test

简称“3P 试验”。硫酸鱼精蛋白可解离纤维蛋白单体和纤维蛋白降解产物 (FDP) 复合物，继而 FDP 自行聚合，此无需凝血酶的血浆凝固称为副凝固。阳性见于弥漫性血管内凝血 (DIC) 早中期、血栓性疾病、血液高凝状态等；阴性见 DIC 晚期、原发性纤维蛋白溶解症等。

#### 1.6.5.7 纤溶酶-抗纤溶酶复合物 plasmin-antiplasmin complex, PAP

纤溶酶生成后迅速与抗纤溶酶形成复合物而被灭活，是直接反映纤溶系统激活的试验。用酶联免疫吸附法或化学发光法检测。增高见于弥漫性血管内凝血、溶栓治疗等。

#### 1.6.5.8 纤维蛋白 (原) 降解产物 fibrin(ogen) degradation product, FDP

纤维蛋白 (原) 经纤溶酶水解后的总产物。用免疫比浊法或胶乳法检测。增高见于原发性、继发性纤维蛋白溶解亢进症、弥散性血管内凝血、血管栓塞性疾病、溶栓治疗等。结合 D-二聚体检测，用于鉴别原发性纤溶与继发性纤溶。

#### 1.6.5.9 D-二聚体 D-dimer, D-D

纤溶酶水解交联纤维蛋白的产物。用免疫比浊法或胶乳法检测。阳性 (增高) 表示凝血与纤溶功能均已启动，见于继发性纤维蛋白溶解如高凝状态、弥散性血管内凝血、溶栓治疗及血栓性疾病。阴性在静脉血栓形成的低危患者可排除静脉血栓形成等。

#### 1.6.5.10 纤维蛋白肽 B $\beta$ 1-42 fibrinopeptide B $\beta$ 1-42

纤维蛋白肽 B  $\beta$  1-42 由纤溶酶裂解纤维蛋白原的产物。用质谱法检测。增高见于纤溶亢进症。

#### 1.6.5.11 纤维蛋白肽 B $\beta$ 15-42 fibrinopeptide B $\beta$ 15-42

纤维蛋白肽 B  $\beta$  15-42 由纤溶酶裂解纤维蛋白的产物。用质谱法检测。增高见于继发性纤溶亢进症。

#### 1.6.6 血栓弹力图检查 thromboelastography examination, TEG

一种反映血小板、凝血、抗凝、纤溶等止凝血功能的检查。仪器使用理化原理检测凝血块从形成到降解的过程。用于监测止凝血功能、指导成分输血，评估抗血小板、抗凝或溶栓药物疗效和筛查血栓栓塞风险等。

##### 1.6.6.1 高岭土 kaolin

TEG 检测中用作内源凝血途径的激活剂，在体外能快速刺激血小板聚集、触发凝血，流动的血液便发生凝固。

##### 1.6.6.2 反应时间 reaction time, R time

血栓弹力图检测参数，从开始检测至描记图幅度达 2mm 所用的时间，即内源性凝血途径激活时间。R 值延长提示缺乏凝血因子或存在凝血因子抑制物，缩短提示血液高凝状态。

### 1.6.6.3 动力学指数 kinetics time, K time

从参数反应时间(R 值)终点至描记图幅度达到 20mm 所用的时间, K 值表示凝血块的形成速率, 主要反映纤维蛋白原功能。K 值: 延长提示低凝有出血风险; 缩短提示高凝有血栓形成风险。

### 1.6.6.4 $\alpha$ 角 alpha-angle

描记图最大曲线弧度作切线与水平线的夹角, 与动力学指数(K 值)密切相关。 $\alpha$ 角和 K 值均反映凝血块形成的速率; 在极度低凝状态下 $\alpha$ 角比 K 值更直观,  $\alpha$ 角反映血小板活性或数量。 $\alpha$ 角: 减小提示低凝有出血风险, 增大提示高凝有血栓形成风险。

### 1.6.6.5 最大振幅 maximum amplitude, MA

反映血凝块的最大强度及血凝块形成的稳定性, 主要受血小板(占 80%功能)及纤维蛋白原两个因素影响。最大振幅减小见于出血性疾病, 增大见于血栓性疾病。

### 1.6.6.6 30 分钟溶解指数值 lysis at 30 min, LY30

测量在血栓弹力图最大振幅确定后 30 分钟内凝血块描记图幅度减小的百分比, 反映纤溶状态。LY30 增高提示纤溶亢进。

### 1.6.6.7 综合凝血指数 coagulation index, CI

综合评价总体凝血状况的参数, 具有预测血栓形成和出血风险临床意义。

### 1.6.6.8 估计溶解百分数 estimated percent lysis, EPL

预测在血栓弹力图最大振幅确定后 30 分钟内血凝块即将溶解的百分比(%)。EPL 反映临床纤溶状态。

### 1.6.6.9 血小板高凝状态 platelet hypercoagulability

血栓弹力图检测结果报告提示, 高凝状态系血小板数量增多/功能增强所致。

### 1.6.6.10 酶促高凝性 enzymatic hypercoagulability

血栓弹力图检测结果报告提示, 高凝状态系凝血因子活性增高所致。

### 1.6.6.11 血小板和酶促高凝性 platelet and enzymatic hypercoagulability

血栓弹力图检测结果报告提示, 高凝状态系血小板和凝血因子活性共同增高所致。

### 1.6.6.12 原发性纤维蛋白溶解 primary fibrinolysis

原纤溶系统活性异常增强, 凝血尚未启动, 纤维蛋白尚未形成时, 纤维蛋白原等凝血因子大量降解, 并引起出血。

### 1.6.6.13 继发性纤维蛋白溶解 secondary fibrinolysis

先由原发病引起局限性或弥散性血管内凝血, 纤维蛋白沉淀于血管, 促使纤溶酶原激活物释放至血液循环, 继而引起纤维蛋白溶解活性亢进。

### 1.6.6.14 血小板图 platelet mapping

在血栓弹力图检测时, 用二磷酸腺苷(ADP)/花生四烯酸(AA)观察使用抗血小板药物后的血小板抑制率, 可测定各种药物的抗血小板效果。

#### 1.6.6.14.1 二磷酸腺苷抑制率 adenosine diphosphate

在血栓弹力图检测时, 用 ADP 作为激活剂, 观察使用抗血小板药物后的血小板抑制率。用于反映患者服用除阿司匹林类药物外的其他抗血小板药物后的血小板抑制百分率。

#### 1.6.6.14.2 花生四烯酸抑制率 arachidonic acid

在血栓弹力图检测时, 用 AA 作为激活剂, 观察使用抗血小板药物后的血小板抑制率。用于反映服用阿司匹林等药物后患者的血小板抑制百分率。

## 1.7 血液流变学检测

### 1.7 血液流变学检测 hemorheology testing

血液流变学是研究血液及其有形成分的流动性、变形性和聚集性的变化规律及其在临床医学中应用的科学。常用检测项目包括全血黏度、血浆黏度等。黏度增高见于脑卒中、红细胞增多症、冠心病、高血压等。

#### 1.7.1 全血黏度 whole-blood viscosity

血液流变参数之一。测量血液在一定切变率下产生的切应力,包括高切、中切、低切粘度。黏度增高见于血栓前状态和血栓性疾病如脑卒中、冠心病及红细胞增多症、高血压等。

#### 1.7.2 血浆黏度 plasma viscosity

血液流变参数之一。在一定体积、压差及毛细血管管径条件下,液体黏度与流过一定长度毛细血管所需的时间成正比。粘度增高见于遗传性球形红细胞增多症、缺血性心脑血管病、糖尿病、巨球蛋白血症等。

#### 1.7.3 红细胞聚集指数 erythrocyte aggregation index

血液流变参数之一。血液切变力降低到一定程度时红细胞互相叠连形成缙钱状聚集物的能力。增高见于急性心肌梗死、脑梗死、肺心病、糖尿病、高脂血症、周围血管病等。

#### 1.7.4 红细胞刚性指数 erythrocyte rigidity index

血液流变参数之一。反映红细胞膜柔韧性的变形能力。红细胞刚性指数增高见于高血压、糖尿病、心肌梗死、体重超重者和吸烟者等。

#### 1.7.5 红细胞变形指数 erythrocyte deformability index

血液流变参数之一。在不同切变率下,红细胞由圆形变为椭圆形的变形能力。红细胞变形性减低见于溶血性贫血、心肌梗死、脑血栓、冠心病、高血压、外周血管病、糖尿病、肺心病等。

### 1.8 血型相关检验

#### 1.8.1 血型系统 blood group system

广义的血型为血细胞(红细胞、白细胞、血小板等)表面抗原的多态性。通常所指的血型是红细胞血型系统。确定红细胞血型是输血前相容性试验和临床安全输血等的前提。

##### 1.8.1.1 红细胞血型系统 red blood cell blood group system

红细胞表面抗原由基因座控制的不同等位基因所编码或决定,其各类血型均归属于同一血型系统,主要包括 ABO、Rh 血型系统等。确定红细胞血型是临床安全输血的前提,并为了了解胎儿和新生儿溶血病的病因及鉴定输血反应提供依据。

##### 1.8.1.1.1 ABO 血型系统 ABO blood group system

红细胞表面可表达凝集原 A 抗原和(或) B 抗原,如不表达,则血浆中就天然存在相应的抗 A 和(或)抗 B 血凝素。据此,可用相应抗体检出 ABO 血型系统的 A、B、AB、O 四种血型。ABO 血型系统是临床安全输血最重要的血型系统。

##### 1.8.1.1.1.1 ABO 血型抗原 ABO blood group antigen

又称“组织血型抗原(histo-blood group antigen)”。红细胞上的 A 或 B 抗原是免疫显性单糖,分别是 N-乙酰氨基-D-半乳糖和 D-半乳糖,其数量级常是  $10^5 \sim 10^6$ ,不仅表达于红细胞,还广泛表达于其它组织细胞表面。A 和 B 抗原相容是安全输血的重要前提。

##### 1.8.1.1.1.2 ABO 血型抗体 ABO blood group antibody

主要为 IgM 天然抗体,包括抗 A、抗 B 和抗 A,B 抗体,广泛存在于所有缺乏相应抗原个体的血清、唾液、乳汁和泪液等中。这些抗体是机体对肠道和环境细菌产生免疫应答的结果。规避 ABO 血型抗体的免疫应答对安全输血与移植、胎母血型不合意义重大。

##### 1.8.1.1.2 Rh 血型系统 Rh blood group system

有五种主要抗原(D, C, c, E, e),最初经恒河猴(Rhesus monkey)红细胞免疫而发现的

血型是 RhD 抗原。Rh 阳性 (Rh+) 和 Rh 阴性 (Rh-) 分别表示红细胞有无“RhD 抗原”。RhD 抗原对安全输血尤为重要。

#### 1.8.1.1.2.1 Rh 抗原 Rh antigen

已发现五十余种 Rh 抗原, 只在红细胞上表达, 均由 RHD 和 RHCE 基因编码, 通常使用相应抗血清进行定性检测。五种主要抗原 (D, C, c, E, e) 尤其 D 抗原对临床安全输血和胎母血型不合等方面具有重要意义。

#### 1.8.1.1.2.2 Rh 抗体 anti-Rh

由 Rh 抗原免疫产生, 可与 Rh 抗原发生凝集反应的特异性抗体。Rh 血型抗原仅表达于红细胞, 因此 Rh 抗体的产生是由于暴露于同种异体红细胞所致。Rh 抗体对于输血反应监测、胎母 Rh 血型不合的诊断具有重要意义。

#### 1.8.1.2 白细胞抗原系统 leukocyte antigen system

白细胞抗原系统包括人类白细胞抗原系统 (HLA) 和粒细胞抗原系统, 编码细胞表面的蛋白质, 参与免疫应答。HLA 在器官和骨髓移植中至关重要, 粒细胞抗原在输血反应和移植排斥中起作用。分型有助于移植配型、自身免疫病诊断和输血安全管理。

##### 1.8.1.2.1 人类白细胞抗原系统 human leukocyte antigen system, HLA system

由染色体 6p 上人类主要组织相容性复合物中一群紧密连锁的基因座所编码的一种糖蛋白类抗原。已知与临床密切相关的主要是 HLA-I 类和 HLA-II 类抗原。HLA 抗体与移植和多种输血反应密切相关。

##### 1.8.1.2.1.1 人类白细胞抗原 human leukocyte antigen, HLA

人类主要组织相容性复合体的表达产物, 因首先在白细胞表面检测到而得名。根据编码分子的特性不同, 可将 HLA 基因分成三类: I 类、II 类和 III 类基因。HLA 对器官和骨髓移植配型、自身免疫疾病诊断、药物反应预测及移植排斥反应管理至关重要。

##### 1.8.1.2.1.2 人类白细胞抗原的抗体 human leukocyte antigen antibody

针对人类白细胞抗原 (HLA) 的特异性免疫蛋白。这些抗体通常由于免疫系统对不匹配的 HLA 抗原的反应而产生, 如在输血、器官移植或妊娠中的母胎接触。HLA 抗体可能导致移植排斥反应和多种输血反应。

##### 1.8.1.2.2 人类粒细胞抗原系统 human neutrophil alloantigen system, HNA system

主要位于中性粒细胞表面的一组特定抗原。HNA 系统不同基因型可导致免疫应答差异, 如在输血或器官移植中产生免疫反应。用 HNA 抗体可检出相应抗原。HNA 抗体与多种免疫介导的疾病相关, 包括中性粒细胞减少症和输血相关肺损伤等。

##### 1.8.1.2.2.1 人类粒细胞抗原 human neutrophil alloantigen, HNA

在中性粒细胞上所能检测出的遗传多态性。目前, 国际输血协会已定义了 5 种不同糖蛋白所携带的 10 个中性粒细胞抗原, 并命名为人类中性粒细胞抗原。HNA 分型对预防和管理输血相关急性肺损伤 (TRALI) 以及诊断自身免疫性中性粒细胞减少症至关重要。

##### 1.8.1.2.2.2 人类粒细胞抗体 human neutrophil antibody

人类粒细胞 (中性粒细胞) 抗体包括针对自身和同种异体中性粒细胞的抗体。前者在自身免疫性疾病中起作用, 可能导致风湿性关节炎等疾病。后者在输血或器官移植后产生, 可引发排斥反应。

#### 1.8.1.3 血小板抗原及抗体 platelet antigen and antibody

血小板抗原是位于血小板表面的分子, 能够引发免疫反应, 刺激机体产生相应的血小板抗体。血小板抗原及抗体对于诊断免疫性血小板减少症 (如 ITP、NAIT) 及评估血小板输注无效原因至关重要。

##### 1.8.1.3.1 血小板抗原 platelet antigen

包括与其它组织或细胞所共有的血小板非特异性抗原 (如 ABO 血型系统抗原和人类白细

胞抗原)和特异性人血小板抗原等。血小板抗原检测用于诊断和管理新生儿同种免疫性血小板减少症(NAIT)和血小板输注不良反应。

#### 1.8.1.3.1.1 血小板相关抗原 platelet-associated antigen

血小板非特异性抗原,是血小板与其他细胞或组织共有的抗原,如红细胞抗原(如 ABH、Lewis、Ii 和 P)、白细胞抗原(如 HLA-I 类)、广泛表达的跨膜蛋白 CD36 等抗原。该类抗原与 NAIT、PTR 及免疫性血小板减少症的发生发展都有密切关系。

#### 1.8.1.3.1.2 人血小板抗原 human platelet antigen, HPA

由血小板糖蛋白携带的一类特异性抗原,在妊娠或输血小板等过程中能介导同种抗体的产生。人类血小板糖蛋白编码基因具有单核苷酸多态性,HPA 不相容可导致血小板输注无效、输血后紫癜以及新生儿同种免疫性血小板减少症。

#### 1.8.1.3.2 血小板抗体 platelet antibody

检测针对血小板表面抗原所产生的同种抗体或自身抗体。同种抗体最常见为 HLA-I 类抗体,人血小板抗原(HPA)的抗体也可能形成。通常前者与输血或移植相关,而后者与胎母血小板抗原免疫密切相关。

### 1.8.2 血型鉴定 blood group typing

确认血细胞上具有遗传多态性的抗原特异性。主要包括 ABO 血型鉴定和 Rh 血型鉴定。血型鉴定是临床安全输血前最重要的程序之一。

#### 1.8.2.1 ABO 血型鉴定 ABO blood typing

包括正、反定型两部分。正定型用抗 A 和抗 B 血清测定红细胞的 A 或 B 抗原;反定型用 A 型和 B 型细胞测定血清中的抗 A 或抗 B 抗体。若正反定型一致,可确定血型;若不一致,则为“ABO 正反不符”,应查找患者、临床及实验室等原因。

##### 1.8.2.1.1 正定型 forward typing

用抗 A 和抗 B 血型抗体检测红细胞膜上的 A 和 B 抗原,以确定血型。若正定型与反定型一致,则血型明确;若不一致,则为“ABO 正反不符”,原因可能来自患者、临床状况或实验室错误,需进一步调查。

##### 1.8.2.1.2 反定型 reverse typing

用 A1 和 B 型红细胞检测血清中的抗 A 和抗 B 抗体,以确定血型。若反定型与正定型一致,则血型明确;若不一致,则为“ABO 正反不符”,原因可能来自患者、临床状况或实验室错误,需进一步调查。

##### 1.8.2.1.3 盐水介质法 salt medium test

在盐水介质中,红细胞上的抗原决定簇与相应抗体(通常为 IgM)分子上的抗原结合部位直接交叉连接,形成肉眼可见的凝集和/或溶血现象。用于检测血型抗原与抗体的结合反应,证实相应血型抗原阳性或不相容。不仅用于血型鉴定,亦可用于抗体筛查和交叉配血。

##### 1.8.2.1.4 柱凝集法 column agglutination test, CAT

在微柱中,红细胞血型抗原与相应抗体结合,利用微柱的分子筛作用,同时伴有或不伴有抗人球蛋白试剂的搭桥作用,经离心,凝集的红细胞位于微柱表面或微柱中,而未与抗体结合的红细胞则沉于其底部。不仅用于血型鉴定,亦可用于抗体筛查和交叉配血。

##### 1.8.2.1.5 抗球蛋白法 Coombs test

分直接抗球蛋白试验与间接抗球蛋白试验。通过抗人球蛋白试剂检测受检红细胞表面的、或血清中针对红细胞血型抗原的抗体及结合的补体。用于诊断胎儿和新生儿溶血病、自身免疫性溶血性贫血和输血反应,帮助识别和管理与抗体介导的溶血相关的疾病。

#### 1.8.2.2 Rh 血型鉴定 Rh blood typing

主要是鉴定 D 抗原,必要时也鉴定 C/c、E/e 抗原。对初筛 RhD 阴性的献血者,需要进行 RhD 阴性确认试验和 RhD 变异型鉴定。常用盐水介质法或柱凝集法,主要用于输血相容

性检测、预防胎儿和新生儿溶血病等方面，以确保输血与移植时的血液相容。

### 1.8.3 意外抗体筛查 unexpected antibody screening

检查除正常 ABO 血型抗体（抗 A、抗 B 和抗 A,B）以外的血型抗体。用已知血型抗原的抗体筛查红细胞，用不同的试验方法确定待检血浆或血清中是否含有 IgM 和/或 IgG 意外同种抗体和自身抗体，对安全输血具有重要意义。

### 1.8.4 交叉配血试验 cross matching test

包括主侧（加受血者的血清或血浆与供血者的红细胞）和次侧（加受血者红细胞与供血者血清或血浆）试验。如不出现红细胞凝集和/或溶血即可输血；如红细胞出现凝集和/或溶血则不可输血，是临床判定能否输血的实验室检查重要依据。

#### 1.8.4.1 主侧交叉配血 major crossmatch

检测献血者的红细胞与受血者的血清或血浆是否发生免疫性凝集反应或/和溶血反应的试验。如出现红细胞凝集或溶血现象，表明输注红细胞类血液成分或全血，有发生溶血反应的风险，是安全输血的重要前提。

#### 1.8.4.2 次侧交叉配血 minor crossmatch

检测献血者的血清或血浆与受血者的红细胞是否发生免疫性凝集反应或/和溶血反应的试验。如出现红细胞凝集或溶血现象，表明输注全血或含有大量血浆的血液成分，有发生溶血反应的风险，是安全输血的重要前提。

### 1.8.5 胎儿和新生儿溶血病检测 testing for hemolytic disease of the fetus and newborn, HDFN

包括直接抗球蛋白试验、红细胞游离抗体试验和红细胞抗体释放试验这三项试验，是为母婴血型不合引起的胎儿或新生儿同种免疫性溶血性疾病提供诊断依据的实验室检测。

#### 1.8.5.1 游离抗体试验 free antibody test

采用与抗体放散试验相同的检测细胞（ABO 红细胞或抗体筛查细胞）进行间接抗球蛋白试验。通常，在严重病例患儿的血清中，用间接抗球蛋白试验可检出游离血型抗体。与直接抗球蛋白试验和红细胞抗体释放试验共同组成实验室诊断 HDFN 的三项试验。

#### 1.8.5.2 抗体释放试验 antibody release test

将抗体从患儿致敏红细胞上放散下来，再用已知抗原的红细胞来确定放散液中抗体的特异性。与直接抗球蛋白试验和血清游离抗体试验共同形成实验室诊断 HDFN 的三项试验，是诊断本病的主要依据。

### 1.8.6 输血反应 transfusion reaction

与输血具有时序相关性的不良反应。发生输血反应的原因可能是不良事件，也可能是患者机体与所输注血液相互作用的结果。对输血反应的调查是血液安全监测的关键环节。

#### 1.8.6.1 输血传播性感染/输血感染性反应 transfusion-transmitted infections, TTI; transfusion-transmitted infectious reactions, TTIR

病原体通过输血过程从献血者体内进入到受血者体内并引起相应的感染或疾病。检测和预防通过输血传播的各种感染，对于确保输血安全，减少受血者感染风险至关重要。

##### 1.8.6.1.1 输血传播病毒感染 transfusion-transmitted virus infections, TTVI

病毒（肝炎病毒、巨细胞病毒、EB 病毒、人类细小病毒 B19、西尼罗河病毒等）通过输血过程从献血者体内进入到受血者体内并引起相应的感染或疾病。筛查血液中的病毒，对于防止通过输血传播病毒，保护受血者健康至关重要。

##### 1.8.6.1.2 输血传播细菌感染 transfusion-transmitted bacterial infection, TTBI

细菌（金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、拟杆菌、梭状芽胞杆菌等）通过输血过程从献血者体内进入到受血者体内并引起相应的感染或疾病。检测和预防血液中的细菌污染，对于确保输血过程中无细菌感染风险至关重要。

##### 1.8.6.1.3 输血传播寄生虫感染 transfusion-transmitted parasitic infection, TTPI

寄生虫（疟疾、巴贝西虫、克氏锥虫等）通过输血过程从献血者体内进入到受血者体内并引起相应的感染或疾病。检测血液中的寄生虫，防止通过输血传播寄生虫感染，对于确保受血者安全至关重要。

#### 1.8.6.1.4 输血传播其他病原体感染 transfusion-transmitted infections with other pathogens

除病毒、细菌和寄生虫以外的其他病原体（梅毒螺旋体、朊病毒、白色念珠菌等）通过输血过程从献血者体内进入到受血者体内并引起相应的感染或疾病。确保输血过程中不传播这些病原体，对于保证输血安全至关重要。

#### 1.8.6.2 输血非感染性反应 transfusion-transmitted non-infectious reactions, TTNIR

与输血具有时序相关性的非病原体引起的不良反应。包括过敏反应、溶血性输血反应、非溶血性发热反应、输血后紫癜、输血相关急性肺损伤、输血相关移植物抗宿主病等。识别和管理输血过程中发生的非感染性不良反应，对于确保输血安全和受血者健康至关重要。

##### 1.8.6.2.1 溶血性输血反应 hemolytic transfusion reaction, HTR

因输入不相容红细胞或含有对受血者红细胞不相容抗体的血液，导致献血者或受血者红细胞即刻或输血后数天发生溶血所引发的反应。识别和控制输血引起的红细胞破坏，对于及时处理和减少溶血并发症至关重要。

###### 1.8.6.2.1.1 急性溶血性输血反应 acute hemolytic transfusion reaction, AHTR

又称“速发型溶血性输血反应”。在输血过程中、输血终止后即刻或输血后 24h 内，由于输入血液与受血者之间的免疫不相容导致的红细胞裂解或清除加速，多为 IgM 抗体导致的血管内溶血。识别和紧急处理急性溶血反应，对于防止严重并发症和死亡至关重要。

###### 1.8.6.2.1.2 慢性溶血性输血反应 chronic hemolytic transfusion reaction, CHTR

又称“迟发型溶血性输血反应”。常发生在输血结束后 24 小时至 28 天。因刺激已产生红细胞意外抗体的患者再次输注抗原阳性红细胞导致，常由 IgG 抗体引起，多为血管外溶血，最常见于 Rh 血型不相容输血。监测和管理慢性溶血反应，对于预防长期并发症和免疫反应至关重要。

###### 1.8.6.2.2 迟发性血清学输血反应 delayed serologic transfusion reaction, DSTTR

患者输血后体内出现具有临床意义的红细胞血型的意外抗体，常可维持数月甚至数年，外周血血红蛋白浓度变化可不明显。识别和管理输血后的血清学变化，对于防止迟发性免疫反应和并发症至关重要。

###### 1.8.6.2.3 非溶血性发热反应 non-hemolytic febrile transfusion reaction, NHFR

在输血中或输血结束后 4h 内，基础体温升高 1℃ 以上或伴有寒战，无原发病、过敏、溶血与细菌污染等所致发热的证据。检测 HLA 抗体有助于诊断。识别和处理输血引起的发热反应，对于确保患者输血安全至关重要。

###### 1.8.6.2.4 输血后紫癜 post transfusion purpura, PTP

多见于输血后 5d~10d，主要是由于患者体内血小板抗体与献血者血小板上相应抗原结合形成免疫复合物，导致患者血小板破坏。检测血小板抗体有助于诊断。识别和管理输血后紫癜，对于预防严重出血和免疫相关反应至关重要。

###### 1.8.6.2.5 输血相关急性肺损伤 transfusion-related acute lung injury, TRALI

输血相关的严重并发症。此症状通常在输血中或输血后 6 小时内发生，表现为急性呼吸困难、低氧血症和非心源性肺水肿。TRALI 可以分为抗体介导和非抗体介导两种。监测和预防输血相关急性肺损伤，对于减少呼吸窘迫和肺损伤风险至关重要。

#### 1.8.7 人类白细胞抗原抗体检测 human leukocyte antigen and antibody detection

主要包括 HLA 基因分型与 HLA 抗体检测。该检测在器官和骨髓移植领域用于评估受者的免疫反应风险和供受者的匹配程度及排异监测，从而降低移植物排斥的概率，确保移植成功。

#### 1.8.7.1 人类白细胞抗原分型 human leucocyte antigen typing, HLA typing

一种识别 HLA 多态性的检测技术。分型方法包括：基于抗体的血清学分型、基于细胞的细胞学分型和基于 DNA 的分子生物学分型。前两种方法已非常少用，目前，几乎完全使用第三种方法。对于匹配供体和受体、提高移植成功率和减少移植排斥反应至关重要。

##### 1.8.7.1.1 人类白细胞抗原多态性 human leukocyte antigen polymorphism

人类白细胞抗原基因在人群中的多种等位基因形式，是人类多态性最为丰富的基因系统，增强了对病原体的免疫识别能力，影响疾病易感性和器官移植成功率。

##### 1.8.7.1.2 聚合酶链反应-序列特异性引物 polymerase chain reaction-sequence-specific primer, PCR-SSP

使用特异性引物来扩增 HLA 基因的特定区域，通过电泳分析 PCR 产物来确定人类白细胞抗原(HLA)等位基因。这种方法操作简单，结果解读直观，适用于快速分型。该方法用于快速准确地分型 HLA 基因，确保供体和受体的 HLA 匹配。

##### 1.8.7.1.3 聚合酶链反应-序列特异性寡核苷酸探针杂交 polymerase chain reaction-sequence-specific oligonucleotide probing, PCR-SSO

此技术通过固相或液相杂交使用标记的寡核苷酸探针来检测特定的人类白细胞抗原(HLA)序列。探针与目标 DNA 的结合情况通过不同的信号强度显示，从而确定 HLA 等位基因。用于中高分辨率 HLA 基因，提高移植匹配精度，减少排斥反应。

##### 1.8.7.1.4 DNA 测序分型 DNA sequence typing

一种直接测序人类白细胞抗原基因特定区域的方法，可以提供关于 HLA 等位基因的详尽信息。随着高通量测序技术，如下一代测序的发展，这种方法已能快速、准确地进行全基因或特定区域的高分辨分型。

#### 1.8.7.2 人类白细胞抗原抗体测定 human leucocyte antigen

通常利用微珠阵列技术、流式细胞术和荧光检测技术，将血清中的人类白细胞抗原(HLA)的抗体与包被有特定 HLA 抗原的微珠结合，通过荧光标记的二抗进行检测。这种方法能精确分析 HLA 抗体，对评估器官移植配型及预防排斥反应至关重要。

##### 1.8.7.2.1 群体反应性抗体测定 panel reactive antibody assay, PRA assay

测定受者产生的针对人类白细胞抗原 (HLA) 的一系列抗体。方法是利用包括所有同源人群常见 HLA 抗原 (一般包含 30~60 种) 的已定型细胞作为反应细胞，计算抗原抗体反应阳性的谱细胞占谱细胞总数的百分比。PRA 测定用于评估移植患者免疫反应风险。

##### 1.8.7.2.2 供体特异性抗人类白细胞抗原抗体测定 donor specific anti-human leucocyte antigen

检测移植受者针对供者特定 HLA 抗原的抗体 (DSA)。DSA 是指受者体内与供者不相合 HLA 抗原位点相匹配的抗体。DSA 不仅可能导致移植后的排斥反应，还与移植后的原发性植入不良以及持续性血小板减少症相关。

#### 1.8.8 血小板抗原抗体检测 platelet antigen and antibody testing

主要包括血小板抗原基因分型、血小板抗体检测和血小板交叉配型。血小板抗原及抗体检测用于诊断免疫性血小板减少症 (如 ITP、NAIT) 及免疫性血小板输注无效。血小板交叉配型用于已产生血小板抗体的患者选择相应抗原阴性的血小板输注。

##### 1.8.8.1 血小板抗体检测 platelet antibody assay

血小板抗体检测包括固相红细胞黏附试验、柱凝集法、单克隆抗体特异性血小板抗原捕获法、流式细胞术等。用于评估患者血小板输注无效的免疫因素。

##### 1.8.8.2 血小板交叉配型 platelet crossmatching

一种用于评估供者血小板与患者血清之间相容性的检测方法，血小板抗体检测的方法同样可用于血小板交叉配型。此检测可预测血小板输血后的效果，尤其因反复输血而导致抗体

产生的情况，主要用于已产生血小板抗体的患者的血小板输注。

## 2 临床体液检验

### 2 临床体液检验 clinical laboratory medicine of body fluid

广义上的体液检验包括尿液、粪便、痰液、脑脊液、浆膜腔积液、阴道分泌物、精液、滑膜液等。检查体液相关成分质和量的变化，可为临床提供疾病实验室诊断的信息。

#### 2.1 尿液检测

##### 2.1 尿液检测 examination of urine

尿液是人体重要排泄物，尿液检查主要包括理学、化学和显微镜检查。尿液成分及含量的变化可反映泌尿及血液、循环、内分泌代谢等系统的病变，为临床提供疾病诊断、疗效和预后判断的重要信息。

##### 2.1.1 尿液标本采集 collection of urine specimen

主要有晨尿标本、随机尿标本、定时尿标本如 24 小时尿液标本等类型。正确、合理和规范化采集和处理各种类型的尿标本，可保证尿液检验结果的可靠性，特别有助于临床疾病尤其是肾脏泌尿系统疾病的诊断。

##### 2.1.1.1 晨尿 first morning urine

清晨起床后、未进早餐和运动前第一次排出的尿液。晨尿一般在膀胱中存留时间达 6~8 小时，其各种成分浓缩，已达检验或培养所需浓度。可用于肾脏浓缩功能评价、人绒毛促性腺激素测定及尿液细胞、管型、结晶等有形成分检查。

##### 2.1.1.2 随机尿 random urine

患者无须任何准备而随时排出的尿液标本。标本新鲜易得，最适合于门诊、急诊患者的尿液筛检。随机尿标本易受饮食、运动、药物的影响，可漏检低浓度或病理性临界值浓度的物质和有形成分。

##### 2.1.1.3 餐后尿 postprandial urine

采集午餐后 2~4 小时特定时间内的全部尿液。采集餐后尿需加防腐剂和/或冷藏。主要用于病理性尿胆原（为最大分泌时间）、尿糖和尿蛋白等成分的定量检测。

##### 2.1.1.4 12 小时尿液标本采集 collection of 12-hour urine

采集如从晚上 8 时开始到次晨 8 时终止的 12 小时内全部尿液。检验当天，除正常饮食外不再饮水，以利于尿液浓缩。12 小时尿标本用于尿液有形成分计数测定等。

##### 2.1.1.5 24 小时尿液标本采集 collection of 24-hour urine

采集如从上午 8 时开始到次晨 8 时终止的 24 小时内全部尿液。用于检测尿液中呈昼夜规律性变化的成分，如内生肌酐清除率、儿茶酚胺、总蛋白质等化学物质，或用于检查结核菌等。

##### 2.1.2 尿液标本保存 preservation of urine specimen

尿液标本应在采集后 2 小时内检查完毕，对不能及时检查的尿液标本，必须进行适当处理或保存，以降低因标本送检延时而引起的理化性状改变，保证临床诊断的准确性。常用冷藏和（或）化学防腐法保存。

##### 2.1.2.1 尿液标本冷藏 refrigeration of urine

尿液标本避光加盖冷藏保存是最简便的方法，一般可保存 6 小时。尿标本冷藏保存在 24 小时内可抑制细菌生长，但可有尿酸盐和磷酸盐沉淀而影响显微镜检查结果；故在 2 小时

内可完成检验的尿标本不宜冷藏保存。

#### 2.1.2.2 尿液标本化学防腐 chemical preservation of urine

对计时尿标本和在标本采集后 2 小时内无法进行检查或受检成分不稳定的尿标本，应加入化学防腐剂并冷藏保存。防腐剂包括硼酸、浓盐酸、甲醛、甲苯、麝香草酚、碳酸钠等。

#### 2.1.3 尿液理学检查 urine physical examination

包括尿量、颜色、透明度、比重、尿渗量和气味等基本性状的检查。尿液理学检查特别有助于筛查临床肾脏泌尿系统疾病。

##### 2.1.3.1 尿量 urine volume

24 小时内排出体外的尿液总量。尿量多少在除外非病理性因素后，主要反映肾脏稀释与浓缩功能。

##### 2.1.3.2 尿液颜色 urine color

肉眼观察尿液色泽。正常尿液的颜色由淡黄色到深黄色，尿液颜色主要来源于尿色素、尿胆原及尿胆素，并且随尿量的多少、饮食、药物及病变而变化。尿液颜色的深浅一般与尿比重平行，与单位时间的尿量呈反比。部分疾病也会导致尿液颜色改变。尿液呈红色、乳白色、棕黑色等提示病理性。

###### 2.1.3.2.1 血尿 hematuria

尿液内含有一定量的红细胞。1L 尿液内含有血液达到或超过 1ml，且尿液外观可呈红色，则为肉眼血尿。常见于泌尿生殖系统疾病，出血性疾病，感染性疾病等。某些健康人剧烈运动后的一过性血尿等。

###### 2.1.3.2.2 血红蛋白尿 hemoglobinuria

呈暗红色、棕红色、酱油色，为发生血管内溶血时尿液中含有经肾直接排出的血红蛋白导致。血红蛋白尿主要见于蚕豆病、阵发性睡眠性血红蛋白尿及血型不合的输血反应等。

###### 2.1.3.2.3 肌红蛋白尿 myoglobinuria

呈粉红色或暗红色，常见于肌肉组织广泛损伤、变性，如挤压综合征、缺血性肌坏死、大面积烧伤、创伤等。健康人剧烈运动后，也可偶见肌红蛋白尿。

###### 2.1.3.2.4 卟啉尿 porphyrinuria

尿液呈红葡萄酒色，常见于先天性卟啉代谢异常等。

###### 2.1.3.2.5 胆红素尿 bilirubinuria

呈现深黄色，震荡后泡沫亦为黄色。胆红素尿见于肝原性黄疸及阻塞性黄疸等。

###### 2.1.3.2.6 乳糜尿 chyluria

呈乳白色混浊，由于泌尿系统淋巴管破裂或深部淋巴管阻塞致使乳糜液或淋巴液进入尿液导致。乳糜尿主要见于丝虫病、也可见于结核、肿瘤、糖尿病脂血症等。

###### 2.1.3.2.7 脂肪尿 lipiduria

尿中出现脂肪滴，见于脂肪挤压损伤、骨折和肾病综合征等。

###### 2.1.3.2.8 脓尿 pyuria

尿液中含有大量的脓细胞、外观可呈不同程度的白色或黄白色混浊，放置后可有白色云雾状沉淀。见于泌尿生殖系统化脓性感染及前列腺炎、精囊炎等。

###### 2.1.3.2.9 菌尿 bacteriuria

清洁外阴后在无菌技术下采集的中段尿标本，如涂片每个高倍镜视野均可见到细菌，或者培养菌落计数超过 100000/ml 则为菌尿。见于尿路感染等。

###### 2.1.3.2.10 结晶尿 crystalluria

外观呈黄白色、灰白色或淡粉红色。由于尿液中含有较高浓度的盐类，尿液刚出体外受外界温度下降影响，盐类溶解度降低，形成结晶。可通过加热、加乙酸来判断是否为结晶尿。一般无病理意义。

### 2.1.3.3 尿液透明度 urine clarity

尿液的清澈程度。分为清晰透明、轻微混浊（雾状）、混浊（云雾状）、明显混浊 4 个等级。生理性尿液混浊的原因主要为结晶，病理性混浊尿常含有白细胞、红细胞、蛋白及细菌等。

### 2.1.3.4 尿液比密 urine specific gravity

在 4℃ 条件下尿液与同体积纯水的重量之比。测定尿比密的参考方法为折射计法。也可用试带法测定。增高见于急性肾小球肾炎、肝病、使用造影剂等。减低见于急性肾小管坏死，慢性肾功能衰竭、尿崩症等。等渗尿反映肾小管的浓缩稀释功能障碍。

### 2.1.3.5 尿渗量 urine osmolality

尿液中具有渗透活性的全部溶质微粒的总数量，与颗粒种类、大小及所带电荷无关，反映了溶质和水的相对排出速度，能确切地反映肾脏浓缩稀释功能。

### 2.1.3.6 尿液气味 urine odor

健康人新鲜尿液的气味来自尿液挥发性酸及酯类，具有微弱芳香气味。氨臭味见于慢性膀胱炎和慢性尿潴留；烂苹果味见于糖尿病酮症酸中毒；大蒜臭味见于有机磷中毒；腐臭味见于泌尿系统感染或晚期膀胱癌；鼠尿味见于苯丙酮尿症。

## 2.1.4 尿液化学检查 chemical examination of urine

对尿液无形成分进行定性或半定量的检测，包括尿液 pH、蛋白质、葡萄糖、酮体、胆红素、尿胆原等测定，主要检测方法有湿化学法和干化学法。

### 2.1.4.1 尿液酸碱度 urine acidity

尿液氢离子浓度的负对数，用 pH 表示。用酸碱指示剂法检测。临床主要用于了解机体酸碱平衡和电解质平衡情况，以诊断呼吸性或代谢性酸/碱中毒。

### 2.1.4.2 尿蛋白质定性检测 qualitative measurement of urine protein

来自血浆蛋白质经肾小球滤过而超过肾小管重吸收能力或经肾小管分泌或肾小管细胞合成后释放。用酸碱指示剂蛋白误差法、磺基水杨酸法或加热乙酸法筛查。阳性常见于肾脏疾病、泌尿道炎症等，也可见于使用药物、剧烈运动后等。

### 2.1.4.3 尿葡萄糖定性检测 qualitative measurement of urine glucose

当血葡萄糖浓度超过 8.88mmol/L 时，尿中出现葡萄糖。用葡萄糖氧化酶法或班氏法进行定性检测。阳性见于糖尿病、甲状腺功能亢进及垂体前叶功能亢进等。

### 2.1.4.4 尿酮体定性检测 qualitative measurement of urine ketone

乙酰乙酸、 $\beta$ -羟丁酸及丙酮的总称。用亚硝基铁氰化钠法进行定性检测。阳性提示糖尿病酮症酸中毒、饥饿、禁食过久、药物中毒等。

### 2.1.4.5 尿胆红素定性检测 qualitative measurement of urine bilirubin

血胆红素超过肾阈值而从尿中排出的结合胆红素。用重氮法和氧化法进行定性检测。主要用于黄疸的诊断和鉴别诊断。

### 2.1.4.6 尿胆原定性检测 qualitative measurement of urine urobilinogen

胆红素经肠肝循环，小部分胆素原从肾小球滤出和肾小管排出即为尿胆原。采用埃尔利希法和重氮法对尿胆原进行定性检测。主要用于黄疸的诊断和鉴别诊断。

### 2.1.4.7 尿白细胞酯酶定性检测 qualitative measurement of urine leukocyte esterase

健康人尿中无或可见少量白细胞。用重氮法对白细胞酯酶进行定性检测。用于尿路感染筛查。

### 2.1.4.8 尿隐血定性检测 qualitative measurement of urine occult blood

健康人尿中无或可见少量红细胞。用化学法对血红蛋白进行定性检测。用于尿路出血的筛查。

### 2.1.4.9 尿亚硝酸盐定性检测 qualitative measurement of urine nitrite

含硝酸盐还原酶细菌可还原硝酸盐为亚硝酸盐。用重氮法对亚硝酸盐进行定性检测。用于

含硝酸盐还原酶细菌泌尿道感染的筛查。

## 2.1.5 尿液有形成分检查 examination of urine formed elements

用显微镜或尿液有形成分分析仪对尿液中的细胞、管型、结晶、病原体等有形成分进行识别及计数。用于泌尿系统等疾病的筛查及诊断。

### 2.1.5.1 尿液细胞 urine cell

可见红细胞、白细胞、上皮细胞等。可见于泌尿系统出血、炎症、肿瘤等疾病。

#### 2.1.5.1.1 尿红细胞 urine erythrocyte

正常红细胞呈双凹圆盘状，浅黄色，直径约  $8\ \mu\text{m}$ ，厚约  $3\ \mu\text{m}$ ，中度折光性，侧面观呈沙漏状。高渗尿中，呈锯齿形，有时可见表面呈颗粒状。低渗尿中则可形成影红细胞或红细胞碎片。可见于泌尿系统疾病。

##### 2.1.5.1.1.1 尿棘红细胞 urine acanthocyte

细胞大小不等，边缘或中心部位带有一个或多个大小不等的棘状突起或出现伪足，似芽孢，可见于肾小球性血尿。

##### 2.1.5.1.1.2 尿液球状突起样红细胞 urine humped spherocyte

尿液中红细胞大小不等，边缘有瘤状突起，血红蛋白丰富，中心无或可见规则小孔，也可与红细胞剥离。可见于非肾小球性血尿。

##### 2.1.5.1.1.3 尿锯齿状红细胞 urine echinocyte

大小不等，边缘出现数量多、大小和高低不等的突起，呈锯齿状、车轮状，多伴有中心淡染区扩大。多见于肾小球疾病。

##### 2.1.5.1.1.4 尿皱缩红细胞 urine crenocyte

体积变小，膜皱缩，可见锯齿样突起、血红蛋白浓缩，有时呈桑葚状、草莓状、星芒状。在高渗、酸性尿中红细胞因脱水形成。并非与特定类型的疾病相关。

##### 2.1.5.1.1.5 尿红细胞碎片 urine erythrocyte fragment

大小不等，形态改变无规律，常见半月形、盔形、三角形、新月形及不规则形。因各种原因导致的红细胞破坏。见于肾小球疾病、血栓性微血管病、溶血性疾病、心脏瓣膜溶血、弥漫性血管内凝血等

##### 2.1.5.1.1.6 尿环形红细胞 urine ring form erythrocyte

大小不等，以中心呈圆形空心的面包圈环状为主，也可见中心呈三角形、十字形、古币形等空心环状或靶形环状等。多见于肾小球疾病。

##### 2.1.5.1.1.7 尿影红细胞 urine ghost cell

大小不等，红细胞膜极薄，呈环状、淡影圆圈状，常见于低渗尿、陈旧尿，也可见于肾小球疾病。

#### 2.1.5.1.2 尿白细胞 urine leukocyte

包括中性粒细胞、淋巴细胞、嗜酸性粒细胞、单核细胞等，可见于泌尿系统感染，变态反应、移植排斥反应等。

##### 2.1.5.1.2.1 脓细胞 pus cell

直径  $6\sim 20\ \mu\text{m}$ ，圆形或椭圆形，细胞核模糊、不易见，细胞质不染色为白色或黄色，结构模糊，细胞质内充满粗大颗粒，常见于泌尿系统感染。

##### 2.1.5.1.2.2 尿中性粒细胞 urine neutrophil

直径  $10\ \mu\text{m}\sim 14\ \mu\text{m}$ ，圆形或椭圆形，呈灰白色、绿黄色，未染色标本的细胞核较模糊，加入乙酸后可变得清晰；胞质内的颗粒清晰可见。单个或成堆出现。常见于泌尿系统感染。

###### 2.1.5.1.2.2.1 闪光细胞 glitter cell

炎症感染过程中发生脂肪变性的中性粒细胞。在低渗尿液中，中性粒细胞发生肿胀，胞质内颗粒呈布朗运动，由于光的折射，出现“闪光”现象。中性粒细胞的一种特殊形式，常

见于肾盂肾炎。

#### 2.1.5.1.2.3 尿淋巴细胞 urine lymphocyte

直径 6~15  $\mu\text{m}$ ，圆形或类圆形，细胞核较大、圆形或类圆形，细胞质较少，多无颗粒。常见于肾移植术后排异反应、新月体性肾小球肾炎等。

#### 2.1.5.1.2.4 尿嗜酸性粒细胞 urine eosinophil

直径 8~20  $\mu\text{m}$ ，多为圆形或类圆形，细胞核常分为两叶、多为圆形，细胞质中有较明显的球状颗粒、有折光性，球状颗粒分布在全细胞质中。见于间质性肾炎，药物过敏和变态反应性泌尿系统炎症等。

#### 2.1.5.1.2.5 尿单核细胞 urine monocyte

直径 12~20  $\mu\text{m}$ ，圆形、椭圆形或不规则形，细胞核多呈圆形或椭圆形，常凹陷，细胞质丰富，含少许颗粒，常有吞噬空泡，常见于泌尿系统感染恢复期，前列腺疾病、肾小球疾病、肾病综合征等。

#### 2.1.5.1.2.6 尿巨噬细胞 urine macrophage

直径 20~100  $\mu\text{m}$ ，圆形或椭圆形，细胞核较大而明显、多呈圆常偏于细胞一侧，常有空泡、多含吞噬碎片。常见于泌尿系统感染、肾小球肾炎等。

#### 2.1.5.1.3 尿上皮细胞 urine epithelial cell

来源于肾小管及尿路各部位的上皮组织。女性尿液可混有阴道上皮细胞。可见于泌尿生殖系统疾病。

##### 2.1.5.1.3.1 尿鳞状上皮细胞 squamous epithelial cell

直径约 40  $\mu\text{m}$ ~60  $\mu\text{m}$ ，来自尿道前段和阴道表层，扁平而大，似鱼鳞状，不规则，边缘常卷折；胞浆丰富，有细小颗粒；核小、圆形或卵圆形，致密，居中。在正常尿中数量较少，大量出现可见于泌尿生殖系统炎症等。

##### 2.1.5.1.3.2 尿路上皮细胞 urothelial epithelial cell

来自肾盂、输尿管、膀胱三角区及尿道近膀胱段等处的移行上皮细胞，形态多变，包括表层、中层、底层。圆形、纺锤形、尾形和圆柱形，体积略小于鳞状上皮细胞，核质比介于鳞状上皮细胞和肾小管上皮细胞之间。

###### 2.1.5.1.3.2.1 表层尿路上皮细胞 superficial layer urothelial cell

直径 15~40  $\mu\text{m}$ ，胞体大、多圆形或不规则形，细胞核较小、圆形或卵圆形、居中，细胞质中等、颗粒状、网眼状、有明显的细胞边界。增多见于膀胱炎。

###### 2.1.5.1.3.2.2 中层尿路上皮细胞 intermediate layer urothelial cell

直径 20~30  $\mu\text{m}$ ，圆形、纺锤状、带尾状、梨形等，细胞核稍大、圆形或椭圆形、常偏于细胞一侧，细胞质中等、多呈颗粒状、有明显的细胞边界。见于肾盂肾炎、膀胱炎等。

###### 2.1.5.1.3.2.3 底层尿路上皮细胞 basal layer urothelial cell

直径 15~30  $\mu\text{m}$ ，圆形或矩形，细胞核稍大、圆形或卵圆形、居中或偏位，细胞质丰富，有明显的细胞边界。见于肾盂肾炎、膀胱炎等。

##### 2.1.5.1.3.3 肾小管上皮细胞 renal tubular epithelial cell

直径 10~30  $\mu\text{m}$ ，圆形、不规则形、多边形等，细胞核为单个核、较大、明显、多呈圆形、核膜厚且清晰易见，细胞质含不规则颗粒、有时颗粒甚多以至看不清核，增多表明肾小管损伤或坏死性病变等。

##### 2.1.5.1.3.4 尿柱状上皮细胞 urine columnar epithelial cell

直径约 15~30  $\mu\text{m}$ ，形状多呈圆柱形，上宽下窄，细胞边缘呈角形，胞核偏于一侧，位于中下或接近底部，胞质颗粒状或均质状，常有小颗粒。健康人尿液中柱状上皮细胞罕见，增多提示慢性尿道炎、慢性膀胱炎或前列腺炎。

##### 2.1.5.1.3.5 异常尿路上皮细胞 abnormal urothelial epithelial cell

包括低级别尿路上皮肿瘤细胞、非典型尿路上皮细胞、可疑高级别尿路上皮癌细胞和高级别尿路上皮癌细胞。多见于泌尿道肿瘤。

#### 2.1.5.1.3.5.1 高级别尿路上皮癌细胞 high grade urothelial carcinoma cell

体积常增大，大小不一，胞核增大、大小不一；核染色质中、重度深染，粗糙、团块状；核膜明显不规则；可见多个突出的核仁，核质比为 0.7 或以上。见于高级别尿路上皮癌。

#### 2.1.5.1.3.5.2 可疑高级别尿路上皮癌细胞 suspicious for high-grade urothelial carcinoma cell

体积常增大，大小不一，胞核染色质中度至重度深染；核染色质粗糙、团块状和/或核膜不规则，核质比至少为 0.5。提示有高级别尿路上皮癌的高风险等。

#### 2.1.5.1.3.5.3 非典型尿路上皮细胞 atypical urothelial cell

泌尿系统细胞的不典型改变或肿瘤性改变，大小不一，体积可增大，形态不整，散在或成团，胞核增大，且至少满足以下一项：核染色质深染；染色质粗糙，团块状；核膜不规则；核质比至少为 0.5。可见于结石、膀胱炎，前列腺增生等多种病变。

#### 2.1.5.1.3.5.4 低级别尿路上皮肿瘤细胞 low-grade urothelial neoplasia cell

大小一致、排列和极向与正常尿路上皮细胞相似，胞核与正常相同或均匀一致的增大，可拉长、圆形或卵圆形、均匀一致，核染色质细腻、核仁缺如或不明显，见于尿路上皮乳头状瘤、低度恶性潜能的乳头状尿路上皮肿瘤等。

#### 2.1.5.1.4 尿脂肪颗粒细胞 urine fatty granular cell

直径 10~40  $\mu\text{m}$ ，多为圆形、类圆形等；细胞核不清晰，细胞质出现较多量脂肪颗粒或脂肪滴样小空泡，苏丹III染色呈橙色或红色。来源于脂肪变性的肾小管上皮细胞和大量吞噬脂肪的巨噬细胞。增多见于肾病综合征、肾小管慢性损伤、肾梗死等

#### 2.1.5.1.5 诱饵细胞 decoy cell

直径 15~100  $\mu\text{m}$ ，胞体增大，多为圆形；胞核大，偏位，核质比增高，核膜增厚，可见嗜碱性核内包涵体；染色质结构破坏，呈大小、形状和排列不规则的粗颗粒样；胞质存在囊泡。多见于肾移植后 BK 多瘤病毒感染和恶性肿瘤免疫力低下。

#### 2.1.5.1.6 尿含铁血黄素颗粒细胞 urine hemosiderin granular cell

直径 10~30  $\mu\text{m}$ ，圆形、不规则形、多边形等，胞核多数不易见到，胞质含有粗糙的黄褐色含铁血黄素颗粒，普鲁士蓝染色呈蓝色，阳性见于阵发性睡眠性血红蛋白尿症、行军性肌红蛋白尿、自身免疫溶血性贫血等。

#### 2.1.5.1.7 尿多核巨细胞 urine multinuclear giant cell

直径 20~200  $\mu\text{m}$ ，多角形或椭圆形；胞核数个到数十个，椭圆形，有时可见嗜酸性或嗜碱性包涵体；胞质丰富。增多见于病毒性感染、放射治疗、导管插入治疗后等。

#### 2.1.5.2 尿液管型 urine cast

尿蛋白在肾小管、集合管内凝聚形成的圆柱体。其形成与尿中存在蛋白（Tamm-Horsfall 蛋白等）、肾小管有浓缩与酸化功能、可供交替使用的肾单位相关。

##### 2.1.5.2.1 透明管型 hyaline cast

无色透明、圆柱形，两边平行、两端钝圆，形态平直、弯曲或扭曲，偶见含少量颗粒。剧烈运动后、使用麻醉剂、利尿剂、发热等可一过性增多；恶性高血压、急慢性肾小球肾炎、急性肾盂肾炎等可大量出现。

##### 2.1.5.2.2 红细胞管型 erythrocyte cast

完整红细胞为主，容量在 1/3 以上；外观略带黄褐色；边缘见到完整红细胞。常见于急、慢性肾小球肾炎、急性肾小管坏死、肾移植排斥反应、狼疮性肾炎等。

##### 2.1.5.2.3 血液管型 blood cast

破碎红细胞为主，大小不等的颗粒状；多呈血色、橙红色、褐色及咖啡色。常见于急、慢性肾小球肾炎、急性肾小管坏死、肾移植排斥反应、狼疮性肾炎等。

#### 2.1.5.2.4 血红蛋白管型 hemoglobin cast

血红蛋白为主，多为血色、黄色、深棕色、褐色等，见于溶血性疾病如血型不符的输血反应、急性肾小管坏死、肾移植术后排斥反应。

#### 2.1.5.2.5 白细胞管型 leukocyte cast

完整白细胞为主，容量在 1/3 以上，灰白色，有时可见分叶核，结构不清。以中性粒细胞为主时常见于急性肾盂肾炎、间质性肾炎、肾病综合征等；以淋巴细胞为主时多见于肾移植排异反应。

#### 2.1.5.2.6 肾小管上皮细胞管型 renal tubular epithelial cell cast

肾小管上皮细胞为主，容量在 1/3 以上，单个或瓦片状排列，胞体大小不等、形态各异，如圆形、椭圆形、多边形等。见于急性肾小管坏死、中毒、肾移植术后排异反应、肾淀粉样变等。

#### 2.1.5.2.7 脂肪颗粒细胞管型 oval fat body cast

脂肪颗粒细胞为主，容量在 1/3 以上。提示肾小管上皮细胞出现坏死性脱落。见于肾病综合征，糖尿病肾病等。

#### 2.1.5.2.8 颗粒管型 granular cast

大小不一、疏密不同的颗粒为主，容量在 1/3 以上。常见于急慢性肾小球肾炎、肾病综合征、肾小球硬化症、药物中毒等，偶见于发热和剧烈运动后。

#### 2.1.5.2.9 蜡样管型 waxy cast

半透明、质地厚、均质状、浅灰色或淡黄色蜡质感，轮廓清晰，大小长短不一，边有切迹、易折断、略弯曲、两端常不平齐，含少许颗粒或杂质。见于慢性肾小球肾炎晚期、慢性肾功能衰竭、肾淀粉样变性病等。

#### 2.1.5.2.10 脂肪管型 fatty cast

含大小不等、折光性强的圆形脂肪滴，常伴明显蛋白尿，见于挤压伤等脂肪破坏严重的急性损伤。

#### 2.1.5.2.11 宽大管型 broad cast

宽度为一般管型的 2~6 倍，50 μm 以上，不规则，易折断，有时扭曲。内含颗粒、细胞等。见于肾脏疾病晚期、肾功能衰竭等。

#### 2.1.5.2.12 蛋白管型 protein cast

除白蛋白、Tamm-Horsfall 蛋白以外的蛋白质为基质形成的管型，与蜡样管型相似，多扭曲。见于多发性骨髓瘤肾病、淀粉样变、重链沉积病等。

#### 2.1.5.2.13 混合管型 mixed cellular cast

含 2 种以上有形成分，如细胞、碎片、颗粒、细菌、脂肪滴等，常见于肾小球肾炎和肾病综合征。

#### 2.1.5.2.14 结晶管型 crystals cast

含草酸钙、尿酸和磷酸盐等结晶为主，见于代谢性疾病、急性肾损伤。

#### 2.1.5.2.15 空泡变性管型 vacuolar denatured cast

可见大小不一光滑孔洞样空泡，有的基质为蜡样。见于糖尿病肾病、肾功能不全、原发性肾小球肾炎、系统性红斑狼疮、多发性骨髓瘤等。

#### 2.1.5.2.16 泥棕色管型 muddy brown cast

长短、粗细、大小不一，棕黄色、咖啡色、泥棕色，不透明，几乎无完整细胞，以细胞碎片及粗大颗粒密布为主。见于急性肾小管损伤。大量出现对急性肾小管坏死具高度诊断价值。

#### 2.1.5.2.17 肌红蛋白管型 myoglobin cast

淡橘红色，不易与血红蛋白管型区分，见于急性心肌梗死、肌肉创伤、多发性肌炎、行军

性肌红蛋白尿症等。

#### 2.1.5.2.18 嵌套管型 nested cast

两个或两个以上管型相互嵌套或包裹在一起，各自有相对独立边缘和内含物，管型内含物成分可相同或不同，见于尿液中管型大量出现的肾脏疾病。

#### 2.1.5.2.19 胆红素管型 bilirubin cast

管型基质中含有金黄色胆红素颗粒或被胆红素染色。相差显微镜下可见有折光性的非晶体胆红素颗粒和低折光性的透明基质及黏液。见于溶血性贫血、自身免疫性疾病、输血反应、镰状细胞性贫血。

#### 2.1.5.2.20 含铁血黄素管型 hemosiderin cast

含黄褐色、橙褐色的含铁血黄素颗粒或有含铁血黄素颗粒的肾小管上皮细胞。见于阵发性睡眠性血红蛋白尿，血管内溶血导致红细胞破坏及某些溶血性疾病。

#### 2.1.5.2.21 细菌管型 bacteria cast

细菌管型含活动的颗粒状或杆状细菌，可有白细胞。见于肾盂肾炎、肾脓肿等。

#### 2.1.5.2.22 真菌管型 fungi cast

真菌管型含圆形或椭圆形真菌，见于泌尿道真菌感染等。

#### 2.1.5.3 尿液结晶 urine crystal

尿中析出的结晶。结晶形成与该物质的浓度、溶解度及尿液的 pH、温度、胶体物质浓度等因素有关。可分为生理性结晶、病理性结晶及药物性结晶。

##### 2.1.5.3.1 尿生理性结晶 physiologic crystalluria

多来源于食物或盐类代谢，如酸性尿中的尿酸盐结晶、草酸盐结晶等；碱性尿中的磷酸盐结晶、碳酸盐结晶等，一般无临床意义，大量沉积可造成肾损害。

##### 2.1.5.3.1.1 尿草酸钙结晶 urine calcium oxalate crystal

呈无色、淡黄色。单水草酸钙结晶多呈椭圆形、哑铃形及多种不规则形，双水草酸钙结晶多呈八面体结构。少量出现无临床意义，大量沉积可造成肾损害。

##### 2.1.5.3.1.2 尿非晶形尿酸盐结晶 urine amorphous urate

黄色或黄褐色颗粒状或小球形，可出现粉红色或淡粉色沉淀。一般无临床意义。

##### 2.1.5.3.1.3 尿酸结晶 uric acid crystal

淡黄、深黄或黄褐色。菱形、六边形、立方形、条状、哑铃形、腰鼓形、花瓣样、不规则形等。易聚集成束成堆，健康人偶见。可见于食用含高嘌呤食物、痛风、淋巴瘤、白血病等。

##### 2.1.5.3.1.4 尿酸钠结晶 sodium urate crystal

无色至浅黄色细长铅笔状和棱柱状，两末端多平齐。可单独出现，也可聚集成堆，一般无临床意义，可见于摄入较多的高嘌呤食物。

##### 2.1.5.3.1.5 尿酸铵结晶 ammonium urate crystal

黄褐色，不透明，树根状、刺球状、圆球形、哑铃形等。少量发现无临床意义。新鲜尿中见到大量尿酸铵结晶见于膀胱细菌性感染，大量出现见于泌尿道结石症。

##### 2.1.5.3.1.6 尿马尿酸结晶 urine hippuric acid crystal

无色或黄褐色，针状、板状、斜方柱状或三棱状，或聚集成束，一般无临床意义。偶见于素食者尿液。

##### 2.1.5.3.1.7 尿非晶形磷酸盐 urine amorphous phosphates

颗粒细小，灰白色浑浊沉淀。一般无临床意义，多见于素食者。

##### 2.1.5.3.1.8 尿磷酸铵镁结晶 urine ammonium magnesium phosphate crystal

无色，“棺材盖”、“屋顶”样、信封样、棱柱状、羽毛状等。新鲜晨尿检出多量磷酸铵镁结晶，同时伴有细菌，见于泌尿系统感染。

- 2.1.5.3.1.9 尿磷酸钙结晶 urine calcium phosphate crystal  
无色，细长棱柱状，带有楔形末端，可单个散在或成束或菊花状分布。片状磷酸钙结晶呈扁平状、不规则，附有磷酸盐颗粒。长期出现应排除甲状旁腺功能亢进、肾小管性酸中毒或长期卧床引起的骨质脱钙。
- 2.1.5.3.1.10 尿碳酸钙结晶 urine calcium carbonate crystal  
小球形、哑铃形、四联体交叉形或非晶尿形颗粒形，无色或黄褐色，有较强双折光性，无临床意义。
- 2.1.5.3.1.11 尿硫酸钙结晶 urine calcium sulfate crystal  
无色，薄针形或棱柱形，放射状排列，无临床意义。
- 2.1.5.3.2 尿病理性结晶 pathologic crystalluria  
病理状况下出现的尿液结晶。如亮氨酸结晶、酪氨酸结晶，见于组织大量坏死性疾病；胱氨酸结晶起因于蛋白质代谢障碍，尿酸结晶见于痛风等。
- 2.1.5.3.2.1 尿胆红素结晶 urine bilirubin crystal  
深黄或红色，针状或呈束，曲直不一，也可呈短棒状、小球状，可粘附于白细胞或上皮细胞表面，或被白细胞吞噬。见于各种黄疸、肝癌、肝硬化和有机磷中毒等。
- 2.1.5.3.2.2 尿胱氨酸结晶 urine cystine crystal  
无色，大小不等，不对称六边形薄片状，边缘清晰、折光性强。可单独出现，也可聚集或重叠，见于遗传性胱氨酸尿症，严重肝病、风湿病、梅毒等。
- 2.1.5.3.2.3 尿亮氨酸结晶 urine leucine crystal  
黄褐色，圆盘状、球状；有同心环、辐射状条纹或年轮状，折光性强。见于严重肝病、急性肝坏死、组织大量坏死性疾病、急性磷中毒、糖尿病昏迷、白血病、伤寒等。
- 2.1.5.3.2.4 尿酪氨酸结晶 urine tyrosine crystal  
略带棕色或黑色的细针状，束状、团状或羽毛状，见于高酪氨酸尿症、遗传性酪氨酸代谢症，氨基酸代谢受损的肝病等。
- 2.1.5.3.2.5 尿胆固醇结晶 urine cholesterol crystal  
无色，缺角板状，可单独出现，也可聚集成堆，见于膀胱炎、肾盂肾炎、乳糜尿、严重泌尿道感染、肾病综合征、多囊肾病、类脂性肾病等。
- 2.1.5.3.2.6 2,8-尿二羟基腺嘌呤结晶 urine 2,8-dihydroxyadenine crystal  
多为褐色，呈特征性圆心状和放射形及球状，深色外圈轮廓和中间靶心状突起。见于腺嘌呤磷酸核糖转移酶缺乏引发的肾脏疾病，易形成结石。
- 2.1.5.3.2.7 尿含铁血黄素颗粒 urine hemosiderin  
金黄色或微褐色，约1~3 μm，有折光性；可单独也可成堆出现，主要见于严重的血管内溶血。
- 2.1.5.3.3 尿药物性结晶 urine drug crystal  
大量服用某些药物后尿液中形成的结晶。
- 2.1.5.3.3.1 尿磺胺类药物结晶 urine sulfanilamide crystal  
形态多变，折光性强。磺胺嘧啶结晶呈黄色至褐色，针束状结晶；磺胺甲基异恶唑结晶呈棕色，玫瑰花样或球形，有不规则辐射状条纹。磺胺类药物结晶伴随磺胺类药物的抗感染治疗而出现，见于磺胺类药物使用过量。
- 2.1.5.3.3.2 尿青霉素类药物结晶 urine penicillin crystal  
一般无色，可聚集成堆，棱柱状或针状、粗细不同、两端尖锐或平整，有折光性。见于水摄入量不足，或大量使用药物等。结晶大量出现时可导致急性肾损伤、血尿和泌尿系统结石。
- 2.1.5.3.4 尿造影剂结晶 urine contrast agent crystal

多为泛影葡胺结晶。静脉给药多为扁平、拉长的矩形板状，类似胆固醇结晶；逆行给药多为板条状和棱镜形，可聚集呈束状。一般无临床意义。

#### 2.1.5.4 尿液微生物检查 urine microbiological examination

用湿片或染色后显微镜检查尿液中的细菌、真菌、寄生虫等，以诊断泌尿系统感染、寄生虫病等相关疾病。

## 2.2 粪便检测

### 2.2 粪便检测 examination of feces

包括理学检查、化学检查、有形成分检查等，用于消化系统疾病的筛查及诊断。

#### 2.2.1 粪便标本采集 collection of fecal specimen

包括粪便常规标本、寄生虫检查标本、脂肪定量标本及粪胆原定量试验标本的采集。

##### 2.2.1.1 粪便常规检测标本采集 specimen collection for routine fecal examination

取新鲜粪便标本，选择含有异常成分的粪便，如黏液或脓血等病理成分，外观无异常的粪便必须从表面、深处及粪端多处取材，取3~5g粪便送检。

##### 2.2.1.2 寄生虫检查标本采集 specimen collection for parasite examination

送检时间一般不宜超过24小时，肠道原虫滋养体应立即送检，检查蛲虫卵标本应用浸泡生理盐水棉签或透明薄膜拭子于晨排便前，自肛门皱襞处拭取粪便送检；原虫和某些蠕虫有周期性排卵现象，未查见时应连续送检3天，以免漏诊。

##### 2.2.1.3 粪脂肪定量试验采集 specimen collection for quantitative measurement of fecal fat

先定量服食脂肪膳食，每天50~150g，连续6天，从第3天起开始收集72小时内的粪便，将收集的标本混合称量，从中取出60g左右送检。如用简易法，可在正常膳食情况下收集24小时标本，混合后称量，从中取出60g粪便送检。

##### 2.2.1.4 粪胆原定量试验采集 specimen collection for quantitative measurement of stercobilinogen

检查粪胆原定量试验的标本应连续收集3天粪便，每天混匀称重，取约20g送检。

#### 2.2.2 粪便理学检验 fecal physical examination

包括粪便的量、气味、颜色和性状等的检验。

##### 2.2.2.1 粪便颜色 fecal color

健康人粪便因含粪胆素而呈黄褐色。白色、灰白色便见于服用硫酸钡、胆道阻塞、阻塞性黄疸等；红色便见于直肠癌、肛裂、痔疮出血等；果酱色便见于阿米巴痢疾、肠套叠等；黑色便见于上消化道大量出血等。

##### 2.2.2.2 粪便性状 fecal character

描述粪便的形状、软硬的指标。健康人的粪便为成形条带状便。脓血便见于细菌性痢疾、阿米巴痢疾、急性血吸虫病等；鲜血便见于结肠癌、肛裂等；溏便见于消化不良、胃窦滞留等；脓状便见于过敏性肠炎、慢性菌痢等。

#### 2.2.3 粪便隐血试验 fecal occult blood test, FOBT

消化道出血粪便中无可见的血液，显微镜检查也未见红细胞，需用化学法、免疫法等证实的出血。主要用于上消化道出血、消化道肿瘤如结肠癌的筛查等。

#### 2.2.4 粪便显微镜检查 fecal microscopy

通过显微镜对粪便有形成分如细胞、结晶、寄生虫卵等有形成分进行检测，提示消化道炎症、出血、肿瘤、寄生虫感染等疾病。

##### 2.2.4.1 粪便细胞 feces cell

用显微镜检查粪便中的白细胞、红细胞、巨噬细胞和上皮细胞等。阳性结果可提示消化道

炎症、感染、出血、肿瘤等疾病。

#### 2.2.4.1.1 粪便白细胞 fecal leukocyte

中性粒细胞呈灰白色、胞体肿胀、坏死、破碎、结构不完整，胞质内充满细小颗粒；如胞核模糊不清称为脓细胞，常成堆出现。生理性粪便无或偶见白细胞。增多见于肠道炎症如细菌性痢疾、溃疡性结肠炎、阿米巴痢疾等。

#### 2.2.4.1.2 粪便红细胞 fecal erythrocyte

呈草绿色、略有折光性的圆盘状，有时可因粪便酸碱度影响而呈皱缩状。生理性粪便无红细胞。增多见于下消化道炎症或出血如痢疾、溃疡性结肠炎、结肠癌、直肠息肉、痔疮、急性血吸虫病等。

#### 2.2.4.1.3 粪便巨噬细胞 fecal macrophagocyte

胞体大，直径常 $>20\mu\text{m}$ ，圆形、卵圆形或不规则形，胞核1~2个，大小不等，常偏于一侧，内外质界限不清；常含有吞噬颗粒、细胞碎屑或异物。主要见于急性细菌性痢疾、急性出血性肠炎，偶见于溃疡性结肠炎等。

#### 2.2.4.1.4 粪便上皮细胞 fecal epithelial cell

肠道除直肠段被覆复层鳞状上皮外，整个小肠、大肠黏膜均为柱状上皮细胞，呈卵圆形或短柱状、两端钝圆。细胞较厚、结构模糊，夹杂于白细胞之间。生理性粪便少见柱状上皮细胞。增多见于结肠炎症、伪膜性肠炎等。

#### 2.2.4.2 粪便寄生虫学检查 examination of fecal parasite

显微镜检查粪便中寄生虫卵及原虫，主要用于肠道寄生虫感染疾病的诊断。

##### 2.2.4.2.1 蛔虫卵 egg of ascaris lumbricoides

受精卵宽椭圆形，棕黄色，大小为 $(45\sim75)\mu\text{m}\times(35\sim50)\mu\text{m}$ ，卵壳表面有凹凸不平的蛋白质膜。未受精卵多为长椭圆形，棕黄色，大小 $(88\sim94)\mu\text{m}\times(39\sim44)\mu\text{m}$ ，脱蛋白膜蛔虫卵卵壳无色透明。见于蛔虫病。

##### 2.2.4.2.2 鞭虫卵 egg of trichuris trichiura

毛首鞭形线虫的虫卵，呈纺锤形或橄榄形，黄褐色，大小 $(50\sim54)\mu\text{m}\times(22\sim23)\mu\text{m}$ ，卵壳较厚，两端各有一透明盖塞，虫卵自人体排出时，卵内含有一尚未分裂的卵细胞。见于鞭虫病。

##### 2.2.4.2.3 钩虫卵 hookworm egg

大小为 $(56\sim76)\mu\text{m}\times(36\sim40)\mu\text{m}$ ，卵壳薄，无色透明，新鲜粪便中的虫卵内含2~8个细胞，卵细胞与卵壳之间有明显的间隙。主要为十二指肠钩口线虫和美洲板口线虫的虫卵，见于钩虫病。

##### 2.2.4.2.4 蛲虫卵 egg of enterobius vermicularis

大小为 $(50\sim60)\mu\text{m}\times(20\sim30)\mu\text{m}$ ，一侧扁平，一侧稍凸，形似柿核，卵壳厚，无色透明。见于蛲虫病。

##### 2.2.4.2.5 日本血吸虫卵 egg of schistosoma japonicum

大小为 $89\mu\text{m}\times67\mu\text{m}$ ，淡黄色，椭圆形，卵壳厚薄均匀，无小盖，卵壳一侧有一逗点状小棘。卵壳内侧有一薄层的胚膜，内含一成熟的毛蚴，毛蚴和卵壳间常可见到大小不等的圆形或椭圆形的油滴状毛蚴分泌物。见于血吸虫病。

##### 2.2.4.2.6 卫氏并殖吸虫卵 egg of paragonimus westermani

大小为 $(80\sim118)\mu\text{m}\times(48\sim60)\mu\text{m}$ ，呈金黄色，椭圆形，左右多不对称，前端较宽，有扁平卵盖，后端稍窄。卵壳厚薄不匀，后端往往增厚，卵内含有1个卵细胞和10多个卵黄细胞。见于肺吸虫病。

##### 2.2.4.2.7 华支睾吸虫卵 egg of clonorchis sinensis

大小为 $(27\sim35)\mu\text{m}\times(12\sim20)\mu\text{m}$ ，形似芝麻，淡黄褐色，一端较窄且有盖，卵盖

周围的卵壳增厚形成肩峰，另一端有小疣。见于肝吸虫病

#### 2.2.4.2.8 布氏姜片虫卵 *egg of fasciolopsis buski*

大小为(130~140)  $\mu\text{m}$  × (80~85)  $\mu\text{m}$ ，呈淡黄色椭圆形，壳薄而均匀，一端有一不明显的小盖，含有1个卵细胞和约20~40个卵黄细胞。见于姜片虫病。

#### 2.2.4.2.9 带绦虫卵 *tapeworm egg*

直径31~43  $\mu\text{m}$ 。外面是较厚的胚膜，呈棕黄色，具有放射状的条纹。胚膜内是球形的六钩蚴，直径约14~20  $\mu\text{m}$ ，有6个小钩。包括链状带绦虫和肥胖带绦虫的虫卵，见于带绦虫病。

#### 2.2.4.2.10 溶组织内阿米巴 *entamoeba histolytica*

滋养体大小不一，直径10~60  $\mu\text{m}$ ，常定向运动，吞噬红细胞是溶组织内阿米巴的特征。包囊圆球形，直径约10~20  $\mu\text{m}$ ，囊壁光滑，囊内可有1~4个核，4核包囊为成熟包囊。见于阿米巴病。

#### 2.2.4.2.11 蓝氏贾第鞭毛虫 *giardia lamblia*

滋养体长约9 $\mu\text{m}$ ~21 $\mu\text{m}$ ，宽5 $\mu\text{m}$ ~15 $\mu\text{m}$ 。有4对鞭毛，有一对轴柱。包囊长约8 $\mu\text{m}$ ~14 $\mu\text{m}$ ，宽7 $\mu\text{m}$ ~10 $\mu\text{m}$ ，囊内可见到鞭毛、丝状物及轴柱等，见于以腹泻为主要症状的贾第虫病。

#### 2.2.4.2.12 隐孢子虫 *cryptosporidium*

卵囊呈圆形或椭圆形，直径4~6  $\mu\text{m}$ ，成熟卵囊内含4个裸露的子孢子和残留体。子孢子呈月牙形，残留体由颗粒状物和一空泡组成。可见于隐孢子病。

#### 2.2.4.2.13 人芽囊原虫 *blastocystis hominis*

直径4~63  $\mu\text{m}$ ，多数为6~15  $\mu\text{m}$ ，有空泡型、颗粒型、阿米巴型和复分裂型4种类型。感染后临床表现轻重不一，可有消化道症状。见于人芽囊原虫病。

#### 2.2.4.2.14 粪类圆线虫 *strongyloides stercoralis*

一种兼性寄生虫，在寄生世代中，成虫主要寄生于小肠，幼虫寄生于组织中，见于粪类圆线虫病。

## 2.3 痰液检测

### 2.3 痰液检测 *examination of sputum*

痰液是气管、支气管或肺泡的分泌物。检测方法包括包括理学、显微镜检查等。主要用于呼吸系统炎症、肿瘤和寄生虫病等辅助诊断和监测。

#### 2.3.1 痰液标本采集 *collection of sputum specimen*

常用自然咳痰法采集痰液标本，清水漱口后，用干燥洁净容器采集气管深部或肺部的痰液，立即送检。应规范采集并连续送检3次，以提高阳性检出率。

#### 2.3.2 痰液理学检查 *physical examination of sputum*

主要包括痰液量、颜色、气味、性状(血性、浆液性、粘液性、粘液脓性等)和寄生虫虫体等。有助于呼吸系统疾病的诊断。

#### 2.3.3 痰液显微镜检查 *microscopic examination of sputum*

显微镜下检查痰液中的血细胞、上皮细胞、癌细胞、肺泡吞噬细胞、病原体等有形成分，可辅助诊断呼吸系统等疾病。检测方法主要为直接涂片法和涂片染色法(瑞氏染色、巴氏染色法、革兰染色、抗酸染色法等)。

##### 2.3.3.1 痰液细胞 *sputum cell*

生理性痰液可见少量上皮细胞。红细胞增多见于支气管扩张、肺癌和肺结核等；中性粒细胞增多见于化脓性感染；嗜酸性粒细胞增多见于支气管哮喘和肺吸虫病等；淋巴细胞增多

见于肺结核等；肿瘤细胞常提示肺癌。

#### 2.3.3.2 痰液结晶 sputum crystal

采用直接涂片显微镜检查法。夏科雷登结晶多见于支气管哮喘、肺吸虫病等；胆固醇结晶多见于慢性肺脓肿、脓胸、慢性肺结核和肺肿瘤等；胆红素结晶多见于肺脓肿等。

## 2.4 脑脊液检测

### 2.4 脑脊液检测 examination of cerebrospinal fluid

脑脊液由脑室脉络丛上皮细胞对血液选择性分泌和超滤而形成，检测方法包括理学、形态学和化学检查等。用于中枢神经系统感染、肿瘤和出血等疾病的辅助诊断和监测。

#### 2.4.1 脑脊液标本采集 collection of cerebrospinal fluid specimen

由医师通过腰椎穿刺术、脑室穿刺术等方法无菌采集。压力测定后，将脑脊液分别收集于3只无菌试管中，每管采集量约1~2ml，第1管用于化学和免疫学检测，第2管用于微生物检查，第3管用于常规检查，怀疑恶性肿瘤需行脱落细胞学检查。有助于中枢系统疾病的诊断与鉴别。

#### 2.4.2 脑脊液理学检查 physical examination of cerebrospinal fluid

包括颜色、透明度、凝固性和比重检查，检测方法包括肉眼观察法和折射仪法等。有助于中枢系统疾病的诊断与鉴别。

##### 2.4.2.1 脑脊液颜色 color of cerebrospinal fluid

无色多见于健康人、病毒性脑炎等；红色多见于穿刺损伤出血、蛛网膜下腔和脑室出血等；黄色多见于陈旧性出血和黄疸等；乳白色多见于脑膜炎球菌和肺炎球菌等；绿色多见于铜绿假单胞菌和肺炎链球菌等；褐色或黑色多见于脑膜黑色素瘤和高胆红素血症等。

#### 2.4.3 脑脊液化学检查 chemical examination of cerebrospinal fluid

包括脑脊液中的蛋白、葡萄糖、氯化物和酶类等定性或定量的检查，检测方法包括全自动生化分析仪等，有助于中枢系统疾病的诊断。

#### 2.4.4 脑脊液显微镜检查 microscopic examination of cerebrospinal fluid specimen

采用显微镜镜检法对脑脊液中细胞（计数和分类）和其他有形成分进行检查，可辅助诊断中枢系统疾病。

##### 2.4.4.1 脑脊液细胞总数计数 total cell count of cerebrospinal fluid specimen

通过显微镜或仪器对脑脊液内的所有细胞进行计数，协助临床疾病的诊断。

##### 2.4.4.2 脑脊液有核细胞计数 nucleated cell count of cerebrospinal fluid specimen

通过显微镜镜检法或仪器计数法脑脊液中的所有有核细胞，包括白细胞、室管膜细胞或脉络丛细胞和肿瘤细胞等。

##### 2.4.4.3 脑脊液红细胞计数 red blood cell count of cerebrospinal fluid specimen

通过显微镜镜检法或仪器计数法对脑脊液中红细胞进行计数，升高可见于蛛网膜下腔出血、脑出血和穿刺损伤等。

##### 2.4.4.4 脑脊液有核细胞分类计数 nucleated cell differential count of cerebrospinal fluid specimen

通过显微镜直接分类法、染色分类法或仪器计数法对有核细胞进行分类计数，结果以百分数表示。中性粒细胞升高多见于化脓性脑膜炎等，淋巴细胞升高多见于结核性脑膜炎、病毒性脑膜炎和真菌性脑膜炎等。

## 2.5 浆膜腔积液检测

### 2.5 浆膜腔积液检测 examination of serous effusion

人体胸膜腔、腹膜腔和心包膜腔统称为浆膜腔。病理情况下，浆膜腔内有大量液体潴留而形成浆膜腔积液。检查方法包括理学、显微镜和化学等检查，用于鉴别积液产生的原因及性质。

#### 2.5.1 浆膜腔积液标本采集 collection of serous effusion

由医师行浆膜腔无菌穿刺术采集，采集中段液体于消毒试管内，根据需要采用适当的抗凝，立即送检。浆膜腔积液常规及化学检查必须在采集后 2 小时内完成，否则应冷藏保存。

#### 2.5.2 浆膜腔积液标本理学检查 physical examination of serous fluid specimen

包括浆膜腔积液的量、颜色、透明度、凝固性、比重和酸碱度等检测，有助于浆膜腔积液性质（漏出液和渗出液）的鉴别。

##### 2.5.2.1 浆膜腔积液颜色 color of serous fluid specimen

通过肉眼观察浆膜腔积液颜色，健康人浆膜腔液体为淡黄色。红色多见于恶性肿瘤、结核病急性期等，乳白色多见于化脓性胸膜炎、淋巴结肿瘤等，咖啡色多见于内脏损伤、恶性肿瘤、出血性疾病和穿刺损伤等。

##### 2.5.2.2 浆膜腔积液透明度 serous fluid turbidity

浆膜腔积液透明度常与所含的细胞、细菌的数量和蛋白质浓度等有关，肉眼观察浆膜腔积液透明度，可分为清晰透明、微混、混浊。漏出液多为透明或微浑，渗出液因含细胞、细菌等成分较多而呈不同程度浑浊。

##### 2.5.2.3 浆膜腔积液凝固性 serous fluid coagulability

肉眼观察未加抗凝剂的标本是否凝固。含有较多纤维蛋白原和凝血酶等凝血物质的渗出液易于凝固，而漏出液和含有大量纤维蛋白溶解酶的渗出液不易凝固。

#### 2.5.3 浆膜腔积液化学检查 chemical examination of serous fluid specimen

对浆膜腔积液的蛋白、葡萄糖、脂类和酶类等进行的检测，用以明确积液的性质（漏出液和渗出液）。检测方法包括全自动生化分析仪等。

#### 2.5.4 浆膜腔积液显微镜检查 microscopic examination in serous fluid

通过显微镜镜检法对浆膜腔积液内细胞、病原体及结晶等有形成分进行的检查，用以明确积液的性质（漏出液和渗出液）。

##### 2.5.4.1 浆膜腔积液细胞总数计数 total cell count in serous fluid

通过显微镜或仪器对积液内的所有细胞进行计数，用以积液性质（漏出液和渗出液）和相关疾病的鉴别。

##### 2.5.4.2 浆膜腔积液有核细胞分类计数 cell differential count in serous fluid

在显微镜高倍镜下分别计数单个核细胞（包括淋巴细胞和单核细胞）与多个核细胞，共计 100 个细胞，用百分比表示，用以积液性质（漏出液和渗出液）和产生原因的鉴别。

###### 2.5.4.2.1 浆膜腔积液中性粒细胞 neutrophil in serous fluid

计数浆膜腔积液的中性粒细胞，升高多见于化脓性渗出液、结核早期渗出液等。

###### 2.5.4.2.2 浆膜腔积液淋巴细胞 lymphocyte in serous fluid

计数浆膜腔积液的淋巴细胞，升高多见于结核、肿瘤、结缔组织病等。

###### 2.5.4.2.3 浆膜腔积液嗜酸性粒细胞 eosinophil in serous fluid

计数浆膜腔积液的嗜酸性粒细胞，可见于外伤、气胸、血胸、真菌感染、梗死、石棉暴露、反复抽吸胸腹腔积液等。

###### 2.5.4.2.4 浆膜腔积液间皮细胞 mesothelial cell in serous fluid

间皮细胞是浆膜腔被覆上皮，显微镜下计数浆膜腔积液的间皮细胞，可见于在浆膜腔炎症

损害等。

#### 2.5.4.2.5 浆膜腔积液恶性细胞 malignant cell in serous fluid

计数浆膜腔积液的恶性细胞，可见于原发性肿瘤和转移性肿瘤。

## 2.6 阴道分泌物检测

### 2.6 阴道分泌物检测 examination of vaginal discharge

阴道分泌物主要由阴道黏膜、宫颈腺体、前庭大腺及子宫内膜的分泌物混合而成。检测方法包括理学、显微镜和化学检查等，常用于雌激素水平的判断及女性生殖系统疾病的诊断。

#### 2.6.1 阴道分泌物标本采集 collection of vaginal discharge specimen

阴道分泌物由医师无菌采集。根据不同的检查目的可自不同部位取材。一般采用消毒刮板、吸管、棉拭子自阴道深部、穹隆后部、宫颈管口等部位采集，立即送检。

#### 2.6.2 阴道分泌物理学检查 physical examination of vaginal discharge specimen

包括颜色、性状和酸碱度等。正常阴道分泌物为白色稀糊状、无气味、量多少不等，脓性白带多见于滴虫和化脓性感染等，豆腐渣样白带多见于真菌性阴道炎等，血性白带多见于恶性肿瘤和阿米巴性阴道炎等。

#### 2.6.3 阴道分泌物酸碱度测定 acidity examination of vaginal discharge specimen

用pH试纸检测阴道分泌物的酸碱度。正常育龄妇女阴道分泌物的pH<4.5，pH升高提示阴道菌群功能异常。

#### 2.6.4 阴道分泌物显微镜检查 microscopic examination of vaginal discharge specimen

包括清洁度、滴虫、真菌和线索细胞检查等，检测方法主要为湿片法和染色法，有助于生殖系统疾病的诊断和鉴别。

##### 2.6.4.1 清洁度 cleaning degree

通过显微镜对阴道分泌物湿片进行检查，依据观察到的球菌、杆菌、白细胞或脓细胞及上皮细胞数量等可分为I-IV级，有助于生殖系统疾病的评估和辅助诊断。

##### 2.6.4.2 线索细胞 clue cell

阴道鳞状上皮细胞黏附大量加德纳菌及其他短小杆菌而形成巨大的细胞团，可采用湿片法和染色法，是加德纳菌性阴道炎重要实验诊断依据。

##### 2.6.4.3 阴道毛滴虫 trichomonas vaginalis

可寄生于女性的阴道、尿道等，引起滴虫性阴道炎、尿道炎。常采用生理盐水直接涂片法，透明白色的活动小体为滋养体，是滴虫性阴道炎重要实验诊断依据。

##### 2.6.4.4 阴道分泌物真菌 fungi in vaginal discharge specimen

可采用湿片法和染色法，通过显微镜观察真菌的形态和数量，是真菌性阴道炎重要实验诊断依据。

#### 2.6.5 阴道分泌物胺试验 amine test of vaginal discharge specimen

细菌产生高浓度的丙酮酸和氨基酸，可被阴道厌氧菌群脱羧生成相应的胺。胺遇10%氢氧化钾释放氨产生烂鱼腥臭气味，主要用于细菌性阴道病的实验诊断。

## 2.7 精液检测

### 2.7 精液检测 examination of semen

男性射精时从尿道射出体外的液体，由水分、精子、白细胞和未成熟生精细胞等构成。检测方法包括理学、化学、显微镜镜检法等，主要用于男性生殖力的临床评价。

#### 2.7.1 精液标本采集和保存 collection and preservation of semen specimen

建议采用手淫法，禁欲 2~7 天，标本采集前排尿，收集排出的全部精液于洁净、干燥容器，采集室应在实验室附近，室温控制在 20~37℃。采集后需在 1 小时内送检，冬季标本应于 20~40℃ 保温送检。

## 2.7.2 精液理学检查 physical examination of semen specimen

主要包括精液外观、量、凝固及液化时间、黏稠度、酸碱度等，用于评价精液的性质，为临床诊疗提供依据。

### 2.7.2.1 外观 appearance

肉眼观察精液自行液化前、后的颜色与透明度。健康人精液呈灰白色或乳白色，不透明，放置一段时间自行液化后呈半透明稍有混浊。黄色或棕色脓性多见于精囊炎和前列腺炎等。

### 2.7.2.2 量 volume

精液完全液化后，采用刻度试管或小量筒测定全部精液量，正常为一次 2~6ml。精液减少见于雄激素分泌不足、附属性腺感染等，精液增多症见于附属腺功能亢进等。

### 2.7.2.3 黏稠度 viscosity

精液完全液化后，采用玻璃棒挑起或滴管滴落方法观察其黏丝长度。正常精液似胶冻状，黏稠度高，排出后在前列腺分泌的纤溶酶作用下自行液化，黏稠度降低。黏稠度增高见于附睾炎和前列腺炎等，黏稠度减低见于无精子症和精囊液流出管道阻塞等。

## 2.7.3 精液化学检查 chemical examination of semen specimen

包括精液果糖、乳酸脱氢酶-X 同工酶以及蛋白等，以评价睾丸及附属性腺的分泌功能，有助于男性生殖系统疾病的诊断。检测方法包括全自动生化分析仪等。

### 2.7.3.1 酸碱度 acidity

待精液液化后，用精密 pH 试纸或 pH 计测定其酸碱度，pH 正常范围为 7.2~8.0。pH<7.0 可见于输精管道阻塞、射精管和精囊腺缺如或发育不良，pH>8.0 可见于急性前列腺炎、精囊炎和附睾炎。

## 2.7.4 精液显微镜检查 microscopic examination of semen specimen

采用普通光学显微镜观察未染色精液标本的有形成分和染色后的精子形态，有助于男性生殖系统疾病的诊断。

### 2.7.4.1 精子凝集 agglutination of spermatozoa

活动的精子以不同方式相互黏附在一起，如头对头、尾对尾、尾尖对尾尖、头尾纠结或混合型相互黏附在一起的现象，提示可能为免疫因素引起的不育。

### 2.7.4.2 精子活动率 sperm activity rate

显微镜下直接观察活动精子所占精子总数的百分率。精子活动率减低是导致男性不育的重要因素，见于精索静脉曲张、生殖系统感染、高温环境（热水浴）和放射线因素等疾病。

### 2.7.4.3 精子活动力 sperm motility

精子前向运动的能力，主要包括精子运动的速度和方向，可直接反应精子质量。精子活动力低可见于精索静脉曲张、生殖系统非特异性感染和使用雌激素等。

### 2.7.4.4 精子存活率 sperm vitality

活精子所占比例。采用精子体外染色法对液化精液染色，死精子因细胞膜破损失去屏障作用易于着色。存活率低是导致男性不育的重要因素，可见于附睾炎和附属性腺炎症等。

### 2.7.4.5 精子计数 sperm count

包括精子浓度和精子总数。精子浓度指单位容积内的精子数量，精子总数指一次完整射精射出精液中的精子总数，少精子症和无精子症见于结扎、睾丸病变和输精管疾病等。

### 2.7.4.6 精子形态 sperm morphology

利用显微镜镜检法检查精子的形态，有助于男性生殖系统疾病的诊断。检测方法包括湿片

法和染色法。

#### 2.7.4.6.1 正常精子形态 normal sperm morphology

正常精子外形似蝌蚪，由头部、颈部和尾部构成，长约 60 μm。精子头部呈卵圆形，头顶部呈透亮区，界限清晰，颈部连接头部和尾部，尾部细长，呈鞭毛状，向尾端逐渐变细。

#### 2.7.4.6.2 异常精子形态 abnormal sperm morphology

异常精子形态包括精子头部、颈段、中段和尾部的各种异常，畸形精子增加见于感染、外伤、高温、药物等因素导致的睾丸异常和精索静脉曲张。

#### 2.7.4.7 精液非精子细胞 semen non-sperm cell

包括对精液中生精细胞、上皮细胞、白细胞及红细胞检查。未成熟生精见于睾丸损伤等，红细胞、白细胞见于生殖道炎症、肿瘤和结核等，癌细胞见于生殖系统恶性肿瘤。

## 2.8 滑膜液检测

### 2.8 滑膜液检测 examination of synovial fluid

健康人关节腔分泌少量滑膜液，当关节有炎症、损伤等病变时滑膜液增多。检测方法包括理学、化学、显微镜和微生物学检查等，用于鉴别滑膜液的性质，有助于关节疾病的诊断。

#### 2.8.1 滑膜液标本采集 collection of synovial fluid

滑膜腔积液标本由医师进行关节腔穿刺术无菌采集。记录采集量，第 1 管用于微生物学检查，第 2 管肝素抗凝用于细胞学及化学检查，第 3 管不加抗凝剂用于观察有无凝固，及时送检。

#### 2.8.2 滑膜液理学检查 physical examination of synovial fluid

包括滑膜液量、颜色、透明度、粘度和凝固现象等，有助于鉴别滑膜液的性质及关节疾病的诊断。

##### 2.8.2.1 滑膜液颜色 color of synovial fluid

健康人滑膜液成无色透明，红色多见于创伤、出血性疾病等，脓性黄色多见于严重细菌感染性关节炎等，乳白色多见于结核、结缔组织病和丝虫病等，绿色多见于铜绿假单胞菌性关节炎。

##### 2.8.2.2 滑膜液透明度 synovial fluid clarity

健康人滑膜液是透明液体，出现浑浊与细胞成分、细菌、蛋白质增多有关，多见于感染性关节炎等。

##### 2.8.2.3 滑膜液黏度 synovial fluid viscosity

健康人滑膜液高度黏稠，拉丝长度可达 3~6cm。黏度降低多见于关节炎、重度水肿和外伤性急性关节腔积液等。

##### 2.8.2.4 滑膜液凝固现象 clotting observation of synovial fluid

健康人滑膜液因不含纤维蛋白原和其他凝血因子而不凝固，关节腔积液中形成凝块多见于关节炎等。

#### 2.8.3 滑膜液化学检查 chemical examination of synovial fluid

对滑膜液中葡萄糖、总蛋白、尿酸、乳酸及粘蛋白等进行检测，检测方法包括全自动生化分析仪等。有助于鉴别滑膜液的性质及关节疾病的诊断。

#### 2.8.4 滑膜液显微镜检查 microscopic examination of synovial fluid

在显微镜下对滑膜液中的细胞、结晶等进行检测，为鉴别不同类型关节炎提供依据。

##### 2.8.4.1 滑膜液细胞总数计数 total cell count in synovial fluid

健康人滑膜液中无红细胞，有极少白细胞，通过显微镜或仪器对所有细胞进行计数，有助于鉴别滑膜液的性质。

#### 2.8.4.2 滑膜液有核细胞分类计数 nucleated cell count in synovial fluids

采用 Giemsa 或 Wright 染色后于显微镜下进行有核细胞计数和分类。中性粒细胞升高多见于化脓性关节炎和风湿性关节炎等，淋巴细胞升高多见于慢性感染和结缔组织病等，单核细胞升高多见于病毒性关节炎和血清病等。

#### 2.8.4.3 滑膜液结晶 crystal in synovial fluid

显微镜下观察滑膜腔积液涂片。尿酸盐结晶多见于痛风，焦磷酸钙结晶多见于假性痛风和骨性关节炎等。

#### 2.8.5 滑膜液标本微生物学检查 microbiological examination of synovial fluid

方法包括涂片革兰染色、抗酸染色、厌氧菌和真菌培养等，用于明确病原菌，有助于链球菌感染和结核等疾病的诊断。

## 3 临床化学检验

### 3 临床化学检验 clinical laboratory medicine of chemistry

利用物理、化学、生物化学、免疫学和分子生物学等原理与技术，研究人体生理和病理状态的生物化学过程，测定体液标本中物质的质量、活性、浓度等，为疾病诊断、治疗和预后判断，及健康评估提供实验室信息。

#### 3.1 蛋白质测定

##### 3.1 蛋白质测定 protein determination

用临床化学检验技术检测体液标本中蛋白质的质量或浓度。

##### 3.1.1 总蛋白 total protein, TP

标本中所有蛋白质的总称，常规检测的样本类型包括血清、尿液、脑脊液和浆膜腔积液等；常用的检测方法包括双缩脲法、紫外分光光度法、染料结合法和沉淀法等；总蛋白浓度对病理生理过程的分析和病变程度判定有临床意义。

##### 3.1.1.1 血清总蛋白 total protein in serum

血清样本中蛋白质的总和，包括白蛋白和球蛋白，球蛋白包括免疫球蛋白、补体、转铁蛋白等多种蛋白质；常用双缩脲法检测；各组成蛋白质的含量变化可影响总蛋白的量，升高可见于慢性炎症和单克隆球蛋白增多等，降低可见于肝、肾疾病和营养不良等。

##### 3.1.1.2 尿总蛋白 total protein in urinary, u-TP

尿液样本中蛋白质的总和，包括尿白蛋白和特种蛋白，主要来源为血液和泌尿系统；常用双缩脲法、染料结合法和沉淀法等检测。尿总蛋白浓度升高多见于肾脏疾病和肾外疾病，剧烈运动、发热等也可见一过性升高。

##### 3.1.1.3 脑脊液蛋白 cerebrospinal protein

脑脊液样本中蛋白质的总和；常用双缩脲法、染料结合法和沉淀法等检测；正常情况下，脑脊液中蛋白质含量较低，仅为血浆蛋白浓度的 5%，升高提示血脑屏障通透性增加或有颅内疾病，可见于中枢神经系统的炎症、感染、肿瘤、出血及脑脊液循环受阻等。

##### 3.1.1.4 浆膜腔积液蛋白 serous cavity effusion protein

浆膜腔积液样本中蛋白质的总和；常用双缩脲法、染料结合法和沉淀法等检测；主要用于漏出液与渗出液的鉴别，对于浆膜腔积液形成的原因，包括压力性、感染性和肿瘤性等的诊断和鉴别诊断有重要价值。

##### 3.1.2 白蛋白 albumin, Alb

肝实质细胞合成的单链多肽，分子量为 66.3 千道尔顿，主要功能包括运输物质、维持胶体渗透压和提供氨基酸等；常用染料结合法、沉淀法和免疫法等检测；其在体液中的浓度对于疾病的诊断和鉴别诊断具有重要意义。

#### 3.1.2.1 血清白蛋白 serum albumin

血清中含量最多的蛋白质，是血清中主要的载体蛋白；常用溴甲酚绿法、溴甲酚紫法和免疫比浊法等检测；其浓度升高可见于严重脱水和营养过剩等，减低可见于合成不足、丢失过多、分解代谢增加和分布异常等。

#### 3.1.2.2 尿白蛋白 urinary albumin, u-ALB

尿液中的白蛋白；常用免疫比浊法和沉淀法等检测；正常情况下尿液白蛋白浓度很低，升高可见于肾小球滤过屏障受损、肾小管回吸收功能受损、肾实质疾病和泌尿系统的炎症、肿瘤和出血等。

#### 3.1.3 蛋白电泳 protein electrophoresis

根据蛋白质所带电荷和分子量的不同，在直流电场中的泳动方向和速度不同，从而对蛋白质组分进行分离鉴定的技术。

##### 3.1.3.1 血清蛋白电泳 serum protein electrophoresis

采用电泳技术对血清样本中不同蛋白质组分进行分离鉴定的技术。在醋酸纤维素介质上，健康个体的血清样本蛋白电泳结果可分为 6 条经典区带：前白蛋白、白蛋白、 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\beta$  和  $\gamma$  区。根据电泳区带内蛋白质的性质和含量变化，可辅助疾病诊疗。

##### 3.1.3.2 尿蛋白电泳 urinary protein electrophoresis, UPE

采用电泳技术对尿液蛋白不同组分进行分离鉴定。主要用于判断肾脏疾病的部位，判定滤过膜损伤程度等。

##### 3.1.3.3 脑脊液蛋白电泳 cerebrospinal protein electrophoresis

采用电泳技术对脑脊液蛋白不同组分进行分离鉴定。主要用于中枢神经系统疾病的辅助诊断。

##### 3.1.3.4 醋酸纤维素薄膜电泳 cellulose acetate membrane electrophoresis

以醋酸纤维素膜为支持介质进行的电泳。对蛋白质的吸附作用和电渗都比较小，拖尾现象轻、区带清晰、分辨率高、较短时间即可将血清蛋白分为 5 条清晰区带，且透明可用光密度计扫描。

##### 3.1.3.5 淀粉薄膜电泳 starch membrane electrophoresis

以淀粉薄膜为支持介质的电泳。淀粉薄膜具有一定的分子筛作用，物质电泳的位置与所带电荷和分子大小都有关系。因重复性差，分离效果不佳，目前临床已少用。

##### 3.1.3.6 琼脂糖凝胶电泳 agarose gel electrophoresis

以琼脂糖凝胶作为支持介质的区带电泳。琼脂糖凝胶有疏松的网状结构，允许分子量达 100 万道尔顿的大分子自由通过，无分子筛作用，适用于分离同工酶、免疫复合物、大分子核酸等。

##### 3.1.3.7 聚丙烯酰胺凝胶电泳 polyacrylamide gel electrophoresis, PAGE

以聚丙烯酰胺凝胶作为支持介质的电泳。该凝胶同时具备“分子筛”和“电泳”的双重功能，可依分子量和电荷两种性质将不同的物质分离开，无电渗现象，适用于分离蛋白质及较小分子的核酸。

##### 3.1.3.8 毛细管电泳 capillary electrophoresis, CE

以毛细管为分离柱，将电泳分离与微柱分离相结合的电泳技术。具有分辨率高、生物相容性好和速度快等特点。可用于 DNA 片段、蛋白质和多肽等生物大分子的分离。

##### 3.1.3.9 垂直电泳 vertical electrophoresis

电场的方向与重力方向平行，通过电场力使蛋白质在凝胶中迁移，根据蛋白质的分子质量

和电荷大小,实现蛋白质的分离。垂直电泳可以减少由于浓度梯度和对流造成的扩散现象,提高分离效果。

#### 3.1.3.10 水平电泳 horizontal electrophoresis

电场的方向与重力方向垂直,凝胶铺在水平的玻璃或塑料板上,或将凝胶直接浸入缓冲液中。在凝胶表面或在凝胶内打孔加样,可同时检测多个样本。

#### 3.1.3.11 寡克隆区带电泳 oligoclonal band electrophoresis

寡克隆是相对于单克隆和多克隆而言,是指样本中有数条独特性质的蛋白,多为免疫球蛋白。鉴别寡克隆区带的方法包括等电聚焦电泳、免疫固定电泳等。多用于中枢神经系统疾病的诊断和鉴别诊断。

#### 3.1.3.12 连续 pH 电泳 continuous pH electrophoresis

电泳全过程中缓冲液和支持介质酸碱度保持不变,如纸电泳、醋酸纤维素膜电泳。常用于含量在微克级以上的物质分离。

#### 3.1.3.13 非连续 pH 电泳 discontinuous pH electrophoresis

电泳缓冲液和电泳支持介质中的酸碱度不同,甚至电泳支持介质不同区段的酸碱度也不相同,使蛋白质电泳位置聚集为狭窄的区带而达到浓缩的作用。能使分离物质区带更加清晰,可作纳克级微量物质的分离。

#### 3.1.4 前白蛋白 prealbumin, PA

肝细胞合成,分子量 55 千道尔顿,因蛋白电泳位于白蛋白前方而得名,可运输维生素 A、甲状腺素;常用免疫比浊法检测;为负性急性时相反应蛋白,降低可见于肝损伤、急性炎症、恶性肿瘤、创伤和营养不良等,升高可见于营养过剩和肾病综合征等。

#### 3.1.5 铁蛋白 ferritin, Ferr

铁的主要储存形式,分子量约为 450 千道尔顿,存在于所有体细胞;常用免疫法检测;血液中浓度降低可见于缺铁性贫血,升高可见于组织坏死、铁负荷过度致积累或铁清除改变,也可见于恶性肿瘤和急性感染等。

#### 3.1.6 转铁蛋白受体 transferrin receptor, TfR

与转铁蛋白特异性结合的受体,参与铁从细胞外到细胞内的运输;常用免疫法检测,血液中可溶性转铁蛋白受体浓度反映机体对铁的需求,为红细胞生成活跃率的标志,增高可见于缺铁性贫血早期,降低可见于再生障碍性贫血和慢性病性贫血等。

#### 3.1.7 铜蓝蛋白 ceruloplasmin, Cp

肝实质细胞合成,每分子铜蓝蛋白含 6~8 个铜原子,是铜的载体和储存库;常用免疫比浊法检测;含量降低可见于肝豆状核变性(威尔逊氏症),为正性急性时相反应蛋白,增高可见于感染、肿瘤和创伤等。

#### 3.1.8 $\alpha$ 1-抗胰蛋白酶 alpha 1-antitrypsin, $\alpha$ 1-AT

由肝脏、单核巨噬细胞合成,蛋白电泳位于  $\alpha$  1 区带,可抑制多种蛋白酶的活性;常用免疫比浊法检测;含量降低可见于胎儿呼吸窘迫综合征、肺气肿和肝脏疾病等,升高可见于术后、妊娠和激素治疗等。

#### 3.1.9 $\alpha$ 1-微球蛋白 alpha 1-microglobulin, $\alpha$ 1-MG

由肝细胞和淋巴细胞合成,位于细胞膜表面,是一种疏水配体结合蛋白,分子量 33 千道尔顿,血清蛋白电泳位于  $\alpha$  1 区,生物学作用包括抗蛋白酶、抗炎和抗氧化作用;临床上常用于肾脏疾病的诊断以及透析效率评估。

#### 3.1.9.1 血清 $\alpha$ 1-微球蛋白 serum alpha 1-microglobulin

在血液中以游离或与 IgA 结合的形式存在,是血浆亲脂性底物的载体;可用免疫比浊法检测;其含量升高可见于各种原因导致的肾小球滤过功能受损、IgA 型骨髓瘤和肝癌等,降低可见于重度肝损伤,也可用于评估肾脏血液透析效率。

### 3.1.9.2 尿液 $\alpha$ 1-微球蛋白 urinary alpha 1-microglobulin

$\alpha$ 1-微球蛋白可自由通过肾小球滤过膜屏障,并被近曲小管重吸收并分解,尿中仅有微量;常用免疫比浊法检测;尿中浓度升高提示肾小管重吸收功能受损或超出最大重吸收能力,见于各种原发、继发性肾脏疾病。

### 3.1.10 $\alpha$ -淀粉样蛋白 alpha-amyloid protein, AAP

肝细胞、活化的巨噬细胞、成纤维细胞等合成,分子量约12千道尔顿;常用免疫比浊法检测;属正性急性时相反应蛋白,升高可见于感染,病毒性感染时升高较C反应蛋白常见,系统性淀粉样变性、炎症和肿瘤等也可升高。

### 3.1.11 $\beta$ 2-微球蛋白 beta 2-microglobulin, $\beta$ 2-MG

由有核细胞产生,分子量为11.8 kD,极易通过肾小球且全部被肾近曲小管重吸收和降解,血清水平比较稳定,参与免疫应答的识别和调控;常用免疫比浊法检测,可用于肾脏疾病、自免疾病和恶性肿瘤的辅助诊断和疗效评估。

#### 3.1.11.1 血清 $\beta$ 2-微球蛋白 serum beta 2-microglobulin

由有核细胞产生,其合成和释放速度恒定,极易滤过肾小球且几乎全部被肾近曲小管重吸收和降解,因此其血清水平比较稳定;常用免疫比浊法检测;其水平升高见于某些肿瘤发生时合成释放增加或肾小球滤过功能下降。

#### 3.1.11.2 尿液 $\beta$ 2-微球蛋白 urinary beta 2-microglobulin

来源于有核细胞,极易滤过肾小球且几乎全部被肾近曲小管重吸收和降解,正常情况下尿液中水平较低,pH低于6时不稳定;常用免疫比浊法检测;其水平升高见于肾小管损伤和间质性肾炎等。

### 3.1.12 视黄醇结合蛋白 retinol binding protein, RBP

一组在维生素A运输与代谢中发挥关键作用的小分子蛋白质,主要在肝脏合成,负责运输视黄醇(维生素A),从肾小球滤过后在肾小管重吸收和降解;常用免疫比浊法和酶联免疫法检测;可用于评估营养状态和肝肾功能等。

#### 3.1.12.1 血清视黄醇结合蛋白 serum retinol binding protein

由肝脏合成的视黄醇结合蛋白4,在血液中携带视黄醇并与前白蛋白结合,主要功能是运输和递送维生素A;常用免疫比浊法和酶联免疫法等检测;其血清水平与蛋白质摄取、肝脏和肾脏疾病等有关。

#### 3.1.12.2 尿液视黄醇结合蛋白 urinary retinol binding protein

肝脏合成的视黄醇结合蛋白4,分子量21千道尔顿,易从肾小球滤过,大部分被肾小管重吸收和分解,少量从尿液排出;常用免疫比浊法和酶联免疫法等检测;其水平升高可见于肾小管损伤和间质性肾炎等。

### 3.1.13 妊娠相关蛋白A pregnancy-associated plasma protein A, PAPP-A

一种胎盘组织合成的蛋白酶,能裂解胰岛素样生长因子结合蛋白4,提高胰岛素样生长因子生物利用度,参与胎儿生长发育;常用化学发光免疫法和酶联免疫法等检测;妊娠期血清水平可评估孕妇妊娠相关疾病和胎儿发育问题。

### 3.1.14 肌钙蛋白 troponin, Tn

由肌钙蛋白T、肌钙蛋白I和肌钙蛋白C构成的复合物,存在于心肌和骨骼肌中,在肌肉收缩中起调控作用。心脏特异性肌钙蛋白I和T被广泛用作心肌炎和心肌梗死等的诊断和预后指标,常用化学发光法或酶联免疫法等检测。

#### 3.1.14.1 心肌肌钙蛋白 cardiac troponin, cTn

肌钙蛋白亚型之一,存在心肌细胞中,主要功能是调节心肌收缩;常用化学发光法和酶联免疫法等检测;其水平升高可见于心肌损伤相关的各类心脏疾病。

##### 3.1.14.1.1 心肌肌钙蛋白T cardiac troponin t, cTnT

心肌肌钙蛋白三个亚单位之一，为心肌特异性蛋白质，有多个异构体，心肌损伤或坏死时以单体和复合物等多种形式释放到外周血；常用化学发光免疫法检测；其水平升高可见于心肌损伤。

#### 3.1.14.1.2 心肌肌钙蛋白 I cardiac troponin I, cTnI

心肌肌钙蛋白三个亚单位之一，是一种心肌特异性蛋白质，无异构体。心肌损伤或坏死时以单体和复合物等多种形式释放到外周血，常用化学发光免疫法检测；其水平升高可见于心肌损伤。

#### 3.1.15 肌红蛋白 myoglobin, Mb

存在于心肌和骨骼肌细胞质中，分子量 17.8 千道尔顿，可与氧分子可逆性结合，起转运和储存氧的功能；易从肾脏清除；常用检测方法包括：化学发光免疫法、乳胶增强免疫比浊法和非均相免疫法；其水平升高可见于肌肉损伤或肾小球滤过功能下降等。

#### 3.1.16 心型脂肪酸结合蛋白 heart-type fatty acid binding protein, H-FABP

一种分子量 14.5 千道尔顿的细胞质蛋白，主要存在于心肌细胞中，生理作用是将脂肪酸从细胞膜运输至线粒体进行氧化代谢；常用化学发光免疫法和酶联免疫法等检测；其水平升高可见于心肌损伤相关疾病。

#### 3.1.17 缺血修饰白蛋白 ischemia modified albumin, IMA

在发生心肌缺血时，白蛋白的 N 末端氨基酸被氧化修饰而形成的一种蛋白质修饰物，其特点是与钴等过渡金属离子的结合力下降；常用白蛋白-钴结合法检测；其水平升高可见于心肌缺血、休克和终末期肾病等。

#### 3.1.18 C 反应蛋白 c-reaction protein, CRP

由肝脏合成的五聚体蛋白，在炎症和感染过程中产生的非特异性炎症标志物，为敏感的急性时相蛋白，主要功能是识别和清除外来病原体和受损细胞；常用免疫比浊法和化学发光免疫法等检测；其水平升高可见于组织损伤或炎症相关疾病。

##### 3.1.18.1 高敏 C 反应蛋白 high-sensitivity C-reactive protein, hs-CRP

在检测 C 反应蛋白时，使用更高敏感度或检测下限更低的方法，以反映血液 C 反应蛋白水平轻度升高；常用免疫比浊法和化学发光免疫法等检测；其水平升高可用于评估心血管疾病的风险和预后。

#### 3.1.19 淀粉样蛋白 A serum amyloid A, SAA

一组主要由肝脏合成的急性时相蛋白，在急性时相反应时结合高密度脂蛋白；常用免疫比浊法和酶联免疫法等检测；其水平升高可见于感染性疾病和不可逆移植排斥反应等。

#### 3.1.20 抗链球菌溶血素 O anti streptolysin O, ASO

A 群溶血性链球菌感染机体后产生具有溶血活性的链球菌溶血素 O，并刺激机体产生的相应抗体；常用免疫比浊法检测；其水平升高可见于溶血性链球菌感染、猩红热和丹毒等多种疾病。

#### 3.1.21 球蛋白 globulin, Glb

又称“总球蛋白 (total globulin)”，包括血清蛋白电泳区带中  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  等区带中所有蛋白质；常用琼脂糖凝胶电泳和毛细管电泳等检测；可用于辅助诊断 M 蛋白血症、炎症和肝病等。

##### 3.1.21.1 甲状腺球蛋白 thyroglobulin, Tg

由甲状腺上皮细胞合成的二聚体蛋白质，是甲状腺激素前体蛋白，在甲状腺内参与合成甲状腺素和三碘甲状腺原氨酸；常用化学发光免疫法检测；其水平升高可见于分化型甲状腺癌。

##### 3.1.21.2 丙种球蛋白 gamma globulin, $\gamma$ -globulin

又称“ $\gamma$  球蛋白 ( $\gamma$ -globulin)”，是血清蛋白电泳  $\gamma$  区带中的所有蛋白质，主要包括免疫

球蛋白等；常用琼脂糖凝胶电泳和毛细管区带电泳等检测；可用于辅助诊断免疫球蛋白缺乏、免疫球蛋白血症、感染和过敏等。

### 3.1.21.3 胎盘球蛋白 placental globulin

一般指从健康人胎盘中提取的免疫球蛋白，主要是免疫球蛋白 G，可作为增强人体免疫功能的生物制品，能增强机体对细菌和病毒的抵抗力；常用免疫比浊法和酶联免疫法等检测。

### 3.1.22 $\alpha$ 1-酸性糖蛋白 alpha 1-acidglycoprotein, AGP/AAG

主要在肝脏合成，是一种急性时相蛋白，在炎症和组织损伤时血液水平可升高数倍，通过下调免疫反应来抑制淋巴细胞功能；常用免疫比浊法和酶联免疫法等检测；其水平升高可见于炎症、外伤和心肌梗塞等。

### 3.1.23 $\beta$ 淀粉样前体蛋白 beta-amyloid precursor protein, APP

一种跨膜蛋白，主要存在于神经元的细胞膜和突触前膜上，主要功能是神经细胞发育和维持突触功能；常用酶联免疫法检测；其水平异常可见于各种认知障碍。

### 3.1.24 $\beta$ 淀粉样蛋白 beta-amyloid peptide, A $\beta$

$\beta$ -淀粉样前体蛋白经淀粉酶降解的产物，在神经细胞基质中沉淀聚积，具有神经毒性作用；常用放射免疫分析法和酶联免疫吸附法等检测；其水平异常可见于各种认知障碍。

### 3.1.25 tau 蛋白 microtubule-associated protein tau

一类存在于神经元轴突中的微管结合蛋白，起着稳定微管的作用，易发生磷酸化、乙酰化和糖基化等修饰；常用酶联免疫法和质谱法等检测；其水平升高可见于与认知障碍有关的神经退行性疾病。

#### 3.1.25.1 磷酸化 tau 蛋白 phosphorylated microtubule-associated protein tau

Tau 蛋白发生的磷酸化修饰，维持微管稳定性，异常磷酸化的 Tau 蛋白易发生聚集，在胞内形成神经原纤维缠结，导致神经元功能受损；常用酶联免疫法、质谱法和单分子阵列技术等检测；其水平升高可见于阿尔茨海默病等。

##### 3.1.25.1.1 磷酸化 tau 蛋白 181 phosphorylated microtubule-associated protein tau 181, p-tau181

tau 蛋白的一种磷酸化形式，其磷酸化位点在第 181 位氨基酸上，在神经退行性疾病时磷酸化水平出现异常；常用酶联免疫法、质谱法和单分子阵列技术等检测；其水平升高可见于阿尔茨海默病等。

##### 3.1.25.1.2 磷酸化 tau 蛋白 231 phosphorylated microtubule-associated protein tau 231, p-tau231

tau 蛋白的一种磷酸化形式，其磷酸化位点在第 231 位氨基酸上，其异常磷酸化与神经元退行性变和认知功能损害相关；常用酶联免疫法、质谱法和单分子阵列技术等检测；其水平升高可见于阿尔茨海默病等。

##### 3.1.25.1.3 磷酸化 tau 蛋白 217 phosphorylated microtubule-associated protein tau 217, p-tau217

tau 蛋白的一种磷酸化形式，其磷酸化位点在第 217 位氨基酸上，其异常磷酸化与神经元退行性变和认知功能障碍相关；常用酶联免疫法、质谱法和单分子阵列技术等检测；其水平升高可见于阿尔茨海默病等。

### 3.1.26 髓鞘碱性蛋白 myelin basic protein, MBP

构成中枢神经系统髓鞘的主要蛋白质，维持髓鞘结构和功能的稳定；常用酶联免疫法和放射免疫法等检测；脑脊液髓鞘碱性蛋白水平升高可见于多发性硬化症和脑白质病等。

### 3.1.27 胶质纤维酸性蛋白 glial fibrillary acidic protein, GFAP

一种主要存在于星形胶质细胞中的结构蛋白，维持胶质细胞结构和功能；常用酶联免疫法和放射免疫法等检测；其水平升高可见于中枢神经系统损伤、炎症和退行性疾病等。

### 3.1.28 S100 蛋白 saturated (100%) protein, S100 protein

一组钙结合蛋白，可以溶解在酸碱度为 7 的饱和硫酸铵溶液里，主要在神经系统和免疫系统中发挥重要作用；常用荧光免疫法和放射免疫法等检测；其水平升高可见于神经系统疾病和病毒性脑炎等。

### 3.1.29 神经丝轻链 neurofilament light chain, NFL/NEFL

神经丝蛋白的重要组成亚基，是神经元轴突主要细胞骨架蛋白；常用酶联免疫法和单分子阵列技术等检测；其在脑脊液和血液中水平升高可见于多发性硬化症和阿尔茨海默病等。

### 3.1.30 突触囊泡蛋白 synaptophysin, SYP

分布于神经元和神经内分泌细胞突触囊泡膜上的一类跨膜糖蛋白，与神经递质及激素的释放、突触的可塑性等有密切关系；其在血清或组织中水平异常可见于癫痫、阿尔茨海默病、抑郁、及视听神经元疾病等。

#### 3.1.30.1 突触囊泡蛋白 2A synaptic vesicle protein 2A, SV2A

一类在突触囊泡中特异表达的跨膜糖蛋白，对突触后神经信号传递、神经递质释放、及维持突触稳态等具有重要作用；常用单分子免疫法或化学发光法检测血清或脑脊液中含量；降低可见于癫痫、阿尔茨海默病、抑郁及视听神经元疾病等。

### 3.1.31 生长相关蛋白 growth associated protein, GAP

神经细胞膜上的一种特异性磷酸蛋白质，属于钙调素结合蛋白家族，在神经系统的生长、发育、再生、修复和突触可塑性中起着重要作用；升高可见于精神疾病、心脑血管缺血和糖尿病等导致的神经脊髓损伤。

#### 3.1.31.1 生长相关蛋白-43 growth associated protein 43, GAP-43

一种神经组织特异性磷酸蛋白质，与神经元生长发育、突触可塑性、神经再生等关系密切；常用酶联免疫方法或免疫印迹方法检测血清及组织样本中含量；升高可见于精神疾病、心脑血管缺血和糖尿病等。

### 3.1.32 突触相关蛋白 synaptosomal-associated protein, SNAP

一种突触前膜结合蛋白，与突触结构和形成相关，包括神经递质受体、囊泡相关蛋白、突触形成因子等；其突变或失调会引起突触功能障碍，从而促进各种神经退行性疾病的发展；升高可见于认知障碍、颅脑损伤和糖尿病等。

#### 3.1.32.1 突触相关蛋白-25 synaptosomal-associated protein 25, SNAP-25

一种突触前膜结合蛋白，具有调节内分泌、神经递质释放、多种离子通道的功能；常用酶联免疫方法或免疫印迹方法检测血清及组织样本中含量；升高可见于精神性疾病、药物成瘾和甲状腺功能异常等。

### 3.1.33 视锥蛋白样蛋白 visinin-like protein, VSNL

一种钙离子结合蛋白，参与信号传导级联反应、神经递质受体的表达、钙离子通道的失活速率、神经突触生长、Tau 蛋白的磷酸化及激素的分泌等；升高可见于脑血管疾病、阿尔茨海默病、精神疾病和颅内肿瘤等。

#### 3.1.33.1 视锥蛋白样蛋白-1 visinin-like protein-1, VSNL1

简称“VLP1”或“VILIP1”。神经元钙传感蛋白家族一员，与神经细胞的凋亡、突触可塑性和神经介质受体的调控等相关；常用酶联免疫方法或免疫印迹方法检测血清及组织样本中含量；升高可见于脑血管疾病、阿尔茨海默病、精神疾病和颅内肿瘤等。

### 3.1.34 几丁质酶-3 样蛋白 chitinase 3-like protein

由巨噬细胞、中性粒细胞和血管平滑肌细胞等分泌的糖蛋白，属 18 糖基水解酶家族，具有肝素几丁质和胶原蛋白等结合特性，是一类缺乏几丁质酶活性且在进化上高度保守的蛋白质；升高可见炎症、肿瘤和皮肤病等。

#### 3.1.34.1 几丁质酶-3 样蛋白 1 chitinase 3-like protein 1

又称“YKL-40”。一种分泌型糖蛋白，可介导炎症、癌变和细胞凋亡等；常用化学发光免疫分析法和酶联免疫吸附法等检测；血清中含量升高可见于炎症、肿瘤和皮肤病等。

#### 3.1.35 触珠蛋白 haptoglobin

又称“结合珠蛋白”。肝脏合成的一种 $\alpha_2$ 球蛋白，能与血浆中的血红蛋白结合形成复合物；常用免疫比浊法测定；当发生溶血时，血浆中游离血红蛋白增多，与之结合的触珠蛋白增多，导致血浆触珠蛋白降低，是敏感的血管内溶血指标。

#### 3.1.36 中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白 neutrophil gelatinase-associated lipocalin, NGAL

与中性粒细胞明胶酶共价结合的蛋白质，在人体组织中低表达，在受损的上皮细胞中表达显著升高；常用酶联免疫吸附法和乳胶增强免疫比浊法等检测；升高可见于各种急性肾衰竭、药物性肾损伤和原发性肾病综合征等。

#### 3.1.37 性激素结合球蛋白 sex hormone binding globulin, SHBG

又称“睾酮雌二醇结合球蛋白(testosterone-estradiol-binding globulin, TEBG)”。由肝脏和睾丸合成，可转运和调节性激素；常用发光免疫分析法等检测；升高可见于肝硬化和甲状腺功能亢进等，降低可见于多毛症和多囊卵巢综合征等。

## 3.2 糖代谢分析

### 3.2 糖代谢分析 carbohydrate metabolism analysis

用酶法、色谱法和电泳法等检测血糖、糖代谢中间产物和调节糖代谢的相关激素水平，可帮助评估机体糖代谢状态，判断糖代谢紊乱的原因以协助诊断和指导治疗。

#### 3.2.1 葡萄糖 glucose, Glu

属六碳糖类的醛糖，为生命活动提供能源和碳源，参与组成机体组织结构及糖蛋白、脂蛋白等；血液葡萄糖的异常波动超出人体对其的调节能力时可出现高血糖或低血糖，葡萄糖测定可用于糖尿病的诊断和治疗监测等。

##### 3.2.1.1 血清葡萄糖 serum glucose

血清中所含的葡萄糖，比血浆葡萄糖高约0.1~0.3毫摩尔每升；常用葡萄糖氧化酶法和己糖激酶法等进行检测；升高可见于餐后、糖尿病和颅脑损伤等，减低可见于胰岛素过剩或严重肝损伤等。

##### 3.2.1.2 血浆葡萄糖 plasma glucose

血浆中所含的葡萄糖，低于血清葡萄糖；常用葡萄糖氧化酶法和己糖激酶法等进行检测；升高可见于餐后、糖尿病和颅脑损伤等，减低可见于胰岛素过剩或严重肝损伤等。血浆样本可快速分离，多用于急诊检验。

##### 3.2.1.3 全血葡萄糖 whole blood glucose

全血中所含的葡萄糖，比血浆葡萄糖浓度低约10%~12%；常用葡萄糖氧化酶法和葡萄糖脱氢酶法等进行检测；升高可见于餐后、糖尿病和颅脑损伤等，减低可见于胰岛素过剩或严重肝损伤等。

##### 3.2.1.4 尿液葡萄糖 urine glucose

简称“尿糖”。尿液中所含的葡萄糖，正常人尿中微量，一般<2.8毫摩尔每升；定性常用于化学试带法，也可用葡萄糖氧化酶法或己糖激酶法等进行定量检测；升高可见于血糖增高性糖尿、或肾糖阈降低时出现的正常血糖性糖尿。

##### 3.2.1.5 脑脊液葡萄糖 cerebrospinal fluid glucose

脑脊液中所含的葡萄糖，健康人其浓度仅为血葡萄糖的50%~80%；常用葡萄糖氧化酶法和己糖激酶法等进行检测；升高可见于血糖浓度增高或血脑屏障通透性增高，降低可见于

感染、细胞分解增加及葡萄糖转运障碍等。

#### 3.2.1.6 浆膜腔积液葡萄糖 dropsy of serous cavity glucose

浆膜腔积液中所含的葡萄糖；常用葡萄糖氧化酶法和己糖激酶法等进行检测；非炎性积液时其浓度近似于血糖，降低可见于炎性积液时，积液中增多的白细胞、细菌等分解利用葡萄糖，致使其浓度降低。

#### 3.2.2 口服葡萄糖耐量 oral glucose tolerance

口服一定负荷量的葡萄糖后，通过测定不同时间的血糖浓度及尿糖水平，用以了解受试者的血糖调节能力的试验；可以监测糖代谢是否处于正常状态，服用葡萄糖后 2 小时血浆浓度是诊断糖尿病的重要依据之一。

#### 3.2.3 糖基化 glycosylation

在酶作用下，非糖生物分子和糖形成共价结合的过程或反应；所形成的化合物即为糖缀合物，主要包括糖蛋白、蛋白聚糖和糖脂；糖基化是物质合成后最复杂的一种修饰作用，糖基化可使物质的结构更丰富、功能更复杂。

#### 3.2.4 糖化血红蛋白 glycosylated hemoglobin, GHb

红细胞中血红蛋白与葡萄糖经非酶促糖基化的产物，存在不同亚组分。临床常用糖化血红蛋白 A1c 代表总的糖化血红蛋白水平，常用离子交换层析法、亲和层析法和免疫比浊法等检测，含量反映过去 2-3 个月的平均血糖水平，用于糖尿病诊断、筛查及血糖监控。

##### 3.2.4.1 糖化血红蛋白 A1a hemoglobinA1a, HbA1a

在红细胞生存期间，血红蛋白 A 与磷酸葡萄糖在体内发生缓慢、连续的非酶促反应的产物，一般不做单独检测；常用高效液相色谱法和亲和层析法等进行检测；其含量可反映患者检测前 2~3 个月的平均血糖水平。

##### 3.2.4.2 糖化血红蛋白 A1b hemoglobinA1b, HbA1b

在红细胞生存期间，血红蛋白 A 与果糖在体内发生缓慢、连续的非酶促反应的产物，一般不做单独检测；常用高效液相色谱法和亲和层析法等进行检测；可以反映患者检测前 2~3 个月的平均血糖水平。

##### 3.2.4.3 糖化血红蛋白 A1c hemoglobinA1c, HbA1c

在红细胞生存期间，血红蛋白 A 与葡萄糖在体内发生缓慢、连续的非酶促反应的产物，是临床最常检测的组分；常用高效液相色谱法、离子交换层析法、亲和层析法或免疫方法等进行检测；其含量可以反映患者检测前 2~3 个月的平均血糖水平。

#### 3.2.5 糖化血清蛋白 glycated serum proteins, GSP

血液中的葡萄糖与血清蛋白的 N 末端发生非酶促的糖基化反应，形成高分子酰胺化合物的总称；常用化学法、酶法、高效液相色谱和亲和层析法等检测；其含量可以反映患者检测前 2~3 周内的平均血糖水平。

##### 3.2.5.1 糖化白蛋白 glycated albumin, GA

血液中的葡萄糖与血清白蛋白发生非酶促的糖基化反应，形成的高分子酰胺化合物；常用酰胺氧化酶法等检测；其含量可以反映患者检测前 2~3 周内的血糖控制情况，是糖尿病近期血糖控制的一个较好监测指标。

##### 3.2.5.2 果糖胺 fructosamine

血液中的葡萄糖通过非酶糖基化反应与血浆蛋白质形成的高分子酰胺化合物，是血浆蛋白酰胺化合物的统称；常用化学法、酶法、高效液相色谱法等检测；其含量可以反映患者检测前 2~3 周内的平均血糖水平。

#### 3.2.6 胰岛素原 proinsulin

胰岛  $\beta$  细胞合成和分泌的胰岛素前体物质，也是胰岛素的主要储存形式，其生物活性仅相当于胰岛素的 10%；常用电化学发光免疫分析法检测；其含量异常可见于糖尿病和  $\beta$  细胞

瘤等。

### 3.2.6.1 胰岛素 insulin, Ins

胰腺β细胞分泌的多肽激素，由含51个氨基酸组成的小分子蛋白质，是体内促进合成代谢、调节血糖稳定的主要激素；体内胰岛素水平的变化可反映机体的胰腺功能及糖代谢情况，主要用于糖尿病的辅助诊断和治疗监测。

#### 3.2.6.1.1 血浆胰岛素 plasma insulin

血浆中所含的胰岛素，低于血清胰岛素；常用化学发光免疫测定等方法检测；其浓度变化可反映机体的胰腺功能及糖代谢情况，主要用于糖尿病的辅助诊断和治疗监测。

#### 3.2.6.1.2 血清胰岛素 serum insulin

血清中所含的胰岛素，高于血浆胰岛素；常用化学发光免疫测定等方法检测；其浓度变化可反映机体的胰腺功能及糖代谢情况，主要用于糖尿病的辅助诊断和治疗监测。

### 3.2.6.2 C肽 C peptide

胰岛素原经酶解生成胰岛素同时产生的多肽物质，又称连接肽，与胰岛素分子数量相同。常用化学发光免疫测定等方法检测；升高可见于胰岛β细胞瘤和肝硬化等，降低可见于糖尿病、饥饿和胰腺切除术后等，可用于指导胰岛素用量。

### 3.2.7 乳酸 lactic acid

糖代谢的中间产物，主要来源于骨骼肌、脑、皮肤、肾髓质和红细胞，含量受产生速率和代谢速度的影响；常用酶催化法、电化学法和酶电极感应器法等检测；升高对乳酸性酸中毒有重要的诊断意义，也可见于剧烈运动或脱水等。

### 3.2.8 丙酮酸 pyruvic acid

糖类和大多数氨基酸分解代谢过程中的重要中间产物；常用乳酸脱氢酶法、高效液相色谱法和酶电极感应器法等检测；其升高见于进食或运动后，以及B1缺乏症、糖尿病、心力衰竭、严重腹泻、严重感染和肝病等。

### 3.2.9 β-羟丁酸 beta-hydroxybutyric acid, β-HB

糖代谢发生障碍时，游离脂肪酸在肝脏分解加速且不能充分氧化，作为中间产物生成大量增加；常用酶法、毛细管电泳法和气相色谱法等检测；升高可见于糖尿病酮症酸中毒、长期饥饿、饮食中缺少糖类或营养不良等。

## 3.3 无机离子与微量元素测定

### 3.3 无机离子与微量元素测定 inorganic ions and trace element determination

用酶法、色谱法和比色法等检测人体内除碳、氢、氧、氮四种构成有机物的基本元素外的化学元素，有助于代谢失调、电解质和酸碱平衡紊乱等的判断。

#### 3.3.1 钾 potassium, K

维持细胞生理活动的主要阳离子，是细胞内液的重要电解质，具有维持神经肌肉及心肌正常功能、糖和蛋白质正常代谢、细胞内外液的渗透压和酸碱平衡等多种生理功能；检测有助于水、电解质平衡和酸碱平衡紊乱的判断。

##### 3.3.1.1 血清钾 serum potassium

血清中的钾离子比血浆钾高约0.1~0.7毫摩尔每升；常用火焰光度法、离子选择电极法和酶法等检测；其升高见于排出减少、释放过多和细胞内钾外移等，降低见于丢失过多、摄入不足、细胞外钾内移或被稀释等。

##### 3.3.1.2 血浆钾 plasma potassium

血浆中的钾离子比血清钾低约0.1~0.7毫摩尔每升；常用火焰光度法、离子选择电极法和酶法等检测；其升高见于排出减少、释放过多和细胞内钾外移等，降低见于丢失过多、摄

入不足、细胞外钾内移或被稀释等。

### 3.3.1.3 全血钾 whole blood potassium

全血样本中的钾离子，实为细胞外液钾离子测定；常用离子选择电极法检测；其升高见于排出减少、释放过多和细胞内钾外移等，降低见于丢失过多、摄入不足、细胞外钾内移或被稀释等，因无需进行样本处理，多用于即时检验。

### 3.3.1.4 尿钾 urine potassium

尿液中的钾离子，为维持细胞内外液的渗透压和酸碱平衡等生理功能由肾脏排出；常用火焰光度法、离子选择电极法和酶法等检测；其升高见于皮质功能亢进、应用利尿剂后和碱中毒等，降低见于皮质功能减退和酸中毒等。

## 3.3.2 钠 sodium, Na

细胞外液最主要的电解质，具有维持细胞外液容量、调节酸碱平衡、维持血压正常和增强神经肌肉兴奋性的作用；常用火焰光度法、离子选择电极法和酶法等检测；检测有助于水、电解质平衡和酸碱平衡紊乱的判断。

### 3.3.2.1 血清钠 serum sodium

血清中的钠离子，是维持水与电解质平衡的重要原素；常用火焰光度法、离子选择电极法和酶法等检测；其升高可见于钠潴留异常、严重脱水、尿崩症、呕吐和腹泻等，降低可见于胃肠道钠流失和肾脏损害等。

### 3.3.2.2 血浆钠 plasma sodium

血浆中的钠离子，是维持水与电解质平衡的重要原素；常用火焰光度法、离子选择电极法和酶法等检测；其升高可见于钠潴留异常、严重脱水、尿崩症、呕吐和腹泻等，降低可见于胃肠道钠流失和肾脏损害等。

### 3.3.2.3 全血钠 whole blood sodium

全血中的钠离子，是维持水与电解质平衡的重要原素；常用火焰光度法、离子选择电极法、酶法等检测；其升高可见于钠潴留、严重脱水、尿崩症、呕吐和腹泻等，降低可见于胃肠道钠流失和肾脏损害等。

### 3.3.2.4 尿钠 urine sodium

24 小时尿液中钠离子；常用火焰光度法、离子选择电极法和酶法等检测；其升高见于严重的肾盂肾炎、急性肾小管坏死和肾病综合征等，降低见于进食含钠过少的食物、库欣综合征和原发性醛固酮增多症等。

## 3.3.3 氯化物 chloride

氯离子与带正电的阳离子结合或其他基团形成的化合物，以氯化钠的形式广泛存在于人体；常用分光光度法、离子选择电极法和酶法等检测；具有保持细胞外液容量、调节酸碱平衡、维持正常渗透压和维持正常细胞生理功能等功能。

### 3.3.3.1 血清氯 serum chlorine

血清中的氯离子，是细胞外液中主要的阴离子，是水、电解质平衡和酸碱平衡紊乱的判断指标；常用分光光度法、离子选择电极法和酶法等检测；其升高可见于高钠血症、失水大于失盐和代谢性酸中毒等，降低可见于氯化钠的异常丢失或摄入减少等。

### 3.3.3.2 脑脊液氯 cerebrospinal fluid chlorine

脑脊液中的氯化物，血脑屏障破坏或中枢神经系统病变时，脑脊液氯含量将发生改变；常用分光光度法、离子选择电极法和酶法等检测；降低可见于结核性脑膜炎和化脓性脑膜炎等，升高可见于病毒性脑炎等。

## 3.3.4 碳酸氢根和总二氧化碳 bicarbonate and total carbon dioxide

碳酸氢根：碳酸的共轭碱，也是碳酸根离子的共轭酸；总二氧化碳：血液中各种形式的二氧化碳的总和；碳酸氢根和总二氧化碳可维持体内的酸碱平衡；常用酶法和电极法等检测；

可用于呼吸性和/或代谢性系统酸碱失衡的判断、监测和治疗。

#### 3.3.4.1 碳酸氢根 hydrocarbonate, $\text{HCO}_3^-$

血液中碳酸分解后的阴离子（碳酸氢根），是碳酸的共轭碱，也是碳酸根离子的共轭酸，是血液中阴离子第二大组成部分；常用酶法和电极法等检测；其升高可见于代谢性碱中毒和呼吸性酸中毒等，降低可见于代谢性酸中毒和呼吸性碱中毒等。

#### 3.3.4.2 总二氧化碳 total carbon dioxide

血液中各种形式的二氧化碳的总和，血液中碳酸-碳酸氢根组成的缓冲体系，可维持体内适宜的酸碱度；常用酶法和电极法等检测；其升高可见于代谢性碱中毒和呼吸性酸中毒等，降低可见于代谢性酸中毒和呼吸性碱中毒等。

#### 3.3.5 总钙 total calcium

人体中含量最多的阳离子，包括血清离子钙、蛋白结合钙和复合结合钙；常用邻甲酚酞络合酮法和离子选择电极法等检测；其升高可见于甲状旁腺功能亢进、多发性骨髓瘤和肠道过量吸收等，降低可见于婴幼儿手足搐搦症、甲状旁腺激素缺乏和维生素 D 合成障碍等。

##### 3.3.5.1 血清钙 serum calcium

血清中的钙离子，主要包括离子钙和结合钙；常用邻甲酚酞络合酮法和离子选择电极法等检测；其升高可见于骨骼中钙的代谢增加和小肠吸收增加等，降低可见于婴幼儿手足搐搦症、甲状旁腺激素缺乏和维生素 D 合成障碍等。

##### 3.3.5.2 尿钙 urine calcium

24 小时尿液中的钙离子，可反映血钙的变化水平；常用邻甲酚酞络合酮法和离子选择电极法等检测；其升高可见于肾小管重吸收功能障碍和甲状旁腺功能亢进等，降低可见于甲状旁腺功能减退等。

#### 3.3.6 离子钙 calcium ion, $\text{Ca}^{2+}$

血清中的游离钙，占血清钙的 50%；常用离子选择电极法检测、生物学法和金属指示剂等法检测；其升高可见于甲状旁腺功能亢进、代谢性酸中毒和维生素 D 过多等，降低可见于甲状旁腺激素缺乏或维生素 D 合成障碍等。

#### 3.3.7 无机磷 inorganic phosphate

一种生命必需的元素，参与牙齿和骨骼的构成，参与能量代谢、物质代谢，维持机体酸碱平衡；常用硫酸亚铁磷钼蓝比色法、紫外分光光度法和放射性核素稀释质谱法等检测；甲状旁腺激素和肾小球滤过功能异常时可导致血磷/尿磷异常。

##### 3.3.7.1 血清磷 serum phosphorus

血清中的无机磷，参与能量代谢和物质代谢，维持机体酸碱平衡；常用硫酸亚铁磷钼蓝比色法、紫外分光光度法和同位素稀释质谱法等检测；其升高可见于甲状旁腺功能减退、肾功能不全、多发性骨髓瘤等，降低可见于甲状旁腺功能亢进、肾小管变性病变、糖利用增加等。

##### 3.3.7.2 尿磷 urine phosphorus

24 小时尿液中的磷；常用硫酸亚铁磷钼蓝比色法、紫外分光光度法和同位素稀释质谱法等检测；其升高可见于甲状旁腺功能减退、代谢性酸中毒和肾小管疾病等，降低可见于甲状旁腺功能减退、佝偻病和肾功能不全等。

#### 3.3.8 镁 magnesium, Mg

细胞内液的主要的阳离子，浓集于线粒体中，可作为体内多种酶的激活剂，参与能量代谢，促进骨形成及调节神经肌肉的兴奋性；常用比色法、离子选择电极法和原子吸收分光光度法等检测；镁浓度异常与心脏疾病和肾脏疾病相关。

##### 3.3.8.1 血清镁 serum magnesium

血清中的镁，可作为体内多种酶的激活剂，参与能量代谢，促进骨形成及调节神经肌肉的

兴奋性；常用比色法、离子选择电极法和原子吸收分光光度法检测；升高可见于肾衰竭、甲状腺功能减退和多发性骨髓瘤等，降低可见于与心律失常、神经系统紊乱和肌无力等。

### 3.3.9 铜 copper, Cu

人体必需的微量元素之一，参与铜蛋白及多种酶的构成，对维持正常造血、细胞、呼吸、神经和内分泌的发育和功能有重要影响；常用分光光度法、原子吸收分光光度法和发射光谱法等检测；其降低可见于贫血和毛发异常等，升高可见于肝硬化、运动和知觉神经障碍等。

#### 3.3.9.1 血清铜 serum copper

血清中的铜离子，主要以铜蓝蛋白-铜，及清蛋白-铜形式存在；常用分光光度法、原子吸收分光光度法和发射光谱法检测；其降低可见于肝豆状核变性，升高可见于急性或慢性铜中毒。

#### 3.3.9.2 尿铜 urine copper

24 小时尿液中的铜离子，体内铜的主要排泄途径是胆管，尿中含量低，尿铜可以反映血液循环中游离铜的含量；常用分光光度法、原子吸收分光光度法和发射光谱法等检测；尿铜升高可见于肝豆状核变性和使用青霉胺治疗后。

### 3.3.10 锌 zinc, Zn

人体主要的微量元素，可作为多种酶的成分，促进生长发育，维持男性正常的生精功能，参与免疫功能；常用原子吸收分光光度法、中子活化法和吡啶偶氮酚比色法等检测；锌缺乏可导致免疫力低下、食欲不振、生长迟缓和男性生殖功能减退等。

### 3.3.11 铅 lead, Pb

一种具有神经毒性的重金属元素，理想血浓度为 0，在人体内无任何生理功用；常用石墨炉原子吸收光谱法、微分电位溶出法和钨舟无焰原子吸收光谱法等检测；铅中毒时，可导致卟啉代谢紊乱，影响脑、肾和神经系统功能，影响婴幼儿的生长和智力发育。

#### 3.3.11.1 血清铅 serum lead

血清中的铅，铅进入人体后以各种络合物形式经血液输送至各组织器官，主要储存于软组织和骨骼中；常用石墨炉原子吸收光谱法、微分电位溶出法和钨舟无焰原子吸收光谱法等检测；血铅能直接反映近期机体吸收铅的量。

#### 3.3.11.2 尿铅 urine lead

24 小时尿液中的铅含量；常用石墨炉原子吸收光谱法、微分电位溶出法和钨舟无焰原子吸收光谱法等检测；其升高可伴有腹隐痛、便秘、贫血、多动和易冲动等非特异性症状，严重时可伴有昏迷和惊厥。

### 3.3.12 镉 cadmium, Cd

一种有毒元素，可抑制肝细胞线粒体氧化磷酸化过程，具有致癌、致畸胎和致突变作用；常用原子荧光光谱法和原子吸收分光光度法等检测；镉中毒时可导致疼痛病。

#### 3.3.12.1 血清镉 serum cadmium

血清中的镉，可反映人体的镉含量；常用原子荧光光谱法和原子吸收分光光度法等检测；镉中毒时可导致疼痛病。

#### 3.3.12.2 尿镉 urine cadmium

24 小时尿液中的镉含量，镉可经肾脏由尿排泄，尿镉可反映血镉水平；常用原子荧光光谱法和原子吸收分光光度法等检测；镉中毒时可导致疼痛病。

### 3.3.13 叶酸 folate

一种由蝶啶、对氨基苯甲酸及谷氨酸残基组成的水溶性 B 族维生素；常用化学发光法检测；叶酸缺乏可导致巨幼红细胞贫血、新生儿神经管畸形和唇腭裂等。

#### 3.3.13.1 血清叶酸 serum folate

血清中的叶酸，代表体内循环状态的叶酸水平；常用化学发光法检测；血清叶酸缺乏可导致巨幼红细胞贫血、新生儿的神经管畸形和唇腭裂等。

### 3.3.13.2 红细胞叶酸 erythrocyte folate

红细胞内所含的叶酸，与红细胞更新过程有关，反映人体内叶酸的长期变化状态和叶酸储备情况；常用化学发光法检测；红细胞叶酸缺乏导致巨幼红细胞贫血、新生儿的神经管畸形和唇腭裂等。

### 3.3.14 维生素 vitamin

维持机体正常功能所必需的一类微量低分子有机化合物，可分为水溶性维生素和脂溶性维生素，人体不能合成，需要量甚微，可调节生物体的新陈代谢；常用毛细管电泳法、电化学分析法及液相色谱串联质谱法等检测；维生素缺乏或过量均影响人体健康。

#### 3.3.14.1 脂溶性维生素 fat-soluble vitamin

不溶于水，但溶于脂类及有机溶剂的一类有机化合物，包括维生素 A、D、E 和 K，可随脂肪为人体吸收并在体内储积；常用毛细管电泳法、电化学分析法及液相色谱串联质谱法等检测；短期摄入不足不会引起缺乏症，摄入量过多会引起中毒症状。

##### 3.3.14.1.1 维生素 A vitamin A, VitA

一系列视黄醇的衍生物，具有维持正常视觉，参与糖蛋白的合成，促进生长发育和调节免疫功能的作用；常用毛细管电泳法、电化学分析法及液相色谱串联质谱法等检测；维生素 A 缺乏可导致夜盲症和皮肤病等。

##### 3.3.14.1.2 维生素 D vitamin D, VitD

类固醇衍生物，主要包括维生素 D<sub>2</sub> 及维生素 D<sub>3</sub>，可调节体内钙、磷的正常代谢，促进钙、磷的吸收和利用；常用毛细管电泳法、电化学分析法及液相色谱串联质谱法等检测；缺乏可导致佝偻病、骨质软化症和骨质疏松症等。

##### 3.3.14.1.3 维生素 E vitamin E, VitE

主要分为生育酚和生育三烯酚两大类，是最主要的高效抗氧化剂，可保护细胞膜免受活性氧类的侵害，为动物正常生长和生育所必需；常用毛细管电泳法、电化学分析法及液相色谱串联质谱法等检测；维生素 E 缺乏时可导致神经系统疾病和溶血性贫血等。

##### 3.3.14.1.4 维生素 K vitamin K, VitK

一系列萘醌的及其衍生物的统称，参与  $\gamma$ -羧基谷氨酸和凝血因子合成，促进骨质新陈代谢；常用毛细管电泳法、电化学分析法及液相色谱串联质谱法等检测；维生素 K 缺乏时会导致凝血功能障碍。

#### 3.3.14.2 水溶性维生素 water-soluble vitamins

可溶于水而不溶于有机溶剂的一类有机化合物，包括 B 族维生素和维生素 C；常用毛细管电泳法、电化学分析法及液相色谱串联质谱法等检测；水溶性维生素及其代谢产物比较容易从尿中排出，摄入不足时易发生缺乏症。

##### 3.3.14.2.1 维生素 B<sub>2</sub> vitamin B<sub>2</sub>, VitB<sub>2</sub>

又称“核黄素 (riboflavin)”。核醇与 6,7-二甲基异咯嗪的缩合物，为体内黄酶类辅基的组成部分，起递氢体作用；常用荧光法和高效液相色谱法等检测；其缺乏可影响生物氧化和代谢障碍，多表现为口角炎、唇炎和畏光等。

##### 3.3.14.2.2 维生素 B<sub>6</sub> vitamin B<sub>6</sub>, VitB<sub>6</sub>

具有吡哆醛生物活性的 3-羟基-2-甲基吡啶衍生物的总称，包括吡哆醇、吡哆醛和吡哆胺；常用微生物学定量法和高效液相色谱法等检测；其缺乏可见于低血色素小细胞性贫血、血清铁增高等，过量可引起中毒。

##### 3.3.14.2.3 维生素 B<sub>12</sub> vitamin B<sub>12</sub>, VitB<sub>12</sub>

又称“钴胺素 (cobalamin)”。所有呈现氰钴胺素生物活性的类咕啉的总称，是唯一含金属

元素的维生素；常用放射免疫法检测；其缺乏可表现为巨幼细胞贫血和神经疾患等。

#### 3.3.14.2.4 维生素 C vitamin C, VitC

又称“抗坏血酸(ascorbic acid)”。呈现抗坏血酸生物活性的化合物的总称，参与羟化反应和氧化还原反应等；常用直接碘量法和高效液相色谱法等检测；其缺乏可引起坏血病，长期过量食入可增加尿路结石的危险。

### 3.4 酶与酶法分析

#### 3.4 酶与酶法分析 enzyme and enzymatic method

由细胞产生的对底物具有高度特异性和高度催化效能的一类特殊蛋白质或核糖核酸；常通过检测酶的质量浓度或活性浓度，反映相应组织或器官的生理和病理状态。利用酶的催化特性作为工具酶，可对底物、辅酶和抑制剂等成分进行含量测定。

##### 3.4.1 丙氨酸氨基转移酶 alanine aminotransferase, ALT

催化丙氨酸和 $\alpha$ -酮酸之间的氨基转移反应，能够加快蛋白质氨基酸在体内转化的酶；常用速率法和比色法等检测；其升高可见于慢性肝炎、肝硬化、肝癌等，在急性肝损伤时可在临床症状出现之前急剧升高。

##### 3.4.2 天门冬氨酸氨基转移酶 aspartate aminotransferase, AST

催化天门冬氨酸和 $\alpha$ -酮酸之间的氨基转移反应，是糖和蛋白质互相转变所需的酶；常用速率法检测；肝脏疾病时明显升高，心脏疾病和胆道等疾病及服用某些药物时也可升高。

##### 3.4.3 己糖激酶 hexokinase, HK

催化己糖磷酸化反应的转移酶，是糖酵解途径的限速酶；常用比色法和荧光法等检测；该酶广泛存在于以糖为能源的细胞，在肝脏、肌肉和脑等最多，活性变化可能与糖代谢和肿瘤等疾病相关。

##### 3.4.4 碱性磷酸酶 alkaline phosphatase, ALP

一种在碱性条件下水解磷酸单酯类化合物或转移磷酸单酯的磷酸基至其他物质的磷酸单酯水解酶；常用速率法和比色法等检测；其升高可见于肝胆疾病和骨骼代谢相关疾病，减低可见于慢性肾炎和营养不良等。

##### 3.4.5 酸性磷酸酶 acid phosphatase, ACP

在酸性条件下催化水解各种磷酸单酯与磷蛋白的磷酸单酯水解酶；常用速率法和免疫分离的活性测定等方法检测；前列腺癌特别是存在转移时明显升高，溶血性疾病和急性尿潴留等也可轻度升高。

##### 3.4.6 乳酸脱氢酶 lactate dehydrogenase, LDH

催化乳酸氧化为丙酮酸的氧化还原酶；常用正向逆向反应速率法和比色法等检测；其升高见于心肌梗死、肝炎、肾、肺和肌肉等多种疾患，某些溶血性贫血、白血病和恶性肿瘤等可见显著升高。

##### 3.4.7 $\alpha$ -羟丁酸脱氢酶 alpha-hydroxybutyrate dehydrogenase, $\alpha$ -HBDH

催化 $\alpha$ -酮丁酸还原 $\alpha$ -羟丁酸的乳酸脱氢酶的同工酶；常用比色法、荧光光度法和速率法等检测；心脏疾病(心肌梗死、心肌炎等)、溶血性贫血时升高，与乳酸脱氢酶的比值可用于心脏疾病和肝脏疾病的鉴别诊断，心脏疾病时比值较高。

##### 3.4.8 L- $\gamma$ -谷氨酰基转移酶 L-gamma-glutamyltransferase, GGT

又称“ $\gamma$ -谷氨酰转肽酶”(gamma-glutamyl transpeptidase)。催化 $\gamma$ -谷氨酰基转移反应的肽酶；常用比色法和速率法等检测；血清活性升高常见于肝内合成亢进或胆汁排出受阻，尿中活性升高有助于诊断肾小管疾病。

##### 3.4.9 肌酸激酶 creatine kinase, CK

催化肌酸和三磷酸腺苷反应的重要激酶，与细胞内能量转运、肌肉收缩和 ATP 的再生有直接关系；常用酶偶联速率法检测；急性心肌梗死时血清肌酸激酶升高，全身性肌肉疾病时可极度升高。

#### 3.4.10 淀粉酶 amylase, AMY

水解多糖化合物 1,4-糖苷键的酶，主要由肝脏产生，存在于唾液腺和胰腺；常用未经修饰的寡聚糖做底物的酶偶联反应法和以修饰麦芽七糖做底物的酶偶联反应法等检测；主要用于急性胰腺炎、唾液腺炎的实验室诊断。

##### 3.4.10.1 血清淀粉酶 serum amylase

血清中的淀粉酶，主要来自胰腺和唾液腺；常用未经修饰的寡聚糖做底物的酶偶联反应法和以修饰麦芽七糖做底物的酶偶联反应法等检测；在急性胰腺炎和唾液腺炎等时可明显升高，肾功能障碍时也可见升高。

##### 3.4.10.2 尿液淀粉酶 urine amylase

尿液中的淀粉酶，主要来源于血液，由血清淀粉酶经肾小球滤过产生；常用酶偶联反应法检测；在急性胰腺炎和唾液腺炎等时可明显升高，其下降速度慢于血清淀粉酶，因此多用于急性胰腺炎后期的疗效评价。

#### 3.4.11 胆碱酯酶 cholinesterase, CHE

催化酰基胆碱或胆碱酯水解反应的酶，包括胆碱酯酶 I 和胆碱酯酶 II，其中血清胆碱酯酶（胆碱酯酶 II）主要由肝细胞合成；常用速率法检测；在肝细胞受损病变、有机磷中毒时活性降低，手术时活性过低提示须慎用琥珀胆碱等肌松药。

#### 3.4.12 腺苷脱氨酶 adenosine deaminase, ADA

与机体细胞免疫活性有关的核酸分解代谢酶类，主要参与嘌呤核苷的分解代谢；常用紫外速率法和酶偶联显色法等检测；腺苷脱氨酶在肝脏中含量丰富，肝细胞受损时腺苷脱氨酶可升高，测定其他体液中的含量有助于结核性疾病的诊断。

#### 3.4.13 脂肪酶 lipase, LPS

催化脂肪酸甘油酯产生脂肪酸和甘油的水解酶；常用色原底物法和酶偶联显色法等检测；急性胰腺炎时升高时间早、幅度大、持续时间长有助于与其他急腹症鉴别诊断，酗酒、慢性胰腺炎、胰腺癌和肝胆疾患等也可有不同程度升高。

#### 3.4.14 单胺氧化酶 monoamine oxidase, MAO

催化多种单胺类化合物氧化脱氨的酶，可使儿茶酚胺类神经递质失活；常用化学比色法和速率法等检测；该酶是诊断肝纤维化的重要指标，肝硬化时常见升高，甲亢、糖尿病合并脂肪肝、充血性心衰及肢端肥大症等疾病也可升高。

#### 3.4.15 5'-核苷酸酶 5'-nucleotidase, 5'-NT

一种底物特异性不高的水解酶，可催化核苷酸中磷酸链水解；常用化学比色法和速率法等检测；其升高可见于肝胆系统疾病，如阻塞性黄疸、原发及继发性肝癌等。

#### 3.4.16 血管紧张素转换酶 angiotensin converting enzyme, ACE

一种肽酰二肽水解酶，主要作用是转换血管紧张素 I 为血管紧张素 II，及降解缓激肽，以此维持血压和电解质平衡；常用高效液相色谱法和化学发光法等检测；主要用于肺部疾病的诊断，对肝脏疾病、甲状腺疾病及其他疾病的诊疗也有一定价值。

#### 3.4.17 烯醇化酶 enolase

催化 2-磷酸甘油酸形成高能化合物磷酸烯醇式丙酮酸的酶，由  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  3 种亚基以二聚体形式组成 5 种同工酶；常用酶偶联法和免疫比浊法等检测；对肿瘤的发展过程具有抑制和促进的双重作用，如神经元特异性烯醇化酶。

#### 3.4.18 N-乙酰葡萄糖苷酶 N-acetyl-beta-D-glucosaminidase, NAG

溶酶体中的一种酸性水解酶，在近曲小管上皮细胞中含量较高，与黏多糖类及蛋白质代谢

有关；常用荧光法和速率法等检测；血、尿中活性测定对反映肾实质病变，尤其是急性损伤和活动期病变更敏感，主要用于早期肾损伤的监测和病情观察。

#### 3.4.19 葡萄糖氧化酶 glucose oxidase, GOD

催化葡萄糖氧化成葡萄糖酸和过氧化氢的酶；可作为检测工具酶，用于样本中葡萄糖浓度的检测。

#### 3.4.20 醛缩酶 aldolase, ALD

在糖酵解过程中催化 1,6-二磷酸果糖与磷酸二羟丙酮及甘油醛-3-磷酸的相互转变的一种醛裂合酶；常用比色法、紫外吸收法和酶偶联法等检测；其升高可见于肌肉疾病、肝脏疾病或使用药物等。

#### 3.4.21 谷胱甘肽巯基转移酶 glutathione S transferase, GST

体内对内外源性毒性物质进行代谢的Ⅱ相解毒酶，是细胞抗损伤、抗癌变的主要解毒系统；常用速率法、分光光度法和高效液相色谱法等检测；其升高可见于肝细胞功能损害、原发性肝细胞癌和广泛转移性肝肿瘤等。

#### 3.4.22 磷脂酶 phospholipase

可以水解甘油磷脂的一类酶，根据其作用位点不同，分为磷脂酶 A1、A2、B、C 和 D；常用化学法和荧光法等检测；临床上应用最多的是磷脂酶 A2。

##### 3.4.22.1 磷脂酶 A2 phospholipase A2, PLA2

催化磷脂甘油分子上二位酰基的水解酶，是反映血管炎症的特异性标记物；常用化学发光法和质谱法等检测；在急性胰腺炎、脓毒休克、创伤及多脏器功能衰竭等患者血清中可见升高。

#### 3.4.23 同工酶 isoenzyme

催化相同的化学反应，但酶蛋白的分子结构、理化性质乃至免疫学性质不同的一组酶；同工酶可存在于不同组织、器官和亚细胞结构中，具有不同的代谢特征，也为不同器官疾病的诊断和鉴别诊断提供了较好的指标。

##### 3.4.23.1 肌酸激酶同工酶 creatine kinase isoenzyme

催化高能磷酸键在肌酸和三磷酸腺苷之间转换的一组酶，主要分为肌酸激酶同工酶 MM、MB 和 BB 三种亚型；常用电泳法、免疫法和免疫抑制法检测质量或活性；不同组织中如骨骼肌、心肌、脑和胃肠等的同工酶分布不同，组织损伤时可见相应同工酶升高。

###### 3.4.23.1.1 肌酸激酶同工酶 MB creatine kinase MB isoenzyme, CK-MB

由 M 和 B 两个亚基构成的存在于心肌中的肌酸激酶同工酶；常用测定方法包括免疫抑制法和质量法；当心肌组织受损时，血清中的含量会明显增加，并且在急性心梗发生后 24 小时达到峰值，因此，可作为临床早期诊断心肌梗死和心肌炎的指标。

###### 3.4.23.1.1.1 肌酸激酶同工酶 MB 质量 creatine kinase MB isoenzyme mass

血液中肌酸激酶同工酶 MB 的质量浓度；常采用化学发光免疫分析法测定；与心肌肌钙蛋白联合检测，用于心肌梗死和心肌炎的辅助诊断。

###### 3.4.23.1.2 肌酸激酶同工酶 BB creatine kinase BB isoenzyme, CK-BB

由两个 B 亚基构成、主要存在于脑组织中的肌酸激酶同工酶；可用电泳法测定其占总 CK 的百分比；脑梗死、脑出血和脑肿瘤发生时可见升高。

###### 3.4.23.1.3 肌酸激酶同工酶 MM creatine kinase MM isoenzyme, CK-MM

由两个 M 亚基构成、主要存在于骨骼肌中的肌酸激酶同工酶；可用电泳法检测其占总 CK 的百分比；当心肌、骨骼肌损伤时 CK 升高，CKMM 比值升高。长期卧床者水平较低。

##### 3.4.23.2 乳酸脱氢酶同工酶 lactate dehydrogenase isoenzyme

催化 L-乳酸和丙酮酸之间氧化还原反应的一组酶，该酶广泛存在于人体各组织，由 M 和 H 两种亚基组成四聚体，有 5 种同工酶；常用连续检测法检测血清（浆）和胸腹水中的总

酶活性，可用电泳法检测各同工酶相对百分比；血清中含量升高见于多种疾病，渗出性胸腹水中总酶活性常升高。

#### 3.4.23.2.1 乳酸脱氢酶同工酶 1 lactate dehydrogenase isoenzyme 1, LD1

一种由四个 H 亚基组成、主要分布在心肌中的同工酶；可用电泳法测定其占总 LDH 的百分比；当心肌发生损伤或病变时血清中的含量会明显增加。

#### 3.4.23.2.2 乳酸脱氢酶同工酶 2 lactate dehydrogenase isoenzyme 2, LD2

由三个 H 亚基和一个 M 亚基组成，主要分布在心肌中和红细胞中；可用电泳法测定其占总 LDH 的百分比；当发生心肌梗死、充血性心衰和心肌炎时，血清中会升高。

#### 3.4.23.2.3 乳酸脱氢酶同工酶 3 lactate dehydrogenase isoenzyme 3, LD3

由两个 H 亚基和两个 M 亚基组成；可用电泳法测定其占总 LDH 的百分比；其升高见于肺、胰、脾等组织受损或坏死。

#### 3.4.23.2.4 乳酸脱氢酶同工酶 4 lactate dehydrogenase isoenzyme 4, LD4

由一个 H 亚基和三个 M 亚基组成，含量较低；可用电泳法测定其占总 LDH 的百分比；升高见于肺、胰和脾等组织受损及部分恶性肿瘤。

#### 3.4.23.2.5 乳酸脱氢酶同工酶 5 lactate dehydrogenase isoenzyme 5, LD5

由四个 M 亚基组成，含量较低；可用电泳法测定其占总 LDH 的百分比；其升高见于肝脏疾病及多种恶性肿瘤。

#### 3.4.23.3 碱性磷酸酶同工酶 alkaline phosphatase isoenzyme

在碱性条件下水解多种磷酸酯的一组酶，包括肝型、小肠型、骨型、胎盘型等同工酶；血清(浆)ALP 总活性采用连续监测法测定，可用电泳法检测各同工酶相对活性；肝胆疾患、妊娠见总活性升高。骨型同工酶质量免疫学检测对于肿瘤骨转移、骨质疏松的辅助诊断有价值。

##### 3.4.23.3.1 肝型碱性磷酸酶 liver alkaline phosphatase, LALP

在碱性条件下可水解多种磷酸酯，主要来源于肝脏；可用电泳法检测该同工酶的相对活性，电泳时向阳极移动最快，但与骨型碱性磷酸酶存在不同程度交叠。

##### 3.4.23.3.2 小肠型碱性磷酸酶 small intestinal alkaline phosphatase, IAP

在碱性条件下可水解多种磷酸酯，主要来自小肠绒毛上皮；可用电泳法检测该同工酶的相对活性；相对活性升高可见于肠化生等疾病。

##### 3.4.23.3.3 骨型碱性磷酸酶 bone alkaline phosphatase, BALP

在碱性条件下可水解多种磷酸酯，主要由成骨细胞产生；可用电泳法检测其相对活性。常用发光免疫法检测该同工酶的质量；同工酶质量检测用于骨转换状态的评价。

##### 3.4.23.3.4 胎盘型碱性磷酸酶 placental alkaline phosphatase, PLAP

在碱性条件下水解多种磷酸酯并具有转磷酸基作用的酶，主要产生于胎盘；可用电泳法检测；妊娠和生殖系统肿瘤可见升高。

##### 3.4.23.3.5 肾型碱性磷酸酶 renal alkaline phosphatase

在碱性条件下水解多种磷酸酯并具有转磷酸基作用的酶，主要来源于肾脏；可用电泳法检测；其升高见于肾小管疾病、肾功能不全等。

#### 3.4.23.4 酸性磷酸酶同工酶 acid phosphatase isoenzyme

在酸性条件下水解磷酸单脂类化合物的一组酶，包括红细胞型、前列腺型和溶酶体型同工酶；血清(浆)总活性采用连续检测法检测，因为活性不稳定，应用少；前列腺肿瘤时可见总活性升高。

##### 3.4.23.4.1 红细胞型酸性磷酸酶 erythrocyte acid phosphatase, EAP

在酸性条件下水解磷酸单脂类化合物的酶，主要分布于红细胞；体外溶血、溶血性贫血、真性红细胞增多症等血液疾病可见总活性升高。

#### 3.4.23.4.2 前列腺型酸性磷酸酶 prostatic acid phosphatase, PAP

在酸性条件下水解磷酸单脂类化合物的酶,主要存在于前列腺组织,可被右旋酒石酸抑制,前列腺肿瘤酶活性可见升高。酒石酸抵抗的 ACP 质量发光免疫法检测有临床应用意义,联合其他骨转换指标肿瘤骨转移辅助诊断中具有价值。

#### 3.4.23.4.3 溶酶体型酸性磷酸酶 lysosomal acid phosphatase, LAP

在酸性条件下水解磷酸单脂类化合物的酶,主要存在于细胞的溶酶体中,是溶酶体的标记酶之一。

#### 3.4.23.5 L- $\gamma$ -谷氨酰基转移酶同工酶 L-gamma-glutamyltransferase isoenzyme

一组催化 $\gamma$ -谷氨酰基转移反应的肽酶,有4种同工酶,主要分布于肝胆、肾、胰和小肠等;血清(浆)酶活性采用连续监测法测定,同工酶检测应用少;常与碱性磷酸酶联合检测。胆道梗阻、肝内胆汁淤积、急慢性病毒性肝炎可见升高。酒精和一些药物也可诱导该酶的产生。

##### 3.4.23.5.1 L- $\gamma$ -谷氨酰基转移酶同工酶1 L-gamma-glutamyltransferase isoenzyme 1, GGT1

催化谷胱甘肽上 $\gamma$ -谷氨酰基转移到另一个肽或另一个氨基酸上的酶,主要分布在肝胆等系统;重症肝病、肝癌时常出现。

##### 3.4.23.5.2 L- $\gamma$ -谷氨酰基转移酶同工酶2 L-gamma-glutamyltransferase isoenzyme 2, GGT2

催化谷胱甘肽上 $\gamma$ -谷氨酰基转移到另一个肽或另一个氨基酸上的酶,正常人血清可见阳性,酒精性肝病、胆总管结石、胰腺炎时可见升高。

##### 3.4.23.5.3 L- $\gamma$ -谷氨酰基转移酶同工酶3 L-gamma-glutamyltransferase isoenzyme 3, GGT3

催化谷胱甘肽上 $\gamma$ -谷氨酰基转移到另一个肽或另一个氨基酸上的酶,主要分布在肝胆等系统,正常人血清可见阳性。

##### 3.4.23.5.4 L- $\gamma$ -谷氨酰基转移酶同工酶4 L-gamma-glutamyltransferase isoenzyme 4, GGT4

催化谷胱甘肽上 $\gamma$ -谷氨酰基转移到另一个肽或另一个氨基酸上的酶,主要分布在肝胆等系统。

#### 3.4.23.6 淀粉酶同工酶 amylase isoenzyme

催化多糖化合物1,4-糖苷键水解的一组酶。有胰腺型和唾液型2种同工酶;血清总活性采用连续监测法测定,常用免疫抑制辅助酶分析法测定胰型同工酶活性;与脂蛋白脂肪酶联合检测用于急性胰腺炎、药物所致的胰腺损害的辅助诊断。腹腔引流液淀粉酶的检测可辅助诊断吻合口漏。

##### 3.4.23.6.1 胰腺淀粉酶 pancreatic amylase, AMY2

催化多糖化合物1,4-糖苷键的水解,主要来源于胰腺;常用免疫抑制辅助酶分析法测定胰腺淀粉酶同工酶活性;其升高见于急性胰腺炎、胆道疾病等。

##### 3.4.23.6.2 唾液淀粉酶 salivary amylase, AMY1

催化多糖化合物1,4-糖苷键的水解,主要来自唾液腺;腮腺炎、唾液导管堵塞时,血清总淀粉酶升高,主要是唾液型淀粉酶升高,此时胰腺淀粉酶和脂肪酶多不升高。

#### 3.4.23.7 天门冬氨酸氨基转移酶同工酶 aspartate aminotransferase isoenzyme

催化天门冬氨酸和 $\alpha$ -酮酸之间氨基转移反应的一组酶,存在于细胞质和线粒体中;总活性采用连续检测法测定,目前尚无理想的方法检测同工酶;各种原因导致的肝细胞和心肌细胞受损时见升高。

##### 3.4.23.7.1 线粒体天门冬氨酸氨基转移酶 mitochondrial aspartate aminotransferase, m-AST

催化天门冬氨酸和 $\alpha$ -酮酸之间氨基转移反应的酶,存在于线粒体。肝实质损害时,细胞发生重度或不可逆性损伤,此同工酶进入循环系统,此时ALT、AST均升高,AST/ALT比值远高于1。

##### 3.4.23.7.2 胞质天门冬氨酸氨基转移酶 cytosolic aspartate aminotransferase, c-AST

催化天门冬氨酸和 $\alpha$ -酮酸之间氨基转移反应的酶，存在于细胞质。细胞轻度或可逆性损伤时，此同工酶释放入循环系统，此时 ALT、AST 均升高，但 AST/ALT 比值在 1 附近波动或小于 1。

#### 3.4.23.8 N-乙酰葡萄糖苷酶同工酶 N-acetyl-beta-D-glucosaminidase isoenzyme, NAG

一组细胞溶酶体内的酸性水解酶，主要分布于肾脏近曲小管上皮细胞，包括 A 型、B 型和 I 型三种同工酶；常用比色法测定尿液中总酶活性；各种原因导致的早期和活动性肾损伤尿液浓度可见升高。

##### 3.4.23.8.1 N-乙酰葡萄糖苷酶 A 型同工酶 N-acetyl-beta-D-glucosaminidase isoenzyme A, NAG-A

细胞溶酶体内的酸性水解酶，由 1 个 $\alpha$ 亚单位和 1 个 $\beta$ 亚单位组成，主要位于溶酶体腔隙内，是健康人尿液中 N-乙酰葡萄糖苷酶的主要形式。

##### 3.4.23.8.2 N-乙酰葡萄糖苷酶 B 型同工酶 N-acetyl-beta-D-glucosaminidase isoenzyme B, NAG-B

细胞溶酶体内的酸性水解酶，由 2 个 $\beta$ 亚单位组成，主要位于溶酶体膜上，在健康人尿液中含量很少。

##### 3.4.23.8.3 N-乙酰葡萄糖苷酶 I 型同工酶 N-acetyl-beta-D-glucosaminidase isoenzyme I, NAG-I

细胞溶酶体内的酸性水解酶，关于该亚型的具体亚基组成还没有统一的结论。

#### 3.4.23.9 醛缩酶同工酶 aldolase isoenzyme

一组醛裂合酶，可分为 A、B、C 三种同工酶。在糖酵解作用中催化 1, 6-二磷酸果糖与磷酸二羟丙酮及甘油醛-3-磷酸的相互转变；常用比色法进行检测；用于肌肉和肝脏疾病的辅助诊断。

##### 3.4.23.9.1 肌型醛缩酶 aldolase A, ALD-A

一种醛裂合酶，催化 1,6-二磷酸果糖分解的活力比果糖-1-磷酸大 50 倍，主要分布于骨骼肌、心肌；升高见于骨骼肌、心肌疾病。

##### 3.4.23.9.2 肝型醛缩酶 aldolase B, ALD-B

一种醛裂合酶，催化 1,6-二磷酸果糖和果糖-1-磷酸分解活力相等，主要分布于肝脏。

##### 3.4.23.9.3 脑型醛缩酶 aldolase C, ALD-C

一种醛裂合酶，主要分布于成人脑组织。

#### 3.4.23.10 谷胱甘肽巯基转移酶同工酶 glutathione S-transferase isoenzyme

催化亲电子化合物与还原型谷胱甘肽结合的一组酶。可分为 $\alpha$ 、 $\mu$ 和 $\pi$ 等多种亚型，主要分布于肝脏、肾脏、胎盘等；可用比色法测定其活性或和免疫分析法测定其质量；血清水平升高见于肝胆疾病及消化道恶性肿瘤等，作为疾病诊断标志物还不成熟。

##### 3.4.23.10.1 谷胱甘肽巯基转移酶 $\alpha$ glutathione S-transferase alpha, GST- $\alpha$

催化亲电子化合物与还原型谷胱甘肽结合反应的酶，主要存在于睾丸、肝脏，其次是肾脏、大脑等。

##### 3.4.23.10.2 谷胱甘肽巯基转移酶 $\mu$ glutathione S-transferase mu, GST- $\mu$

催化亲电子化合物与还原型谷胱甘肽结合反应的酶，主要存在于肝脏，其次是睾丸、大脑肾上腺、肾脏和肺等。

##### 3.4.23.10.3 谷胱甘肽巯基转移酶 $\pi$ glutathione S-transferase pi, GST- $\pi$

催化亲电子化合物与还原型谷胱甘肽结合反应的酶，主要存在于大脑，其次为心脏、肾脏等。

#### 3.4.23.11 同工酶测定 isoenzyme determination

通过特定的方法和技术检测催化功能相同，而分子结构、理化性质和免疫学性质等方面有

所差异的一组酶的活性或酶质量。常用的同工酶活性检测方法有免疫抑制辅助酶分析法、热稳定法。质量检测方法有免疫化学法。电泳法检测的是各同工酶的相对含量。

#### 3.4.24 核酶 ribozyme

具有催化功能的核糖核酸分子，可分为剪切型核酶和剪接型核酶，可高效和特异的调节基因表达。

#### 3.4.25 酶含量 enzyme content

采用酶活性浓度和酶蛋白质量浓度表示酶含量；常用定时法或连续监测法测定酶活性浓度，酶蛋白质量浓度采用免疫法测定。

##### 3.4.25.1 酶活性浓度 enzyme activity concentration

单位体积所含的酶活性单位数。

###### 3.4.25.1.1 酶活性单位 enzyme activity unit

酶活性单位为在特定条件下，单位时间酶催化底物转化为产物的分子数。如采用比色法检测酶活性，可通过朗伯-比尔定律计算单位时间反应体系中转换的底物或生成的产物分子数。常用的酶活性单位有惯用单位、国际单位和 Katal 单位。

###### 3.4.25.1.1.1 酶惯用单位 enzyme unit

一种的酶活性测量单位。常用首先报告某种酶测定方法的临床酶学家的名字来命名该酶的活性单位。根据特定的酶活性测定方法、实验条件和单位时间来确定酶单位。即使同一种酶也因测定方法、定义的单位时间不同而有数种活性单位。

###### 3.4.25.1.1.2 酶国际单位 enzyme international unit

一种国际通行使用的酶活性测量单位。指在特定的条件下，1 分钟内转变 1 微摩尔底物所使用的酶量为一个国际单位，以 IU 表示，即 1IU=1 微摩尔/分钟；为测量和报告酶活性提供了标准化和可比较的方法。

###### 3.4.25.1.1.3 酶 katal 单位 enzyme katal unit

为酶活性国际单位。指在规定条件下，每秒钟催化 1 摩尔底物转化所需的酶量，1 katal=1 mol/s。日常工作中应用较少。

##### 3.4.25.1.2 酶活性浓度单位 enzyme activity concentration unit

酶含量的度量单位，常用 U/L 来表示。

##### 3.4.25.2 酶蛋白质量浓度 enzyme protein mass concentration

单位体积所含酶蛋白的质量，一般采用免疫法检测酶蛋白的质量。常用 g/L 来表示。

#### 3.4.26 酶促反应 enzyme catalysis

由酶作为催化剂进行催化的化学反应。

##### 3.4.26.1 酶促反应曲线 enzyme kinetic curve

描述的是酶催化反应速率与底物浓度、反应温度、缓冲液种类、缓冲液离子强度等之间的关系。通过对这些参数的研究，可以了解酶与底物的亲和力，了解激动剂、抑制剂与酶之间的相互作用、确定酶促反应的最适条件。

###### 3.4.26.1.1 米氏常数 michaelis constant, $K_m$

酶促反应达最大速度一半时使用的底物浓度，其大小反映的是底物与酶之间的亲和力。

###### 3.4.26.1.2 延滞期 lag phase

酶促反应刚开始、反应速度相对较慢的阶段。延滞期的出现与反应体系温度尚未平衡和偶联反应的步骤多少有关。偶联的反应步骤越多，延迟时间越长。

###### 3.4.26.1.3 线性期 linear phase

延滞期后酶促反应速度保持相对恒定的一段时期。

###### 3.4.26.1.4 非线性期 non-linear phase

线性期后反应速率明显下降、酶促反应进程偏离线性的反应阶段。

#### 3.4.26.1.5 零级反应 zeroth order reaction

此反应阶段，反应速率保持恒定，反应速率与反应物浓度无关。0级反应中，无论反应物浓度如何变化，单位时间内反应物的减少量或生成物的增加量保持不变。

#### 3.4.26.1.6 一级反应 first order reaction

反应速率与反应物浓度的一次方成正比的化学反应；也就是说，一级反应中，底物浓度决定反应速度，反应初始速率与底物或待测物浓度成正比。

#### 3.4.26.2 酶底物 substrate

参与酶促反应并在反应过程中被转化的物质。

##### 3.4.26.2.1 酶最适底物 optimal substrate

特定的酶促反应中，可使酶具有最大的催化效率和反应速率的底物。

#### 3.4.26.3 酶促反应产物 enzyme catalysis product

在酶催化作用下，底物经过一系列的化学变化所生成的物质。

#### 3.4.26.4 辅酶 coenzyme

一类可以与酶蛋白结合、协同发挥作用的小分子有机化合物。在酶促反应中起着传递化学基团、电子或质子的作用，参与酶促反应。例如，磷酸吡哆醛为转氨酶的辅酶。

#### 3.4.26.5 辅基 prosthetic group

与酶蛋白紧密结合的金属离子或有机小分子，一般不能通过透析或超滤的方法将其除去。在酶促反应过程中起着传递电子的作用。

#### 3.4.26.6 酶激活剂 enzyme activator

使酶从无活性变为有活性或使酶活性增加的物质。

#### 3.4.26.7 酶抑制剂 enzyme inhibitor

降低酶的活性甚至使酶完全丧失活性而不引起酶蛋白变性的物质。

#### 3.4.26.8 酶别构剂 enzyme allosteric effector

与酶的活性中心外的某个部位非共价可逆结合，引起酶的构象变化改变，从而改变酶活性的物质。这种效应即为别构效应。

#### 3.4.27 酶法分析 enzymatic method

利用酶的作用特性，以酶作为分析工具或分析试剂主要成分对生物体液中的代谢物浓度进行测定的方法。

##### 3.4.27.1 工具酶 reagent enzyme

酶活性浓度和代谢物酶法测定试剂中使用的酶，属分析试剂。

##### 3.4.27.2 指示酶 indicator enzyme

在酶学分析中，用于监测和指示主反应底物消耗或产物生成的反应为指示反应，用于该指示反应的工具酶。脱氢酶和过氧化物酶是常用的指示酶。

##### 3.4.27.3 辅助反应 auxiliary reaction

与酶促反应的主反应相偶联的反应，参与产物的转化，以促进主反应的进行。

##### 3.4.27.4 指示反应 indicator reaction

用于指示和跟踪主反应过程的反应。

#### 3.4.28 基质金属蛋白酶 matrix metalloproteinase, MMP

依赖  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  等金属离子激活的内肽酶超家族。这些基质金属蛋白酶在不同的组织和细胞类型中表达有所不同。在细胞外基质的代谢调节、细胞迁移、组织修复和重塑及肿瘤的侵袭和转移等方面发挥着重要作用。

##### 3.4.28.1 基质金属蛋白酶-9 matrix metalloproteinase-9, MMP9

基质金属蛋白酶家族成员之一，分子量 90 千道尔顿。在生理情况下，MMP-9 对于正常的组织发育、修复和重塑是必要的。在病理状态下，如肿瘤的生长和转移、炎症反应、心血

管疾病等过程中，MMP-9 往往过度表达，促进疾病的进展。

#### 3.4.29 $\alpha$ 分泌酶 alpha-secretase

对淀粉样前体蛋白  $\alpha$  位点进行剪切的一组酶，将膜上的蛋白质剪切为可溶性形式，影响细胞信号传导和生理功能；是与阿尔茨海默病相关的重要酶类。

#### 3.4.30 $\beta$ 分泌酶 beta-secretase

对淀粉样前体蛋白  $\beta$  位点进行剪切的一组酶；参与了阿尔茨海默病发病的关键过程。

#### 3.4.31 $\gamma$ 分泌酶 gamma-secretase

对  $\beta$  分泌酶水解的片段进一步水解，产生淀粉样蛋白  $\beta$ 。淀粉样蛋白  $\beta$  的聚集和沉积被认为是阿尔茨海默病的重要病理特征之一。

#### 3.4.32 可溶性 fms 样酪氨酸激酶-1 soluble fms-like tyrosine kinase-1, sFlt-1

胎盘产生的一种内源性抗血管生成蛋白，通过中和促血管生成蛋白和胎盘生长因子而起作用；常用酶联免疫吸附法和发光免疫分析法检测；升高可见于子痫前期。

#### 3.4.33 超氧化物歧化酶 superoxide dismutase, SOD

生物体内存在的、催化超氧阴离子自由基歧化为过氧化氢和氧气的抗氧化金属酶；可用比色法检测 SOD 的活性；其含量异常可见于电离辐射影响、心血管疾病、剧烈运动等。

### 3.5 含氮小分子代谢产物测定

#### 3.5 含氮小分子代谢产物测定 nitrogenous small molecule metabolites determination

人体代谢途径中的一类含氮中间产物或终产物，种类繁多，功能各异。人血清（浆）、尿液中某些含氮小分子代谢物（如尿素、尿酸等）的检测广泛。

##### 3.5.1 胆红素 bilirubin

体内铁卟啉化合物的主要代谢产物，其检测主要用于黄疸包括新生儿黄疸的诊断和肝功能的评价；常用钒酸盐法和重氮法检测；浓度升高可见于各类肝炎、肝硬化、阻塞性黄疸、胆石症、胰头癌和溶血性黄疸等。

##### 3.5.1.1 总胆红素 total bilirubin, TBIL

体内所有胆红素的总和，包括直接胆红素和间接胆红素；采用重氮法或钒酸盐氧化法检测，测定试剂中含反应加速剂（如表面活性剂）；血清（浆）胆红素测定用于新生儿黄疸的诊断，升高还可见于肝炎、肝硬化、阻塞性黄疸、胆石症、胰头癌和溶血性黄疸等。

##### 3.5.1.2 直接胆红素 direct bilirubin, DBIL

又称“结合胆红素（conjugated bilirubin）”。与葡萄糖醛酸结合的胆红素，溶于水。为在没有反应加速剂（如表面活性剂）存在时，用重氮法或钒酸盐法直接测定得到的胆红素；直接胆红素升高见于肝细胞性黄疸和梗阻性黄疸。

##### 3.5.1.3 间接胆红素 indirect bilirubin, IBIL

又称“未结合胆红素（unconjugated bilirubin）”，是不与葡萄糖醛酸结合的胆红素，不溶于水，与重氮试剂和钒酸盐试剂反应缓慢。间接胆红素通过计算获得，为总胆红素与直接胆红素的差值。升高可见于溶血性黄疸和肝细胞性黄疸等。

##### 3.5.2 胆汁酸 bile acids, BA

胆固醇在肝脏中的代谢产物，肠肝循环使得胆汁酸反复利用。肝脏受损和肠肝循环障碍发生时血清（浆）水平升高；血清总胆汁酸采用循环酶法检测；升高见于急慢性肝炎、肝硬化、中毒性肝病和胆汁淤积等。质谱法检测胆汁酸谱的临床应用价值尚不明确。

##### 3.5.3 血氨 blood ammonia

人体氨有 3 条来源途径：氨基酸脱氨、肠道细菌产氨、肾小管上皮细胞分泌氨；常用血浆氨测定方法为干化学法或谷氨酸脱氢酶法；血氨浓度升高见于肝性脑病患者。高氨血症还

可见于尿素循环中的酶缺陷患者。

#### 3.5.4 尿素 urea

氨通过尿素循环转化为尿素。主要从尿中排出；采用连续检测法检测血清（浆）尿素浓度；蛋白质摄入增加、给予糖皮质激素引起蛋白质分解增加时，氨的生成增加，可见血尿素水平边缘升高。肾小球滤过功能下降时可见尿素、肌酐同时升高。

#### 3.5.5 肌酐 creatinine, Cr

为体内磷酸肌酸或肌酸的代谢产物，主要从尿液排出。肌肉是肌酸的主要储存部位，人体肌肉量相对稳定，血肌酐生成量相对稳定，可反映肾小球的滤过功能；血清和尿肌酐多采用酶法测定；血清（浆）含量升高可见于各种原因引起的肾小球滤过功能减退。

##### 3.5.5.1 血肌酐 serum creatinine, Scr

摄入的肉类和体内肌肉组织代谢的产物，主要是通过肾脏排泄。当肾小球滤过率下降时，肌酐在体内蓄积，血肌酐的浓度就会升高；常用酶法检测血清（浆）肌酐浓度；血肌酐水平受到性别和年龄的影响。

##### 3.5.5.2 尿肌酐 urine creatinine, Ucr

肌酐主要通过尿液排除。检测随机尿肌酐比值，可以部分矫正肾血流量对尿液中代谢物、离子、酶、蛋白质测定的影响。定时尿肌酐测定用于内生肌酐清除率检测。尿中肌酐的浓度是血清中的数十倍。多采用酶法测定尿肌酐浓度。

###### 3.5.5.2.1 24小时尿肌酐 24-hour urinary creatinine

24小时尿液中肌酐排出的总量，用于肌酐清除率的测定。准确收集、适当存储24小时尿液对于准确检测非常重要。24小时尿更能反映一整天肾脏对于肌酐的清除情况。为方便患者或病情需要，4小时肌酐清除率也有一定的参考价值。

##### 3.5.5.3 肌酐清除率 creatinine clearance rate, CCr

单位时间内(每分钟)，肾脏把体内若干毫升血浆中的内生肌酐全部清除的能力，反映肾小球的滤过功能。各类肾小球滤过功能减退患者，可见降低。准确留取和量取尿量以及正确保存尿液是获得准确结果的关键。

##### 3.5.5.4 肾小球滤过率 glomerular filtration rate, GFR

单位时间内(每分钟)两肾生成滤液（即原尿）的总量。菊粉清除率可相对准确反应肾小球滤过率，临床应用少。

###### 3.5.5.4.1 估算肾小球滤过率 estimated glomerular filtration rate, eGFR

根据患者年龄、性别、种族、血肌酐水平等因素，采用慢性肾脏病流行病学合作研究（CKD-EPI）方程或肾脏病饮食改良（MDRD）方程估算的肾小球滤过率。CKD-EPI 方程应用更为广泛。

#### 3.5.6 肌酸 creatine

由精氨酸、甘氨酸及甲硫氨酸在体内合成的含氮化合物。肌酸的去路主要是通过不可逆的非酶脱水形成肌酐，肌酐随尿液排除体外；常用比色法检测肌酸；血清或尿液肌酸水平升高见于高肌酸饮食和肌损伤等。

##### 3.5.6.1 血清肌酸 serum creatine

血清中的肌酸来源于内生和食物；常用比色法检测；浓度升高可见于皮炎和肌营养不良等。

##### 3.5.6.2 尿肌酸 urinary creatine

一般留取定时尿检测尿液中的肌酸排出量。升高见于皮炎、肌营养不良。

###### 3.5.6.2.1 24小时尿肌酸 24-hour urinary creatine

24小时尿液中排除的肌酸总量；升高见于各种原因引起的骨骼肌损害、皮炎、进行性肌营养不良等。

### 3.5.7 胱抑素 C cystatin C, Cys C

一种低分子量、非糖基化碱性蛋白质，在有核细胞中恒定表达，不受年龄、性别等因素影响，可以自由通过肾小球滤过膜，在近曲小管被重吸收和代谢。肾小球滤过率功能下降时血清水平升高；常用免疫透射比浊法检测；各类肾功能减退患者可见升高。

### 3.5.8 尿酸 uric acid, UA

嘌呤代谢的产物；采用酶法检测血和尿液中的尿酸；尿酸检测用于高尿酸血症和痛风的诊断。如果尿酸生成过多或排泄减少，均可导致血尿酸水平升高。血尿酸升高见于代谢综合征患者和血液系统疾病（如白血病、多发性骨髓瘤等）、放化疗中的恶性肿瘤患者。

### 3.5.9 氨基末端-B型利钠肽前体 N-terminal B-type natriuretic peptide proBNP, NT-proBNP

当心室容量负荷或压力负荷增加时，心肌细胞合成和分泌 NT-proBNP 增加；常用化学发光免疫分析法检测；血清（浆）水平升高见于高血压、药物导致的心脏损害、心力衰竭等。NT-proBNP 检测用于心衰的排除诊断和辅助诊断、病情严重程度评估、治疗效果监测及预后判断等方面。

### 3.5.10 B型利钠肽 B-type natriuretic peptide, BNP

由心肌细胞合成的 B 型利钠肽前体在分泌过程中分解而来，为含 32 个氨基酸的羧端片段；常用化学发光免疫分析法检测，血浆 BNP 稳定性差，测定的结果也不稳定；检测的临床意义与 NT-proBNP 相同。

### 3.5.11 同型半胱氨酸 homocysteine, HCY

甲硫氨酸代谢的中间产物。血清（浆）浓度常用循环酶法测定。尿液样本浓度用化学发光免疫分析法检测；边缘升高除与叶酸、维生素 B<sub>12</sub>、维生素 B<sub>6</sub> 缺乏，不良生活方式（如长期吸烟、酗酒等），年龄增长和疾病因素（如肾脏疾病等）有关。遗传性高同型半胱氨酸血症与其代谢关键酶基因突变有关。

### 3.5.12 降钙素原 procalcitonin, PCT

由甲状腺 C 细胞合成、无激素活性，为降钙素前肽物质。采用发光免疫分析法检测血清浓度；用于脓毒症的诊断、病情严重程度评估、指导抗生素使用；升高还可见于严重真菌、寄生虫、流感病毒、严重结核等感染。某些神经内分泌肿瘤（如非小细胞肺癌）患者也升高。

### 3.5.13 苯丙酮酸 phenylpyruvic acid

苯丙氨酸代谢相关酶缺乏的患者，苯丙氨酸不能正常转化为酪氨酸，而经苯丙氨酸转氨酶作用生成苯丙酮酸，后者在血液和组织中堆积并从尿液中排出。血液中过多的苯丙氨酸及其代谢物会对患儿神经系统造成损害；临床上常采用高效液相色谱法检测苯丙氨酸以辅助诊断苯丙酮尿症。

### 3.5.14 一氧化氮 nitric oxide, NO

L-精氨酸在一氧化氮合成酶催化作用下生成一氧化氮（NO）。NO 具有多种生理功能，体内半衰期只有几秒。

## 3.6 脂质测定

### 3.6 脂质测定 lipids determination

用酶法或或化学法对体液脂质（包括胆固醇、甘油三酯、磷脂等）进行的检测。

#### 3.6.1 总胆固醇 total cholesterol, TC

来源于食物摄取和内源性合成。构成细胞膜的成分和合成类固醇激素、胆汁酸的原料。血清总胆固醇是脂蛋白所含胆固醇之和；采用胆固醇氧化酶法检测；血清 TC 测定用于发现脂代谢异常、评估心血管疾病风险、接受降脂治疗的效果监测、调整干预和降脂治疗方案。

### 3.6.2 甘油三酯 triglyceride, TG

由1分子甘油和3分子脂肪酸组成的一种中性脂类，是体内储量最多的能量物质。食物摄取和体内合成是甘油三酯两大来源；常用酶法测定血清TG水平；血清TG用于高甘油三酯血症的发现、评估心血管疾病风险、监测降脂治疗效果和健康筛查。

### 3.6.3 游离脂肪酸 free fatty acid, FFA

未与甘油、胆固醇等酯化的脂肪酸，脂肪代谢的中间产物。在血液中循环，并可被各种组织摄取和利用；可使用酶法测定血液总游离脂肪酸；饥饿、运动、糖尿病、肥胖、感染、应急时游离脂肪酸的水平升高。

## 3.7 脂蛋白测定

### 3.7 脂蛋白测定 lipoprotein determination

由脂质和载脂蛋白组成的复合物。根据其密度不同，分为乳糜微粒（CM）、极低密度脂蛋白（VLDL）、低密度脂蛋白（LDL）和高密度脂蛋白（HDL）。VLDL是内源性甘油三酯的运输形式，LDL主要负责将胆固醇运输到外周组织，HDL则参与将胆固醇从外周组织运输回肝脏进行代谢。

#### 3.7.1 高密度脂蛋白 high density lipoprotein, HDL

密度分布范围在1.063~1.210克/毫升；参与内源性胆固醇逆向转运和再分布；其含量的高低与患心血管病的风险呈负相关，降低可见于肥胖、吸烟、高糖等。

#### 3.7.2 中间密度脂蛋白 intermediate density lipoprotein, IDL

密度分布范围在1.006~1.019克/毫升；中间密度脂蛋白是低密度脂蛋白的前体，在血液中的含量极低。中密度脂蛋白升高常见于III型高脂蛋白血症，脂蛋白电泳可检出“宽β脂蛋白带”，血清胆固醇和甘油三酯水平均升高。

#### 3.7.3 低密度脂蛋白 low density lipoprotein, LDL

密度分布范围在1.019~1.063克/毫升；可将内源性脂质转运到外周组织利用，是致动脉粥样硬化风险因子；其含量升高可见于某些心血管疾病、高脂饮食和高胆固醇血症等。

#### 3.7.4 极低密度脂蛋白 very low density lipoprotein, VLDL

密度分布范围在0.95~1.006克/毫升；内源性甘油三酯转运形式；其含量升高可见于某些心脑血管疾病、肥胖、糖尿病和妊娠等。

#### 3.7.5 高密度脂蛋白胆固醇 high density lipoprotein cholesterol, HDL-C

血清中高密度脂蛋白所携的胆固醇，反映高密度脂蛋白颗粒数；常用匀相测定法测定；血清水平下降时，心脑血管疾病风险高。甘油三酯升高时，HDL-C下降风险高。

#### 3.7.6 中间密度脂蛋白胆固醇 intermediate density lipoprotein cholesterol, IDL-C

血清中间密度脂蛋白胆固醇所携的胆固醇；目前尚没有检测的常规方法。

#### 3.7.7 低密度脂蛋白胆固醇 low density lipoprotein cholesterol, LDL-C

血清中低密度脂蛋白所携带的胆固醇，反映低密度脂蛋白颗粒数，是他汀类药物治疗的靶点；常用匀相测定；是心脑血管疾病的风险因子，其浓度升高常见于高血压、糖尿病、肾脏病、甲状腺功能低下等。

#### 3.7.8 极低密度脂蛋白胆固醇 very low density lipoprotein cholesterol, VLDL-C

VLDL所携带的胆固醇，反映VLDL颗粒数；通过计算得出。常见的计算方法： $VLDL-C = \text{总胆固醇} - \text{高密度脂蛋白胆固醇} - \text{低密度脂蛋白胆固醇}$ ；血清浓度升高可见于某些肥胖、糖尿病和妊娠等。

#### 3.7.9 乳糜微粒 chylomicron, CM

密度小于0.95克每毫升，富含甘油三酯，可将从小肠摄入的脂类转运至其他组织代谢；常

用电泳法、超速离心法检测；血清隔夜放置，上层有乳糜状物质出现，怀疑血液中有乳糜颗粒出现；餐后或 I 型、V 型高脂蛋白血症可见阳性。

#### 3.7.10 小而密低密度脂蛋白胆固醇 small dense low density lipoprotein, sdLDL-C

密度分布范围在 1.019~1.044 克/毫升、直径小于 25.5 纳米的脂蛋白中的胆固醇，反映的是小而密脂蛋白颗粒数；已有直接测定的方法；有研究报告该指标对于心血管疾病发生风险的预测性能不差于载脂蛋白 B。

#### 3.7.11 脂蛋白 $\alpha$ lipoprotein a, Lp (a)

肝脏合成的与低密度脂蛋白结构相似的脂蛋白颗粒，其中载脂蛋白 B100 通过二硫键和载脂蛋白(a)相连；常用免疫透射比浊法测定血浆中的浓度；Lp(a)水平主要由遗传因素决定，个体差异较大。心血管疾病的独立危险因素。

#### 3.7.12 氧化型低密度脂蛋白 oxidized low density lipoprotein, OxLDL

低密度脂蛋白在体内多种复杂因素作用下发生氧化修饰形成，直接参与动脉粥样硬化的发生、发展，是动脉粥样硬化的生物标志物；常用化学发光法和酶联免疫吸附法检测；用于心血管风险的评估。

### 3.8 载脂蛋白测定

#### 3.8 载脂蛋白测定 apoprotein determination

常用免疫浊度法测定血清载脂蛋白浓度。载脂蛋白水平的变化与脂代谢异常密切相关。常与血脂、脂蛋白联合检测用于脂代谢异常分析和心血管风险的评估。

##### 3.8.1 载脂蛋白 A apoprotein A, ApoA

高密度脂蛋白的主要结构蛋白。有多种亚型。

###### 3.8.1.1 载脂蛋白 AI apoprotein A I, ApoA I

高密度脂蛋白中的主要结构蛋白，主要由肝脏和小肠合成、分泌，可活化卵磷脂-胆固醇酰基转移酶 (LCAT)；常用免疫透射比浊法检测；血清水平与 HDL-C 相关，与心脑血管疾病发生危险呈负相关。升高可见于妊娠、饮酒和雌激素疗法等，降低可见于糖尿病和慢性肝病等。

###### 3.8.1.2 载脂蛋白 AII apoprotein A II, ApoA II

高密度脂蛋白中含量仅次于载脂蛋白 AI，参与乳糜微粒的构成和激活肝脂酶；常用免疫透射比浊法检测；临床应用价值评估报告相对较少。

###### 3.8.1.3 载脂蛋白 AIV apoprotein AIV, ApoAIV

高密度脂蛋白和乳糜微粒的结构蛋白，其主要功能有参与胆固醇逆向转运、活化卵磷脂胆固醇酯转移酶等；较少常规检测；临床应用价值评估报告相对较少。

##### 3.8.2 载脂蛋白 B apoprotein B, ApoB

包括 ApoB100 和 ApoB48 两种亚型。ApoB100 在肝脏合成，是低密度脂蛋白的主要结构蛋白，它能够识别 LDL 受体。ApoB48 在小肠合成，是乳糜微粒的主要结构蛋白。常用免疫比浊法检测血清浓度。ApoB 是心脑血管疾病的风险因子，降低可见于肝硬化等。

###### 3.8.2.1 载脂蛋白 B48 apoprotein B48, ApoB48

主要存在于乳糜微粒中的一种载脂蛋白，参与外源性脂质的消化、吸收和运输等。

###### 3.8.2.2 载脂蛋白 B100 apoprotein B100, ApoB100

低密度脂蛋白中主要的载脂蛋白，在极低密度脂蛋白和中间密度脂蛋白中也有分布，具有转运脂质和识别低密度脂蛋白受体等作用。心脑血管疾病的风险因子。降低可见于肝硬化等。

##### 3.8.3 载脂蛋白 C apoprotein C, ApoC

主要存在于乳糜微粒、低密度脂蛋白和极低密度脂蛋白的一种载脂蛋白，Apo C 存在多种亚型。这些亚型在脂质代谢中发挥着不同的作用；常用免疫比浊法检测；与其他脂蛋白、载脂蛋白联合检测用于高脂蛋白血症的分析。

#### 3.8.3.1 载脂蛋白 CI apoprotein C I, ApoC I

由肝脏合成、由 57 个氨基酸组成的多肽，和肝脏合成的甘油三酯及胆固醇组成极低密度脂蛋白释放入血，维持极低密度脂蛋白结构稳定和水溶性；常用免疫比浊法进行测定。

#### 3.8.3.2 载脂蛋白 CII apoprotein C II, ApoC II

由肝脏合成、由 79 个氨基酸组成的多肽，存在多种脂蛋白中，发挥稳定脂蛋白结构作用，具有激活血管内皮细胞表面的脂蛋白脂肪酶活性作用；常用免疫比浊法进行测定；用于甘油三酯升高的原因分析。

#### 3.8.3.3 载脂蛋白 CIII apoprotein CIII, ApoCIII

极低密度脂蛋白和乳糜微粒的结构蛋白，发挥运输脂质，维持脂蛋白稳定等作用。Apo C II 是脂蛋白脂肪酶的激活剂，Apo CIII 则为抑制剂，其比值调节血浆中甘油三酯水平；常用免疫比浊法进行测定；用于高甘油三酯血症原因分析。

#### 3.8.4 载脂蛋白 E apoprotein E, ApoE

由 299 个氨基酸残基组成的富含精氨酸的碱性蛋白，参与脂蛋白的组成、转化及代谢。ApoE4 等位基因是阿尔茨海默病重要的遗传风险因素，ApoE 2/2 等位基因是 III 型高脂蛋白血症的风险因素。血清 ApoE 浓度测定的意义尚不清楚。

### 3.9 磷脂测定

#### 3.9 磷脂测定 phospholipid determination

磷脂包括磷脂酰胆碱（卵磷脂）、磷脂酰乙醇胺（脑磷脂）、磷脂酰丝氨酸、磷脂酰肌醇等。磷脂是构成细胞膜和脂蛋白的成分，在细胞信号传导、物质运输等生理过程中起有作用；常用薄层层析和色谱法进行磷脂的分析，血清总磷脂采用酶法测定；血清磷脂检测的具体意义尚不明确。

#### 3.9.1 磷脂酰胆碱 phosphatidylcholine, PC

磷脂中的一种（卵磷脂），由亲水的头部和疏水的尾部组成，在头部插有一个胆碱基团，从而形成一种既亲脂又亲水的两性分子，磷脂酰胆碱是细胞膜的主要成分，参与细胞的物质转运、信号转导。

#### 3.9.2 磷脂酰乙醇胺 phosphatidylethanolamine, PE

由 1 分子甘油、2 分子脂肪酸、1 分子磷酸及 1 分子乙醇胺组成的一种甘油磷脂（脑磷脂），它的含量仅次于卵磷脂，主要存在于脑和神经组织中，具有特有的生物活性和生理功能。

#### 3.9.3 磷脂酰丝氨酸 phosphatidylserine, PS

磷脂酸的磷酸基与丝氨酸的羟基发生酯化所生成的一种甘油磷脂，是大脑的细胞膜重要组成成分之一。

#### 3.9.4 磷脂酰肌醇 phosphatidylinositol, PI

磷脂酸中的磷酸部分与肌醇酯化所产生的酰基衍生物，在信息传递过程中发挥重要的调节作用。

#### 3.9.5 磷脂酰甘油 phosphatidylglycerol, PG

磷脂酸与甘油酯化形成的一种酸性甘油磷脂，在磷脂酶 A 的作用，可生成溶血磷脂酰甘油。磷脂酰甘油除了构成生物膜外，参与细胞膜对蛋白质的识别和信号传导。

#### 3.9.6 神经节苷脂 ganglioside, GA

神经节苷脂是一类含唾液酸的鞘糖脂，存在于细胞膜，特别是在神经元的细胞膜中，在神

经系统的发育、分化和神经细胞的修复、功能维持等方面发挥着重要作用。

### 3.10 治疗药物浓度测定

#### 3.10 治疗药物浓度测定 therapeutic drug concentration determination

血液或其他体液中药物浓度测定多采用免疫法、色谱质谱法。药物浓度测定用于药物代谢动力学研究、指导临床合理用药、兴奋剂监测等。

##### 3.10.1 治疗药物监测 therapeutic drug monitoring, TDM

应用药物分析技术测定血液或其他体液中的药物浓度，在药物代谢动力学理论指导下，制订个体化用药方案。治疗窗窄、个体差异大、毒副反应严重的药物，长期使用、联合应用毒副反应大的药物，治疗严重疾病且不易判定疗效的药物需要进行血药监测。

##### 3.10.1.1 神经类药物监测 neurological drug monitoring

对需长期使用、治疗窗窄的神经类药物进行的血药浓度监测。此类药物主要包括镇静催眠药、抗癫痫药、抗抑郁药、抗精神病药。

##### 3.10.1.2 血管类药物监测 vascular drug monitoring

对治疗窗窄、易出现毒性反应的血管类药物进行的血药浓度监测。此类药物主要包括强心苷类和抗心律失常类。

##### 3.10.1.3 抗生素类药物监测 antibiotic drug monitoring

对临床应用广泛的一大类抗生素类药物进行的血药浓度监测。建议进行血药监测的抗生素包括糖肽类、氨基糖苷类、抗真菌药。

##### 3.10.1.4 免疫抑制类药物监测 immunosuppressive drug monitoring

对个体差异大、治疗窗窄的免疫抑制类药物，包括抗排异药物进行的血药浓度监测，这些药物包括环孢霉素、他克莫司、吗替麦考酚酯等。

##### 3.10.1.5 肿瘤化疗药物监测 tumor chemotherapy drug monitoring

对个体差异大、剂量大、毒性大的肿瘤化疗药物进行的血药浓度监测。例如，骨肉瘤治疗中，使用大剂量的甲氨蝶呤，建议监测血药浓度及时调整治疗方案，以保证疗效又尽量减少毒副作用。

#### 3.10.2 生物转化 biotransformation

外源或内源性物质在体内经一系列氧化、还原、水解及结合反应，进行活化或灭活的过程。生物转化主要在肝脏中进行，肺、肠、肾等也有一定的生物转化能力。生物转化的意义在于将外源性或内源性物质转化为易于排出体外的形式。

#### 3.10.3 消除 eliminate

药物经过肝脏的生物转化后，药物及其代谢物经肾脏、胆道、肠道、肺等器官排泄的过程。

#### 3.10.4 峰浓度 maximum concentration, C<sub>max</sub>

肌肉注射、皮下注射以及口服等血管外用后，吸收和消除达到平衡时的药物浓度为峰浓度。药物峰浓度和达峰时反应了药物在体内的吸收速度，对于评估药物疗效和安全性具有重要意义。

#### 3.10.5 谷浓度 valley concentration

给药期间的最低浓度，通常指多次给药达稳态时给药后初始时刻至下次给药前的最低浓度。谷浓度与药物剂量、给药间隔和药物消除速率关系密切。反映药物蓄积水平的指标之一，用于调整给药剂量。

#### 3.10.6 药动力学参数 pharmacokinetic parameters, PK parameters

描述药物在体内吸收、分布、代谢和排泄过程特征的指标，可通过药物代谢动力学模型计算获得。这些参数包括半衰期、清除率、表观分布容积、达峰时、峰浓度等。它们对于了

解药物在体内的行为、制定合理的给药方案、预测药物疗效的安全性具有意义。

#### 3.10.6.1 最高血药浓度 maximum plasma concentration

药物进入血液所达到的最大药物浓度。与给药剂量、给药途径、给药间隔和次数等有关。

#### 3.10.6.2 稳态血药浓度 steady state plasma concentration, $C_{ss}$

在恒速给药时，从体内消除的药量与进入体内吸收的药量相等时相对稳定的血药浓度。稳态血药浓度与剂量和给药间隔时间有关。

#### 3.10.6.3 达峰时间 time of the peak concentration, $t_p$

从给药开始到血药浓度达到最高峰的时间。达峰时间与药物的吸收和消除速度有关。对于确定给药方案、预测药物疗效和不良反应等具有意义。

#### 3.10.6.4 半衰期 half life, $t_{1/2}$

体内药量或血中药物浓度下降一半时所需要的时间。用于描述药物在体内消除快慢的重要参数。

#### 3.10.6.5 表观分布容积 apparent volume of distribution, $V_d$

药物在体内分布达到平衡后，体内药量与血药浓度的比值。这是一种理论容积，没有直接的生理意义，反映药物分布的广泛程度或药物与组织成分的结合度。

#### 3.10.6.6 清除率 clearance, $CL$

单位时间内机体消除药物的表观分布容积，单位为毫升/分钟。它表示的是血液中药物消除的速率，反映药物代谢和排泄器官消除药物的能力。清除率对于确定合适的给药剂量和给药间隔具有参考价值。

#### 3.10.6.7 药-时曲线下面积 area under the curve, $AUC$

血药浓度随时间变化而升降所绘制的进程曲线，药物浓度-时间曲线下面积称药-时曲线下面积，单位为浓度单位 $\times$ 时间单位。它反映药物的吸收程度，用于测定生物利用度及其他药动力学参数的计算。

#### 3.10.7 药物动力学 pharmacokinetics

以数学模型研究药物在体内的吸收、分布、代谢和排泄的动力学。该学科关注药物动力学参数在合理给药方案中的应用，以达到用药个体化，使临床用药更方便、经济、安全、有效。

#### 3.10.8 开放系统 open system

将身体视为一个系统建立药物动力学模型。系统内部按动力学特点分为若干房室。体内转运速率不同的不同部位可归为同一房室，药物既可进入该房室，又可从该房室流出。

#### 3.10.9 开放性一室模型 open one compartment model

最简单的药物代谢动力学模型。给药后假定药物快速分布到全身的体液与组织中，血药浓度与组织中药物浓度快速达到动态平衡，并按一级动力学过程消除。

#### 3.10.10 开放性二室模型 open two compartment model

给药后不同组织中药物分布速率存在差异。迅速和血液浓度达到平衡的组织称为中央室，随后达到平衡的组织称为周边室，这样的药物代谢动力学模型为二室模型。

#### 3.10.11 开放性三室模型 open three compartment model

由可与血液迅速达到平衡的中央室和两个有不同摄入和释放速率的周边室组成的一种药物代谢动力学模型。药物以很快的速度分布的组织为中央室，以较慢的速度进入的称为浅外室，以更慢的速度进入的称为深外室。

### 3.11 激素测定

#### 3.11 激素测定 hormone determination

通过特定的方法对体内的激素浓度进行的定量或定性测定；常用于激素测定方法为化学发光法和质谱法；激素测定用于评估内分泌系统的功能状态、诊断相关疾病或监测治疗效果。

### 3.11.1 垂体激素 hypophyseal hormones

脑垂体分泌的肽及蛋白类激素的总称，分为腺垂体激素和神经垂体激素，此类激素受下丘脑促激素和相应靶组织分泌激素的反馈相互调节；常用的检测方法为化学发光法和质谱法等；其检测用于垂体激素紊乱分析和靶组织内分泌紊乱原因分析及疗效评估。

#### 3.11.1.1 促性腺激素 gonadotropins

一类以性腺为靶器官，由腺垂体的嗜碱细胞合成和分泌的糖蛋白激素。包括卵泡刺激素和黄体生成素两种，对性激素的合成与分泌以及生殖细胞的发育起重要作用；常用化学发光免疫法检测血清浓度；其检测主要用于性腺功能紊乱原因分析和相关治疗的疗效评估。

#### 3.11.1.2 促肾上腺皮质激素 adrenocorticotrophic hormone, ACTH

腺垂体嗜碱细胞合成和分泌一种的多肽类激素，促进肾上腺皮质的组织增生及皮质激素的合成与分泌；常用的检测方法为化学发光法；升高可见于促肾上腺皮质激素肿瘤和原发肾上腺皮质功能减退。降低可见于垂体功能减退、肾上腺皮质功能亢进和外用糖皮质激素等。

#### 3.11.1.3 促甲状腺激素 thyroid stimulating hormone, TSH

由腺垂体分泌的一种糖蛋白，其分泌受促甲状腺激素释放激素调节及血液中甲状腺激素反馈调节，主要功能是刺激甲状腺产生与分泌甲状腺激素；常用化学发光免疫法检测；其浓度在下丘脑-垂体-甲状腺轴病变或功能紊乱时发生变化。

#### 3.11.1.4 泌乳素 prolactin, PRL

又称“催乳素”。由腺垂体嗜酸性细胞分泌的蛋白质激素，主要功能是促进乳腺发育，刺激与维持泌乳；常用化学发光免疫法检测；其浓度升高可见于产后和新生儿等，病理性升高可见于垂体肿瘤等。

#### 3.11.1.5 生长激素 growth hormone, GH

由腺垂体分泌的一种单链多肽激素，呈脉冲式分泌。主要功能是刺激生长、促进细胞繁殖和细胞再生；常用化学发光免疫法检测；其浓度在下丘脑-垂体-生长激素轴病变或功能紊乱时发生变化。

### 3.11.2 甲状腺激素 thyroid hormone, TH

由甲状腺上皮细胞合成和分泌的含碘酪氨酸衍生物，主要包括三碘甲状腺原氨酸和甲状腺素。具有促进细胞代谢，增加氧耗，刺激组织生长、成熟和分化等功能；常用化学发光免疫法检测；其浓度在甲状腺疾病或功能紊乱时发生变化。

#### 3.11.2.1 甲状腺素 thyroxine, T4

由甲状腺滤泡上皮细胞合成、分泌的 3,5,3',5'-四碘酪氨酸，可调节机体的基础代谢和生长发育等；常用免疫化学发光法检测；其浓度升高可见于甲状腺功能亢进，降低可见于甲状腺功能减退。

##### 3.11.2.1.1 血清总甲状腺素 total thyroxine, TT4

包括游离和结合甲状腺素，结合甲状腺素（>99%）以蛋白结合的形式存在且无生物学活性；常用化学发光免疫法检测；其浓度在甲状腺功能紊乱、结合蛋白浓度和结合力异常时发生变化。

##### 3.11.2.1.2 血清游离甲状腺素 free thyroxine, FT4

血循环中以游离形式存在的甲状腺素，约占总甲状腺素的 0.03%，具有生物学活性，能直接反映甲状腺功能，其检测不受结合蛋白浓度和结合力影响；常用化学发光免疫法检测；甲状腺功能亢进时升高，甲状腺功能减退时降低。

##### 3.11.2.2 三碘甲状腺原氨酸 3,5,3'-triiodothyronine, T3

由二碘酪氨酸和一碘酪氨酸偶联形成的 3,5,3'-三碘甲状腺原氨酸，多数由甲状腺素脱碘形成，

少数直接由甲状腺细胞合成，活性较甲状腺素强 3~4 倍；常用化学发光免疫法检测；甲状腺功能亢进时升高，甲状腺功能减退时降低。

#### 3.11.2.2.1 血清总三碘甲状腺素原氨酸 total 3,5,3-triiodothyronine, TT3

包括游离和结合的三碘甲状腺原氨酸，结合三碘甲状腺原氨酸 (>99%) 以蛋白结合的形式存在且无生物学活性；常用化学发光免疫法检测；其浓度在甲状腺功能紊乱、结合蛋白浓度和结合力异常等时发生变化。

#### 3.11.2.2.2 血清游离三碘甲状腺素原氨酸 free 3,5,3 triiodothyronine, FT3

血液循环中以游离形式存在的三碘甲状腺素原氨酸，约占总三碘甲状腺原氨酸的 0.3%，具有生物学活性，其检测不受结合蛋白浓度和结合力变化的影响；常用化学发光免疫法检测；甲状腺功能亢进时升高，甲状腺功能减退时降低。

#### 3.11.2.3 反三碘甲状腺原氨酸 reverse triiodothyronine, rT3

甲状腺素在外周组织中经脱碘酶脱碘形成的 3,3',5'-三碘甲状腺原氨酸，血液中含量甚微，生物活性很低；常用化学发光免疫法检测；其浓度在甲状腺功能紊乱，肝脏和心肌等疾病时发生变化。

### 3.11.3 性激素 sex hormone

主要由性腺分泌的类固醇激素，在胚胎发育、个体生长、性分化及性成熟方面发挥重要作用；常用化学发光免疫法检测；其浓度在先天性性分化及遗传性性基因异常所致的各类畸形，以及后天性性发育异常及性腺功能紊乱时发生改变。

#### 3.11.3.1 睾酮 testosterone

主要由睾丸间质细胞分泌的雄激素，少量来自卵巢和肾上腺，具有维持性分化、促进第二性征发育和刺激精子发生的作用；常用化学发光免疫法检测；其浓度在肾上腺疾病，下丘脑-垂体-性腺轴病变或功能障碍时发生改变。

##### 3.11.3.1.1 游离睾酮 free testosterone

在血清中以游离状态存在的睾酮，生物学活性高，是反映雄激素生物学活性的重要指标；常用平衡透析结合化学发光免疫法进行检测；其含量异常对评估高雄激素血症等内分泌紊乱疾病具有重要意义。

##### 3.11.3.2 脱氢表雄酮 dehydroepiandrosterone, DHEA

又称“脱氢异雄酮”。由肾上腺皮质网状带和睾丸合成分泌，具有雄激素活性的类固醇激素，可转化为雄烯二酮及睾酮；常用质谱法检测；升高常见于女性多毛症和先天性肾上腺皮质增生等，降低常见于原发性肾上腺皮质功能减退和妊娠等。

##### 3.11.3.3 雄烯二酮 androstenedione

由肾上腺和性腺合成分泌，可转化为睾酮、雌酮和雌二醇；常用免疫法和质谱法检测；升高常见于女性多毛症、先天性肾上腺皮质增生和多囊卵巢综合征等，降低常见于男性发育延迟、肾上腺皮质功能减退症和卵巢功能减退症等。

##### 3.11.3.4 双氢睾酮 dihydrotestosterone, DHT

由睾丸合成分泌或于周围组织经雄激素和雌激素转化而来的高活性雄激素产物，可促第二性征出现和维持；常用免疫法和质谱法检测；升高常见于前列腺肥大症、前列腺癌，女子多毛症、多囊卵巢综合征和先天性肾上腺皮质增生。

##### 3.11.3.5 雌酮 estrone, E

由卵巢分泌的一类雌激素；常用质谱法检测；升高常见于正常妊娠、肝病、多囊卵巢综合征、肾上腺或睾丸肿瘤和卵巢颗粒细胞肿瘤等。降低常见于卵巢功能减退、闭经、垂体促性腺激素细胞功能低下和高催乳素症等。

##### 3.11.3.6 雌二醇 estradiol, E2

主要由卵巢分泌的雌性激素。青春期前由肾上腺皮质网状带分泌。常用化学发光免疫法检

测；其浓度随年龄及月经周期变化，绝经后可下降至参考值范围一下。其检测有助于闭经、性早熟、卵巢早衰、多囊卵巢综合征的诊断。男性血液水平升高，提示睾丸肿瘤等疾病。

#### 3.11.3.7 雌三醇 estriol, E3

非孕期妇女含量较低。源于孕妇及胎儿肾上腺及肝脏；常用免疫法和质谱法检测；妊娠期尿液中含量升高，常用于辅助妊娠期疾病诊断及监测。

#### 3.11.3.8 孕酮 progesterone

由黄体及妊娠期胎盘合成，在月经周期中促进子宫内膜转化以便受精卵植入，并在妊娠期维持胚胎正常发育。常用化学发光免疫法和电化学发光免疫法检测。其浓度随月经周期及孕周变化，在下丘脑-垂体-卵巢轴病变或功能紊乱时会发生病理性改变。

#### 3.11.3.9 17 $\alpha$ -羟孕酮 17-alpha-hydroxyprogesterone

经孕酮或孕烯醇酮羟化形成的类固醇激素前体，雄激素生物合成中间产物；常用免疫法或质谱法检测；可辅助诊断先天性肾上腺增生症

#### 3.11.3.10 孕烯醇酮 pregnenolone

又称“3-羟基孕固烯-20-酮”。胆固醇经碳链酶催化形成的类固醇激素前体。常用质谱法检测，可辅助诊断先天性肾上腺增生症。

#### 3.11.3.11 17 $\alpha$ -羟基孕烯醇酮 17-alpha-hydroxypregnenolone

经孕烯醇酮羟化形成的类固醇激素前体，可转化为脱氢表雄酮；常用质谱法检测；可协助鉴别先天性肾上腺皮质增生症，辅助女性多毛症、不孕症的评估。

#### 3.11.3.12 卵泡生成素 follicle stimulating hormone, FSH

由腺垂体分泌的促性腺激素，刺激卵泡生长发育、雌二醇合成与分泌、促进排卵及黄素化，并在男性中促进精子生成。常用的检测方法包括化学发光免疫法和电化学发光免疫法。其浓度随月经周期变化，在下丘脑-垂体-卵巢轴病变或功能紊乱时会发生病理性改变。

#### 3.11.3.13 黄体生成素 luteinizing hormone, LH

黄体生成素是由腺垂体分泌的促性腺激素，可刺激女性排卵和卵巢雌激素分泌，刺激男性睾丸间质细胞发育和睾酮分泌。常用的检测方法包括化学发光免疫法和电化学发光免疫法。其浓度随月经周期变化，在下丘脑-垂体-卵巢轴病变或功能紊乱时会发生病理性改变。

#### 3.11.4 甲状旁腺激素 parathyroid hormone, PTH

甲状旁腺激素是由甲状旁腺主细胞分泌的含有 84 个氨基酸残基的多肽类激素，能够升高血钙和降低血磷，是体内维持血钙稳态的主要激素。常用的检测方法包括化学发光免疫法和电化学发光免疫法。其浓度升高可见于甲状旁腺功能亢进，降低可见于甲状旁腺功能减退。

#### 3.11.5 肾上腺激素 adrenal hormone

肾上腺激素包括由肾上腺皮质分泌的类固醇激素和肾上腺髓质分泌的儿茶酚胺类激素，在维持机体的基本生命活动、生理功能及应激反应中起重要作用。常用的检测方法包括化学发光免疫法和质谱法。其浓度在下丘脑-垂体-肾上腺轴病变或功能紊乱时会发生改变。

#### 3.11.5.1 肾上腺皮质激素 adrenal cortical hormone, ACH

包括盐皮质激素和糖皮质激素。盐皮质激素主要调节机体水、盐代谢和维持电解质平衡，糖皮质激素主要与糖、脂肪、蛋白质代谢及生长发育有关。常用的检测方法包括化学发光免疫法和质谱法。其浓度在下丘脑-垂体-肾上腺轴病变或功能紊乱时会发生改变。

#### 3.11.5.1.1 糖皮质激素 glucocorticosteroid, GCs

糖皮质激素由肾上腺皮质束状带细胞合成和分泌，主要是皮质醇，影响糖和蛋白质的代谢，有抗炎作用，对水盐代谢影响较小。常用的检测方法包括化学发光免疫法和质谱法。其浓度在下丘脑-垂体-肾上腺轴病变或功能紊乱时会发生改变。

#### 3.11.5.1.1.1 可的松 cortisone

又称“17-羟-11-脱氢皮质酮(17-hydroxy-11-dehydrocorticosterone)”。由肾上腺皮质束状带合成,体内分泌受下丘脑-垂体-肾上腺轴调控,经羟化后转变为活性物质皮质醇;常用质谱法检测;升高多见于垂体类激素外源性补充治疗。

#### 3.11.5.1.1.2 皮质醇 cortisol

又称“氢化可的松(hydrocortisone)”。由肾上腺皮质束状带合成,经前体物质可的松羟化后具生物活性,有促代谢、抗炎和调节血管活性等作用;常用免疫法和质谱法检测;升高常见于皮质醇增多症等,降低常见于肾上腺皮质功能减退症等。

#### 3.11.5.1.2 盐皮质激素 mineralocorticoid

盐皮质激素由肾上腺皮质球状带细胞合成和分泌,主要作用是调节水盐代谢,维持体内钠、钾平衡。常用的检测方法包括化学发光免疫法和质谱法。其浓度升高可见于肾上腺皮质病变或存在胰岛素抵抗等情况。

##### 3.11.5.1.2.1 醛固酮 aldosterone

由肾上腺皮质球状带合成,其分泌受肾素调节,主要作用于肾脏远曲小管和集合管,促进钠重吸收和钾的排泄,维持细胞外液容量和电解质平衡;常用免疫法和质谱法检测;升高多见于原发性醛固酮增多症等;降低多见于肾上腺皮质功能减退等。

##### 3.11.5.1.2.2 脱氧皮质酮 deoxycorticosterone, DOC

由肾上腺皮质合成的盐皮质激素,为醛固酮合成底物。常用质谱法检测。升高可见于11- $\alpha$ -羟化酶缺陷、CYP11B1缺陷等。

#### 3.11.5.2 肾上腺髓质激素 adrenal medullary hormone, AMH

肾上腺髓质激素是由肾上腺髓质中的嗜铬细胞分泌的儿茶酚胺类激素,在应激反应中起重要作用。常用的检测方法包括质谱法。其浓度升高可见于应激状态、嗜铬细胞瘤和副神经节瘤等情况。

##### 3.11.5.2.1 肾上腺素 epinephrine, E

肾上腺素是由肾上腺髓质合成和分泌的一种儿茶酚胺类激素,可刺激 $\alpha$ 和 $\beta$ -肾上腺素能受体系统,参与心血管活动、呼吸道与胃肠道等平滑肌活动的调节。常用的检测方法包括质谱法。其浓度升高可见于应激状态或嗜铬细胞瘤、副神经节瘤等情况。

##### 3.11.5.2.2 去甲肾上腺素 norepinephrine, NE

去甲肾上腺素是一种由交感节后神经元、脑内肾上腺能神经元及肾上腺髓质合成和分泌的儿茶酚胺类生理活性物质,主要兴奋 $\alpha$ 受体,对 $\beta$ 受体作用较弱,参与心血管活动及情绪等的调节。常用的检测方法包括质谱法。其浓度升高可见于嗜铬细胞瘤或副神经节瘤等。

#### 3.11.6 胰岛素样生长因子 insulin-like growth factor

胰岛素样生长因子是一类具有类似胰岛素作用的多肽激素,主要由肝脏合成,在生长、发育、代谢等过程中起重要作用。常用的检测方法包括化学发光免疫法和电化学发光免疫法。其浓度变化与生长激素轴的功能相关,异常水平可见于各种生长发育紊乱。

## 3.12 骨代谢分析

### 3.12 骨代谢分析 bone metabolism analysis

骨代谢分析是通过测定骨转换过程中产生的代谢物来评估骨代谢状态,常用的检测方法包括酶法、比色法和免疫学法等。其异常可导致各种骨代谢疾病。

#### 3.12.1 骨钙素 osteocalcin, OC

由成骨细胞合成并分泌的一种酸性蛋白质,在骨骼矿化中发挥重要作用。常用的检测方法包括化学发光免疫分析法和电化学发光免疫分析法。其浓度升高可见于骨形成速率加快,

降低可见于骨形成受到抑制。

### 3.12.2 甲状旁腺激素相关蛋白 parathyroid hormone related protein

甲状旁腺激素家族成员，由间充质干细胞分泌，偶由恶性肿瘤细胞分泌，具有与甲状旁腺激素相似的生物活性，在骨骼、牙齿发育等方面起重要作用；常用酶联免疫法等检测；恶性肿瘤分泌甲状旁腺激素相关蛋白可导致高钙血症。

### 3.12.3 羟脯氨酸 hydroxyproline, HYP

羟脯氨酸是体内胶原代谢的终产物之一，在胶原分子内部通过氢键发挥稳定胶原纤维的作用。常用的检测方法包括酶联免疫法。骨吸收时 I 型胶原降解，以及皮肤、软骨等多种组织分解代谢可导致羟脯氨酸浓度升高。

### 3.12.4 I 型前胶原前肽 procollagen type I propeptide

I 型前胶原前肽是成骨细胞合成的 I 型前胶原经内切肽酶水解切除下来的羧基端和氨基端附加肽段，是骨形成标志物。常用的检测方法包括化学发光免疫分析法。其浓度升高可见于骨代谢增强等。

#### 3.12.4.1 I 型前胶原羧基端前肽 procollagen type I C-terminal propeptide, PICP

I 型前胶原羧基端前肽是 I 型前胶原经内切肽酶水解切除下来的羧基端附加肽段，是骨形成标志物。常用的检测方法包括化学发光免疫分析法。其浓度升高可见于代谢性骨病和肾功能不全等。

#### 3.12.4.2 I 型前胶原氨基端前肽 procollagen type I N-terminal propeptide, PINP

I 型前胶原氨基端前肽是 I 型前胶原经内切肽酶水解切除下来的氨基端附加肽段，是骨形成标志物。常用的检测方法包括化学发光免疫分析法和电化学发光免疫分析法。其浓度升高可见于骨代谢增强、肺纤维化和严重肝损伤等。

### 3.12.5 抗酒石酸酸性磷酸酶 tartrate resistant acid phosphatase, TRAP

抗酒石酸酸性磷酸酶是一种酸性磷酸酶同工酶，在肺泡巨噬细胞和破骨细胞中含量丰富，是骨吸收标志物。常用的检测方法包括酶联免疫法。其浓度升高可见于甲状旁腺功能亢进症、慢性肾功能不全和骨吸收增强等。

### 3.12.6 尿半乳糖羟赖氨酸 urine galactose hydroxylysine

尿半乳糖羟赖氨酸是组织中羟赖氨酸经赖氨酸羟化酶催化形成羟赖氨酸残基，后者发生糖基化形成半乳糖羟赖氨酸，是骨吸收标志物，破骨时半乳糖羟赖氨酸释放入血，并从尿中排泄。常用的检测方法包括酶联免疫法。骨吸收增强时尿半乳糖羟赖氨酸浓度升高。

### 3.12.7 I 型胶原交联降解产物 cross linked degradation products of type I collagen

I 型胶原分子间交联物能够稳定胶原结构，其降解后产物释放入血，并经尿液排泄，是骨吸收标志物。常用的检测方法包括酶联免疫法。其浓度升高可见于骨转换增强时。

## 3.13 氨基酸分析

### 3.13 氨基酸分析 amino acid analysis

通过色谱法、质谱法和层析法等测定氨基酸的过程，其异常可见于各种氨基酸代谢紊乱相关疾病。

#### 3.13.1 氨基酸代谢 amino acid metabolism

体内氨基酸通过合成代谢与分解代谢相互转化和利用的过程，是维持机体正常生命活动所必需的过程。常用的检测方法包括色谱法、质谱法和层析法。其异常可见于先天性酶缺陷、缺失或者其他疾病。

## 3.14 生化物质检验常用方法

### 3.14.1 蛋白质测定方法

#### 3.14.1 蛋白质测定方法 protein determination method

蛋白质是构成人体细胞和组织的重要成分。通过物理或化学方法测定蛋白质含量，能够了解肝脏合成功能，评估患者营养状况，并辅助诊断疾病及判断疗效。

##### 3.14.1.1 双缩脲法 biuret method

所有蛋白质中都含有肽键，含有两个或以上肽键的肽和蛋白质分子在碱性溶液中可与铜离子发生双缩脲反应，生成紫红色的络合物，在 540 纳米处的吸光度与肽键数量成正比，据此可计算总蛋白质含量。

##### 3.14.1.2 溴甲酚绿法 bromocresol green method

人白蛋白的等电点为 4~5.8，在 pH 为 4.2 的缓冲液中呈正电荷，在非离子型表面活性剂存在时，可与阴离子染料溴甲酚绿快速结合，生成在 628 纳米处有吸收峰的蓝绿色复合物，其吸光度与白蛋白量呈正比，据此可计算样本中白蛋白含量。

##### 3.14.1.3 溴甲酚紫法 bromocresol purple method

溴甲酚紫在酸碱度为 4.9~5.2 的醋酸缓冲液中呈黄色，在非离子型表面活性剂存在时，可与人白蛋白快速结合，生成在 603 纳米处有吸收峰的绿色复合物。其吸光度与白蛋白浓度呈正比，与定标品比较后，可计算样品血清白蛋白浓度。

##### 3.14.1.4 邻苯三酚红钼络合显色法 pyrogallol red-molybdate complex method

邻苯三酚红和钼酸络合生成的红色络合物在 475 纳米处有吸收峰，在酸性条件下，该络合物可与蛋白质形成紫色复合物，吸收峰位于 604 纳米。检测该波长处复合物的吸光度变化，可定量蛋白质浓度。

##### 3.14.1.5 比浊法 turbidimetry

悬浮的蛋白质分子在液体中造成透射光的减弱，减弱程度与蛋白质的量相关。通过测定透射光的减弱程度，可定量蛋白质在溶液中呈悬浮状态时的浓度。

##### 3.14.1.6 染料结合法 dye-binding assay

利用蛋白质中碱性或酸性氨基酸的含量相对一致的特点，加入过量的酸性或碱性染料，使其与蛋白质形成不溶性盐而沉淀析出。通过分光光度计测定反应前后溶液的透明度变化，根据结合的染料量计算蛋白质含量。

##### 3.14.1.7 离子交换层析法 ion-exchange chromatography, IEC

根据蛋白质在一定酸碱度条件下所带电荷不同进行分离的方法。常用的离子交换剂有阳离子交换剂和阴离子交换剂，是生物大分子提纯中广泛应用的方法之一。

##### 3.14.1.8 亲和层析法 affinity chromatography

利用共价连接有特异配体的层析介质分离蛋白质混合物中能特异结合配体的目的蛋白或其它分子的层析技术。分离纯化蛋白质、酶等生物大分子的高效层析技术，具有分离过程简单、快速，分辨率高的优点，广泛应用于生物分离中。

### 3.14.2 糖类测定方法

#### 3.14.2 糖类测定方法 carbohydrate determination methods

通过检测血糖、糖代谢中间产物以及调节糖代谢的相关激素水平，可评估机体糖代谢状态，判断糖代谢紊乱的原因，协助诊断和指导治疗。酶学是测定血糖的主要方法，主要包括己糖激酶法、葡萄糖氧化酶法和葡萄糖脱氢酶法。

##### 3.14.2.1 己糖激酶法 hexokinase method

己糖激酶催化葡萄糖和三磷酸腺苷生成葡萄糖-6-磷酸和二磷酸腺苷，前者在葡萄糖-6-磷酸脱氢酶催化下生成 6-磷酸葡萄糖酸和还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸（NADP）。后

者生成的速率与葡萄糖浓度成正比，在 340 纳米波长监测吸光度变化，计算血葡萄糖浓度。

#### 3.14.2.2 葡萄糖氧化酶法 glucose oxidase method

$\beta$ -D-葡萄糖在葡萄糖氧化酶催化下产生过氧化氢，后者在过氧化酶催化下氧化色原性氧受体生成有色物质，通过分光光度计测定吸光度，吸光度与葡萄糖浓度成正比，是常用的葡萄糖含量测定方法之一。

#### 3.14.2.3 葡萄糖脱氢酶法 glucose dehydrogenase method

$\beta$ -D-葡萄糖在葡萄糖脱氢酶催化下氧化生成 D-葡萄糖酸内酯，同时使烟酰胺腺嘌呤二核苷酸 (NAD) 还原成还原型 NAD。通过在 490 纳米波长处读取样品溶液与标准溶液的吸光度，计算葡萄糖浓度。

### 3.14.3 无机离子测定方法

#### 3.14.3 无机离子测定方法 inorganic ions determination method

人体内的无机元素大多以离子的形式存在于细胞内外，与水及小分子有机物质、蛋白质共同组成内环境。检测无机离子的主要方法包括火焰光度法、离子选择电极法、酶法、比色法、显色法、电量分析法和滴定法等。

##### 3.14.3.1 离子选择电极法 ion selection electrode method

利用电极电位与离子活度之间的关系来测定离子活度的电化学技术，其核心是采用对特定离子选择性响应的敏感膜。离子选择电极法标本用量少，可与自动生化分析仪结合，具有快速、准确、重复性好、特异性强和操作简便的优点。

##### 3.14.3.2 火焰光度法 flame photometry

以火焰作为激发光源，使被测元素的原子激发，通过光电检测系统测量被激发元素所发射的特征辐射强度，从而进行元素定量分析。该方法结果准确，但样本稀释倍数大，并且使用可燃气体，存在安全隐患。

##### 3.14.3.3 酶法 enzymic method

利用酶的专一性和高效催化特性，将酶作为分析工具或试剂来测定样品中无机离子含量。酶对其底物具有高度专一性，可特异性识别并催化目标无机离子，通过测量反应产物的生成量或底物的消耗量，确定无机离子的含量。此方法简便、精确、重复性好、特异性强，但成本较高。

##### 3.14.3.4 比色法 colorimetry

使被测物质在一定条件下与试剂发生显色反应，通过分光光度计测定吸光度来确定被测物质的含量。

###### 3.14.3.4.1 硫氰酸汞比色法 mercury thiocyanate colourimetry

样本中的氯离子与硫氰酸汞反应生成难解离的氯化汞，并释放出硫氰酸离子。后者与试剂中铁离子结合生成橙红色硫氰酸铁，吸光度在 460 纳米处，其强度与氯化物的含量成正比。

###### 3.14.3.4.2 甲基麝香草酚蓝比色法 methyl thymol blue colourimetry

血清中的镁和钙离子在碱性溶液中与甲基麝香草酚蓝染料结合，生成蓝紫色复合物。通过分光光度计在其最大吸收波长处测定样品和标准溶液的吸光度，计算出无机离子的含量。

###### 3.14.3.4.3 邻-甲酚酞络合酮比色法 ortho-cresolphthalein complexone colourimetry

邻甲酚酞与金属离子结合生成络合物，导致吸收光谱特性变化。通过比较样品与标准溶液的吸收峰，计算出样品中金属离子的含量。

###### 3.14.3.4.4 硫酸亚铁磷钼兰比色法 ferrous sulfate phosphorus molybdenum blue colourimetry

利用血清中的无机磷与钼酸铵结合生成磷钼酸铵，然后被硫酸亚铁还原成蓝紫色复合物，在 640 纳米处测定样品和标准溶液的吸光度，计算磷离子的含量。

#### 3.14.3.4.5 钙镁试剂比色法 calmagite dye colourimetry

血清中的镁在碱性条件下与钙镁染料生成紫红色络合物，通过测定在 510 纳米处的吸光度，计算镁离子的含量。

#### 3.14.3.5 显色法 chromogenic method

利用分析物与特定试剂发生化学反应，生成有色产物，通过测量产物的生成量与分析物的浓度之间的关系，实现对分析物的定量或定性检测。

##### 3.14.3.5.1 吐米尔直接显色法 metol direct chromogenic method

无机磷在酸性溶液中与钼酸铵反应生成磷钼酸铵复合物，随后使用还原剂对甲氨基酚硫酸盐（米吐尔）还原生成钼蓝，在 650 纳米下测定吸光度，计算磷离子的含量。

##### 3.14.3.5.2 吡啶偶氮酚显色法 pyridylazophenol chromogenic method

硝基-PAPS [3-羟基-4-(5-硝基吡啶偶氮)] 在碱性溶液中与锌离子反应生成紫色复合物，该复合物在 570 纳米处有最大吸收峰。通过比较吸光度计算锌离子的含量。

#### 3.14.3.6 滴定法 titration

通过加入已知浓度的标准溶液，使被测物质与标准溶液按化学计量关系完全反应，根据标准溶液的浓度和消耗体积计算被测物质的含量。

##### 3.14.3.6.1 硝酸汞滴定法 mercury nitrate titration

基于硝酸汞与还原剂之间的氧化还原反应，在酸性条件下，硝酸汞与还原剂反应生成一价汞盐，并伴随溶液颜色变化。通过观察颜色变化，测定还原剂的浓度。

##### 3.14.3.6.2 乙二胺四乙酸二钠滴定法 edta titration

乙二胺四乙酸与金属离子在特定酸碱度范围内形成稳定络合物，通过滴定过程中指示剂的颜色变化来确定金属离子的含量。常用于钙、镁等金属离子的检测。

#### 3.14.3.7 分光光度法 spectrophotometry

基于物质对光的选择性吸收，通过测定被测物在特定波长或一定波长范围内的吸光度，对其进行定性和定量分析。常用于蛋白、无机离子等物质的检测。

##### 3.14.3.7.1 紫外分光光度法 UV spectrophotometry

利用物质分子或离子团对紫外光的特征吸收进行分析。在紫外光区域（波长 200~400 纳米），不同物质具有独特的吸收光谱。通过测定吸光强度，遵循朗伯-比尔定律，可确定物质浓度。常用于蛋白、核酸等物质的检测。

##### 3.14.3.7.2 原子吸收分光光度法 atomic absorption spectrophotometry

辐射光线通过被测元素原子化产生的原子蒸气时，原子外层电子吸收特定波长的光线，导致能级跃迁。通过测量透射光线强度的减弱程度，确定原子的浓度。该方法用于金属元素和部分非金属元素的定量测定。

#### 3.14.3.8 光谱法 spectrometry

能量与物质相互作用时，物质内部发生量子化的能级跃迁，产生特定波长的辐射。通过检测辐射强度的变化，可对物质进行光学分析。常用于有机、无机物的分析，包括分子结构研究、元素测定等。

##### 3.14.3.8.1 石墨炉原子吸收光谱法 graphite furnace atomic absorption spectrometry, GFAAS

通过电加热，用石墨材料制成的石墨炉产生基态原子蒸气，进行原子吸收检测。通过检测透射光线的强度变化进行物质分析。常用于铅、镉等金属元素的含量测定。

##### 3.14.3.8.2 钨舟无焰原子吸收光谱法 tungsten ship atomic absorption spectrometry

钨材料制成的原子化器通过电能产生基态原子蒸气，使其外层电子吸收特征谱线的光子能量引发能级跃迁。通过检测透射光线强度变化进行物质分析。常用于铅、镉等金属元素的含量测定。

#### 3.14.3.9 电量分析法 coulometry

通过测量物质在特定条件下电解过程中电极电位、电流、电导等电量的变化来确定其含量的电化学分析方法，具有高灵敏度和准确度。

#### 3.14.3.10 单扫指示波极谱法 single sweep polarography

在电解池两极施加快速线性变化的电压，根据电解过程中获得的电流-电压曲线进行定性和定量分析。由于电压扫描速度快，采用阴极射线示波器观察极谱曲线。常用于环境监测和化学分析。

#### 3.14.3.11 微分电位溶出法 differential potentiometric stripping

在选定电位上，将被测离子以汞齐形式电沉积在预镀汞膜的玻碳工作电极上，断开恒电位电路，利用溶液中溶解氧使电极表面的汞齐化金属氧化成离子溶出，同时记录微分电位溶出曲线进行定量测定。常用于铅、锌等金属离子的测定。

### 3.14.4 酶活性测定方法

#### 3.14.4 酶活性测定方法 enzyme activity determination

在特定条件（如温度、pH、离子强度等）下，通过建立酶促反应体系，检测单位时间内底物的消耗量或产物的生成量，从而计算酶的活性浓度。这是临床酶学分析中最常用的方法。

##### 3.14.4.1 定时法 fixed time assay

酶活性测定的一种方法。酶与底物作用一定时间后，通过加入强酸、强碱或蛋白沉淀剂终止反应，并测定该时间段内底物的消耗量或产物的生成量，从而计算平均反应速率，代表酶的活性浓度。此方法需要选择酶促反应的线性期作为测定时段。

##### 3.14.4.2 连续监测法 continuous monitoring method

又称“速率法（velocity method）”。酶活性测定的一种方法，通过连续监测（通常每隔2~60秒）酶促反应过程中某一底物或产物的特征信号随时间变化的规律，从而计算每分钟的信号变化速率。

###### 3.14.4.2.1 直接连续监测法 direct continuous monitoring method

通过连续监测酶促反应体系中某一底物或产物的理化特性（如吸光性、旋光性、荧光、酸碱度、电导率等）的变化，计算酶活性浓度的方法。适用于底物和产物理化特征有明显差异的反应体系，如使用还原型辅酶 I/II 作为辅酶的脱氢酶活性测定。

###### 3.14.4.2.2 间接连续监测法 indirect continuous monitoring method

在酶促反应体系中，当底物和产物无可直接检测的理化特征时，通过偶联其他化学反应，将底物或产物转化为具有明显理化特征的新化合物，并通过连续监测新化合物的生成速率来测定酶活性。包括化学法和酶偶联法。

###### 3.14.4.2.2.1 色素原底物连续监测法 propigment substrate continuous monitoring method

利用人工合成的色原为底物进行酶活性测定的方法。通过酶促反应将色原底物转化为可生色物质（如酚类），并通过连续监测溶液吸光度的变化来测定酶活性。

###### 3.14.4.2.2.2 脱氢酶反应连续监测法 dehydrogenase reaction continuous monitoring method

使用还原型辅酶 I/II 在 340 纳米吸光度增加为指示系统的连续监测法。在某些脱氢酶催化的反应体系中，底物去除的氢被传递给氧化型辅酶 I/II 形成还原型辅酶 I/II，后者在 340 纳米处有特征吸收。利用分光光度法进行连续监测，从而测定酶活性。

###### 3.14.4.2.2.3 氧化酶连续监测法 oxidase continuous monitoring method

又称“Trinder 反应”。以 Trinder 反应为指示系统的连续监测法。在反应过程中，产生的过氧化氢与 4-氨基安替比林及生色基团（如酚）在过氧化物酶的催化作用下形成红色的醌类物质，该化合物在 500 纳米处有吸收峰。

###### 3.14.4.2.2.4 特殊反应类型连续监测法 special reaction type continuous monitoring method

一类酶活性连续监测测定法，不包括色原底物法、脱氢酶反应连续监测法和氧化酶连续监测法。通过连续监测酶与特定底物反应所产生的特殊反应类型的产物或中间体的变化，间

接测定酶的活性。

#### 3.14.4.3 速率法 velocity method

又称“连续监测法 (continuous monitoring method)”。酶活性测定的一种方法，通过连续监测 (通常每隔 2~60 秒) 酶促反应过程中某一底物或产物的特征信号随时间变化的规律，从而计算每分钟的信号变化速率。

##### 3.14.4.3.1 单试剂法 single-reagent method

将生化反应所需的全部试剂科学混合为一种复合试剂。检测时只需将样本与试剂按比例混合，即可进行相应的生化反应。

##### 3.14.4.3.2 双试剂法 double-reagent method

将生化检测试验所需的试剂按照用途科学分为两类，配成两种试剂 (R1 和 R2)。通常样本先与 R1 孵育一定时间，再加入 R2，两种试剂共同完成生化反应。

##### 3.14.4.3.3 乳酸为底物速率法 lactate substrate rate method

一种乳酸脱氢酶的测定方法。乳酸脱氢酶催化 L-乳酸氧化为丙酮酸，同时使烟酰胺腺嘌呤二核苷磷酸 (辅酶 II) 转化为还原型辅酶 II，后者在 340 纳米波长处有特征吸收。通过监测还原型辅酶 II 生成速率测定乳酸脱氢酶活性浓度的方法。

##### 3.14.4.3.4 丙酮酸为底物速率法 pyruvate substrate rate method

一种乳酸脱氢酶的测定方法。乳酸脱氢酶催化丙酮酸还原为 L-乳酸，同时使还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷磷酸 (还原型辅酶 II) 转化为辅酶 II，340 纳米波长处吸光度减弱。通过监测还原型辅酶 II 消耗速率测定乳酸脱氢酶活性浓度的方法。

##### 3.14.4.3.5 L- $\gamma$ -谷氨酰-3-羧基-对硝基苯胺为底物速率法 L- $\gamma$ -glutamic-3-carboxyl-p-nitroaniline substrate rate method

$\gamma$ -谷氨酰基转移酶的测定方法。 $\gamma$ -谷氨酰基转移酶催化 L- $\gamma$ -谷氨酰-3-羧基-对硝基苯胺的谷氨酰基向甘氨酸转移，释放 5-氨基-2-硝基苯甲酸。在 405 纳米波长处检测 5-氨基-2-硝基苯甲酸生成速率，计算  $\gamma$ -谷氨酰基转移酶活性浓度的方法。

##### 3.14.4.3.6 2-氯-4-硝基苯-N-乙酰- $\beta$ -D-氨基葡萄糖糖苷速率法 2-chloro-4-nitrobenzene-N-acetyl-beta-D-aminoglycoside rate method, CNP-NAG rate method

一种  $\beta$ -N-乙酰氨基葡萄糖苷酶的测定方法。 $\beta$ -N-乙酰氨基葡萄糖苷酶催化色原底物 2-氯-4-硝基苯-N-乙酰- $\beta$ -D-氨基葡萄糖苷，释放游离色原物质对硝基酚。通过监测 405 纳米处吸光度的变化速率，测定  $\beta$ -N-乙酰氨基葡萄糖苷酶活性。

#### 3.14.4.4 酶比色测定法 enzyme colorimetric determination method

一种通过检测溶液吸光强度变化来计算酶活性的方法。在酶促反应过程中，底物或产物为色原物质，能够使反应溶液的吸光度发生变化。此变化速率与酶活性浓度相关，因此可通过测量吸光强度的变化来推断酶活性。

##### 3.14.4.4.1 赖氏比色法 reitman-frankel colorimetric method

基于 2,4-二硝基苯肼与丙酮酸在碱性条件下生成暗红色的 2,4-二硝基苯腙，通过颜色变化反应丙酮酸的生成速率，从而计算酶的活性浓度。常用于检测丙氨酸氨基转移酶、天门冬氨酸氨基转移酶等能够直接或间接生成丙酮酸的酶的活性。

##### 3.14.4.4.2 重氮反应比色法 diazo reaction colorimetric method

一种酶比色法。以萘胺盐为底物，在酶的催化下释放出游离的  $\alpha$ -萘酚，后者与重氮盐反应，产生红色化合物。通过监测该红色化合物在 405 纳米处吸光度的变化速率来测定酶活性浓度。常用于检测酸性磷酸酶的活性。

##### 3.14.4.4.3 碘-淀粉比色法 iodine-starch colorimetry

以淀粉与碘结合生成蓝色复合物为指示系统。在淀粉酶的作用下，淀粉被水解成较小的分子，导致与碘的结合能力减弱，蓝色复合物的形成速率相应降低。通过监测蓝色复合物在

特定波长下的吸光度变化，测定淀粉酶的活性。

#### 3.14.4.4.4 对硝基酚比色法 P-nitrophenol colorimetry

一种酶比色法。利用对硝基酚在碱性溶液中呈现黄色，在 405 纳米波长处有特征吸收，通过测定对硝基酚的生成速率来计算酶活性浓度的方法。常用于碱性磷酸酶、淀粉酶等酶的活性测定。

#### 3.14.4.4.5 亚乙基-4-NP-麦芽庚糖苷法 ethylidene-4-NP-maltoheptoside method

一种淀粉酶检测方法。淀粉酶水解亚乙基-4-NP-麦芽庚糖生成三种 4-硝基苯基麦芽多糖，后者在  $\alpha$ -葡萄糖苷酶的作用下生成黄色的对硝基苯酚。通过监测对硝基苯酚生成速率来计算淀粉酶活性浓度。

#### 3.14.4.4.6 偶联法 coupling method

酶活性测定时，如果底物或产物不能直接检测，可在反应体系中加入一个或多个工具酶，将待测酶生成的某一产物转化为新的可直接检测的产物。以指示酶的反应速度计算待测酶活性浓度的方法。

#### 3.14.4.4.7 色素原底物法 chromogenic substrate method

利用人工合成的色素原底物与酶发生反应，释放出可溶性的生色基团物质，使溶液颜色发生变化。通过观察溶液颜色或测量有色物质吸光度的变化，以确定酶活性浓度。

#### 3.14.4.4.8 醛苯腙法 aldehyde phenylhydrazone method

一种单胺氧化酶的测定方法。以苯胺作为底物，在单胺氧化酶的作用下生成苯醛，后者经过反应生成红棕色物质苯腙。通过紫外分光光度法检测 470 纳米处吸光度的变化来计算单胺氧化酶的酶活性浓度。

#### 3.14.4.4.9 钼蓝显色法 molybdenum blue chromogenic method

基于甲氨基酚硫酸盐（米吐尔）将磷钼酸复合物还原成钼蓝，并在 650 纳米波长处有特征性吸收的原理进行物质测定的方法。常用于无机磷的检测。

#### 3.14.4.4.10 同工酶测定方法 isozyme determination method

根据同工酶电荷、亲和力、免疫学特征和底物专一性等特征的差异，利用电泳、层析、免疫抑制或特征底物等分析方法，测定同工酶浓度或活性的方法。

##### 3.14.4.4.10.1 免疫抑制法 immunosuppressive method

一种用于测定同工酶活性的方法。基于同工酶抗原决定簇之间的差异，利用特异性抗体沉淀或抑制某些同工酶的活性，从而测定未被抑制的同工酶的活性。

#### 3.14.5 物质酶法测定

##### 3.14.5 物质酶法测定 enzymatic determination of substance

利用酶的催化特性，以酶作为分析工具或分析试剂的主要成分，检测反应体系中底物、辅酶、抑制剂和激活剂等物质含量的测定方法。

##### 3.14.5.1 平衡法 equilibrium method

又称“终点法（end-point method）”，在酶促反应中，随着底物浓度逐渐降低和产物浓度逐渐升高，反应趋于平衡，底物和产物浓度维持相对稳定。通过检测酶促反应达到平衡后底物或产物的变化总量，计算待测物质浓度的方法。

##### 3.14.5.2 单酶反应测定法 single enzyme reaction assay method

在物质酶法测定中，可直接测定底物或产物的理化特征改变而进行定量分析，此过程只需一种工具酶催化，无需偶联其他酶促反应。

##### 3.14.5.3 酶偶联测定法 enzyme coupled assay method

通过在待测酶促反应中加入工具酶，将待测酶促反应转化为可直接测定的产物。工具酶能监测反应速度，可用工具酶的反应速度来代表待测酶的活性。这是测量酶活性的常用方法。

##### 3.14.5.4 一步反应测定法 one-step reaction assay method

待测物经过一步酶促氧化反应生成过氧化氢，再在过氧化酶催化下与 4-氨基安替比林和酚形成红色醌类化合物，在 500 纳米处测定吸光度。吸光度与待测物浓度成正比例。这是物质含量测定的常用方法。

#### 3.14.5.5 两步反应测定法 two-step reaction assay method

待测物经过两步酶促氧化反应生成过氧化氢，再在过氧化酶催化下与 4-氨基安替比林和酚形成红色醌类化合物，在 500 纳米处测定吸光度。吸光度与待测物浓度成正比例。这是物质含量测定的常用方法。

#### 3.14.5.6 多步反应测定法 multistep reaction assay method

待测物经过三步或更多步酶促氧化反应生成过氧化氢，过氧化酶催化过氧化氢与 4-氨基安替比林和酚形成红色醌类化合物，在 500 纳米处测定吸光度。吸光度与待测物浓度成正比例。这是物质含量测定的常用方法。

#### 3.14.5.7 酶循环测定法 enzyme cycle assay method

待测物经过三步或更多步酶促氧化反应生成过氧化氢，过氧化酶催化过氧化氢与 4-氨基安替比林和酚形成红色醌类化合物，在 500 纳米处测定吸光度。吸光度与待测物浓度成正比例。这是物质含量测定的常用方法。

##### 3.14.5.7.1 氧化酶-脱氢酶循环系统 oxidase-dehydrogenase circulatory system

氧化酶与脱氢酶协同作用，使底物氧化再生成还原态，同时生成过氧化氢。通过与标准液比较可计算底物含量。常用于磷脂类物质浓度测定，具有高精度和可靠性。

##### 3.14.5.7.2 脱氢酶-辅酶循环系统 dehydrogenase-coenzyme circulatory system

一种常用的胆汁酸测定方法。在此系统中，底物（或其衍生物）及其氧化产物进入循环，循环中包含一种脱氢酶和两种辅酶。通过酶循环反应，生成的硫代还原型辅酶 I，其量与底物浓度成正比。与标准液比较后，可以准确计算出底物的含量。

##### 3.14.5.7.3 合成酶-脱氢酶循环系统 synthase-dehydrogenase circulatory system

合成酶催化脱氢-氧化型辅酶 I 和铵根离子转化为氧化型辅酶 I，随后脱氢酶进一步催化氧化型辅酶 I 转化为铵根离子和还原型辅酶 I。产生的还原型辅酶 I 在 340 纳米处测定，可计算底物含量。代谢物可转化生成铵根离子的都可用此法测定。

#### 3.14.5.8 酶激活测定法 enzyme activation assay method

通过在酶促反应过程中添加必要的无机离子、微量元素或辅基，使得无活性酶重新获得催化活性，并对其进行检测。酶激活测定法具有灵敏度高和特异性强的特点，能够准确地测定无机离子、微量元素或辅基的含量。

#### 3.14.5.9 酶抑制测定法 enzyme inhibition assay method

将抑制剂加入酶促反应体系中，导致酶活性部分受到抑制。通过测定体系中剩余酶的活性，可以间接计算出标本中待测物的含量。酶抑制测定法具有灵敏度高、特异性强的特点，能够准确测定酶抑制剂的浓度，在药物研发、毒理学研究以及疾病诊断等领域具有广泛的应用价值。

### 3.14.6 肝功能实验

#### 3.14.6 肝功能实验 liver function test

用于评估肝脏功能、检查和评估肝脏损伤及疾病的临床化学检测。常用的检测项目包括：蛋白质代谢功能、胆红素及胆汁酸代谢功能、肝酶学、肝纤维化相关标志物、脂质代谢功能及摄取排泄功能等。

##### 3.14.6.1 血清胆红素测定方法 determination method of blood serum bilirubin

胆红素是胆汁的重要成分，是血红素在酶作用下的降解产物，与脂类消化吸收及黄疸形成有重要关系。常用测定方法有：改良 J-G 法、胆红素氧化酶法、钒酸盐氧化法。胆红素测定可反映肝损害程度，对黄疸的鉴别有重要意义。

#### 3.14.6.1.1 改良 J-G 法 modified J-G method

在无加速剂条件下,血清与偶氮试剂生成的红色偶氮胆红素为直接胆红素,加入加速剂生成的为总胆红素。加入碱性酒石酸溶液后,红色偶氮胆红素变成蓝绿色偶氮胆红素,通过比色法测定。血清胆红素测定的常用方法之一。

#### 3.14.6.1.2 胆红素氧化酶法 bilirubin oxidase method

胆红素氧化酶催化游离胆红素及结合胆红素的氧化,检测吸光度下降值以反映总胆红素含量。在特定条件下,通过抑制剂和不同酸碱度环境的调控,可以选择性地抑制胆红素氧化酶对游离胆红素的氧化,从而检测结合胆红素的含量。血清胆红素测定的常用方法之一。

#### 3.14.6.1.3 钒酸盐氧化法 vanadate oxidation method

在酸碱度为 3 左右、存在表面活性剂、加速剂或非结合(间接)胆红素抑制剂的情况下,总胆红素或结合(直接)胆红素被钒酸钠氧化为胆绿素,通过其黄色特异性吸光度变化,计算出样品中总胆红素或结合(直接)胆红素的含量。血清胆红素测定的常用方法之一。

#### 3.14.7 非蛋白含氮类化合物测定方法

#### 3.14.7 非蛋白含氮类化合物测定方法 determination method of non-protein nitrogen compounds

检测血液中除蛋白质以外的含氮化合物,包括尿素、肌酐、胱抑素 C、尿酸、氨、肽类、胆红素、氨基酸等蛋白质和核酸代谢终产物的方法。用于反映肾功能、中毒、缺氧或发热等急性病理过程或严重肝损伤等情况。

#### 3.14.7.1 血清尿素测定方法 determination method of serum urea

尿素是机体蛋白质代谢的终末产物,可自由滤过肾小球。肾实质受损时肾小球滤过率下降,血尿素浓度升高。常用测定方法为脲酶-波氏比色法、二乙酰一肟显色法、酶偶联速率法等。通过测定血尿素浓度可观察肾小球滤过功能。

#### 3.14.7.1.1 脲酶-波氏比色法 urease-berthelot colorimetric method

尿素在脲酶作用下水解生成铵根离子和二氧化碳;铵根离子在亚硝基铁氰化钠催化下,与苯酚及次氯酸反应生成蓝色吡啶酚,在 560 纳米处比色测定其生成量,与尿素含量成正比。血清尿素测定的常用方法之一。

#### 3.14.7.1.2 二乙酰一肟显色法 diacetyl monoxime chromogenic method

采用化学方法直接测定,二乙酰一肟的乙酰基与尿素缩合反应生成色原二嗪,颜色深浅与尿素含量成正比,必须用尿素作为标准液。血清尿素测定的常用方法之一。

#### 3.14.7.2 血清肌酐测定方法 determination method of serum creatinine

肌酐经肾小球滤过且不被肾小管重吸收;每日生成量恒定,因此血肌酐浓度稳定。常用测定方法为:肌氨酸氧化酶法、苦味酸速率法等。测定血肌酐浓度可反映肾小球滤过功能。

#### 3.14.7.2.1 肌氨酸氧化酶法 sarcosine oxidase method

在肌酐酶催化下,肌酐水解生成肌酸;在肌酸酶催化下,肌酸水解产生肌氨酸和尿素。肌氨酸在肌氨酸氧化酶催化下氧化生成甘氨酸、甲醛和过氧化氢,最终通过偶联 Trinder 反应进行比色法测定,反应形成的色素与肌酐浓度成正比。血清肌酐测定的常用方法之一。

#### 3.14.7.2.2 苦味酸速率法 picric acid rate method

肌酐化学速率法基于肌酐与苦味酸反应生成橘红色苦味酸肌酐复合物,反应速度与浓度成正比。通过选择适宜的速率监测时间,可避开干扰物质对反应的影响。血清肌酐测定的常用方法之一。

#### 3.14.7.2.3 去蛋白终点法 deproteinization endpoint method

肌酐与苦味酸盐反应生成橘红色苦味酸肌酐复合物,其生成量与肌酐含量呈正比。由于蛋白和假肌酐等物质会干扰测定,通过去除蛋白后,在 510 纳米处进行吸光度测定检测样品中的肌酐含量。苦味酸速率法优于去蛋白终点法。

#### 3.14.7.2.4 内生肌酐清除率测定 endogenous creatinine clearance rate assay

内生肌酐是人体肌肉中磷酸肌酸的代谢产物，是正常人体内肌酐的主要来源。内生肌酐清除率指肾脏在单位时间内（分钟）将肌酐从一定量的血浆中全部清除并由尿排出时处理的血浆量（毫升）。临床上常用内生肌酐清除率代替肾小球滤过率，是临床评估肾脏功能的重要指标。

#### 3.14.7.3 血清尿酸测定方法 determination method of serum uric acid

尿酸主要在肝脏中生成，大部分从肾脏排泄；尿酸可自由滤过肾小球，90%被肾小管重吸收。尿酸测定方法有磷钨酸法、尿酸酶法和高效液相色谱法。在排除外源性尿酸干扰后，血尿酸测定可反映肾小球滤过功能和肾小管重吸收功能。

##### 3.14.7.3.1 尿酸酶-过氧化物酶偶联法 uricase-peroxidase coupling method

尿酸在尿酸酶催化下氧化生成尿囊素和过氧化氢。过氧化氢与 4-氨基安替比林和 3,5-二氧-2-羟苯磺酸在过氧化物酶催化下生成有色物质（醌亚胺化合物），其颜色深浅与样品中尿酸浓度成正比。血清尿酸测定的常用方法之一。

##### 3.14.7.3.2 磷钨酸还原法 phosphotungstic acid reduction method

去蛋白血滤液中的尿酸在碱性溶液中被钨酸氧化成尿囊素及二氧化碳，磷钨酸在此反应中被还原成钨蓝，钨蓝的生成量与反应液中尿酸含量成正比，通过比色法测定。此法特异性不高，显色褪色速率变化不定，灵敏度低。

#### 3.14.8 血脂、脂蛋白、载脂蛋白测定方法

#### 3.14.8 血脂、脂蛋白、载脂蛋白测定方法 determination method of lipids, lipoproteins and apolipoprotein

简称“血脂”。血浆脂类，包括中性脂肪和类脂。血脂水平的测定反映体内脂类代谢状态，主要指血清中的胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇以及载脂蛋白的测定。这些测定是临床常规代谢指标。

##### 3.14.8.1 血清总胆固醇测定方法 determination method of serum total cholesterol

血液中各类脂蛋白所含胆固醇之总和。胆固醇是合成肾上腺皮质激素、性激素和胆汁酸等物质的重要原料。其决定性检测方法为放射性核素稀释-质谱法，参考方法为正己烷抽提 L-B 显色法，常规方法为胆固醇氧化酶-过氧化物酶偶联法。其浓度可反应脂质代谢水平。

##### 3.14.8.1.1 胆固醇氧化酶-过氧化物酶偶联法 COD-PAP method

酯化型胆固醇水解生成的游离胆固醇被胆固醇氧化酶氧化产生过氧化氢，经过氧化物酶催化，4-氨基安替比林与酚反应，在 500 纳米处有最大吸收峰，测定吸光度，吸光度与总胆固醇含量成正比。血清总胆固醇测定的常规方法。

##### 3.14.8.1.2 正己烷抽提 L-B 显色法 L-B chromogenic method of n-hexane extraction

胆固醇用正己烷分溶抽提，可从碱性乙醇液中定量提取胆固醇。再用李伯曼-伯查德试剂与胆固醇显色生成绿色产物五烯胆甾醇正离子，最大吸收峰位于 620 纳米处，测定吸光度，吸光度与总胆固醇含量成正比。血清总胆固醇测定的参考方法。

##### 3.14.8.2 血清甘油三酯测定方法 determination method of serum triglyceride

甘油三酯是脂肪组织的主要成分，参与总胆固醇和胆固醇酯的合成以及血栓形成。决定性的测定方法包括放射性核素稀释-质谱法，参考方法为二氯甲烷抽提后的变色酸显色法，常规方法为酶法（甘油磷酸氧化酶-过氧化物酶偶联法）。其血清浓度可作为脂代谢的指标。

##### 3.14.8.2.1 甘油磷酸氧化酶-过氧化物酶偶联法 glycerol-3-phosphatase oxidase-phenol aminophenazone method

血清甘油三酯被脂蛋白酯酶水解成甘油与脂肪酸，甘油用甘油激酶及三磷酸腺苷磷酸化。以磷酸甘油氧化酶氧化 3-磷酸甘油，然后以过氧化物酶、4-氨基安替比林与 4-氯酚反应显色，测定所生成的过氧化氢。血清甘油三酯测定的常规方法。

### 3.14.8.2.2 变色酸显色法 chromotropic acid chromogenic method

用二氯甲烷抽提血清甘油三酯并经氢氧化钾皂化生成甘油，酸化后以过碘酸氧化甘油产生甲醛，亚砷酸还原过剩的过碘酸后，甲醛与变色酸在硫酸溶液中加热产生紫红色反应，进行比色测定。血清甘油三酯测定的参考方法。

### 3.14.8.3 高密度脂蛋白胆固醇测定方法 determination method of high-density lipoprotein cholesterol

高密度脂蛋白主要由肝脏和小肠合成，参与胆固醇逆转运，具有抗动脉粥样硬化作用。测定的参考方法为超速离心结合肝素-锰沉淀法。直接测定法有肝素-锰法、磷钨酸-镁法、硫酸右旋糖苷-镁法等，常规测定法为匀相测定法。

#### 3.14.8.3.1 匀相测定法 homogeneous method

均相测定法有多种，常见为在镁离子和 $\alpha$ -环状葡聚糖硫酸盐的存在条件下，选择封闭其他脂蛋白，聚乙二醇修饰的胆固醇酯酶和氧化酶选择性作用于高密度脂蛋白产生过氧化氢，后续测定同一般酶法测定。高密度脂蛋白胆固醇测定的常规方法。

#### 3.14.8.3.2 超速离心结合选择性沉淀法 ultracentrifugation combined with selective precipitation method

超速离心除去极低密度脂蛋白，然后用肝素-锰沉淀低密度脂蛋白，上清中的高密度脂蛋白胆固醇用正己烷抽提李伯曼-伯查德反应显色法测定。可用于测定参考血清的靶值，评价常规方法的准确性，被认为是目前最准确的测定方法。

#### 3.14.8.3.3 硫酸葡聚糖-镁沉淀法 dextran sulfate-Mg precipitation method

以硫酸葡聚糖 DS50(MW 50000 $\pm$ 5000)与镁离子沉淀血清中含载脂蛋白-B 的脂蛋白后，测定上清中的高密度脂蛋白胆固醇含量，是实验室网络标准化组织指定的国际参考方法。

#### 3.14.8.3.4 磷钨酸-镁沉淀法 phosphotungstic acid-magnesium precipitation method, PTA-Mg

在镁离子存在下，磷钨酸能选择性地沉淀乳糜微粒、极低密度脂蛋白、低密度脂蛋白和脂蛋白(a)，离心后上层液中仅保留高密度脂蛋白，用胆固醇酶法试剂测定上层液中高密度脂蛋白胆固醇含量。血清高密度脂蛋白胆固醇测定的常用方法之一。

### 3.14.8.4 低密度脂蛋白胆固醇测定方法 determination method of low-density lipoprotein cholesterol

低密度脂蛋白由极低密度脂蛋白转化而来，是血液中胆固醇含量最高的脂蛋白，是动脉粥样硬化独立的危险因素。其测定的参考方法为超速离心结合沉淀法( $\beta$ -定量法)，曾用方法包括聚乙烯硫酸盐沉淀法、弗里德瓦尔德计算法等，常规方法为均相测定法。

#### 3.14.8.4.1 $\beta$ -定量法 beta-quantitative method

用超速离心除去 <1.006 千克每升的组分(含极低密度脂蛋白和乳糜微粒)后，再用肝素-锰沉淀分离，同时测定去极低密度脂蛋白和乳糜微粒的组分和沉淀后的上清液(含高密度脂蛋白)中的胆固醇含量，二者之差即为低密度脂蛋白胆固醇含量。

#### 3.14.8.4.2 聚乙烯硫酸盐沉淀法 PVS precipitation method

血清中聚乙烯硫酸盐-聚乙二醇甲醚(PVS)选择性地沉淀低密度脂蛋白，离心后上层液中含高密度脂蛋白，极低密度脂蛋白和乳糜微粒，用胆固醇测定酶试剂分别测定上层液和血清总胆固醇含量，二者之差即低密度脂蛋白胆固醇含量。

#### 3.14.8.4.3 弗里德瓦尔德计算法 freedewald calculation method

按旧单位毫克每分升计算，假设血清中极低密度脂蛋白胆固醇为血清甘油三酯量的 1/5，则低密度脂蛋白胆固醇=总胆固醇-高密度脂蛋白胆固醇-甘油三酯/5。按法定计量单位毫摩尔每升计算，则应为低密度脂蛋白胆固醇=总胆固醇-高密度脂蛋白胆固醇-甘油三酯/2.2。

### 3.14.8.5 血清载脂蛋白测定方法 determination method of serum apolipoprotein

血清载脂蛋白的常规测定方法包括单向免疫扩散法、电免疫分析、放射免疫分析、酶联免

疫吸附分析及免疫比浊法（散射比浊法和透射比浊法）。比浊法是目前最常用的方法，简单快速，并且可以实现自动化批量分析。

#### 3.14.9 血气分析样本采集方法

##### 3.14.9 血气分析样本采集方法 blood gas analysis sample collection method

采血通常选择桡动脉、肱动脉、足背动脉和股动脉。婴幼儿常用头皮动脉穿刺，新生儿不建议选择股动脉。无法采动脉血时，可使用动脉化毛细血管采样。采血部位推荐手指、耳垂或婴儿足跟及拇趾。

##### 3.14.9.1 动脉血取血法 arterial blood collection method

消毒穿刺点及周围皮肤、采血人员的左手食指和中指，以左手绷紧皮肤，右手持注射器，用左手食指和中指触摸动脉搏动最明显处固定，以  $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$  进针。采血后拔出针头，立即用软木塞或橡皮塞封闭针头以隔绝空气，搓动注射器使血液和肝素混匀，立即送检。

##### 3.14.9.2 毛细血管血取血法 capillary blood collection method

一种用肝素化毛细血管在足跟等部位采集动脉化毛细血管血液的方法。主要用于早产儿和小婴儿，当技术条件限制不能反复进行动脉穿刺时。通过热敷采血部位皮肤，促进血液增加和血流加速，达到动脉化目的，从而获得足够的血液样本。

### 3.15 色谱质谱分析技术

#### 3.15 色谱质谱分析技术 GC-MS analysis technology

色谱能有效分离有机化合物，而质谱则可准确鉴定化合物。色谱质谱分析技术通过高分辨率色谱和质谱的结合，分离和鉴定物质组成成分。

##### 3.15.1 液相色谱 liquid chromatography

使用液体作为流动相，填充有固定填料的柱子作为固定相，根据化合物与固定相的相互作用强度的差异，进行分离后通过检测器进行检测和分析。适用于低挥发性或非挥发性化合物的分离和鉴定。

##### 3.15.1.1 高效液相色谱 high performance liquid chromatography, HPLC

利用高压将液体流动相注入封闭的固定相分离柱进行色层分离的方法。优点包括快速、连续、高效和灵敏。

##### 3.15.2 气相色谱 gas chromatography, GC

使用气体作为流动相的色谱法。根据所用固定相的不同状态，分为气-固色谱法和气-液色谱法。气相色谱法具有分析速度快、分离效能高、灵敏度高、应用范围广和选择性强等特点，可同时进行分离和测定。

##### 3.15.3 质谱分析 mass spectrometry analysis

通过测定样品离子的质荷比对成分和结构进行分析的方法。将样品离子化后利用电场或磁场分离离子，并通过质谱得到分析结果，可以定性和定量分析样品。

##### 3.15.3.1 电感耦合等离子体质谱 inductively coupled plasma mass spectrometry, ICP-MS

一种无机元素和同位素分析技术，结合了电感耦合等离子体的高温电离和质谱仪的快速扫描，具有高灵敏度、快速和少干扰的特点，适用于元素和同位素组成的快速测定。

##### 3.15.3.2 气相色谱-质谱 gas chromatography-mass spectrometry, GC-MS

将气相色谱法与质谱法结合的分析方法，适用于混合有机物的高灵敏度分析，具有样品用量少、分析速度快等优点，但只适合于分析挥发性有机物。

##### 3.15.3.3 液相色谱-质谱 liquid chromatography-mass spectrometry, LC-MS

样品经过液相色谱预分离后，通过接口导入质谱仪进行分析的技术。

##### 3.15.3.4 基质辅助激光解析电离-飞行时间质谱 matrix assisted laser desorption ionization

### time of flight mass spectrometry, MALDI-TOF

采用基质辅助激光解吸电离的离子源,生成离子并通过飞行时间质谱仪进行分析。这种方法适用于高灵敏度的分析和复杂样品的结构鉴定。

## 3.16 生化分析仪

### 3.16.1 分立式生化分析仪 discrete biochemical analyzer

使用光电比色原理测量体液中特定化学成分的仪器。分立式生化分析仪的反应装置结构简单,每个待测样品与试剂在各自的反应杯中完成化学反应,具有快速检测的优点。

### 3.16.2 干片式生化分析仪 dry chip biochemical analyzer

将待测液体样品直接加到预先固化在特殊结构的试剂载体上,样品中的水将载体上的试剂溶解后,与待测成分发生化学反应。具有准确的检测结果和快速的分析速度,但对环境要求高、成本较高。

### 3.16.3 前处理 pretreatment

样本前处理自动化系统,自动完成样本识别和分类、样本离心、样本管去盖、样本再分杯和标签粘贴等过程,实现无差错和全自动化。

### 3.16.4 分杯 sample dispensing

将原始样本管内的部分样本分配到新的样本管中,以便投入各种分析仪器进行检测。分杯操作可以将同一样本分配到多台分析仪器上进行同时检测,提高了检测效率,减少了样本采集的频率。

### 3.16.5 轨道 track

通过马达驱动传送带,使试管架依次前移,再以单架逐管横移的方式将试管移至固定位置的装置,用于自动化分析系统中的样本运输和处理。

### 3.16.6 干化学 dry chemistry

采用多层薄膜的固相试剂技术,将液体样品直接加到已固化的试剂载体上,利用样品中的水将固化在载体上的试剂溶解,再与样品中的待测成分进行化学反应,以测定待测物体浓度或活性。干片式生化分析仪的主要分析方法。

### 3.16.7 样品盘 sample disk

放置样品并可旋转的圆盘状架子,通常有单圈或内外多圈,可单独安置或与试剂盘或反应盘相配合使用,用于样品在自动化分析系统中的存放和传输。

### 3.16.8 反应杯 reaction cup

又称“比色杯(cuvette)”。通常由石英、硬质玻璃或不吸收紫外线的优质塑料制成,分为一次性和循环使用两种,用于化学反应的容器。

### 3.16.9 样品探针 sample probe

用于定量吸取样品的装置,通常具有液面探测、防碰撞、凝块和气泡检测等功能,用于自动化分析系统中对样品的取样和处理。

### 3.16.10 反射光光度计 reflectance photometer

根据反射光度法原理,测量样品在试纸条通过血浆分离区被转移介质运送到反应区底部后发生化学反应的光强度进行定量。仪器包括光源、光学系统、探测系统、数据处理与显示系统等组成,用于各种分析仪器中的光度测定。

### 3.16.11 差示电位法 differential potentiometry

基于传统湿化学分析的离子选择电极原理,用于测定无机离子。采用多层膜技术,避免了电极易老化和蛋白质干扰的问题,具有准确性高和稳定性强的优点。

### 3.16.12 荧光反射光度计 fluorescence reflectometer

通过物质吸收后发射荧光的原理，测量物质分子产生的荧光强度，用于物质的定性和定量分析。具有操作简便、灵敏度高和选择性强的特点。

### 3.16.13 后分光技术 post-spectro-detection technique

首先通过照射样本杯的白光（混合光），然后使用光栅进行光谱分离，最后进行吸光度检测。这种技术能够在同一仪器体系中同时测定多种成分。其优点包括可以同时选择双波长或多波长进行测定，从而降低比色过程中的噪声，提高分析的精确度，并减少设备故障率。

### 3.16.14 双波长分光光度计 dual-wavelength spectrophotometer

使用主波长和副波长两束不同波长光通过待测溶液进行检测的分光光度计。消除了噪声干扰，减少了样品本身吸收的影响，提高了分析的准确性。

### 3.16.15 样品空白 sample blank

在双试剂测定项目中，第一试剂与样品混合后，在第二试剂加入前，选择的某个时间点的吸光度作为第一个测光点。

### 3.16.16 试剂空白 reagent blank

在检测过程中，用于测量试剂本身无化学反应时的吸光度。

### 3.16.17 吸收光谱 absorption spectrum

基于物质的分子或原子对辐射能的选择性吸收而得到的分子或原子光谱。

### 3.16.18 朗伯-比尔定律 Lambert-Beer law

一束单色光通过物质溶液时，溶液的吸光度与溶液的浓度及液层厚度的乘积成正比。朗伯-比尔定律定量地描述了物质对光选择性吸收的程度与物质浓度及液层厚度之间的关系。

### 3.16.19 散射比浊 scatter nephelometric assay

抗原抗体在液相中特异性结合后形成的免疫复合物，当一定波长的光线通过反应液时，光线发生散射现象。散射光的强度与免疫复合物的含量和散射角度成正比，与入射光波长成反比。

### 3.16.20 透射比浊 transmission turbidity assay

可溶性抗原与相应抗体在缓冲液中结合形成免疫复合物，使反应液的浊度改变。一定波长的光通过反应液时，被其中的免疫复合物反射、吸收，引起透射光减少，吸光度与免疫复合物的含量成正比。

### 3.16.21 胶乳增强透射比浊 latex enhanced transmittance turbidity assay

将抗体吸附在大小合适、均匀一致的胶乳颗粒上，当与相应抗原结合时，导致胶乳颗粒凝聚。单个胶乳颗粒在入射光波长范围内不阻挡光线，但多个胶乳颗粒凝聚时，透射光减少的程度与胶乳颗粒的凝聚程度和待测抗原的含量成正比。

### 3.16.22 电极 electrode

血气分析仪的电化学传感器，主要分为离子型和伏安型传感器两大类。离子型传感器主要包括酸碱度和二氧化碳分压传感器，而伏安型传感器则主要用于氧分压的测量。

#### 3.16.22.1 离子选择电极 ion selective electrode

能在相界面上发生待测离子的交换和扩散，其电极电位对特定离子的选择性响应，可用于测量或指示溶液中离子的浓度或活度。

#### 3.16.22.2 pH 电极 pH electrode

由毛细管、支持管和含银/氯化银的内参比电极芯组成。电极内充有磷酸盐和氯化钾的混合液，用于测量溶液的酸碱度，类似于甘汞电极的功能。

#### 3.16.22.3 二氧化碳分压电极 PCO<sub>2</sub> electrode

由特殊玻璃电极、银/氯化银参比电极和电极缓冲液组成的电极。电极膜具有选择性，允许溶液中的二氧化碳自由透过、溶解和水化，并建立电离平衡。这种电极通过溶液酸碱度变化测量出溶液中二氧化碳分压浓度。

#### 3.16.22.4 氧分压电极 PO<sub>2</sub> electrode

由前端的氧选择性通透性膜、铂丝（阴极）和银/氯化银（阳极）、以及电极液组成。样本中的氧气透过聚丙烯膜到达铂阴极表面时会被还原。同时，阳极会不断地产生银并与氯结合形成氯化银并沉积在电极上。这一氧化还原反应在阴阳极之间产生电流，其强度与样本中的氧分压成正比。

#### 3.16.22.5 参比电极 reference electrode

在测量溶液的电位时提供基准电位的电极。该电极的电位应具有稳定性和重现性，可作为其他电极电位测量的基准。常用的参比电极包括标准氢电极、银-氯化银电极、甘汞电极和氢醌电极等。

## 4 临床免疫检验

### 4 临床免疫检验 clinical laboratory medicine of immunology

运用免疫学原理，针对机体免疫效应分子、免疫细胞与体液微量物质等进行定性或定量分析，可为临床诊断、病情分析、疗效评估和预后判断等提供实验依据。

#### 4.1 免疫标记物

##### 4.1 免疫标记物 labelling marker in immunity

基于抗原抗体免疫检测的示踪物质，分为放射性核素与非放射性核素（包括荧光素、酶、化学发光剂、胶体金、生物素和量子点等），采用各种化学交联方式将其与特异抗原或抗体交联，发挥免疫测定作用。

##### 4.1.1 荧光素 fluorescein

一种受不同波长光激发后发出荧光特性的染料物质，通常作为检测标记物或示踪剂来检测抗原或抗体，用于免疫定性或定量分析。

##### 4.1.2 酶标记物 enzyme-labelled marker

作为抗原或抗体标记物的酶，可通过与酶反应底物发生显色反应，测定颜色深浅来实现待测抗原或抗体的定性或定量检测。

##### 4.1.3 化学发光剂 chemiluminescence reagent

能在化学反应中引起发光的物质，可作为标记物用于免疫分析的定量检测。

##### 4.1.4 放射性核素标记物 radionuclide labelled substance

各种放射性核素标记物(包括化学物质、生物物质等)的总称，可应用于免疫反应的同位素标记或放射性示踪等。

##### 4.1.5 胶体金 colloidal gold

金盐被还原成金原子后形成的纳米级金颗粒的稳定悬液胶体，可通过与生物分子的特异性相互作用产生暗红色反应，常用于定性或半定量的快速免疫检测。

#### 4.2 凝集反应

##### 4.2 凝集反应 agglutination reaction

颗粒性抗原或颗粒性载体（包被抗原或抗体）与相应抗体（或抗原）发生特异性反应，在适当电解质存在下出现肉眼可见的凝集现象，可用于非梅毒螺旋体抗原血清试验或梅毒螺旋体血凝试验等。

#### 4.2.1 直接凝集反应 direct agglutination reaction

颗粒性抗原（细菌、螺旋体、红细胞等）与其相应抗体直接结合，产生肉眼可见的凝集现象，分为玻片法和试管法，常用于菌种鉴定、病原体检测等。

#### 4.2.2 间接凝集反应 indirect agglutination reaction

应用免疫无关的颗粒状载体吸附或偶联可溶性蛋白形成致敏颗粒，与相应抗体（抗原）结合出现特异性凝集现象，常用于类风湿因子测定等。

#### 4.2.3 反向间接凝集反应 reverse indirect agglutination reaction

利用特异性抗体致敏颗粒载体检测可溶性抗原，结合特异性凝集反应实现定性或定量分析，广泛应用于检测抗原或抗体、临床诊断和免疫学研究等领域。

#### 4.2.4 间接凝集抑制反应 indirect agglutination inhibition reaction

属于间接凝集反应，将可溶性抗原和抗原致敏的颗粒载体分别先后与相应抗体混合，已形成可溶性抗原抗体反应的不再与致敏颗粒载体发生凝集反应，常用于检测抗体、自身抗体、变态反应抗体，也可用于检测抗原。

#### 4.2.5 血凝抑制反应 hemagglutination inhibition reaction

某些病毒因其表面血凝素可与人或动物红细胞发生凝集反应，但可被相应病毒特异性抗体抑制，此抑制反应可用于病毒型或亚型鉴定、临床病原学辅助诊断、病毒抗体效价测定与病毒抗原变异分析等。

#### 4.2.6 协同凝集反应 coagglutination reaction

属于间接凝集反应，金黄色葡萄球菌 A 蛋白与人及多种哺乳动物血清免疫球蛋白 G 抗体 Fc 段结合，形成 Fab 段暴露的致敏菌体颗粒载体，与相应抗原接触时呈现特异性凝集现象，可用于检测毒素、细菌、病毒与各种可溶性抗原。

### 4.3 沉淀反应

#### 4.3 沉淀反应 precipitation reaction

可溶性抗原与相应抗体特异性结合，在适当电解质存在下会形成肉眼可见的浑浊沉淀或絮状沉淀物，主要用于免疫比浊等定性或定量检测。

##### 4.3.1 沉淀曲线 precipitation curve

又称"海德堡曲线(Heidelberger-Kendall curve)"。抗原抗体反应中免疫复合物形成的抛物线形曲线，曲线上升段提示抗体过量（即前带）时免疫复合物形成量随抗原量递增而增加，直至抗原抗体比例最适合（即等价带）时达曲线高峰，沉淀反应明显，曲线下降段提示抗原过量（即后带）时则免疫复合物逐渐减少。

##### 4.3.2 环状沉淀反应 ring precipitation reaction

可溶性抗原抗体反应表现形式之一，在适当电解质中抗原抗体比例合适时，抗原抗体反应界面可出现白色环状沉淀带，主要用于抗原的定性检测。

##### 4.3.3 絮状沉淀反应 flocculation precipitation reaction

可溶性抗原与相应抗体特异性结合，在电解质存在条件下，形成肉眼可见的混浊沉淀或絮状沉淀物，常用于确定抗原抗体反应的最适比例。

##### 4.3.4 透射免疫比浊法 immunoturbidimetric assay

溶液中免疫复合物的形成会改变光线透过量，根据光吸收、衍射、反射和折射后其强度减弱的变化对免疫复合物进行定量分析的方法，透射光的强度与复合物的含量成反比，常用于可溶性抗原或抗体的定量检测。

##### 4.3.5 散射免疫比浊法 immunonephelometric assay

一定波长的光通过免疫复合物时光线会发生折射，在一定时间内通过散射光强度变化对免

疫复合物进行定量分析的方法，散射光的强度与复合物的含量成正比，包括终点散射比浊法和速率散射比浊法，常用于可溶性抗原或抗体定量检测。

#### 4.3.6 乳胶增强免疫浊度法 latex enhanced immunoturbidimetric assay

利用乳胶颗粒作为载体包被待测物的特异性抗体，以增强抗原抗体结合物面积而增强透射光和散射光的变化强度，常用于可溶性抗原或抗体的高灵敏定量检测。

#### 4.3.7 单向免疫扩散试验 single immunodiffusion test

待测抗原在混有一定量已知抗体的琼脂凝胶内部扩散，形成肉眼可见的以抗原孔为中心的沉淀环，环的直径与抗原含量呈正相关，常用于可溶性抗原浓度测定。

#### 4.3.8 双向免疫扩散试验 double immunodiffusion test

特异性抗体与特定抗原在琼脂糖中相互扩散，在等价带沉淀形成白色沉淀线，常用于定性分析抗原类别、抗体纯度或抗原特异性。

#### 4.3.9 免疫固定电泳 immunofixation electrophoresis, IFE

区带电泳和免疫沉淀试验相结合的免疫分析技术，电泳分离后的蛋白与相应抗体特异性反应形成沉淀带，常用于单克隆蛋白鉴定及单克隆免疫球蛋白增殖病的辅助诊断。

### 4.4 标记免疫法

#### 4.4 标记免疫法 labelling immunoassay

抗原抗体特异性反应结合各种标记物实现检测定性或定量分析的技术。根据标记物不同，主要包括放射免疫法、免疫荧光法、酶免疫法、化学发光免疫法和固相膜免疫法等。

##### 4.4.1 放射免疫法 radioimmunoassay

放射性同位素测量的高灵敏性、精确性和抗原抗体反应的特异性相结合的体外免疫定量分析技术，包括竞争法与非竞争法检测，但放射性核素标记具有放射性污染。

##### 4.4.2 免疫荧光法 immunofluorescence assay

用荧光素标记一抗或二抗，实现特异性抗原或抗体定性或定量分析的方法。

###### 4.4.2.1 间接免疫荧光法 indirect immunofluorescence assay, IIF

荧光素标记的第二抗体作为显色系统，通过识别第一抗体 Fc 段实现与待测抗原特异性抗体复合物的结合，基于荧光检测实现未知抗原定性或定量检测。通常用于抗核抗体等检测。

###### 4.4.2.2 直接免疫荧光法 direct immunofluorescence assay, DIF

荧光素标记的特异性抗体直接与标本中相应抗原或抗体反应，通过荧光检测实现未知抗原或抗体定性或定量检测。通常用于流式细胞分析、组织免疫荧光技术等。

###### 4.4.2.3 时间分辨荧光免疫法 time-resolved fluoroimmunoassay, TRFIA

以镧系元素标记抗原或抗体结合抗体抗原反应，通过时间分辨荧光测量方式定量分析抗原或抗体的技术。具有灵敏度高、发光稳定、干扰小、标准曲线范围宽等特点。

###### 4.4.2.4 荧光偏振免疫法 fluorescence polarization immunoassay, FPIA

利用抗原抗体竞争反应原理，根据荧光素标记抗原与荧光素抗原抗体复合物之间荧光偏振程度的差异，测定液中小分子抗原物质的含量。常用于小分子药物浓度监测、激素检测等。

###### 4.4.2.5 荧光酶免疫法 fluoroenzyme immunoassay, FEIA

将酶免疫技术和荧光技术相互融合的免疫分析检测方法，标记物中的酶在免疫反应完成后通过酶促作用荧光底物发光实现抗原或抗体定量分析。可用于小分子药物浓度监测、激素检测等。

##### 4.4.3 酶免疫法 enzyme immunoassay, EIA

酶标记抗体或抗原与待测抗原或抗体反应后，标记酶与底物作用产生颜色反应，可用于激

素、小分子药物等半抗原、大分子蛋白质、病毒和细胞性抗原成分等定性或定量检测。

#### 4.4.3.1 均相酶免疫法 homogeneous enzyme immunoassay

抗原抗体免疫反应后，在不分离结合酶标记物和游离酶标记物的情况下，测定标记酶活性的改变（增强或减弱）来确定待测物的含量。可用于小分子化合物如药物、激素等定量分析。主要包括酶放大免疫法和克隆酶供体免疫法。

#### 4.4.3.2 异相酶免疫法 heterogeneous Enzyme Immunoassay

抗原-抗体免疫反应平衡后，将游离酶标记物和结合酶标记物分离后再通过酶促底物反应显色定量分析。

##### 4.4.3.2.1 酶联免疫斑点法 enzyme-linked immunospot assay, ELISPOT

结合细胞培养技术和酶联免疫吸附技术，从单细胞水平定量检测抗体或细胞因子分泌细胞。

##### 4.4.3.2.2 酶联免疫吸附法 enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA

包被抗原或抗体的固相载体表面进行抗原抗体反应，酶标记物通过酶促底物显色实现异相定性或定量分析。

#### 4.4.4 化学发光免疫法 chemiluminescence immunoassay, CLIA

化学发光物质或酶标记的抗原或抗体结合抗原抗体反应，通过测量底物直接或酶促的发光信号定量分析抗原或抗体。

##### 4.4.4.1 直接化学发光免疫法 direct chemiluminescent immunoassay

用化学发光剂直接标记抗原或抗体作为检测体系的免疫分析方法，加入氧化剂触发发光反应产生的光信号强度实现对待测抗原（或抗体）的定量分析。

##### 4.4.4.2 化学发光酶免疫法 chemiluminescence enzyme immunoassay, CLEIA

酶标记抗原或抗体与待测抗体或抗原免疫反应后，标记酶与发光底物酶促反应后发光实现定量检测。

##### 4.4.4.3 电化学发光免疫法 electrochemiluminescence immunoassay, ECLIA

电极表面的化学发光反应和抗原抗体免疫测定相结合的定量检测方法。通常以三联吡啶钌标记为标记物，在电场下三丙胺和三联吡啶钌经氧化还原反应发光，实现待测物定量检测。

#### 4.4.5 生物素-亲合素放大免疫法 biotin-avidin amplification immunoassay

由生物素和亲合素或链霉亲和素构成，其可与抗原、抗体或标记物结合，利用生物素和亲合素之间的强结合力，通过形成多价复合物来增强生物化学检测的信号，实现免疫反应检测体系放大检测效应。

#### 4.4.6 固相膜免疫法 solid phase membrane-based immunoassay

以微孔膜为固相载体，利用其渗滤或毛细管虹吸作用捕获抗原抗体复合物，经胶体金或酶标记物显色实现定性分析，广泛应用于传染病诊断等。

##### 4.4.6.1 免疫层析法 immunochromatography assay

以硝酸纤维素膜等为固相载体，借助毛细作用和层析泳动等在载体上富集抗原抗体复合物，经胶体金或酶标记物等显色实现定性分析，包括胶体金免疫层析和荧光免疫层析。

##### 4.4.6.2 免疫渗滤法 immunofiltration assay, IFA

以硝酸纤维素膜为载体，利用微孔滤膜的可滤过性，以液体渗滤过膜的方式实现抗原抗体反应、洗涤和标记物显色的定性分析。

##### 4.4.6.3 斑点酶联免疫吸附法 dot enzyme-linked immunosorbent assay, Dot-ELISA

以硝酸纤维素膜为固相载体的酶免疫分析技术。膜载体上包被抗原或抗体，结合酶标记抗体与抗原抗体反应通过酶显色反应实现定性分析。

##### 4.4.6.4 免疫印迹试验 immunoblotting test, IBT

高分辨率凝胶电泳和抗原抗体反应相结合的分析技术，利用示踪标记物显色及抗原抗体特

异性免疫反应定性检测电泳后不同蛋白成分。包括蛋白免疫印迹试验和重组免疫印迹试验。

#### 4.4.7 流式细胞术

##### 4.4.7.1 全光谱流式细胞术 full spectrum flow cytometry

基于荧光抗体标记免疫技术,检测时采用光栅或棱镜捕获每个荧光分子在特定波长范围内的全光谱信号,结合全光谱解析算法实现在单个细胞水平上对超过数十个参数进行高通量检测。

##### 4.4.7.2 质谱流式细胞术 mass spectrometry flow cytometry

采用金属元素标签代替荧光染料及蛋白标记,结合质谱原理,利用飞行时间质谱检测其检测离子化细胞的金属元素含量,实现单细胞表型和功能分析。

##### 4.4.7.3 成像流式细胞术 imaging-flow cytometry

光学成像与荧光显微成像的形态学分析技术与经典流式细胞分析技术结合,同时呈现细胞量化数据与细胞图像的结果。

##### 4.4.7.4 流式分选 flow cytosorting

利用流式细胞分选仪,根据散射光和荧光强度与特征鉴定的不同单细胞或微粒亚型带电荷,再经高频振动形成单细胞液滴,经电场作用实现目的细胞分选。

##### 4.4.7.5 前向散射 forward scatter, FSC

又称“小角散射 (small-angle scatter)”。流式细胞检测中与激发光相对轴较小角度( $0.5^{\circ}$  -  $10^{\circ}$ )的散射光,反映检测细胞或颗粒的形状和体积大小,信号强弱与细胞体积大小成正比。

##### 4.4.7.6 侧向散射 side scatter, SSC

流式检测中与激发光垂直方向的散射光,反映被检测细胞内部的结构和粒度信息,信号强弱与细胞内结构复杂程度或粒度成正比。

##### 4.4.7.7 荧光 fluorescence

荧光染料受特定光激发后因电子能级跃迁发出的光子,作为示踪剂在检验中可经显微镜或检测器测定,其发光强度反映荧光素标记抗体对应的特异性抗原表达强度。

##### 4.4.7.8 荧光补偿 fluorescence compensation

流式检测中消除各发射荧光之间的重叠信号,以修正荧光渗漏,保证检测信号的准确性。

##### 4.4.7.9 设门 gating

流式检测中根据选定参数的直方图或散点图上细胞群分布特征,选定或圈定目的细胞群,对其进行单参数或多参数分析。

##### 4.4.7.10 同型对照 isotype control

用于排除细胞标记过程中的非特异性染色,选用与检测荧光抗体相同种属源性、免疫球蛋白亚型及标记荧光素的非特异性单克隆抗体作为对照,以保证抗原检测的特异性。

##### 4.4.7.11 荧光减一对照 fluorescence minus one control, FMO

多色实验中针对连续性弱表达抗原检测,流式检测需采用目标荧光抗体单项不染的样本作为对照,排除其他荧光染料的荧光溢漏对其检测结果影响。

## 4.5 免疫法干扰因素

### 4.5 免疫法干扰因素 interference factors in immunoassay

临床免疫检测中可影响检测结果准确性的各类因素,包括内源性干扰因素和外源性干扰因素两类。

#### 4.5.1 钩状效应 hook effect

又称“HOOK 效应”。由于抗原抗体比例不合适而导致假阴性的现象，其中抗体过量称为前带效应，抗原过量称为后带效应。后带效应需对样本进行适当稀释后重新测定以消除干扰。

#### 4.5.2 交叉反应 cross reaction

不同抗原之间含有相同或相似的抗原表位（即共同抗原表位），其诱导的抗体或活化淋巴细胞对具有共同抗原表位的不同抗原可发生交叉免疫反应，是影响免疫分析特异性的干扰因素之一。

#### 4.5.3 异嗜性抗体 heterophil antibody, HA

由低纯度抗原引起的，能与非特异性的异嗜性抗原发生免疫反应的人抗动物抗体，其靶抗原可来自于小鼠、兔、绵羊、大鼠等，免疫分析测定中可通过其交联固相和酶标的单抗或多抗引起结果假阳性或假阴性。

### 4.6 免疫分子检测

#### 4.6 免疫分子检测 immune effectors test

采用免疫学等方法，实现对具有机体免疫应答或免疫调节、来源于免疫活性细胞或相关细胞合成的多种蛋白质和小分子多肽物质，主要包括免疫球蛋白、补体、细胞因子、细胞黏附分子等检测。

##### 4.6.1 免疫球蛋白 immunoglobulin, Ig

由 B 细胞或浆细胞合成分泌的一类具有抗体活性和（或）抗体样结构球蛋白，由两条相同的重链和轻链组成，可存在血液和体液或 B 细胞膜表面，主要包括 IgG、IgA、IgM、IgE 和 IgD 五类，是机体体液免疫重要效应分子，通常采用免疫比浊法定量检测，评估机体体液免疫状态。

##### 4.6.1.1 免疫球蛋白 G immunoglobulin G, IgG

重链为  $\gamma$  且人体内含量最多的免疫球蛋白，多以单体形式存在，是唯一能通过胎盘转移至胎儿的抗体，再次免疫应答的主要抗体，通常采用免疫比浊法定量检测，可评估机体抗感染免疫效应或辅助病原体流行病学调查。

##### 4.6.1.1.1 免疫球蛋白 G 亚类 immunoglobulin G subclass

根据重链铰链区氨基酸组成、链间二硫键数目和位置差异将人免疫球蛋白 G 分为 IgG1、IgG2、IgG3、IgG4 四个亚类，血清中含量依次减少，免疫效应功能各有差异；通常采用免疫比浊法定量检测，以辅助免疫缺陷、感染和自身免疫性疾病等的诊断和评估。

##### 4.6.1.1.2 免疫球蛋白 G 生成指数 immunoglobulin G index

反映脑脊液内免疫球蛋白合成情况的指标，通常需要免疫比浊法定量检测血清与脑脊液中免疫球蛋白 G 和白蛋白水平后计算得到，对神经系统疾病的辅助诊断具有重要价值。

##### 4.6.1.1.3 24 小时 IgG 鞘内合成率 24 hour intrathecal IgG synthesis rate

基于脑脊液和血液中免疫球蛋白和白蛋白定量检测，计算神经系统 24 小时的免疫球蛋白 G 合成量，可评估中枢神经系统感染状态或辅助诊断中枢神经系统相关疾病。

##### 4.6.1.1.4 选择性蛋白尿指数 selective proteinuria index, SPI

利用尿液和血液中转铁蛋白及免疫球蛋白 G 的含量计算得到的比值，可较客观地反映肾小球病变的严重程度。

##### 4.6.1.2 免疫球蛋白 A immunoglobulin A, IgA

重链为  $\alpha$  链的免疫球蛋白，有 IgA1、IgA2 两个亚类，包括血清型和分泌型两类，血清型以单体形式存在，免疫作用较弱；分泌型主要以双体形式存在，参与黏膜免疫。通常采用免疫比浊法定量检测，以评估体液免疫状态，辅助免疫缺陷或免疫增殖等疾病诊断和疗效

评价。

#### 4.6.1.3 免疫球蛋白 M immunoglobulin M, IgM

重链为  $\mu$  且分子量最大的免疫球蛋白,膜型免疫球蛋白 M 为单体,参与构成 B 细胞受体;分泌型免疫球蛋白 M 通常为五聚体,免疫应答中出现最早,但持续时间短,通常采用免疫比浊法定量检测,以评估近期感染或体液免疫状态,辅助免疫缺陷或免疫增殖等疾病诊断和疗效评价。

#### 4.6.1.4 免疫球蛋白 D immunoglobulin D, IgD

重链为  $\delta$  的免疫球蛋白,血清含量很低,个体差异大,主要以膜表面抗原受体形式存在于 B 淋巴细胞表面,是 B 细胞的重要表面标志,通常用流式细胞分析膜型免疫球蛋白 D 表达判断 B 细胞发育分化阶段,或用免疫固定电泳定性检测其表达克隆性,辅助判断单克隆蛋白类型。

#### 4.6.1.5 免疫球蛋白 E immunoglobulin E, IgE

重链为  $\epsilon$  且血清含量最低的免疫球蛋白,主要通过免疫球蛋白 E 的 Fc 受体介导嗜碱性粒细胞和肥大细胞脱颗粒释放生物活性介质,引起 I 型超敏反应。通常采用免疫比浊法、化学发光免疫法或免疫印迹试验等实现总 IgE 或特异性 IgE 定量或定性分析,以辅助 I 型超敏反应、寄生虫感染等诊断及疗效评估。

##### 4.6.1.5.1 总免疫球蛋白 E total immunoglobulin E

特异性和非特异性免疫球蛋白 E 的总称,通常采用免疫比浊法或化学发光免疫法定量检测,以辅助 I 型超敏反应、寄生虫感染的诊断及疗效评估。

##### 4.6.1.5.2 特异性免疫球蛋白 E specific immunoglobulin E

针对特异性抗原产生的免疫球蛋白 E,通常采用免疫印迹试验或化学发光免疫法定性或定量分析,以辅助判断引起 I 型超敏反应的特异性变应原。

#### 4.6.1.6 冷球蛋白 cryoglobulin

一组 0~4℃ 发生沉淀,37℃ 又溶解的病理性蛋白,主要包括免疫球蛋白、补体、少量其他血清成分及部分内源性和外源性抗原。可用冷沉淀的温度依赖可逆性变化特性对其定性分析,以辅助冷球蛋白血症的诊断和评估。

#### 4.6.1.7 单克隆蛋白 monoclonal protein

又称“M 蛋白(M protein)”。由单克隆增殖浆细胞或 B 细胞大量合成的异常免疫球蛋白,其本质是一种无免疫活性的免疫球蛋白或其片段(轻链、重链等)。通常采用血清蛋白电泳或免疫固定电泳定性分析,以辅助单克隆蛋白血症的诊断与分型。

#### 4.6.2 轻链 light chain, LC

免疫球蛋白结构中分子量较小的肽链,根据其结构和恒定区抗原性的差异分为  $\kappa$  轻链和  $\lambda$  轻链,同一个免疫球蛋白分子的两条轻链型别相同。通常采用免疫比浊法或免疫固定电泳法对其进行定量或定性分析,以辅助浆细胞病的诊断和疗效评估。

##### 4.6.2.1 $\kappa$ 轻链 kappa light chain

由人 2 号染色体上的免疫球蛋白  $\kappa$  基因编码,每条轻链都含有可变区和恒定区,正常人血清中  $\kappa$  轻链型免疫球蛋白约占 65%。通常采用免疫比浊法或免疫固定电泳法对其进行定量或定性分析,以辅助浆细胞病的诊断和疗效评估。

##### 4.6.2.2 $\lambda$ 轻链 lambda light chain

由人 22 号染色体内  $\lambda$  轻链多肽基因家族编码,每条轻链都含有可变区和恒定区,正常人血清中  $\lambda$  型轻链免疫球蛋白约占 35%。通常采用免疫比浊法或免疫固定电泳法对其进行定量或定性分析,以辅助浆细胞病的诊断和疗效评估。

#### 4.6.3 游离轻链 free light chain, FLC

未与重链组装、在体内游离存在的轻链,分为  $\kappa$  游离轻链和  $\lambda$  游离轻链。通常采用免疫比

浊法等定量检测，以辅助浆细胞病、淀粉样变性等诊断及疗效评估。

#### 4.6.3.1 $\kappa$ 游离轻链 kappa free light chain

未与重链结合而游离存在的  $\kappa$  轻链，以单体形式存在，通常采用免疫比浊法等定量检测，以辅助浆细胞病、淀粉样变性等诊断及疗效评估。

#### 4.6.3.2 $\lambda$ 游离轻链 lambda free light chain

未与重链结合而游离存在的  $\lambda$  轻链，以二聚体或单体形式存在，通常采用免疫比浊法等定量检测，以辅助浆细胞病、淀粉样变性等诊断及疗效评估。

#### 4.6.4 重链 heavy chain, HC

免疫球蛋白结构中分子量较大的肽链，有 5 类，即  $\gamma$  链、 $\alpha$  链、 $\mu$  链、 $\delta$  链和  $\epsilon$  链，分别组成 5 种不同免疫球蛋白 IgG, IgA, IgM, IgD 和 IgE。通常采用免疫比浊法或免疫固定电泳法进行定量或定性分析，以评估体液免疫状态、辅助浆细胞病的诊断和疗效评估。

#### 4.6.5 补体 complement

一组具有酶活性的蛋白质，不耐热，主要包括补体成分 1~9、B 因子、补体成分 1 抑制因子和补体成分 4 结合蛋白等 30 余种成分，参与免疫调理作用、免疫黏附、炎症介质作用和免疫复合物清除等多种生物学效应。可采用免疫比浊法等定量分析，以辅助评估机体免疫状态。

##### 4.6.5.1 总补体活性 total complement activity

不同激活物可启动补体经典途径或旁路途径活化而导致红细胞溶血，利用红细胞溶血试验可评估补体活性，溶血程度与补体活性相关，一般以 50% 溶血为判定终点，反映总补体活性。

##### 4.6.5.2 补体成分 1 complement 1, C1

补体经典激活途径的固有成分，包括补体成分 1q、补体成分 1r 和补体成分 1s 三个亚单位，其中补体成分 1q 起识别作用，补体成分 1r 和补体成分 1s 发挥催化作用。通常采用免疫比浊法等定量检测其各个亚单位，以评估补体活化状态。

###### 4.6.5.2.1 补体成分 1q complement 1q, C1q

构成补体 C1 的重要亚单位，由 6 个相同的亚单位组成对称的六聚体，其构型可因抗原抗体复合物改变，介导补体成分 1r 和补体成分 1s 相继活化，启动补体经典激活途径。通常采用免疫比浊法或酶联免疫吸附法等定量分析，以评估补体活化状态。

##### 4.6.5.3 补体成分 3 complement 3, C3

血浆含量最多的补体成分，主要由巨噬细胞和肝脏合成，可在 C3 转化酶的作用下裂解为补体成分 3a 和补体成分 3b 片段，参与补体经典途径、旁路途径和凝集素途径激活。通常采用免疫比浊法定量检测，以辅助炎症、感染、肝脏疾病、自身免疫性疾病等评估。

##### 4.6.5.4 补体成分 4 complement 4, C4

补体经典激活途径的固有成分，主要由肝细胞和巨噬细胞合成。经典激活途径下补体成分 4 可裂解为补体成分 4a 和补体成分 4b。通常采用免疫比浊法定量检测，以辅助炎症、感染、肝脏疾病、自身免疫性疾病等的评估。

##### 4.6.5.5 补体成分 5a complement 5a, C5a

补体系统的核心组分之一，由补体成分 5 在补体级联激活过程中经补体成分 5 转化酶裂解产生，是一种过敏毒素，参与炎症细胞的募集、吞噬细胞的激活、颗粒酶的释放和氧化剂的产生。可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等定量检测，以评估补体系统激活状态及程度。

##### 4.6.5.6 B 因子 factor B

补体成分 3 激活剂前体，是补体旁路激活途径的固有成分之一，主要由肝脏和巨噬细胞合成，在抗感染和免疫复合物所致的组织损伤中具有重要作用。通常采用免疫比浊法定量检

测，以评估补体旁路途径的激活状态。

#### 4.6.5.7 补体 1 抑制物 complement 1 inhibitor

一种高度糖基化的血浆蛋白，属于丝氨酸蛋白酶抑制剂超家族，与活化的补体成分 1r 或补体成分 1s 结合形成稳定的复合物而导致补体成分 1 的丝氨酸蛋白酶活性失活，抑制补体系统过度激活。可采用化学发光免疫法或酶联免疫吸附法等定量检测，可辅助诊断遗传性血管性水肿。

#### 4.6.6 循环免疫复合物 circulating immunocomplex, CIC

血液中抗原抗体结合形成的免疫复合物，可沉积于组织或发挥激活补体、诱导细胞脱颗粒等炎性效应。通常采用免疫比浊法检测，以辅助自身免疫性疾病的诊断与疗效评估。

#### 4.6.7 急性时相反应蛋白 acute phase reaction protein

机体发生炎症、感染及创伤等应激状态下，血浆浓度发生显著变化的一类蛋白质，包括正性急性时相反应蛋白和负性急性时相反应蛋白，可采用免疫比浊法、化学发光免疫法、酶免疫法等定量检测，用于评估机体炎症或组织损伤程度。

#### 4.6.8 细胞因子 cytokine

由免疫细胞和某些非免疫细胞经刺激而分泌的低分子量可溶性多肽或糖蛋白，作为免疫细胞间信息传递的重要介质，与细胞膜上受体结合后参与细胞生长活化、信号传导、免疫应答等，包括白细胞介素、干扰素、肿瘤坏死因子、生长因子、趋化因子和集落刺激因子等，可采用化学发光免疫法、酶免疫法、免疫荧光法或流式细胞术等定量检测。

#### 4.6.9 细胞因子受体 cytokine receptor

表达于细胞上的跨膜蛋白，有胞膜外区，跨膜区和胞质区，与相应细胞因子结合后启动细胞内信号转导途径调节细胞功能，包括 I 型细胞因子受体家族、II 型细胞因子受体家族、肿瘤坏死因子受体家族和免疫球蛋白受体超家族、IL-17 受体家族和趋化因子受体家族等。可采用化学发光免疫法、酶免疫法或免疫荧光法等定量检测，以评估和研究其表达状态及与疾病的关系。

#### 4.6.10 细胞黏附分子 cell adhesion molecule

介导细胞与细胞间或细胞与细胞外基质间相互接触、结合的分子，多是跨膜糖蛋白，通过与相应配体结合参与细胞的识别、活化、信号转导、增殖、分化等，主要包括免疫球蛋白超家族、整合素家族、选择素家族等五个家族，可采用化学发光免疫法、酶免疫法或免疫荧光法等定量检测。

## 4.7 免疫细胞检测

### 4.7 免疫细胞检测 immune cell detection

对参与天然免疫与适应性免疫应答或与免疫应答有关的细胞的数量和功能检测。

#### 4.7.1 中性粒细胞检测 neutrophil detection

属于天然免疫细胞，非特异性吞噬杀伤病原体及肿瘤细胞等发挥免疫监视作用，采用多种方法实现对中性粒细胞数量和迁移、趋化、吞噬与杀伤功能检测。

#### 4.7.2 单核细胞检测 monocyte detection

属于天然免疫细胞，具有吞噬、杀伤病原体与肿瘤细胞功能，广泛参与抗感染免疫、抗肿瘤免疫、免疫应答和免疫调节等，采用流式细胞术等方法可实现对单核细胞数量和功能的检测

#### 4.7.3 树突状细胞检测 dendritic cell detection

属于天然免疫细胞，是功能最强大的抗原呈递细胞，能有效激活初始 T 细胞，是适应性免疫应答的始动者，采用流式细胞术等方法可实现其数量和功能检测。

#### 4.7.4 巨噬细胞检测 macrophage detection

属于天然免疫细胞，由外周单核细胞受炎症趋化进入组织后分化形成，具有吞噬和抗原呈递效应，在机体的防御反应、炎症反应和损伤修复中发挥重要作用，采用流式细胞术或免疫组织化学技术等可实现数量和功能的检测。

#### 4.7.5 T淋巴细胞 T lymphocyte subpopulation

简称“T细胞(T cell)”，又称“胸腺依赖性淋巴细胞(thymus dependent lymphocyte)”。在胸腺中成熟，表达T细胞受体、CD3和CD4或CD8分子的一类淋巴细胞，通常采用流式细胞术进行数量和功能分析，以评估机体细胞免疫状态。包括阿尔法贝塔T细胞和伽马德尔塔T细胞。

##### 4.7.5.1 辅助性T细胞 helper T cell, Th cell

表达CD4抗原的可识别主要组织相容性复合体II类分子的T淋巴细胞亚群，活化的辅助性T细胞主要通过分泌细胞因子发挥免疫应答和免疫调节等作用。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析。

###### 4.7.5.1.1 辅助性T细胞1 type 1 helper T cell, Th1 cell

一种表达转录因子T-bet与信号转导和转录激活因子4，主要合成分泌干扰素- $\gamma$ 、肿瘤坏死因子- $\alpha$ 、白细胞介素-2等细胞因子的CD4+T细胞亚群，主要发挥免疫炎症效应。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析。

###### 4.7.5.1.2 辅助性T细胞2 type 2 helper T cell, Th2 cell

一种表达转录因子GATA结合蛋白3与信号转导和转录激活因子3，主要合成分泌白细胞介素-4、白细胞介素-5、白细胞介素-6和白细胞介素-10等细胞因子的CD4+T细胞亚群，主要辅助B细胞活化，增加体液免疫作用，抑制免疫炎症效应。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析。

###### 4.7.5.1.3 辅助性T细胞17 type 17 helper T cell, Th17 cell

一种表达转录因子视黄酸受体相关孤儿受体 $\gamma$ t与信号转导和转录激活因子3，主要合成分泌白细胞介素-17A、白细胞介素-17F等细胞因子的CD4+T细胞亚群，参与固有免疫和发挥炎症效应。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析。

###### 4.7.5.1.4 辅助性T细胞9 type 9 helper T cell, Th9 cell

一种表达转录因子干扰素调节因子4与信号转导和转录激活因子6，主要合成分泌白细胞介素-9、白细胞介素-3等细胞因子的CD4+T细胞亚群，在过敏性疾病、抗寄生虫感染和自身免疫病中发挥重要作用。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析。

###### 4.7.5.1.5 辅助性T细胞22 type 22 helper T cell, Th22 cell

一种主要合成分泌白细胞介素-22的CD4+T细胞亚群，可参与上皮细胞的生理功能、炎症病理过程和创伤修复等。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析。

###### 4.7.5.1.6 滤泡辅助性T细胞 follicular helper T cell, Tfh cell

一种表达转录因子B细胞淋巴瘤6与信号转导和转录激活因子3，主要合成分泌白细胞介素-21、白细胞介素-6等细胞因子的CD4+T细胞亚群，主要位于次级淋巴器官，参与生发中心形成，促进B细胞分化发育为分泌抗体的浆细胞。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析。

##### 4.7.5.2 细胞毒性T细胞 cytotoxic T lymphocyte,CTL

简称“Tc细胞”。通过细胞表面CD8分子与抗原肽-主要组织相容性复合体I复合物识别结合靶细胞，并释放穿孔素和颗粒酶，或经凋亡相关因子/凋亡相关因子配体途径，亦或分泌多种细胞因子杀伤靶细胞的CD8+T淋巴细胞。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析。

##### 4.7.5.3 调节性T细胞 regulatory T lymphocyte, Treg cell

一类具有调节免疫应答、维持免疫平衡功能的 CD4<sup>+</sup>T 淋巴细胞亚群，以 CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup>Foxp3<sup>+</sup>为标志，在维持免疫耐受、抑制过度免疫反应和参与肿瘤免疫逃逸等方面发挥重要作用。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析。

#### 4.7.5.4 初始 T 细胞 naïve T cell, Tn cell

又称“纯真 T 细胞”。在胸腺经历了 T 细胞受体基因重排、阳性选择和阴性选择，但尚未接受抗原刺激的 T 细胞。其以 CD45RA<sup>+</sup>CD45RO<sup>-</sup>CD27<sup>+</sup>CCR7<sup>+</sup>CD28<sup>+</sup>为特征，通常采用流式细胞术进行数量和功能分析。

#### 4.7.5.5 效应 T 细胞 effector T cell, Teff cell

初始 T 细胞受到抗原刺激并活化后，快速分化而来，是行使免疫效应的主要细胞。根据功能不同可分为辅助性 T 细胞、细胞毒性 T 细胞和调节性 T 细胞等。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析。

#### 4.7.5.6 记忆 T 细胞 memory T cell, Tm cell

一类可在短时间内介导强烈二次免疫应答的活化 T 细胞亚群，由效应 T 细胞或初始 T 细胞接受抗原刺激后分化而来。以 CD45RA<sup>-</sup>CD45RO<sup>+</sup>为特征，通常采用流式细胞术进行数量和功能分析。

#### 4.7.6 B 淋巴细胞 B lymphocyte subpopulation

由哺乳动物骨髓或鸟类法氏囊中淋巴样干细胞分化发育而来的一类淋巴细胞，通过产生抗体发挥特异性体液免疫功能，也是一类抗原提呈细胞，并参与免疫调节。以 CD19<sup>+</sup>CD20<sup>+</sup>CD3<sup>-</sup>为特征，通常采用流式细胞术进行数量和功能分析，以评估体液免疫状态。

##### 4.7.6.1 初始 B 细胞 naïve B cell, Bn cell

未接受过抗原刺激的成熟 B 细胞，同时表达膜型免疫球蛋白 M 和膜型免疫球蛋白 D，抗原刺激后分化为记忆 B 细胞或浆细胞。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析，以评估其在疾病发生发展中作用。

##### 4.7.6.2 记忆 B 细胞 memory B cell, Bm cell

初次免疫应答后由部分高亲和力 B 细胞分化形成记忆 B 细胞，其再次接触抗原刺激时可快速分化为浆细胞，介导快速体液免疫应答。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析，以评估其在疾病发生发展中作用。

##### 4.7.6.3 调节性 B 细胞 regulatory B cell, Breg cell

具有免疫抑制与调节功能的 B 细胞亚群，主要通过分泌白细胞介素-10、白细胞介素-35 和转化生长因子-β 等细胞因子来发挥免疫抑制效应。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析，以评估其在疾病发生发展中作用。

##### 4.7.6.4 浆母细胞 plasmablast cell

一种寿命较短、可增殖、可分泌抗体的未成熟浆细胞前体，其分泌的抗体亲和力较浆细胞分泌抗体低。以 CD138<sup>+</sup>CD27<sup>++</sup>CD38<sup>++</sup>CD19<sup>low</sup> 为特征，通常采用流式细胞术进行数量和功能分析，以评估其在疾病发生发展中作用。

#### 4.7.7 自然杀伤细胞 natural killer cell, NK cell

简称“NK 细胞”。一类具有抗原非特异性杀伤效应的淋巴细胞，以 CD3<sup>-</sup>CD56<sup>+</sup>和/或 CD16<sup>+</sup>为特征，其效应作用不需抗原刺激，无主要组织相容性复合体限制性，主要对病毒感染细胞和肿瘤细胞发挥细胞毒性作用。通常采用流式细胞术进行数量和功能分析。

#### 4.7.8 细胞功能检测 immune cell function test

一系列用于检测和量化免疫细胞功能的方法。包括天然免疫细胞趋化、黏附、吞噬、杀菌功能与抗原提呈功能等试验，和适应性免疫细胞的细胞增殖试验、细胞毒试验、细胞因子分泌功能、抗体分泌试验、抗体依赖细胞介导细胞毒试验、补体依赖细胞毒性作用及细胞凋亡效应等。

## 4.8 自身抗体检测

### 4.8 自身抗体检测 autoantibody test

针对机体自身抗原的抗体检测，主要用于自身免疫性疾病的筛查或辅助诊断。

#### 4.8.1 抗核抗体 anti-nuclear antibody, ANA

以真核细胞的各种成分为靶抗原的自身抗体总称。通常可采用间接免疫荧光法等进行检测，无器官和种属特异性，主要用于自身免疫性疾病的筛查。

#### 4.8.2 抗可提取性核抗原抗体 anti-extractable nuclear antigen antibody, anti-ENA

以细胞核内可提取的抗原物质为靶抗原的自身抗体，通常可采用免疫印迹试验、斑点酶联免疫吸附法或酶联免疫吸附法等进行检测，是自身免疫性疾病的重要辅助诊断指标。

#### 4.8.3 抗双链脱氧核糖核酸抗体 anti-double strand deoxyribonucleic acid antibody, anti-dsDNA

以双链脱氧核糖核酸为靶抗原的自身抗体，通常可采用间接免疫荧光法、酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测，是系统性红斑狼疮的特征性抗体和重要诊断标准之一。

#### 4.8.4 抗史密斯抗体 anti-Smith antibody, anti-Sm

简称“抗 Sm 抗体”。以 Sm 为靶抗原的自身抗体，其靶抗原是由不同的蛋白质与含鸟苷丰富的小核核糖核酸形成的核内小核糖体蛋白。通常可采用免疫印迹试验、酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测，对系统性红斑狼疮诊断具有较高的特异性。

#### 4.8.5 抗核糖体 P 蛋白抗体 anti-ribosomal P-protein antibody, ARPA

以核糖体 60S 亚单位中的核糖体 P 蛋白为靶抗原的自身抗体，通常可采用免疫印迹试验、酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测，是系统性红斑狼疮的标志性抗体之一。

#### 4.8.6 抗核小体抗体 anti-nucleosome antibody, AnuA

以细胞核内核小体为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测，是系统性红斑狼疮的标志性抗体之一。

#### 4.8.7 抗组蛋白抗体 anti-histone antibody, AHA

以组蛋白为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测，主要见于药物或非药物诱导的红斑狼疮及类风湿关节炎。

#### 4.8.8 抗增殖细胞核抗原抗体 anti-proliferating cell nuclear antigen antibody, anti-PCNA

以脱氧核糖核酸聚合酶辅助蛋白为靶抗原的自身抗体，通常可采用间接免疫荧光法等进行检测，是系统性红斑狼疮的标志性抗体之一。

#### 4.8.9 抗干燥综合征相关抗原 A 抗体 anti-Sjögren syndrome A antibody, anti-SSA

又称“抗 Ro 抗体”。以细胞核中 hYRNA 和相对分子质量为 60KD 的蛋白质组成的复合物为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，可见于干燥综合征、系统性红斑狼疮等多种自身免疫性疾病。

#### 4.8.10 抗干燥综合征相关抗原 B 抗体 anti-Sjögren syndrome B antibody, anti-SSB

又称“抗 La 抗体”。以核内核糖核酸多聚酶 III 的辅助蛋白为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，可见于多种自身免疫性疾病，多见于干燥综合征、新生儿狼疮综合征等。

#### 4.8.11 抗 $\alpha$ -胞衬蛋白抗体 anti- $\alpha$ -Fodrin antibody

以唾液腺或腮腺上皮细胞的细胞骨架蛋白  $\alpha$  亚基 ( $\alpha$ -胞衬蛋白) 为靶抗原的自身抗体，通常可采用间接免疫荧光法等进行检测，是诊断干燥综合征的重要抗体之一。

#### 4.8.12 类风湿因子 rheumatoid factor, RF

以变性免疫球蛋白 G 的 Fc 片段为靶抗原的自身抗体，主要为 IgM 型，也可见 IgG 或 IgA 型，通常可采用胶乳凝集法、免疫比浊法、酶免疫法或化学发光免疫法等进行检测，多见

于类风湿关节炎。

**4.8.13 抗瓜氨酸蛋白抗体 anti-citrullinated protein antibody, ACPA**

以瓜氨酸类蛋白为靶抗原的自身抗体,通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测,是类风湿关节炎的标志性抗体之一。

**4.8.14 抗环瓜氨酸肽抗体 anti-cyclic citrullinated peptide antibody, anti-CCP**

以合成的环化瓜氨酸多肽为抗原的自身抗体,通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测,是类风湿关节炎特异而敏感的早期诊断指标。

**4.8.15 抗突变型瓜氨酸波形蛋白抗体 anti-mutant citrulline vimentin antibody, anti-MCV**

以瓜氨酸化的波形蛋白为靶抗原的自身抗体,通常可采用酶联免疫吸附法、免疫印迹试验或胶体金标记免疫法等进行检测,可作为类风湿关节炎早期诊断的辅助指标。

**4.8.16 抗角蛋白抗体 anti-keratin antibody, AKA**

以细胞角蛋白为靶抗原的自身抗体,通常可采用间接免疫荧光法等进行检测,主要见于类风湿关节炎。

**4.8.17 抗核周因子抗体 anti-perinuclear factor antibody, APF**

以颊黏膜细胞浆内角质蛋白颗粒为靶抗原的自身抗体,通常可采用间接免疫荧光法等进行检测,多见于类风湿关节炎。

**4.8.18 抗类风湿关节炎蛋白 33 抗体 anti-rheumatoid arthritis protein 33 antibody, anti-RA33**

以一种异质性核糖核蛋白的核心蛋白 A2 为靶抗原的自身抗体,通常可采用酶联免疫吸附法、免疫印迹试验或化学发光免疫法等进行检测,对类风湿关节炎早期诊断有一定价值。

**4.8.19 抗核糖核蛋白抗体 anti-nuclear ribonucleoprotein, anti-nRNP**

以细胞核内核糖核蛋白为靶抗原的自身抗体,包括抗 U1RNP 抗体、抗 U2RNP 抗体、抗 U5RNP 抗体、抗 U7RNP 抗体等。通常可采用酶联免疫吸附法、免疫印迹试验等进行检测,是诊断混合性结缔组织病的重要血清学依据。

**4.8.20 抗 U1 小核糖核蛋白抗体 anti-U1 small nuclear ribonucleoprotein, anti-U1 snRNP**

以 U1 小核糖核蛋白为靶抗原的自身抗体。通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测,是混合性结缔组织病的标志性抗体之一。

**4.8.21 抗中性粒细胞胞浆抗体 anti-neutrophil cytoplasmic antibody, ANCA**

一组以中性粒细胞和单核细胞胞质成分为靶抗原的自身抗体。主要有两型:胞质型抗中性粒细胞胞浆抗体和核周型抗中性粒细胞胞浆抗体。通常可采用间接免疫荧光法等进行检测,多见于抗中性粒细胞胞浆抗体相关性血管炎。

**4.8.22 抗中性粒细胞胞浆髓过氧化物酶抗体 anti-neutrophil cytoplasmic myeloperoxidase antibody, ANCA-MPO**

以中性粒细胞的髓过氧化物酶为靶抗原的自身抗体,主要出现在核周型抗中性粒细胞胞浆抗体中,通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测,可用于自身免疫性血管炎等疾病诊断和疗效监测等。

**4.8.23 抗中性粒细胞胞浆蛋白酶 3 抗体 anti-neutrophil cytoplasmic protease 3 antibody, ANCA-PR3**

以中性粒细胞的蛋白酶 3 为靶抗原的自身抗体,主要出现在胞质型抗中性粒细胞胞浆抗体中,通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测,是韦格纳氏肉芽肿病的标志性抗体之一。

**4.8.24 抗杀菌性/通透性增强蛋白抗体 anti-bactericidal/permeability-increasing protein antibody, anti-BPI**

以中性粒细胞的杀菌性/通透性增强蛋白为靶抗原的自身抗体,可出现在胞质型或核周型抗中性粒细胞胞浆抗体中,通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测。主要见于肺部炎症性

疾病，亦可见于系统性血管炎、炎症性肠病和自身免疫性肝炎等。

- 4.8.25 抗人类白细胞弹性蛋白酶抗体 anti-human leukocyte elastase antibody, anti-HLE  
以中性粒细胞的人类白细胞弹性蛋白酶为靶抗原的自身抗体，主要出现在核周型抗中性粒细胞胞浆抗体中，通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测，可见于系统性红斑狼疮、药物性狼疮、原发性胆汁性胆管炎、原发性硬化性胆管炎等。
- 4.8.26 抗乳铁蛋白抗体 anti-lactoferrin antibody, anti-LF  
以中性粒细胞的乳铁蛋白为靶抗原的自身抗体，主要出现在核周型抗中性粒细胞胞浆抗体中，通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测，可见于原发性系统性血管炎、系统性红斑狼疮、类风湿关节炎、药物性狼疮、自身免疫性肝病等。
- 4.8.27 抗组织蛋白酶 G 抗体 anti-cathepsin G antibody, anti-Cath G  
以中性粒细胞中的组织蛋白酶 G 为靶抗原的自身抗体，主要出现在核周型抗中性粒细胞胞浆抗体中，通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测，可见于原发性系统性血管炎、系统性红斑狼疮、自身免疫性肝病等。
- 4.8.28 抗内皮细胞抗体 anti-endothelial cell antibody, AECA  
以血管内皮细胞或内皮细胞表面的一簇异质性蛋白质为靶抗原的自身抗体，通常可采用间接免疫荧光法或酶联免疫吸附法等进行检测，可见于多种炎症性疾病中，多见于系统性血管炎和血管炎性相关疾病。
- 4.8.29 抗肾小球基底膜抗体 anti-glomerular basement membrane antibody, anti-GBM  
以肾小球基底膜的IV型胶原 $\alpha 3$ 链的非胶原结构域1为靶抗原的自身抗体，可靶向攻击肾小球基底膜和肺泡基底膜，导致急进性肾小球肾炎和/或肺泡出血，通常可采用间接免疫荧光法或酶联免疫吸附法等进行检测，常见于抗肾小球基底膜病。
- 4.8.30 抗磷脂酶 A2 受体抗体 anti-phospholipase A2 receptor antibody, anti-PLA2R  
以肾小球足细胞表面跨膜磷脂酶 A2 受体为靶抗原的自身抗体，是原发性膜性肾病的血清学标志物，通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测，可用于区分原发和继发性膜性肾病，指导治疗和评估复发及预后等。
- 4.8.31 抗组氨酰-转运核糖核酸合成酶抗体 anti-histidyl-transfer ribonucleic acid synthetase antibody, anti-Jo-1  
又称“抗合成酶抗体 (anti-synthetase antibody)”，以组氨酰-转运核糖核酸合成酶为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，对炎症疾病的诊断、鉴别诊断及分类有重要作用。
- 4.8.32 抗黑色素瘤分化相关基因 5 抗体 anti-melanoma differentiation-associated gene 5 antibody, anti-MDA5  
以黑色素瘤分化相关基因 5 编码的核糖核酸解旋酶为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，是皮肌炎特异性抗体之一，且与间质性肺疾病密切相关。
- 4.8.33 抗转录中介因子 1 $\gamma$  抗体 anti-transcriptional intermediary factor 1- $\gamma$  antibody, anti-TIF1- $\gamma$   
以 E3 泛素连接酶家族成员转录中介因子 1 $\gamma$  为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，是肌炎特异性抗体之一。
- 4.8.34 抗复合核糖体重塑组蛋白去乙酰化酶抗体 anti-complex nucleosome remodeling histone deacetylase antibody, anti-Mi-2  
以具有组蛋白脱乙酰酶/脱甲基酶活性的核小体重构脱乙酰酶多蛋白复合物的解旋酶为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，是肌炎特异性抗体之一，常见于皮肌炎。

- 4.8.35 抗核基质蛋白 2 抗体 anti-nuclear matrix protein 2 antibody, anti-NXP2  
以细胞核的核基质蛋白 2 为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，是肌炎特异性抗体之一，常见于皮肌炎，尤其是幼年型皮肌炎。
- 4.8.36 抗小泛素样修饰激活酶抗体 anti-small ubiquitin-like modifier activating enzyme antibody, anti-SAE  
以调节基因转录的小泛素样修饰物-1 激活酶为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，是肌炎特异性抗体之一，多见于皮肌炎。
- 4.8.37 抗信号识别粒子抗体 anti-signal recognition particle antibody, anti-SRP  
以位于细胞质中的核糖核蛋白复合物（信号识别粒子）为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，是肌炎特异性抗体之一，也是免疫介导坏死性肌病的标志性抗体之一。
- 4.8.38 抗 3-羟基-3 甲基戊二酰辅酶 A 还原酶抗体 anti-3-hydroxy-3-methylglutaryl-coenzyme A reductase antibody, anti-HMGCR  
以胆固醇合成的关键酶 3-羟基-3 甲基戊二酰辅酶 A 还原酶为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，是肌炎特异性抗体之一，也是免疫介导坏死性肌病的标志性抗体之一。
- 4.8.39 抗苏氨酰转运核糖核酸合成酶抗体 anti-Threonyl transfer ribonucleic acid synthetase antibody, anti-PL7  
以苏氨酰-转运核糖核酸合成酶为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，可见于抗合成酶综合征。
- 4.8.40 抗丙氨酰转运核糖核酸合成酶抗体 anti-Alanyl transfer ribonucleic acid synthetase antibody, anti-PL12  
以丙氨酰-转运核糖核酸合成酶为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，可见于抗合成酶综合征。
- 4.8.41 抗甘氨酰转运核糖核酸合成酶抗体 anti-glycyl-transfer ribonucleic acid synthetase antibody, anti-EJ  
以甘氨酰-转运核糖核酸合成酶为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，可见于抗合成酶综合征。
- 4.8.42 抗异亮氨酰转运核糖核酸合成酶抗体 anti-isoleucyl-transfer ribonucleic acid synthetase antibody, anti-OJ  
以异亮氨酰-转运核糖核酸合成酶为靶抗原的自身抗体，是较为罕见的肌炎特异性自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测，多见于抗合成酶综合征。
- 4.8.43 抗天冬酰胺转运核糖核酸合成酶抗体 anti-asparaginy transfer ribonucleic acid synthetase antibody, anti-KS  
以天冬酰胺-转运核糖核酸合成酶为靶抗原的自身抗体，是氨酰基转运核糖核酸合成酶自身抗体之一，通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测，是肌炎特异性抗体之一，多见于抗合成酶综合征。
- 4.8.44 抗酪氨酰转运核糖核酸合成酶抗体 anti-Tyrosyl transfer ribonucleic acid synthetase antibody, anti-YARS  
以酪氨酰-转运核糖核酸合成酶为靶抗原的自身抗体，是氨酰基转运核糖核酸合成酶自身抗体之一，通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测，多见于抗合成酶综合征。
- 4.8.45 抗苯丙氨酰转运核糖核酸合成酶抗体 anti-phenylalanyl transfer ribonucleic acid synthetase antibody, anti-Zo  
以苯丙氨酰-转运核糖核酸合成酶为靶抗原的自身抗体，是氨酰基转运核糖核酸合成酶自

身抗体之一，通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测，多见于抗合成酶综合征。

#### 4.8.46 抗硬皮病 70 抗体 anti-scleroderma-70 antibody, anti-Scl-70

以核仁和核仁组织区的脱氧核糖核酸拓扑异构酶 I 为靶抗原的自身抗体，通常可采用免疫印迹试验、酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测，可见于系统性硬化症、多发性肌炎等。

#### 4.8.47 抗着丝粒蛋白 B 抗体 anti-centromere protein B antibody, anti-CENP-B

以染色体着丝点上的脱氧核糖核酸蛋白质，即着丝粒蛋白 B，为靶抗原的自身抗体，通常可采用免疫印迹试验或酶联免疫吸附法等进行检测，主要与局限型系统性硬化症相关，也可见于原发性胆汁性胆管炎等。

#### 4.8.48 抗多发性肌炎-硬皮病抗体 anti-polymyositis-scleroderma antibody, anti-PM-Scl

又称“抗 PM-1 抗体 (anti-polymyositis-1 antibody)”。以细胞核仁中的颗粒成分蛋白为靶抗原的自身抗体，通常可采用免疫印迹试验、酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测，多见于多发性肌炎和系统性硬化症重叠综合征等。

#### 4.8.49 抗库抗体 anti-Ku antibody

以与脱氧核糖核酸直接结合的 70kD 和 80kD 的蛋白二聚体 Ku 为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或线性免疫印迹法等进行检测，是肌炎相关自身抗体之一，也可见于肌炎外的多种自身免疫性疾病。

#### 4.8.50 抗心磷脂抗体 anti-cardiolipin antibody, aCL

以血小板和内皮细胞膜上带负电荷的心磷脂为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测，是抗磷脂综合征的诊断指标之一。

#### 4.8.51 抗 $\beta$ 2 糖蛋白 I 抗体 anti- $\beta$ 2 glycoprotein I antibody, anti- $\beta$ 2GP I

以  $\beta$  2 糖蛋白 I 为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测，是抗磷脂综合征的诊断指标之一。

#### 4.8.52 抗 $\beta$ 2 糖蛋白 I 结构域 I 抗体 anti- $\beta$ 2 glycoprotein I domain I antibody, anti- $\beta$ 2GP I D1

以  $\beta$  2 糖蛋白 I 结构域 I 为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法、化学发光免疫法或免疫印迹试验等进行检测，可见于抗凝脂综合征。

#### 4.8.53 抗磷脂酰丝氨酸-凝血酶原复合物抗体 anti-phosphatidylserine/prothrombin, aPS/PT

以磷脂酰丝氨酸和凝血酶原的复合物为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测，主要见于抗磷脂综合征，特别是抗心磷脂抗体和抗  $\beta$  2 糖蛋白 I 抗体阴性的抗磷脂综合征患者，可用于评估血栓风险。

#### 4.8.54 抗磷脂酰乙醇胺抗体 anti-phosphatidylethanolamine antibody, aPE

以磷脂酰乙醇胺为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测，主要见于抗磷脂综合征，与复发性流产和/或血栓形成密切相关。

#### 4.8.55 抗膜联蛋白抗体 anti-annexin antibody, anti-ANX

以膜联蛋白为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测，可见于抗磷脂综合征。

#### 4.8.56 抗补体成分 1q 抗体 anti-complement component 1q antibody, anti-C1q

以补体成分 1q 分子为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测，可见于低补体血症、荨麻疹性血管炎、类风湿关节炎、系统性红斑狼疮等。

#### 4.8.57 抗 Ro-52 抗体 anti-Ro-52 antibody

以细胞质中 Ro52 蛋白为靶抗原的自身抗体，Ro52 是一种干扰素诱导蛋白，属于“三结构域”蛋白家族，在胞质中充当 E3 泛素连接酶，通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测，可见于多种自身免疫性疾病。

- 4.8.58 抗致密细颗粒 70 抗体 anti-dense fine speckled 70 antibody, anti-DFS70  
以转录激活因子 p75 为靶抗原的自身抗体, 通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测, 少见  
于自身免疫性疾病。
- 4.8.59 抗线粒体抗体 anti-mitochondrial antibody, AMA  
以线粒体为靶抗原的自身抗体, 有多种亚型, 通常可采用间接免疫荧光法或酶联免疫吸  
附法等进行检测, 是原发性胆汁性胆管炎诊断的重要指标。
- 4.8.60 抗线粒体 M2 抗体 anti-mitochondrial M2 antibody, AMA-M2  
以丙酮酸脱氢酶复合体 E 亚基为靶抗原的自身抗体, 通常可采用酶联免疫吸附法或免疫  
印迹试验等进行检测, 是原发性胆汁性胆管炎的诊断指标之一。
- 4.8.61 抗可溶性酸性磷酸化核蛋白 100 抗体 anti-speckled 100 kDa protein antibody, anti-  
sp100  
以分子量为 100kD 的可溶性酸性磷酸化核蛋白为靶抗原的自身抗体, 通常可采用酶联免  
疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测, 是原发性胆汁性胆管炎的诊断指标之一。
- 4.8.62 抗跨膜糖蛋白 210 anti-glycoprotein-210 antibody, anti-gp210  
以分子量 210kD 的核孔膜糖蛋白为靶抗原的自身抗体, 通常可采用酶联免疫吸附法或免  
疫印迹试验等进行检测, 是原发性胆汁性胆管炎的诊断指标之一。
- 4.8.63 抗平滑肌抗体 anti-smooth muscle antibody, anti-SMA  
以平滑肌微丝中的肌动蛋白为靶抗原的自身抗体, 通常可采用化学发光免疫法、间接免疫  
荧光法或酶联免疫吸附法等进行检测, 是 1 型自身免疫性肝炎的标志性抗体之一。
- 4.8.64 抗肝肾微粒体-1 抗体 anti-liver-kidney microsomal-1 antibody, anti-LKM-1  
以细胞色素 P450 2D6 (CYP2D6) 为靶抗原的自身抗体, 通常可采用间接免疫荧光法、酶  
联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测, 是 2 型自身免疫性肝炎的标志性抗体之一。
- 4.8.65 抗肝细胞溶质抗原-1 抗体 anti-liver cytosol antigen-1 antibody, anti-LC-1  
以亚胺甲基转移酶-环化脱氢酶为靶抗原的自身抗体, 通常可采用间接免疫荧光法、酶联  
免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测, 是 2 型自身免疫性肝炎的标志性抗体之一。
- 4.8.66 抗可溶性肝抗原/肝胰抗原抗体 anti-soluble liver antigen/liver pancreatic antibody,  
anti-SLA/LP  
以肝细胞胞浆内 O-磷酸丝氨酸-转运核糖核酸: 硒-转运核糖核酸-合成酶为靶抗原的自身抗  
体, 通常可采用酶联免疫吸附法或免疫印迹试验等进行检测, 是自身免疫性肝炎的标志性  
抗体之一。
- 4.8.67 抗早幼粒细胞白血病蛋白抗体 anti-promyelocytic leukemia protein antibody, anti-  
PML  
以早幼粒细胞白血病蛋白为靶抗原的自身抗体, 通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测,  
可见于原发性胆汁性胆管炎等多种自身免疫性疾病。
- 4.8.68 抗己糖激酶 1 anti-hexokinase 1 antibody, anti-HK1  
以位于线粒体外膜催化葡萄糖转化为葡萄糖-6-磷酸的己糖激酶为靶抗原的自身抗体, 通  
常可采用酶联免疫吸附法或间接免疫荧光法等进行检测, 是原发性胆汁性胆管炎的标志  
性抗体之一。
- 4.8.69 抗肌动蛋白抗体 anti-actin antibody  
以细胞骨架微丝蛋白 84kD 亚单位蛋白为靶抗原的自身抗体, 属于抗平滑肌抗体, 通常可  
采用间接免疫荧光法等进行检测, 其中抗 F-肌动蛋白为 1 型自身免疫性肝炎诊断的重要  
抗体之一。
- 4.8.70 抗凯尔奇样蛋白 12 抗体 anti-Kelch-like protein 12 antibody, anti-KLHL12  
以调节细胞质被膜复合体 II 组装的核蛋白凯尔奇样 12 蛋白为靶抗原的自身抗体, 通常可

采用酶联免疫吸附法或间接免疫荧光法等进行检测,是诊断原发性胆汁性胆管炎的标志性抗体之一。

#### 4.8.71 抗糖蛋白 2 抗体 anti-glycoprotein 2 antibody, anti-GP2

以位于肠道派尔氏淋巴结细胞表面发挥免疫调节作用的糖蛋白 2 为靶抗原的自身抗体,通常可采用酶联免疫吸附法或间接免疫荧光法等进行检测,可见于炎症性肠病及原发性硬化性胆管炎。

#### 4.8.72 抗甲状腺球蛋白抗体 anti-thyroglobulin antibody, TGAb

以甲状腺球蛋白为靶抗原的自身抗体,通常可采用化学发光免疫法、电化学发光免疫法或酶联免疫吸附法等进行检测,常见于自身免疫性甲状腺疾病,主要包括桥本甲状腺炎、弥漫性毒性甲状腺肿等。

#### 4.8.73 抗甲状腺过氧化物酶抗体 anti-thyroid peroxidase antibody, TPOAb

以甲状腺过氧化物酶为靶抗原的自身抗体,通常可采用化学发光免疫法、电化学发光免疫法或酶联免疫吸附法等进行检测,常见于自身免疫性甲状腺疾病,主要包括桥本甲状腺炎、弥漫性毒性甲状腺肿等。

#### 4.8.74 抗促甲状腺素受体抗体 anti-thyroxine receptor antibody, TRAb

以促甲状腺素受体为靶抗原的自身抗体,通常可采用化学发光免疫法、电化学发光法或酶联免疫吸附法等进行检测,是诊断弥漫性毒性甲状腺肿的重要标志物。

#### 4.8.75 抗精子抗体 anti-sperm antibody, AsAb

以精子为靶抗原的自身抗体,可采用试管-玻片凝集法、精子制动试验或酶联免疫吸附法等进行检测,用于免疫性不孕不育的辅助诊断。

#### 4.8.76 抗子宫内膜抗体 anti-endometrium antibody, AemAb

以子宫内膜腺上皮激素依赖蛋白为靶抗原的自身抗体,通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测,是子宫内膜异位症的标志性抗体,可用于免疫性不孕不育的辅助诊断。

#### 4.8.77 抗透明带抗体 anti-zona pellucida antibody, AzpAb

以卵巢组织内卵泡透明带为靶抗原的自身抗体,可影响卵细胞的受精、着床及发育生长,通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测,用于不孕症、卵巢功能早衰的辅助诊断。

#### 4.8.78 抗卵巢抗体 anti-ovary antibody, AoAb

以卵巢颗粒细胞、卵母细胞、黄体细胞和间质细胞中蛋白为靶抗原的自身抗体,通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测,可用于卵巢早衰、不孕、月经紊乱、继发闭经和原因不明绝经的辅助诊断。

#### 4.8.79 抗人绒毛膜促性腺激素抗体 anti-human chorionic gonadotropin antibody, anti-hCG

以绒毛膜促性腺激素为靶抗原的自身抗体,可引发内分泌激素紊乱,导致卵巢排卵异常,通常可采用化学发光免疫法等进行检测,可用于免疫性不孕不育的辅助判断。

#### 4.8.80 抗胰岛细胞抗体 anti-islet cell antibody, AICA

以 4 种胰岛细胞( $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、pp)的细胞质和微粒体成分为靶抗原的自身抗体,主要为免疫球蛋白 G 类,可与分泌各种激素的胰岛细胞反应。通常可采用间接免疫荧光法或化学发光免疫法等进行检测,主要见于 1 型糖尿病患者,是 1 型糖尿病的诊断依据之一。

#### 4.8.81 抗胰岛素抗体 anti-insulin antibody, AIA

以胰岛素为靶抗原的自身抗体,通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测,是 1 型糖尿病的标志性抗体之一。

#### 4.8.82 抗胰岛素受体抗体 anti-insulin receptor antibody, AIRA

以细胞膜上的胰岛素受体为靶抗原的自身抗体,可与胰岛素受体结合,降低细胞对胰岛素的亲和性,通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测,可见于胰岛素抵抗综合征。

#### 4.8.83 抗胰岛素瘤相关蛋白 2 抗体 anti-insulinoma-associated protein 2 antibody, IA-2A

以胰岛β细胞中一种I型跨膜酪氨酸磷酸酶样蛋白为靶抗原的自身抗体,通常可采用化学发光免疫法等进行检测,是1型糖尿病、成人隐匿性自身免疫性糖尿病的标志性抗体之一。

**4.8.84 抗谷氨酸脱羧酶抗体 anti-glutamic acid decarboxylase antibody, GADA**

以谷氨酸脱羧酶为靶抗原的自身抗体,通常可采用化学发光免疫法或酶联免疫吸附法等进行检测,是自身免疫性糖尿病的标志性抗体之一。

**4.8.85 抗锌转运蛋白抗体 anti-zinc transporter 8 antibody, anti-ZnT8**

以锌转运蛋白8为靶抗原的自身抗体,具有高度胰岛β细胞特异性,通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测,是自身免疫性糖尿病标志性抗体之一。

**4.8.86 抗小肠杯状细胞抗体 anti-intestinal goblet cell antibody, GAB**

以肠杯状细胞产生的粘蛋白为靶抗原的自身抗体,通常可采用酶联免疫吸附法、免疫印迹试验等进行检测,高滴度GAB主要见于溃疡性结肠炎,是炎症性肠病的辅助诊断指标之一。

**4.8.87 抗胰腺腺泡抗体 anti-pancreatic acinar antibody,anti-PAB**

以主要表达于胰腺腺泡细胞及小肠滤泡相关上皮M细胞的酶原颗粒膜糖蛋白2和子宫、卵巢及胰腺腺泡细胞的带状疱疹透明带样结构域蛋白为主要靶抗原的自身抗体,通常可采用间接免疫荧光法等进行检测,是克罗恩病较特异的标志性抗体之一。

**4.8.88 抗酿酒酵母抗体 anti-Saccharomyces cerevisiae antibody, ASCA**

以肠道微生物酿酒酵母菌的细胞壁磷肽甘露聚糖为靶抗原的自身抗体,通常可采用间接免疫荧光法或酶联免疫吸附法等进行检测,多见于克罗恩病,可用于克罗恩病和溃疡性结肠炎的鉴别诊断。

**4.8.89 抗胃壁细胞抗体 anti-parietal cell antibody, PCA**

以胃壁细胞表面的H<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATP酶或胃泌素受体为靶抗原的自身抗体,血清中以免疫球蛋白G类为主,胃液中则以免疫球蛋白A类多见,通常可采用间接免疫荧光法等进行检测,有助于自身免疫性萎缩性胃炎和恶性贫血的筛查。

**4.8.90 抗内因子抗体 anti-intrinsic factor antibody, anti-IFA**

以胃壁细胞分泌的糖蛋白内因子为靶抗原的自身抗体,血清中为免疫球蛋白G类,胃液中常为免疫球蛋白A类,通常可采用化学发光免疫法或酶联免疫吸附法等进行检测,主要见于恶性贫血。

**4.8.91 抗桥粒芯糖蛋白-1抗体 anti-desmoglein-1 antibody, anti-Dsg1**

以皮肤或黏膜中桥粒芯糖蛋白1为靶抗原的自身抗体,通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测,是天疱疮特异性抗体之一,主要见于落叶型天疱疮,可导致表皮上层细胞间黏附丧失。

**4.8.92 抗桥粒芯糖蛋白-3抗体 anti-desmoglein-3 antibody, anti-Dsg3**

以皮肤或黏膜中桥粒芯糖蛋白3为靶抗原的自身抗体,通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测,是天疱疮特异性抗体之一,主要见于寻常型天疱疮,可引起表皮下层或黏膜上皮内水疱。

**4.8.93 抗大疱性类天疱疮抗原180抗体 anti-bullous pemphigoid antigen 180 antibody, anti-BP180**

以跨膜蛋白大疱性类天疱疮180为靶抗原的自身抗体,通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测,主要见于大疱性类天疱疮。

**4.8.94 抗大疱性类天疱疮抗原230抗体 anti-bullous pemphigoid antigen 230 antibody, anti-BP230**

以基底角质形成细胞中plakin家族的胞内半桥粒蛋白大疱性类天疱疮230为靶抗原的自

身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测，主要见于大疱性类天疱疮。

4.8.95 抗乙酰胆碱受体抗体 anti-acetylcholine receptor antibody, anti-AchR

以乙酰胆碱受体为靶抗原的自身抗体，通常可采用酶联免疫吸附法等进行检测，是重症肌无力的诊断指标之一。

4.8.96 抗水通道蛋白 4 抗体 anti-aquaporin-4 antibody, anti-AQP4

以水通道蛋白 4 为靶抗原的自身抗体，通常可采用间接免疫荧光法等进行检测，是视神经脊髓炎谱系疾病的标志性抗体之一。

4.8.97 抗胶质纤维酸性蛋白抗体 anti-gial fibrillary acidic protein antibody, anti-GFAP

以胶质纤维酸性蛋白为靶抗原的自身抗体，中枢神经系统损伤时胶质纤维酸性蛋白被释放而诱导机体产生抗胶质纤维酸性蛋白抗体，通常可采用间接免疫荧光法等进行检测，可见于胶质纤维酸性蛋白星形胶质细胞病。

4.8.98 抗髓鞘少突胶质细胞糖蛋白抗体 anti-myelin oligodendrocyte glycoprotein antibody, anti-MOG

以髓鞘少突胶质细胞糖蛋白为靶抗原的自身抗体，血清为其检测首选样品，通常可采用间接免疫荧光法等进行检测，是髓鞘少突胶质细胞糖蛋白抗体相关疾病的标志性抗体之一。

4.8.99 抗髓鞘碱性蛋白抗体 anti-myelin basic protein antibody, anti-MBP

以髓鞘碱性蛋白为靶抗原的自身抗体，髓鞘碱性蛋白在中枢神经系统脱髓鞘或破坏性病变时可从髓鞘中释放，诱导机体产生抗髓鞘碱性蛋白抗体，通常可采用间接免疫荧光法等进行检测，可见于多发性硬化。

4.8.100 抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体抗体 anti-N-methyl-D-aspartate receptor antibody, anti-NMDAR

以位于突触后膜的 N-甲基-D-天冬氨酸受体的 NR1 亚基为靶抗原的自身抗体，通常可采用间接免疫荧光法等进行检测，是自身免疫性脑炎的标志性抗体之一。

4.8.101 抗接触蛋白相关蛋白 2 抗体 anti-contactin-associated protein 2 antibody, anti-CASPR2

以接触蛋白相关蛋白-2 为靶抗原的自身抗体，是电压门控钾通道自身抗体的一种，通常可采用间接免疫荧光法等进行检测，是自身免疫性脑炎的标志性抗体之一。

4.8.102 抗富亮氨酸胶质瘤失活蛋白 1 抗体 anti-leucine-rich glioma-inactivated protein 1 antibody, anti-LGI1

以神经元分泌的富亮氨酸胶质瘤失活蛋白 1 为靶抗原的自身抗体，通过与富亮氨酸胶质瘤失活蛋白 1 特异性结合干扰突触信号传导，通常可采用间接免疫荧光法等进行检测，是自身免疫性脑炎的标志性抗体之一。

4.8.103 抗代谢型谷氨酸受体 1 抗体 anti-metabotropic glutamate receptor 1 antibody, anti-mGluR1

以代谢型谷氨酸受体 1 为靶抗原的自身抗体，通过与代谢型谷氨酸受体 1 特异性结合阻断非神经元细胞中谷氨酸介导的细胞功能，且影响浦肯野细胞的突触稳态，通常可采用间接免疫荧光法等进行检测，是自身免疫性脑炎的标志性抗体之一。

4.8.104 抗代谢型谷氨酸受体 5 抗体 anti-metabotropic glutamate receptor 5 antibody, anti-mGluR5

以代谢型谷氨酸受体 5 为靶抗原的自身抗体，通常可采用间接免疫荧光法等进行检测，是自身免疫性脑炎的标志性抗体之一。

4.8.105 抗二肽基肽酶样蛋白 6 抗体 anti-dipeptidyl-peptidase-like protein 6 antibody, anti-DPPX

以二肽基肽酶样蛋白-6 为靶抗原的自身抗体，通过下调二肽基肽酶样蛋白-6/电压门控钾

通道的表达,削弱阈下 A 型钾电流调节作用导致自主神经功能障碍和神经系统过度兴奋,通常可采用间接免疫荧光法等进行检测,是自身免疫性脑炎的标志性抗体之一。

#### 4.8.106 抗免疫球蛋白细胞粘附分子 5 抗体 anti-immunoglobulin-like cell adhesion molecule 5 antibody, anti-IgLON5

以细胞黏附分子中免疫球蛋白超家族成员免疫球蛋白细胞粘附分子 5 为靶抗原的自身抗体,通过与免疫球蛋白细胞粘附分子 5 特异性结合破坏海马神经元骨架,通常可采用间接免疫荧光法等进行检测,是自身免疫性脑炎的标志性抗体之一。

#### 4.8.107 抗甘氨酸受体 1 抗体 anti-glycine receptor 1 antibody, anti-GlyR1

以分布于神经元突触后膜的抑制性氯离子通道的甘氨酸受体为靶抗原的自身抗体,通过与脊髓运动神经元的甘氨酸受体特异性结合,抑制甘氨酸能神经传递,通常可采用间接免疫荧光法等进行检测,是自身免疫性脑炎的标志性抗体之一。

#### 4.8.108 抗谷氨酸脱羧酶 65 抗体 anti-glutamic acid decarboxylase 65(kD) antibody, anti-GAD65

以  $\gamma$ -氨基丁酸合成的关键限速酶谷氨酸脱羧酶 65 为靶抗原的自身抗体,通过抑制谷氨酸脱羧酶 65 活性,干扰  $\gamma$ -氨基丁酸的合成与释放,使神经元处于高兴奋性状态,通常可采用间接免疫荧光法或酶联免疫吸附法等进行检测,是自身免疫性脑炎的标志性抗体之一。

#### 4.8.109 抗 $\gamma$ 氨基丁酸 B 型受体抗体 anti- $\gamma$ -aminobutyric acid type B receptor antibody, anti-GABABR

以 G 蛋白偶联受体  $\gamma$  氨基丁酸 B 型受体为靶抗原的自身抗体,通过调节中枢神经系统突触处的  $\gamma$  氨基丁酸 B 型受体产生致病作用,通常可采用间接免疫荧光法等进行检测,是抗  $\gamma$  氨基丁酸 B 型受体抗体相关脑炎的特征性抗体和重要诊断标准之一。

#### 4.8.110 抗 $\gamma$ 氨基丁酸 A 型受体抗体 anti- $\gamma$ -aminobutyric acid type A receptor antibody, anti-GABAAR

以介导  $\gamma$  氨基丁酸神经抑制作用的  $\gamma$  氨基丁酸 A 型受体为靶抗原的自身抗体,通常可采用间接免疫荧光法等进行检测,是抗  $\gamma$  氨基丁酸 A 型受体脑炎的标志性抗体,与癫痫发作有关。

#### 4.8.111 抗 $\alpha$ -氨基-3-羟基-5-甲基-4-异恶唑丙酸受体抗体 anti- $\alpha$ -amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazolepropionic acid receptor antibody, anti-AMPA

以抗  $\alpha$  -氨基-3-羟基-5-甲基-4-异恶唑丙酸受体抗体为靶抗原的自身抗体,通常可采用间接免疫荧光法等进行检测,是抗  $\alpha$  -氨基-3-羟基-5-甲基-4-异恶唑丙酸受体抗体相关脑炎的标志性抗体。

#### 4.8.112 抗血小板抗体 anti-platelet antibody,APA

以自身或外来的血小板抗原为靶抗原的抗体,妊娠、输血、器官移植等均可诱导机体产生,通常可采用固相红细胞黏附试验、微柱凝胶法、单克隆抗体特异性血小板抗原捕获法、流式细胞术等进行检测,是诊断免疫性血小板减少症的重要指标。

#### 4.8.113 肿瘤相关自身抗体 tumor-associated autoantibodies, TAAs

肿瘤相关抗原诱导产生的自身抗体,是机体抗肿瘤免疫应答的结果,常采用酶联免疫吸附法等进行检测,可用于肿瘤早期辅助诊断、治疗监测和预后评估。

## 4.9 感染性疾病的血清学诊断

### 4.9 感染性疾病的血清学诊断 serological diagnosis of infectious diseases

采用免疫学技术定性或定量检测病毒、细菌、真菌或寄生虫等感染后血清中特异性抗原或抗体的表达,用于判断机体是否存在相应病原体感染及机体免疫力。

#### 4.9.1 病毒免疫检测 immunological test for virus

采用免疫学技术定性或定量检测病毒感染后血清中病毒特异性抗原或抗体表达,用于判断机体是否存在相应病毒感染及机体免疫力。

##### 4.9.1.1 甲型肝炎病毒抗体检测 immunological test for antibodies to hepatitis A virus

采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术定性分析抗甲型肝炎病毒特异性免疫球蛋白 M 或免疫球蛋白 G 抗体,可分别用于甲型肝炎病毒急性感染和急性甲型肝炎的血清学诊断,或甲型肝炎病毒流行病学调查与人群免疫力判断。

##### 4.9.1.2 乙型肝炎病毒免疫检测 immunological test for hepatitis B virus

采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术定性或定量分析各种乙型肝炎病毒抗原及其刺激机体产生的特异性乙型肝炎病毒抗体,用于乙型肝炎病毒感染的血清学诊断。

###### 4.9.1.2.1 乙型肝炎表面抗原检测 hepatitis B surface antigen test, HBsAg test

针对乙型肝炎病毒感染早期出现的表面抗原采用双抗体夹心酶联免疫吸附法、化学发光免疫法等实现定性或定量分析,用于乙型肝炎病毒感染的血清学诊断和指导临床抗病毒方案的选择和调整。

###### 4.9.1.2.2 乙型肝炎表面抗体检测 hepatitis B surface antibody test, HBsAb test

针对乙型肝炎病毒表面抗体采用双抗原夹心酶联免疫吸附法、化学发光免疫法等实现定性或定量分析,用于判断机体乙型肝炎病毒感染免疫应答或乙型肝炎疫苗接种有效性。

###### 4.9.1.2.3 乙型肝炎 e 抗原检测 hepatitis B e antigen test, HBeAg test

针对乙型肝炎病毒核心颗粒中的 e 抗原采用双抗体夹心酶联免疫吸附法、化学发光免疫法等实现定性分析,用于反映乙型肝炎病毒复制活跃程度与传染性。

###### 4.9.1.2.4 乙型肝炎 e 抗体检测 hepatitis B e antibody test, HBeAb test

针对乙型肝炎病毒 e 抗体采用竞争抑制酶联免疫吸附法、化学发光免疫法等实现定性分析,用于反映乙型肝炎病毒复制水平和判断血清转换。

###### 4.9.1.2.5 乙型肝炎核心抗体检测 hepatitis B core antibody test, HBcAb test

针对乙型肝炎病毒核心抗体采用竞争抑制或双抗原夹心酶联免疫吸附法、化学发光免疫法等实现定性分析,用于判断乙型肝炎病毒复制、急性感染、既往感染等。

###### 4.9.1.2.6 乙型肝炎核心抗体 IgM 检测 hepatitis B core antibody IgM test, HBcAb-IgM test

采用竞争抑制或双抗原夹心酶联免疫吸附法、化学发光免疫法等定性分析乙型肝炎病毒核心抗体(免疫球蛋白 M 型),用于早期乙型肝炎病毒急性感染和病毒复制判断。

###### 4.9.1.2.7 乙型肝炎前 S1 抗原检测 hepatitis B pre-S1 antigen test, HBPre-S1Ag test

针对与病毒传染性密切相关的乙型肝炎病毒外膜蛋白前 S1 抗原采用酶联免疫吸附法等实现定性分析,用于反映乙型肝炎病毒复制和指导抗病毒治疗。

###### 4.9.1.2.8 乙型肝炎前 S2 抗原检测 hepatitis B pre-S2 antigen test, HBPre-S2Ag test

针对与病毒增殖相关的乙型肝炎病毒外膜蛋白前 S2 抗原采用酶联免疫吸附法等实现定性分析,用于判断乙型肝炎病毒感染的慢性化、严重程度及病毒复制。

##### 4.9.1.3 丙型肝炎病毒免疫检测 immunological test for hepatitis C virus

采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术定性或定量分析丙型肝炎病毒抗原及抗体,用于丙型肝炎病毒感染的血清学诊断。

###### 4.9.1.3.1 丙型肝炎病毒抗体 IgG 检测 hepatitis C virus antibody IgG test

以合成或重组丙型肝炎病毒抗原肽(包括 c22、c200、NS5)为靶抗原,采用酶联免疫吸附法、化学发光免疫法等定性分析丙型肝炎病毒特异性免疫球蛋白 G 抗体,用于丙型肝炎病毒感染的血清学诊断,但不能区分现症感染与既往感染。

###### 4.9.1.3.2 丙型肝炎病毒核心抗原检测 hepatitis C virus core antigen test

采用酶联免疫吸附法、化学发光免疫法等定性分析丙型肝炎病毒核心抗原,用于丙型肝炎

病毒现症感染的血清学诊断。

#### 4.9.1.3.3 丙型肝炎病毒抗原/抗体联合检测 hepatitis C virus antigen/antibody combination test

采用酶联免疫吸附法、化学发光免疫法等实现丙型肝炎病毒抗原及抗体联合定性分析，用于丙型肝炎病毒感染的血清学诊断，特别用于急性丙型肝炎病毒感染或在缺乏丙型肝炎病毒核糖核酸检测时进行血液筛查，有助于缩短检测窗口期。

#### 4.9.1.4 丁型肝炎病毒抗体检测 immunological test for antibodies to hepatitis D virus

采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术定性分析丁型肝炎病毒特异性免疫球蛋白 M 或免疫球蛋白 G 抗体，用于丁型肝炎病毒感染的血清学诊断。

#### 4.9.1.5 戊型肝炎病毒抗体检测 immunological test for antibodies to hepatitis E virus

以戊型肝炎病毒 ORF2 重组抗原与合成肽为靶抗原，采用免疫检测实现戊型肝炎病毒特异性免疫球蛋白 M 或免疫球蛋白 G 抗体定性分析，可分别用于早期戊型肝炎病毒感染的血清学诊断，反映戊型肝炎病毒感染恢复期、评估疫苗效果。

#### 4.9.1.6 人类免疫缺陷病毒免疫检测 immunological test for human immunodeficiency virus

采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术定性或定量分析人类免疫缺陷病毒抗原及抗体，包括初筛试验和确认试验，用于人类免疫缺陷病毒感染的血清学诊断。

##### 4.9.1.6.1 人免疫缺陷病毒(1+2)抗体检测 human immunodeficiency virus (1+2) antibody test

以人免疫缺陷病毒-1 与人免疫缺陷病毒-2 融合抗原为靶抗原，采用酶联免疫吸附法、免疫印迹试验等定性分析抗人免疫缺陷病毒-1 或人免疫缺陷病毒-2 抗体，用于临床人免疫缺陷病毒感染的筛查和确证。

##### 4.9.1.6.2 人免疫缺陷病毒 p24 抗原检测 human immunodeficiency virus p24 antigen test

采用酶联免疫吸附法、化学发光免疫法等定性分析人免疫缺陷病毒-1 的核心结构蛋白 p24 抗原，用于人免疫缺陷病毒感染早期筛查，可缩短 HIV 感染筛查的窗口期。

##### 4.9.1.6.3 人免疫缺陷病毒抗原/抗体联合检测 human immunodeficiency virus antigen/antibody combination test

采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等同步定性检测人免疫缺陷病毒抗原和/或抗体，用于人免疫缺陷病毒感染筛查，可缩短 HIV 感染筛查的窗口期。

#### 4.9.1.7 巨细胞病毒免疫检测 immunological test for cytomegalovirus

采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术定性或定量分析巨细胞病毒抗原及抗体，用于巨细胞病毒感染的血清学诊断。

##### 4.9.1.7.1 巨细胞病毒抗体检测 cytomegalovirus antibody test

采用酶联免疫吸附法、化学发光免疫法等定性分析巨细胞病毒特异性免疫球蛋白 G 或免疫球蛋白 M 抗体，用于孕期巨细胞病毒感染筛查，判断巨细胞病毒原发感染及复发感染。

##### 4.9.1.7.2 巨细胞病毒抗体 IgG 亲合力检测 cytomegalovirus IgG antibody avidity test

采用免疫学方法检测巨细胞病毒特异性免疫球蛋白 G 抗体与抗原表位或其决定簇之间的结合力，用于提示感染发生的时间段，评估新生儿先天性巨细胞病毒感染风险。

##### 4.9.1.7.3 巨细胞病毒 PP65 抗原检测 cytomegalovirus PP65 antigen test

采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法等定性分析巨细胞病毒主要结构蛋白 PP65 抗原，用于活动期巨细胞病毒感染的早期血清学诊断。

#### 4.9.1.8 单纯疱疹病毒抗体检测 immunological test for antibodies to herpes simplex virus

采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术定性分析单纯疱疹病毒特异性免疫球蛋白 G 或免疫球蛋白 M 抗体，用于单纯疱疹病毒感染的血清学诊断。

#### 4.9.1.9 风疹病毒免疫检测 immunological test for rubella virus

采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术定性或定量分析风疹病毒抗原及抗体，用于风疹

病毒感染的血清学诊断及优生优育中母亲筛查。

#### 4.9.1.9.1 风疹病毒抗体检测 rubella virus antibody test

针对风疹病毒特异性免疫球蛋白 G 或免疫球蛋白 M 抗体采用酶联免疫吸附法、化学发光免疫法等实现定性分析，用于风疹病毒急性感染的血清学诊断和随访，以及为疑似风疹病毒感染的育龄妇女选择适当的预防措施提供依据。

#### 4.9.1.9.2 风疹病毒抗体 IgG 亲合力检测 rubella virus antibody IgG avidity test

采用免疫学方法检测风疹病毒特异性免疫球蛋白 G 抗体与抗原表位或其决定簇之间的结合力，用于区分急性或近期原发性风疹病毒感染与既往疫苗接种或野生型风疹病毒接触。

#### 4.9.1.10 呼吸道病毒免疫检测 immunological test for respirovirus

采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术定性或定量分析呼吸道病毒抗原及抗体，用于呼吸道病毒感染的血清学诊断。

#### 4.9.1.10.1 流感病毒抗原检测 influenza virus antigen test

采用酶联免疫吸附法、免疫层析法、免疫荧光法等定性分析流感病毒抗原，用于流感病毒感染的早期血清学诊断。

#### 4.9.1.10.2 流感病毒抗体 IgM 检测 influenza virus antibody IgM test

采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法等检测流感病毒特异性免疫球蛋白 M 抗体，常用于流感的早期血清学诊断。

#### 4.9.1.10.3 副流感病毒抗原检测 parainfluenza virus antigen test

采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法、免疫层析法等定性分析副流感病毒抗原，用于副流感病毒感染的早期筛查及血清学诊断。

#### 4.9.1.10.4 副流感病毒抗体 IgM 检测 parainfluenza virus antibody IgM test

采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法等定性分析副流感病毒特异性免疫球蛋白 M 抗体，用于副流感病毒感染的早期血清学诊断。

#### 4.9.1.10.5 腮腺炎病毒抗原检测 mumps virus antigen test

采用酶联免疫吸附法等定性分析腮腺炎病毒抗原，用于腮腺炎病毒感染的血清学诊断。

#### 4.9.1.10.6 腮腺炎病毒抗体 IgM 检测 mumps virus antibody IgM test

采用酶联免疫吸附法等定性分析腮腺炎病毒特异性免疫球蛋白 M 抗体，用于腮腺炎病毒感染的血清学诊断。

#### 4.9.1.10.7 呼吸道合胞病毒抗原检测 respiratory syncytial virus antigen test

采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法等定性分析呼吸道合胞病毒抗原，用于呼吸道合胞病毒感染的早期血清学诊断。

#### 4.9.1.10.8 呼吸道合胞病毒血清抗体 IgM 检测 respiratory syncytial virus antibody IgM test

采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法等定性分析呼吸道合胞病毒特异性免疫球蛋白 M 抗体，用于呼吸道合胞病毒近期感染的血清学诊断。

#### 4.9.1.10.9 腺病毒抗原检测 adenovirus antigen test

针对腺病毒抗原采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法等实现定性分析，用于腺病毒感染的早期血清学诊断。

#### 4.9.1.10.10 腺病毒抗体 IgM 检测 adenovirus antibody IgM test

采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法等定性分析腺病毒特异性免疫球蛋白 M 抗体，用于腺病毒近期感染的血清学诊断。

#### 4.9.1.10.11 麻疹病毒抗原检测 measles virus antigen test

针对麻疹病毒抗原采用间接免疫荧光法等实现定性检测，用于麻疹病毒感染的血清学诊断。

#### 4.9.1.10.12 麻疹病毒抗体检测 measles virus antibody test

采用酶联免疫吸附法等定性分析麻疹病毒特异性免疫球蛋白 M 和免疫球蛋白 G 抗体，可分别用于麻疹病毒急性感染的血清学诊断或用作麻疹病毒疫苗接种或既往暴露的证据。

#### 4.9.1.10.13 冠状病毒免疫检测 immunological test for coronavirus

冠状病毒属于冠状病毒科冠状病毒亚科，包括 4 属，导致流行性的严重急性呼吸综合征、中东呼吸综合征和 2019 年新型冠状病毒肺炎的病毒属于 Beta 冠状病毒属，可采用酶联免疫吸附法等检测冠状病毒抗原或抗体，可用于冠状病毒感染的血清学诊断或流行病学调查。

#### 4.9.1.11 肠道病毒免疫检测 immunological test for enterovirus

采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术定性或定量分析肠道病毒抗原及抗体，用于肠道病毒感染的血清学诊断。

##### 4.9.1.11.1 脊髓灰质炎病毒抗体检测 poliovirus antibody test

采用酶联免疫吸附法等定性分析脊髓灰质炎病毒特异性抗体，用于脊髓灰质炎病毒感染的血清学诊断。

##### 4.9.1.11.2 柯萨奇病毒抗体检测 coxsackie virus antibody test

采用酶联免疫吸附法、胶体金法等定性分析柯萨奇病毒特异性抗体，用于柯萨奇病毒感染的血清学诊断及流行病学调查。

##### 4.9.1.11.3 肠道病毒 71 型 IgM 抗体检测 enterovirus type 71 IgM antibody test

采用酶联免疫吸附法、胶体金法等定性分析肠道病毒 71 型的特异性免疫球蛋白 M 抗体，用于肠道病毒 71 型感染的早期血清学诊断。

##### 4.9.1.11.4 埃可病毒抗体检测 echovirus antibody test

采用胶体金法等定性分析埃可病毒特异性抗体，用于埃可病毒感染的血清学诊断。

#### 4.9.1.12 轮状病毒抗原检测 rotavirus antigen test

采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术定性分析轮状病毒抗原，用于轮状病毒感染的早期血清学诊断和疫情监测。

#### 4.9.1.13 登革病毒抗体检测 dengue virus antibody test

采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术定性或半定量分析登革病毒特异性免疫球蛋白 M 或免疫球蛋白 G 抗体，用于登革病毒既往感染或近期感染的血清学诊断。

#### 4.9.1.14 人乳头瘤病毒抗体检测 human papilloma virus antibody test

以人乳头瘤病毒衣壳蛋白为靶抗原的，采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术实现人乳头瘤病毒特异性抗体的定性分析，可用于有限分析人乳头瘤病毒感染和流行病学分析。

#### 4.9.1.15 EB 病毒免疫检测 immunological test for Epstein-Barr virus

采用抗原抗体检测原理及各种免疫学技术定性或定量分析 EB 病毒特异性抗体，用于 EB 病毒感染的血清学诊断及预后判断。

##### 4.9.1.15.1 EB 病毒衣壳抗原抗体检测 antibody test for Epstein-Barr virus capsid antigen

采用酶联免疫吸附法、免疫印迹试验等定性分析 EB 病毒衣壳抗原特异性免疫球蛋白 G 和免疫球蛋白 M 抗体，用于 EB 病毒感染的流行病学调查、传染性单核细胞增多症的血清学诊断。

##### 4.9.1.15.2 EB 病毒早期抗原抗体 IgG 检测 IgG antibody test for Epstein-Barr virus early antigen

采用酶联免疫吸附法、免疫印迹试验等定性分析 EB 病毒早期抗原特异性免疫球蛋白 G 抗体，用于传染性单核细胞增多症的血清学诊断。

##### 4.9.1.15.3 EB 病毒核抗原抗体 IgG 检测 IgG antibody test for Epstein-Barr virus nuclear antigen

采用酶联免疫吸附法、免疫印迹试验等定性分析 EB 病毒核抗原特异性免疫球蛋白 G 抗

体，用于 EB 病毒感染的流行病学调查。

#### 4.9.2 细菌与其他原核细胞性微生物免疫检测 immunological test for bacteria and other prokaryotic microorganisms

采用免疫学技术定性或定量检测细菌与其他原核细胞性微生物感染后血清中特异性抗原或抗体表达，用作诊断细菌与其他原核细胞性微生物感染的补充手段。

##### 4.9.2.1 结核分枝杆菌抗体检测 mycobacterium tuberculosis antibody test

采用酶联免疫吸附法、免疫层析法等定性分析结核分枝杆菌特异性抗体，可结合核酸、培养、影像学、临床症状等综合用于结核分枝杆菌感染的诊断。

##### 4.9.2.2 幽门螺杆菌抗体检测 helicobacter pylori antibody test

以幽门螺旋杆菌尿素酶、CagA 或 VacA 为靶抗原，采用酶联免疫吸附法、免疫层析法或免疫印迹试验等定性分析幽门螺旋杆菌特异性抗体，用于幽门螺旋杆菌感染的血清学诊断。

##### 4.9.2.3 伤寒沙门菌抗体检测 salmonella enterica serotype typhimurium antibody test

采用酶联免疫吸附法、血清凝集试验等定性分析伤寒沙门菌特异性抗体，用于伤寒沙门菌感染的血清学诊断。

##### 4.9.2.4 副伤寒沙门菌抗体检测 salmonella enterica serotype paratyphi antibody test

采用酶联免疫吸附法、血清凝集试验等定性分析副伤寒沙门菌特异性抗体，用于副伤寒沙门菌感染的血清学诊断。

##### 4.9.2.5 布鲁菌抗体检测 brucella antibody test

以布鲁菌光滑型脂多糖或细胞质蛋白为靶抗原，采用酶联免疫吸附法、虎红平板凝集试验、免疫层析法、凝集反应、抗人免疫球蛋白试验等定性分析布鲁菌特异性抗体，用于布鲁菌病的血清学诊断。

##### 4.9.2.6 嗜肺军团菌抗体检测 legionella pneumophila antibody test

采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法等定性分析嗜肺军团菌特异性抗体，其中免疫球蛋白 M 和免疫球蛋白 A 抗体可用作嗜肺军团菌近期感染的指标。

##### 4.9.2.7 梅毒螺旋体抗体检测 treponema pallidum antibody test

采用酶联免疫吸附法、化学发光免疫法、免疫凝集试验等分析抗梅毒螺旋体抗原的特异性抗体和抗类脂质抗原的非特异性抗体，用于梅毒螺旋体感染的筛查、血清学诊断和疗效监测。

##### 4.9.2.7.1 梅毒非特异性抗体检测 test of non-specific antibodies for treponema pallidum infection

以心磷脂、卵磷脂及胆固醇为靶抗原，采用免疫凝集试验等方法检测梅毒螺旋体感染后被损害的宿主细胞及释放的类脂物质产生的抗类脂抗原抗体，可用于梅毒筛查、疗效观察、预后判断、再感染判断、再感染监测等。

###### 4.9.2.7.1.1 性病研究实验室试验 venereal disease research laboratory test, VDRL test

采用以胆固醇为载体、包被心磷脂构成性病研究室试验抗原微粒实现梅毒螺旋体非特异性抗体定性分析，主要用于神经梅毒的血清学诊断。

###### 4.9.2.7.1.2 不加热血清反应素试验 unheated serum reagin test, USR test

采用无需加热灭活的改良性病研究室试验方法实现梅毒螺旋体非特异性抗体定性分析，用于梅毒的血清学诊断和疗效监测。

###### 4.9.2.7.1.3 快速血浆反应素试验 rapid plasma regain test, RPR test

采用活性炭颗粒作为指示物的改良性病研究室试验实现梅毒螺旋体非特异性抗体半定量分析，用于梅毒血清学诊断和疗效监测。

###### 4.9.2.7.1.4 甲苯胺红不加热血清试验 toluidine red unheated serum test, TRUST

采用甲苯胺红颗粒代替快速血浆反应素试验中的碳颗粒作为指示物实现梅毒螺旋体非特异性抗体半定量分析，用于梅毒血清学诊断和疗效监测。

#### 4.9.2.7.2 梅毒特异性抗体检测 *test of specific antibodies for treponemal pallidum infection*

以梅毒螺旋体提取物或其重组蛋白为靶抗原，采用酶联免疫吸附法、化学发光免疫法等实现梅毒特异性抗体分析，用于献血员、侵入性诊疗及血液透析患者等的梅毒筛查，不能区分现症感染与既往感染。

##### 4.9.2.7.2.1 明胶颗粒凝集试验 *treponema pallidum particle agglutination test, TPPA test*

采用梅毒螺旋体提取物致敏明胶颗粒介导的凝集反应实现梅毒螺旋体特异性抗体半定量分析，是目前广泛被认可和应用的梅毒血清学诊断方法。

##### 4.9.2.7.2.2 梅毒螺旋体血凝试验 *treponema pallidum hemagglutination assay, TPHA*

采用梅毒螺旋体致敏的红细胞代替明胶颗粒凝集试验中的致敏明胶颗粒实现梅毒螺旋体特异性抗体半定量分析，可应用于梅毒血清学诊断。

##### 4.9.2.7.2.3 荧光螺旋体抗体吸收试验 *fluorescent treponemal antibody-absorption test, FTA-ABS test*

以完整形态的梅毒螺旋体 Nichols 株为靶抗原，采用间接免疫荧光法实现梅毒螺旋体特异性抗体定性分析，可用于神经梅毒的血清学诊断。

#### 4.9.2.8 沙眼衣原体抗原检测 *chlamydia trachomatis antigen test*

针对沙眼衣原体特异性抗原采用酶联免疫吸附法、免疫层析法等实现定性分析，用于沙眼衣原体感染的早期血清学诊断。

#### 4.9.2.9 沙眼衣原体抗体检测 *chlamydia trachomatis antibody test*

采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法等实现沙眼衣原体特异性抗体定性分析，连续监测用于提示沙眼衣原体的近期感染。

#### 4.9.2.10 肺炎衣原体抗体检测 *chlamydia pneumoniae antibody test*

采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法等实现肺炎衣原体特异性抗体定性分析，连续监测用于提示肺炎衣原体的近期感染。

#### 4.9.2.11 肺炎支原体抗体检测 *mycoplasma pneumoniae antibody test*

采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法等实现肺炎支原体特异性抗体半定量分析，连续监测用于提示肺炎支原体的近期感染。

#### 4.9.2.12 立克次体抗体检测 *rickettsia antibody test*

采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法等实现立克次体特异性抗体半定量分析，用于立克次体感染的流行病学调查和血清学诊断。

#### 4.9.3 寄生虫免疫检测 *immunological test for parasites*

采用免疫学技术定性或定量检测寄生虫感染后血清中寄生虫特异性抗原或抗体，用于寄生虫感染的血清学诊断。

##### 4.9.3.1 疟原虫抗原检测 *plasmodium antigen test*

采用免疫层析法等检测恶性疟原虫特异性富组氨酸蛋白或间日疟原虫特异性乳酸脱氢酶，实现疟原虫抗原定性分析，是疟原虫感染的直接证据，用于恶性疟原虫或间日疟原虫感染的血清学诊断。

##### 4.9.3.2 疟原虫抗体检测 *plasmodium antibody test*

采用酶联免疫吸附法、免疫荧光法等实现疟原虫抗体定性分析，用于疟疾的流行病学调查和血清学诊断。

##### 4.9.3.3 包虫抗体检测 *echinococcus antibody test*

以纯化细粒棘球蚴抗原或 rEm18 抗原等蛋白为靶抗原，采用酶联免疫吸附法、免疫层析法等实现包虫抗体的定性分析，用于棘球蚴病的早期血清学诊断。

#### 4.9.3.4 肝吸虫抗体检测 liver fluke antibody test

采用酶联免疫吸附法等实现肝吸虫抗体的定性分析,用于肝吸虫流行地区的大规模筛查和临床检测偶发病例。

#### 4.9.3.5 血吸虫抗体检测 schistosoma antibody test

以血吸虫虫卵可溶性抗原蛋白为靶抗原,采用免疫层析法、酶联免疫吸附法等实现血吸虫抗体的定性分析,用于血吸虫感染的流行病学调查和血清学诊断。

#### 4.9.3.6 利什曼原虫抗原检测 leishmania antigen test

采用酶联免疫吸附法等实现利什曼原虫抗原检测,用于利什曼原虫感染的血清学诊断。

#### 4.9.3.7 利什曼原虫抗体检测 leishmania antibody test

以利什曼原虫 rK39 抗原等蛋白为靶抗原,采用免疫层析法等实现其抗体定性检测,用于利什曼原虫感染的血清学诊断和流行病学调查。

#### 4.9.3.8 弓形虫抗体检测 toxoplasma antibody test

采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法实现弓形虫特异性免疫球蛋白 M 或免疫球蛋白 G 抗体检测,可分别用于弓形虫早期感染的血清学诊断、提示新生儿宫内弓形虫感染,或弓形虫既往感染的血清学诊断。

#### 4.9.3.9 弓形虫抗体 IgG 亲合力检测 toxoplasma IgG antibody avidity test

采用免疫学方法检测弓形虫特异免疫球蛋白 G 抗体与抗原表位或其决定簇之间的结合力,用于区分弓形虫既往和近期感染。

### 4.10 肿瘤标志物检测

#### 4.10 肿瘤标志物检测 tumor marker test

肿瘤发生和增殖过程中,肿瘤细胞的突变基因或合成分泌的蛋白等物质,或机体针对肿瘤细胞反应而产生的蛋白等物质。目前主要以化学发光法或酶免疫测定等检测,可用于肿瘤的辅助诊断、疗效监测、预后判断和指导治疗等。

#### 4.10.1 甲胎蛋白 alpha fetoprotein, AFP

由肝脏、胃肠道或生殖系统等肿瘤细胞合成分泌,也可由胎儿期的胎肝和卵黄囊细胞合成的糖蛋白,通常采用化学发光免疫法等定量分析,可作为肝细胞癌和生殖系统肿瘤的标志物,主要用于辅助诊断、疗效评估。

#### 4.10.2 甲胎蛋白异质体 3 alpha-fetoprotein-L3, AFP-L3

基于糖蛋白糖链结构差异的一种 AFP 亚型,与小扁豆凝集素具有高亲和力,主要来源于肝癌细胞,目前采用化学发光免疫法等进行检测,是 AFP 的重要补充,主要用于肝细胞癌的辅助诊断、疗效监测和预后评估。

#### 4.10.3 维生素 K 缺乏或拮抗诱导蛋白 II protein induced by vitamin K absence or antagonist-II, PIVKA II

又称“去饱和- $\gamma$ -羧基-凝血酶原(des- $\gamma$ -carboxy-prothrombin, DCP)”,由维生素 K 缺乏或拮抗剂-II 诱导肝脏合成的无凝血活性、常伴随肝癌产生的异常凝血酶原,可采用化学发光免疫法等定量检测,用于肝细胞癌的高危筛查、辅助诊断和预后监测。

#### 4.10.4 高尔基体蛋白 73 golgi protein 73, GP73

高尔基体顺面膜囊上的跨膜糖蛋白,由 400 个氨基酸组成,分子量约 73 kD,主要在上皮细胞中表达,通常采用化学发光免疫法等进行检测,是原发性肝癌的血清标志物之一,联合甲胎蛋白等标志物可提高早期肝癌的诊断敏感性。

#### 4.10.5 磷脂酰肌醇蛋白聚糖 3 glypican 3, GPC3

由 580 个氨基酸组成的细胞表面硫酸乙酰肝素糖蛋白,表达于胎儿的肝、肺、胎盘和肾,

正常成年人肝组织不表达或低表达，但肝癌组织中过表达，目前常采用酶联免疫吸附法检测，可应用于肝细胞癌的辅助诊断及疗效监测。

#### 4.10.6 癌胚抗原 carcinoembryonic antigen, CEA

一种可溶性酸性糖蛋白，分子量约 180kD，主要来源于胃肠道上皮组织、胰和肝细胞，是一种广谱的肿瘤标志物，常采用化学发光免疫法等定量检测，其升高可见于消化道肿瘤、肺癌、乳腺癌等。

#### 4.10.7 糖类抗原 125 carbohydrate antigen 125, CA125

一种可与单克隆抗体 OC125 结合的大分子多聚糖蛋白，分子量约 200kD，健康人群含量较低，目前常采用化学发光免疫法等进行检测，可用于浆液性囊腺癌和未分化卵巢癌疗效评估和预后分析。

#### 4.10.8 糖类抗原 15-3 carbohydrate antigen 15-3, CA15-3

由具有分泌功能的上皮细胞分泌的一种变异乳腺细胞表面糖蛋白，在乳腺癌、卵巢癌、肺癌等腺上皮来源的恶性肿瘤高表达，常采用化学发光免疫法等进行检测，是乳腺癌患者早期辅助诊断、病情监测和术后复发、疗效观察的首选指标。

#### 4.10.9 糖类抗原 19-9 carbohydrate antigen 19-9, CA19-9

一类含黏液成分的大分子糖蛋白，主要分布在胎儿的结肠、小肠、胰、胃和肝等组织细胞以及含黏液蛋白的体液中，常采用化学发光免疫法等定量分析，可用于胰腺、肝胆和胃癌患者辅助诊断、疗效监测和预后评估。

#### 4.10.10 糖类抗原 50 carbohydrate antigen 50, CA50

以唾液酸神经节苷酯和唾液酸糖蛋白为主体的糖脂抗原，分布于结肠、直肠、胃、胰、肝等恶性组织中，常采用化学发光免疫法等定量分析，主要用于胰腺癌、结肠癌、胃癌的辅助诊断和疗效监测。

#### 4.10.11 糖类抗原 242 carbohydrate antigen 242, CA242

一种被人结直肠癌细胞系 COLD205 免疫所获单克隆抗体识别的糖蛋白，常采用化学发光免疫法等进行检测，多用于结直肠癌和胰腺癌的辅助诊断和疗效监测。

#### 4.10.12 糖类抗原 72-4 carbohydrate antigen 72-4, CA72-4

一种大分子黏蛋白类肿瘤相关糖蛋白，表面结构有多种不同的表位，可被单克隆抗体 B72.3 和 CC49 识别，常采用化学发光免疫法等定量检测，主要用于胃癌、结肠癌、胰腺癌等肿瘤的辅助诊断和疗效监测。

#### 4.10.13 糖类抗原 27-29 carbohydrate antigen 27-29, CA27-29

一种肿瘤相关的黏蛋白抗原，其抗原决定簇是黏蛋白核心中的 8 个氨基酸，与糖类抗原 15-3 抗原具有同源性，常采用酶联免疫吸附法和免疫荧光法等进行检测，主要用于乳腺癌的疗效评估和复发监测。

#### 4.10.14 前列腺特异性抗原 prostate-specific antigen, PSA

一种由前列腺导管上皮细胞合成、分泌的蛋白酶，由 240 个氨基酸组成，当前列腺组织结构被破坏时可自由弥散进入血液中，半衰期 2~3 天，常采用化学发光免疫法等进行检测，是前列腺癌辅助诊断、疗效监测和预后评估的重要指标。

#### 4.10.15 游离前列腺特异性抗原 free prostate-specific antigen, free-PSA

血液中小部分以游离形式存在的，未与  $\alpha 1$  抗糜蛋白酶或  $\alpha 2$ -巨球蛋白结合的前列腺特异性抗原片段，常采用化学发光免疫法等进行检测，主要用于未经治疗，且前列腺特异性抗原为 4~10 ng/ml 的患者进行前列腺癌和良性前列腺增生的鉴别诊断。

#### 4.10.16 神经元特异性烯醇化酶 neuron specific enolase, NSE

由  $\gamma \gamma$ 、 $\alpha \gamma$  亚单位组成的烯醇化酶的一种同工酶，分子量约 78kDa，存在于神经元、轴突和神经内分泌细胞内，参与糖酵解，常采用化学发光免疫法等进行检测，是小细胞肺癌、

神经母细胞瘤等神经内分泌肿瘤诊疗和判断脑损伤程度及预后的重要指标。

#### 4.10.17 胃蛋白酶原 pepsinogen, PG

由胃黏膜分泌的胃蛋白酶的无活性前体,可分为胃蛋白酶原 I 型和 II 型,分别由主细胞和颈黏液细胞分泌,可反映胃体胃窦黏膜外分泌功能,常采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测,可作为胃癌早期辅助诊断的指标。

#### 4.10.18 人绒毛膜促性腺激素 human chorionic gonadotropin, HCG

由胎盘合体滋养层细胞分泌的一种含 145 个氨基酸的黏蛋白激素,分子量约 45kDa,分为  $\alpha$  和  $\beta$  亚基,采用免疫学技术结合单克隆抗体测定人绒毛膜促性腺激素  $\beta$  亚基具有更好的特异性,是监测早孕和生殖系统肿瘤的重要指标。

#### 4.10.19 细胞角蛋白 19 片段抗原 21-1 cytokeratin 19 fragment antigen 21-1, CYFRA 21-1

属于中间丝蛋白家族,细胞角蛋白是真核细胞骨架成分中间丝的主要亚单位,共有 1 到 20 亚型,其中角蛋白 19 的含量较为丰富,中间丝裂解后其水溶性片段释放入血,常采用化学发光免疫法等进行检测,主要用于食管癌、肺癌等上皮细胞起源的肿瘤辅助诊断和疗效监测。

#### 4.10.20 胃泌素释放肽前体 progastrin releasing peptide, proGRP

胃泌素释放肽的前体结构,普遍存在于非胃窦组织、神经纤维、脑和肺的神经内分泌细胞中,常采用化学发光免疫法等进行检测,主要用于小细胞肺癌的辅助诊断、疗效监测及预后评估。

#### 4.10.21 鳞状细胞癌抗原 squamous cell carcinoma antigen, SCC-Ag

从子宫颈鳞状细胞中分离出的分子量约 48kDa 的糖蛋白,是抗原 TA-4 的亚组分,存在于不同器官的正常组织和恶性病变的上皮细胞中,常采用化学发光免疫法等进行检测,主要用于鳞状上皮源性肿瘤的辅助诊断和疗效监测。

#### 4.10.22 人表皮生长因子受体 2 human epidermal growth factor receptor 2, HER2

具有酪氨酸激酶活性的细胞膜糖蛋白,分子量约 185kDa,在多种上皮肿瘤中过度表达,常采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测,是乳腺癌患者重要的预后指标,也是抗人表皮生长因子受体-2 药物治疗的主要评估指标。

#### 4.10.23 人附睾蛋白 4 human epididymis protein 4, HE4

附睾上皮组织中的一种分泌型糖蛋白,含有由 8 个半胱氨酸组成的 4 个二硫键核心区域,属于乳清酸性 4-二硫化核心蛋白家族,具有蛋白酶抑制剂特性,常采用化学发光免疫法等进行检测,主要用于卵巢良恶性肿瘤的鉴别诊断。

#### 4.10.24 嗜铬粒蛋白 A chromogranin A, CgA

由 439 个氨基酸组成的酸性、亲水性分泌蛋白,分子量为 48-60kDa,存在于神经内分泌组织的分泌颗粒中,常采用酶联免疫吸附法等进行检测,可用于神经内分泌肿瘤辅助诊断、疗效监测和预后评估。

#### 4.10.25 降钙素 calcitonin, CT

由 32 个氨基酸组成的多肽激素,分子量 3.5kDa,主要由甲状腺滤泡旁细胞(C 细胞)分泌,常采用化学发光免疫法等进行检测,是甲状腺髓样癌辅助诊断、疗效评估和复发监测的重要指标。

#### 4.10.26 雌激素受体 estrogen receptor, ER

具有转录因子功能的蛋白,广泛分布于生殖器官,属于类固醇受体超家族成员,分为  $\alpha$  与  $\beta$  两种亚型,常采用免疫组织化学法等进行检测,是乳腺癌预后评估和选择内分泌治疗监测的指标。

#### 4.10.27 孕激素受体 progesterone receptor, PR

具有转录因子功能的蛋白,属于类固醇激素受体,与雌激素受体具有部分共同的结构和功

能区,常采用免疫组织化学法等进行检测,联合雌激素受体检测可用于乳腺癌治疗方案选择、疗效监测和预后评估。

#### 4.10.28 泌乳素单体 prolactin monomer

由垂体前叶嗜酸性细胞分泌的 199 个氨基酸组成的多功能垂体激素,分子量约为 23kD,具有节律性,主要作用是促乳汁分泌,常采用化学发光免疫法等进行检测,是良恶性垂体肿瘤常用辅助诊断指标。

#### 4.10.29 中枢神经特异蛋白 S100B central nervous system-specific protein S100B

属于酸性钙结合蛋白多基因家族的一种二聚体蛋白,包含 S100 $\alpha\beta$  与 S100 $\beta\beta$ ,主要分布在中枢神经系统的星形胶质细胞中,可采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测,常作为神经系统疾病以及黑色素瘤辅助诊断和疗效评估的重要指标。

#### 4.10.30 组织多肽特异性抗原 tissue polypeptide specific antigen, TPS

细胞角蛋白 18 片段上的 M3 决定簇,在恶性肿瘤细胞增殖过程中合成并释放入体液中,反映肿瘤细胞增殖活性,常采用酶联免疫吸附法等进行检测,可用于辅助肿瘤治疗方案选择、评估复发和转移等。

#### 4.10.31 胃泌素 17 gastrin-17, G17

由胃窦 G 细胞合成及分泌的酰胺化胃泌素,可刺激胃酸分泌,促进胃黏膜细胞增殖与分化,反映胃粘膜萎缩程度,常采用酶联免疫吸附法或化学发光免疫法等进行检测,主要用于胃癌的早期辅助诊断。

#### 4.10.32 细胞周期蛋白依赖性激酶-6 cyclin-dependent kinase-6, CDK6

一种丝氨酸/苏氨酸激酶,与周期蛋白 D 结合时能够驱动细胞周期从 G1 期进入 S 期,作为重要的细胞周期调控因子,在肿瘤细胞中异常表达,常采用酶联免疫吸附法或聚合酶链反应扩增、测序等分子生物学技术等进行检测,可作为乳腺癌辅助诊断标志物。

#### 4.10.33 前列腺酸性磷酸酶 prostate acid phosphatase, PAP

由成熟的前列腺上皮细胞合成及分泌的能水解磷酸酯的糖蛋白,肿瘤病变时会直接被吸收入血,导致血清中浓度升高,常采用化学发光免疫法等进行检测,主要用于前列腺癌的辅助诊断、转移和治疗监测、预后评估等。

#### 4.10.34 核基质蛋白 22 nuclear matrix protein-22, NMP-22

从凋亡的尿路上皮细胞中释放的核有丝分裂器蛋白,常采用酶联免疫吸附法或免疫层析法等检测尿液中水平,作为膀胱癌的辅助诊断标志物。

#### 4.10.35 儿茶酚胺及其代谢物 catecholamines and their metabolites

嗜铬细胞瘤及副神经节瘤定性诊断的主要依据,包括血或尿儿茶酚胺原型物质去甲肾上腺素、肾上腺素和多巴胺,中间代谢产物甲氧基肾上腺素、甲氧基去甲肾上腺素和 3-甲氧基酪,及终末代谢产物高香草酸和香草扁桃酸。通常采用质谱法定量分析,其中血或尿的甲氧基肾上腺素和甲氧基去甲肾上腺素是嗜铬细胞瘤及副神经节瘤诊断的首选指标。

## 5 临床微生物学检验

### 5 临床微生物学检验 clinical laboratory medicine of microbiology

属于检验医学与临床微生物学范畴。应用医学微生物学的基础理论和临床微生物学的技术,通过系统的检验方法,及时、准确地对临床标本作出病原学诊断、完成抗微生物药物敏感性检测和其他检测,为临床感染性疾病的诊断、治疗、预防和控制提供科学依据。也用于相关科学研究、流行病学调查、教学培训等。

## 5.1 微生物学检验基础

### 5.1.1 绪论（前言）

#### 5.1.1.1 微生物 microorganism

存在于自然界的一大群形体微小、结构简单、肉眼难以看清，大多需借助光学显微镜或电子显微镜放大才能观察到的微小生物的总称。

#### 5.1.1.2 微生物学 microbiology

研究微生物形态结构、生理生化、遗传变异、生态分布和分类进化等生命活动规律，以及与其他生物和环境相互关系的学科。

#### 5.1.1.3 医学微生物学 medical microbiology

研究人类病原微生物生命活动规律、致病性、诊断及防治的微生物学分支学科。

#### 5.1.1.4 临床微生物学 clinical microbiology

应用经典微生物学检验技术与新发展的质谱、下一代测序等分子生物学技术进行微生物及寄生虫检测与鉴定的一门学科，为感染性疾病的临床诊断、治疗、预防和控制提供依据。属临床医学范畴。

### 5.1.2. 微生物分类学 microbial taxonomy

临床微生物学检验的基础，由分类、命名和鉴定三个方面组成。可对临床检验标本中的可能存在的微生物给出确切的、世界共用的微生物名称。

#### 5.1.2.1 微生物分类 microbial classification

根据微生物相似形态、生理和遗传特征，将微生物分成不同类群以不同等级编排成系统。

##### 5.1.2.1.1 分类方法

###### 5.1.2.1.1.1 表型分类 phenetic classification

传统微生物分类方法的基础，以微生物形态和生理特征等为主要依据，通过比较菌落形态与结构、染色性、培养特性、生化反应、抗原性等分类标记，根据微生物的相似程度进行归类，以此划分种和属。

###### 5.1.2.1.1.2 遗传分类 genetic classification

以微生物的遗传物质脱氧核糖核酸（DNA）作为依据，从遗传学角度分析微生物的亲缘关系进行分类，确定微生物之间核酸同源性的程度，是一种客观和可信度高的分类方法。

###### 5.1.2.1.1.3 化学分类 chemical classification

应用电泳、色谱和质谱等分析技术，根据微生物细胞组分、代谢产物的组成与图谱等化学分类特征进行分类的方法。

###### 5.1.2.1.1.4 多相分类学 polyphasic taxonomy

依据表型、基因型和化学分类学等的分析数据对原核生物进行鉴定和分类的一种方法。

##### 5.1.2.1.2 微生物分类等级

###### 5.1.2.1.2.1 域 domain

生物分类法中最高的类别，包括古菌域、细菌域和真核生物域。进一步分为界、门、纲、目、科、属、种等。

###### 5.1.2.1.2.2 界 kingdom

生物分类法中次于域的分类，包括原核生物界(细菌)、动物界(动物)、植物界(植物)、真菌界(真菌)和真核原生生物界(与动物、植物和真菌亲近的单细胞真核生物的非自然集合)。

###### 5.1.2.1.2.3 门 phylum

生物分类法中次于界的类别，生物可分为不同的门级，包括原核生物门、真核生物门、多细胞真核生物门、单细胞真核生物门、细菌门、真菌门、原生动物门、脊椎动物门等。

###### 5.1.2.1.2.4 纲 class

生物分类法中次于门的类别,把同一门的生物按照彼此相似的特征和亲缘关系再分成若干群,每一群为“一纲”。介于门和目之间。例 $\gamma$ -变形菌纲。

#### 5.1.2.1.2.5 目 order

生物分类法中次于纲的类别,是对纲内生物的再次细分,介于纲和科之间,例肠杆菌目。

#### 5.1.2.1.2.6 科 family

生物分类法中次于目的类别,是对目内生物的再次细分,介于目和属之间。例肠杆菌科、欧文菌科、哈夫尼亚菌科等。

#### 5.1.2.1.2.7 属 genus

生物分类法中次于科的类别,在种这一分类的基本单元之上,将性状相近,关系密切的若干种组成一个属,介于科和种之间。例如肠杆菌属、爱德华菌属和变形杆菌属等。

#### 5.1.2.1.2.8 种 species

生物分类法中次于属的类别,是微生物最基本的分类单位。以某个“模式菌株”为代表,在高度标准化的比较条件下,生物学性状十分类似、遗传学特征高度一致,且生态学地位相似的不同来源菌株的总称。

#### 5.1.2.1.2.9 亚种 subspecies

生物分类法中次于种的类别,同一种内的微生物,在某些方面仍有一定的差异,再分为亚种。例肺炎克雷伯菌肺炎亚种。

#### 5.1.2.1.2.10 型 type

生物分类法中位于种或亚种以下的类别,以区别某些特征。例如因抗原结构不同而分的血清型。

#### 5.1.2.1.2.11 病毒准种 viral quasispecies

某一病毒在同一个宿主体内,受遗传变异、竞争及选择作用影响,大量复制形成群体基因遗传多样性所构成的一群非常类似的突变体。

### 5.1.2.2 微生物命名与书写 naming and writing of microorganism

按照国际命名法则,给每一个微生物类群或物种一个专有名称,有学名和俗名两种。学名是科学名称,按微生物分类国际委员会拟定的有关法则命名,一般由一个属名和一个种名构成。俗名通俗方便,用于口语等交流。

#### 5.1.2.2.1 细菌命名与书写 naming and writing of Bacteria

采用生物双名法,由一个属名和一个种名构成,属名在前,名词,首字母大写;种名在后,形容词,小写,两者均用斜体表示。细菌学名的中文译名则种名在前,属名在后。

#### 5.1.2.2.2 真菌命名与书写 naming and writing of Fungi

真菌的命名遵循《国际藻类、菌物和植物命名法规》的规则命名,属名加种名构成学名,属名字首大写,种名小写,用来描述种的特性或与其他种的区别。

#### 5.1.2.2.3 病毒命名与书写 naming and writing of virus

依据国际病毒分类委员会(ICTV)命名,病毒种名用斜体,第一词首字母大写,其他词除专有名词外首字母一般不大写,病毒种名不缩写。临床学科沿用多年形成习惯,常用实体名(俗名)表示,即英文书写不使用斜体,小写书写。

#### 5.1.2.2.4 寄生虫命名与书写 naming and writing of parasites

命名采用双名制法,由属名和种名组成。属名在前,种名在后,有的种名之后还有亚种名,种名或亚种名之后是命名者姓名与命名年份,学名一般以拉丁文或希腊文为词源。

#### 5.1.2.2.5 国际细菌命名法典 International Code of Nomenclature of Bacteria

汇集了一系列的指导性因素、原则、规则和建议,共同构成了细菌命名方式的国际性文件。在线数据库 LPSN 中可以查询(<https://www.bacterio.net/>)

#### 5.1.2.2.6 伯杰古菌和细菌系统手册 Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria,

## BMSAB

采用了细胞化学分析、数值分类方法和核酸技术，尤其是 16S rRNA 基因序列分析技术，将细菌按照门、纲、目、科、属进行分类，反映了细菌分类从按表型分类体系向基于进化特征的自然分类体系的转变。

### 5.1.2.2.7 藻类、真菌和植物国际命名法规 International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants, ICN

藻类学家、菌物学家和植物学家在命名藻类、菌物和植物时必须遵循的规则，目前的版本是 2018 年的修订版《国际藻类、真菌和植物命名法规（深圳法规）》。

### 5.1.2.2.8 国际病毒学分类学委员会 International Committee on Taxonomy of Viruses, ICTV

负责病毒分类与命名的国际性机构，通过收集和比较病毒特征，包括病毒基因组组成、病毒衣壳结构及是否有包膜、病毒蛋白基因表达机制、病毒宿主范围、病毒致病性以及病毒基因组序列相似性等，定义和区分病毒分类群。

### 5.1.3 非细胞型微生物 acellular microbe

体积微小、能通过细菌滤器，无细胞结构的微生物。由单一核酸(DNA 或 RNA)和（或）蛋白质组成，缺乏完整的酶和能量系统，必须在活的易感细胞内生长繁殖，如病毒。

#### 5.1.3.1 病毒 virus

形态很微小，结构很简单，只含一种核酸（DNA 或 RNA），必须在活细胞内寄生并以复制方式增殖的非细胞型微生物。

##### 5.1.3.1.1 病毒体 virion

又称“病毒粒子（virus particle）”。具有一定形态结构和感染性的完整病毒颗粒，由病毒衣壳、病毒核心和/或包膜组成。

##### 5.1.3.1.2 亚病毒 subvirus

比病毒更小的传染性因子，不具有完整的病毒结构，仅具有核酸不具有蛋白质，或仅具有蛋白质而不具有核酸。包括类病毒、拟病毒、朊病毒。

##### 5.1.3.1.3 朊病毒 prion

又称“朊粒”。由宿主细胞基因编码的、构象异常的蛋白质。不含核酸，对各种理化因素具有很强抵抗力，具有自我复制能力和传染性。人和动物传染性海绵状脑病(TSE)等疾病的病原体。

##### 5.1.3.1.4 非寻常病毒 unconventional virus

又称“亚病毒因子(subviral agent)”。比病毒更小的致病因子，其构成和复制不同于常规病毒，包括卫星病毒（satellite virus）、类病毒（virusoid）和朊病毒（Prion）。

##### 5.1.3.1.5 感染型亚病毒颗粒 infectious subviral particle, ISVP

哺乳动物原呼吸肠孤病毒外壳包含附着和进入宿主细胞所需的所有蛋白质。附着后，病毒通过受体介导的内吞作用内化，蛋白酶降解外壳 $\sigma$ 3 蛋白，产生亚稳态中间体。

##### 5.1.3.1.6 噬菌体 bacteriophage

侵染细菌、真菌的病毒，具有病毒特性且对宿主菌有高度专一性。噬菌体广泛分布自然界，噬菌体感染宿主菌后将自身部分 DNA 整合到宿主菌基因组中改变其生物学特性。噬菌体已成为微生物遗传学的重要工具。

##### 5.1.3.1.7 温和噬菌体 temperate phage

噬菌体在宿主菌体内的一种生存状态。感染宿主菌后并不增殖，其基因整合于细菌染色体上或像质粒一样存在于细胞质中（如 P1 噬菌体），随细菌染色体的复制而复制，并随细菌分裂而分配至子代细菌的染色体中。

#### 5.1.3.2 病毒形态结构 morphology and structure of virus

病毒形态有球形、杆形、弹形、砖形、蝌蚪状、多数呈球形。病毒的基本结构是核酸和衣

壳，二者构成核衣壳。有的病毒核衣壳外有包膜和刺突，可以增加病毒对宿主细胞的吸附能力。根据包膜有无可分为：裸病毒、包膜病毒。

#### 5.1.3.2.1 病毒核心 viral core

病毒体的中心结构，化学组成主要成分为核酸，构成病毒的基因组，主导病毒感染、增殖、遗传和变异。根据核酸类型病毒分成 DNA 病毒和 RNA 病毒两大类。核酸具有多样性，可为线型或环型，可为单链或双链。

#### 5.1.3.2.2 病毒衣壳 viral capsid

包绕在核酸外面的蛋白质外壳，由一定数量的壳粒组成，壳粒数目和排列方式可作为病毒分类和鉴别的依据之一。衣壳可保护病毒，参与感染过程，并能介导衣壳蛋白具有抗原性，能引起特异性免疫应答。

#### 5.1.3.2.3 病毒核衣壳 viral nucleocapsid

核酸核心和蛋白质衣壳共同组成的病毒粒子结构单位。主要功能是保护病毒基因组，参与病毒复制和组装过程。不同类型的病毒具有不同的核衣壳结构。

#### 5.1.3.2.4 病毒包膜 viral envelope

又称“囊膜”。指病毒外壳包被的由蛋白质、多糖和脂类构成的类脂双层膜。乙醚等脂溶剂可破坏病毒包膜，使其灭活而失去感染性。

#### 5.1.3.2.5 病毒刺突 viral spike

又称“包膜子粒 (peplomer)”，包膜病毒表面的钉状突起称为刺突。化学成分为糖蛋白，由病毒基因编码，具有病毒特异性。包膜病毒通过刺突特异地吸附到易感细胞表面受体，介导病毒核酸进入宿主细胞，引起感染。

#### 5.1.3.2.6 病毒血凝素 viral haemagglutinin,HA

血凝素主要存在于流感病毒。为病毒包膜表面的刺突糖蛋白，能与人和多种脊椎动物(鸡、豚鼠等)红细胞膜上的糖蛋白受体(唾液酸)结合引起红细胞凝集而得名。与神经氨酸酶(NA)共同作为划分甲型流感病毒亚型的依据。

#### 5.1.3.2.7 神经氨酸酶 neuraminidase,NA

分布在流感病毒包膜上的糖蛋白，可以催化唾液酸水解，协助成熟流感病毒脱离宿主细胞感染新的细胞。具有抗原性，其抗原性结构易变。与血凝素(HA)共同作为划分甲型流感病毒亚型的依据。

#### 5.1.3.3 病毒复制周期 viral replicative cycle

从病毒进入细胞开始，经基因组复制到子代病毒释放的全过程。依次为吸附、穿入、脱壳、生物合成、装配和释放 5 个阶段。

##### 5.1.3.3.1 吸附 adsorption

病毒附着于敏感细胞的表面是病毒增殖的第一步。主要是特异性吸附，即通过病毒表面的吸附蛋白与易感细胞表面特异性受体相结合。不同细胞表面有不同受体，它决定了病毒的不同嗜组织性和感染宿主的范围。

##### 5.1.3.3.2 穿入 penetration

病毒吸附在宿主细胞膜后，以不同方式(吞饮、融合、直接穿入)进入细胞。

##### 5.1.3.3.3 脱壳 uncoating

脱去蛋白质外壳释放核酸的过程。多数病毒在穿入时在细胞溶酶体酶的作用下脱壳释放出核酸，少数病毒的脱壳由自身的病毒脱壳酶脱壳。

##### 5.1.3.3.4 生物合成 biosynthesis

病毒利用宿主细胞提供的原料、能量和场所合成核酸和蛋白质。病毒生物合成过程可分为六大类型：双链 DNA 病毒、单链 DNA 病毒、单正链 RNA 病毒、单负链 RNA 病毒、双链 RNA 病毒和逆转录病毒。

#### 5.1.3.3.5 装配与释放 assembly and release

新合成的病毒核酸和病毒结构蛋白在感染细胞内组合成病毒颗粒的过程,不同种类病毒在细胞内装配的部位和方式亦不同。病毒从宿主细胞内离开的过程为释放,释放的方式有细胞释放、芽生与细胞间桥。

#### 5.1.3.4 病毒增殖 virus multiplication

病毒在宿主细胞内以自我复制方式产生大量子代病毒并释放出宿主细胞的过程。

##### 5.1.3.4.1 裸露病毒 naked virus

有核衣壳而无包膜的病毒称为裸露病毒或称无包膜病毒,常用乙醚敏感试验来鉴定病毒有无包膜。

##### 5.1.3.4.2 包膜病毒 enveloped virus

病毒核衣壳外包绕有包膜(囊膜)。某些病毒成熟过程中以“出芽”方式穿过细胞向宿主细胞外释放时获得包膜,脂类和多糖来源于宿主细胞膜或核膜,蛋白质由病毒基因编码。

##### 5.1.3.4.3 合胞体 syncytium

某些病毒(副黏病毒、巨细胞病毒和呼吸道合胞病毒)在宿主细胞内增殖引起细胞融合而形成多核巨细胞,属病毒的细胞病变效应,可作为培养细胞中病毒增殖指标鉴定病毒。

##### 5.1.3.4.4 包涵体 inclusion body

某些病毒感染细胞后,在细胞质和(或)细胞核内出现嗜酸性或嗜碱性、大小数量不同的圆形或卵圆形斑块状结构。属病毒的细胞病变效应,可作为培养细胞中病毒增殖指标鉴定病毒。

##### 5.1.3.4.5 内基小体 negri body

狂犬病患者神经细胞胞质内圆形或卵圆形的嗜酸性包涵体,可作为辅助诊断狂犬病的实验检查。

#### 5.1.3.5 病毒的异常增殖 viral abnormal proliferation

病毒在宿主细胞内复制时未能完成病毒增殖的全过程及未能复制出有感染性的病毒体。

##### 5.1.3.5.1 顿挫感染 abortive infection

病毒侵入不能为病毒复制提供必要条件的宿主细胞后,则病毒在其中不能合成本身的成分或者虽合成部分或全部病毒成分,但不能装配和释放。

##### 5.1.3.5.2 缺陷病毒 defective virus

某些病毒因基因组不完整而不能进行正常增殖,导致复制不出完整的有感染性的病毒颗粒。

##### 5.1.3.5.3 辅助病毒 helper virus

与缺陷病毒共同感染宿主细胞时,能为缺陷病毒提供所缺少的物质,使缺陷病毒可增殖出完整并且有感染性的病毒。

#### 5.1.3.6 病毒的干扰现象 viral interference phenomenon

两种病毒感染同一细胞时,一种病毒能抑制另一种的复制的现象。例如,同时存在于同一宿主细胞时,乙型脑炎病毒会抑制脊髓灰质炎病毒的复制。

#### 5.1.3.7 病毒遗传与变异 virus heredity and variation

病毒遗传是亲代与子代之间遗传信息的传递,保持了病毒种的稳定。变异则是病毒的遗传物质发生变化、受机体免疫力及生存环境等原因引起的。

##### 5.1.3.7.1 基因突变株 gene mutant

由基因突变产生的病毒表型性状改变的毒株。常见有条件致死性突变株、缺陷型干扰突变株、宿主范围突变株与耐药突变株。

##### 5.1.3.7.2 不分节段基因重组病毒 unsegmented gene recombinant virus

由于核酸内切酶和连接酶的作用,两种病毒核酸分子发生断裂和交叉连接,核酸分子内部

序列重新排列所致。

#### 5.1.3.7.3 分节段基因重组病毒 segmented gene recombinant virus

由于病毒 RNA 每一节段相当于一个基因组，能独立进行复制，因此当两株不同亲代病毒感染同一细胞时，各 RNA 节段复制后，随机套入衣壳中，从而使子代出现的重组体。

#### 5.1.3.7.4 病毒基因整合 viral gene integration

病毒感染细胞的过程中，病毒基因组或基因组中某一片段可插入到宿主染色体 DNA 中，病毒基因组与细胞基因组重组的过程称为基因整合。

### 5.1.4 原核细胞型微生物 prokaryotic microbe

由单细胞组成，仅有原始核，染色体仅为单个裸露的环状 DNA 分子，无核膜和核仁等结构，缺乏完整的细胞器。主要包括细菌、放线菌、立克次体、支原体、衣原体、螺旋体等。

#### 5.1.4.1 细菌 bacterium

单细胞的原核生物，具有细胞壁、细胞质、拟核和核糖体，无核仁。有些具有特殊结构，包括鞭毛、菌毛、芽胞和荚膜等。根据其形态可分为球菌、杆菌、螺旋菌、弧菌等。

#### 5.1.4.2 细菌大小与形态 size and morphology of bacteria

细菌大小一般以微米 ( $\mu\text{m}$ ) 为测量单位。不同种类细菌大小不一。细菌形态在适宜条件下培养时以对数生长期最为典型，主要包括球菌、杆菌和螺旋菌三种基本形态，可作为初步鉴定细菌种类的依据。

#### 5.1.4.3 细菌结构和功能 structure and function of bacteria

细胞壁、细胞膜、细胞质和核质是细菌的基本结构；荚膜、鞭毛、菌毛、芽胞为其特殊结构。各部分结构均有其独特功能，且与细菌检验技术相关。

##### 5.1.4.3.1 特殊结构 special structure

某些细菌特有的或在特定条件下形成的结构，包括荚膜、鞭毛、菌毛、芽胞等。特殊结构多与细菌致病力相关。特殊结构检测有助于细菌鉴定。

###### 5.1.4.3.1.1 鞭毛 flagella

细菌的运动器官，附着于多种细菌（如大多数杆菌、少数球菌、全部弧菌及螺菌）菌体上呈细长、波状弯曲的丝状物。经鞭毛染色后光镜下观察。根据鞭毛菌的运动方式和抗原性，可进行细菌鉴别和分类。

###### 5.1.4.3.1.2 菌毛 pilus

又称“纤毛”。菌体表面存在的比鞭毛更细、短而直硬的丝状物。根据功能不同，可分为普通菌毛和性菌毛。前者与细菌致病性密切相关，后者能以接合的方式在细菌间转移 DNA，导致细菌毒力及耐药性的变异。

##### 5.1.4.3.2 表层结构 surface structure

细菌细胞膜及其外层的结构组分，包括细菌的细胞壁、细胞膜和荚膜、生物膜等。

###### 5.1.4.3.2.1 糖萼 glycocalyx

围绕于细胞壁外层的黏性、胶冻状物质。呈松散状，可溶于水、易被洗去，称之为黏液层；细胞壁外紧紧围绕一层较厚、呈胶冻状的糖萼称之为荚膜。

###### 5.1.4.3.2.2 荚膜 capsule

细菌在其细胞壁外紧紧围绕一层较厚、呈胶冻状包绕的黏液性物质。为多糖或蛋白质的多聚体，具有抗吞噬及黏附作用，与细菌毒力相关。也是型特异性抗原，可作为细菌的鉴定和分型依据。

###### 5.1.4.3.2.3 细菌生物膜 bacterial biofilm

细菌黏附于接触表面形成的由蛋白质、胞外 DNA、多糖等组成的胞外聚合物，是细菌为适应外部而形成的自我保护结构。能提高细菌抵抗宿主免疫系统和抗菌药物杀伤的能力，引发难治性慢性感染。

#### 5.1.4.3.2.4 细菌细胞壁 bacterial cell wall

位于菌体的最外层，包绕在细胞膜的周围、较厚且坚韧的网状结构。依据其结构和化学组成不同，经革兰染色细菌分为阳性菌与阴性菌。用于细菌的初步鉴定。

#### 5.1.4.3.2.5 细菌 L 型 L form

细菌细胞壁的肽聚糖结构受到理化或生物因素的直接破坏或合成抑制的细胞壁缺陷型细菌。其革兰染色大多被染成阴性。生长繁殖须在高渗、含血清的低琼脂培养液中生长。培养基上形成荷包蛋样菌落形状有助细菌鉴别。

#### 5.1.4.3.2.6 革兰阳性菌细胞壁 The Gram-positive bacteria cell wall

由约 5~15 层肽聚糖形成坚固紧密的三维立体状结构，细胞壁较厚，革兰染色呈紫色。磷壁酸为革兰阳性菌特有组分，具有抗原性和致病性。壁外还有一些特殊表面蛋白与致病有关。

#### 5.1.4.3.2.7 革兰阴性菌细胞壁 The Gram-negative cell wall

细胞壁含 1~2 层肽聚糖，其外层有由脂蛋白、磷脂和脂多糖组成的特有多层结构即外膜。外膜富含的脂质成分使革兰染色时呈现红色。外膜脂多糖是致病物质。

#### 5.1.4.3.2.8 细菌细胞膜 bacterial cell membrane

位于细胞壁内侧由磷脂和蛋白质组成的脂质双层膜，无甾醇组分，期间镶嵌有多种蛋白质。细胞膜具有选择性通透作用，与细胞壁共同完成物质交换，还参与细菌的生物合成、呼吸与分泌过程。

#### 5.1.4.3.2.9 O 抗原 o antigen

革兰阴性菌外膜的外层脂多糖，由脂质 A、特异多糖和核心多糖组成，耐热。游离于细胞外多糖链的末端异性多糖组分是细菌表面重要抗原，具有种属特异性。

#### 5.1.4.3.2.10 鞭毛抗原 flagellar antigen

又称“H 抗原 (H antigen)”。为不耐热的蛋白抗原。由鞭毛蛋白多肽链上的氨基酸序列及空间构型决定鞭毛抗原的特异性。常作为细菌血清学鉴定分类的依据之一。

#### 5.1.4.3.3 内部结构 Internal structure

细胞膜内所包绕的结构组分，包括细胞质、核糖体、核质、质粒、胞质颗粒等。

#### 5.1.4.3.3.1 细菌核质 bacterial nuclear material

又称“拟核 (nucleoid)”。集中于细菌细胞质的某一区域一根环状双股 DNA 分子，其反复弯曲盘绕而呈球状、棒状或哑铃状的形态，并依附于细胞膜上。细菌的遗传物质。

#### 5.1.4.3.3.2 细菌核糖体 bacterial ribosome

细菌细胞质中合成蛋白质的场所。按沉降系数分为 3 种，分别为 5S、16S 和 23S rRNA。编码 16S rRNA 基因其高度保守性常作为细菌系统分类研究中重要标记。

#### 5.1.4.3.3.3 质粒 plasmid

细胞质中细菌染色体外能够独立复制的环状双链 DNA 分子非细菌生存必不可少，可携带细菌耐药因子、细菌素、性菌毛与毒素等遗传信息，还可以通过接合等方式转移，是基因工程技术的重要工具。

#### 5.1.4.3.3.4 细菌胞质颗粒 bacterial inclusion

细菌细胞质中含有贮藏的营养物质（包括淀粉、糖原、脂类和磷酸盐等）颗粒，可用特殊染色显示，常用于细菌的鉴别，

#### 5.1.4.3.3.5 芽胞 endospore

某些细菌在一定的环境条件下，胞质脱水浓缩、菌体内部形成一个多层膜包裹的圆形或卵圆形小体，是代谢相对静止的休眠体。芽胞在菌体的位置、直径大小与形态特点随菌种不同，有助于细菌鉴别。

#### 5.1.4.4 细菌营养 bacterial nutrition

将外界环境中获取的营养物质用于细菌生命活动的过程。细菌营养物质一般包括水、碳源、氮源、无机盐和生长因子等。

#### 5.1.4.4.1 异养型细菌 heterotroph

无法自身合成所需的有机物质，须从外部环境获取作为能源的细菌。异养菌主要包括腐生菌和寄生菌，所有的病原菌都是异养菌，大部分属寄生菌。

#### 5.1.4.4.2 自养型细菌 autotroph

以简单的无机物为营养物质的细菌，包括化能自养菌和光能自养菌两类，前者主要有硝化细菌、氢细菌、硫化细菌、铁细菌等，后者主要有蓝细菌、光合细菌(如紫色硫细菌和绿色硫细菌)等。

#### 5.1.4.5 细菌生长繁殖 growth and reproduction of bacteria

在合适的生长条件下，细菌摄取营养物质进行代谢活动、合成菌体自身，并以二分裂无性繁殖方式产生新的子代的过程。大多细菌分裂一次所需时间为20~30分钟，结核分枝杆菌可达18~20小时。

##### 5.1.4.5.1 细菌生长曲线 bacterial growth curve

将微生物接种到一定体积的液体培养基，在适宜条件下培养，定时测定培养液中的菌量，以菌量(常为对数)为纵坐标，培养时间为横坐标所绘制的曲线，反映细菌的群体生长规律。由迟缓期、对数期、稳定期和衰退期组成。

##### 5.1.4.5.2 细菌人工培养 artificial culture of bacteria

人工提供细菌生长繁殖所需的营养物质和生长条件使细菌迅速生长繁殖。主要目的是对细菌进行分离鉴定、毒力鉴定、抗微生物药物敏感性试验和增菌等。

#### 5.1.4.6 细菌代谢 metabolism of bacteria

细菌细胞内分解代谢与合成代谢的总和，分解代谢是底物分解和转化为能量的过程，合成代谢则是将简单的前体物质合成细菌细胞组分的过程。

##### 5.1.4.6.1 细菌生化反应 bacterial biochemical reaction

通过生物化学方法检测细菌能否利用某些物质(如碳源和氮源)、能否产生某些代谢产物(如糖类、酶类与氨基酸代谢产物等)，确定细菌所合成或分解代谢产物的特异性。鉴定细菌种属的重要方法学。

##### 5.1.4.6.2 细菌合成代谢产物 bacterial metabolites

细菌利用分解代谢中的产物和能量合成菌体自身成分，如细胞壁、多糖、蛋白质、脂肪酸、核酸等，同时还合成一些在医学上具有重要意义的代谢产物。如热原质毒素与侵袭性酶、色素、抗生素等。

###### 5.1.4.6.2.1 内毒素 endotoxin

革兰阴性菌外膜的脂多糖，由细菌死亡或分解后释放。其分子结构由O特异性多糖、非特异核心多糖和脂质A三部分组成。内毒素耐热、毒性作用相对较弱且对组织无选择。可致发热、微循环障碍、内毒素休克、播散性血管内凝血等全身反应。

###### 5.1.4.6.2.2 外毒素 exotoxin

细菌在生长代谢过程中释放至菌体外的毒性物质，主要成分是蛋白质。外毒素不耐热、不稳定、抗原性强、毒性作用强，可选择性地作用于某些组织器官，引起特殊病变，也用于制备抗毒素和类毒素，用于疾病治疗和预防等。

###### 5.1.4.6.2.3 致病岛 pathogenicity island

又称“毒力岛”。病原菌染色体上一段具有典型结构特征的基因簇。主要编码与细菌毒力及代谢等功能相关的产物，如菌毛、溶血素、血红素结合因子、III型分泌系统等。

###### 5.1.4.6.2.4 侵袭性酶 invasive enzymes

某些细菌在代谢过程中合成的具有侵袭性的胞外酶类，促使细菌的侵袭和扩散，是细菌重要的致病物质。如产气荚膜梭菌的卵磷脂酶，链球菌的透明质酸酶、链道酶、链激酶等。

#### 5.1.4.6.2.5 色素 pigment

某些细菌在合适的条件下培养产生不同的色素，有助于鉴别细菌。能弥散到培养基或周围组织称为水溶性色素；不溶于水，只存在于菌体，使菌落显色而培养基颜色不变称为脂溶性色素。对细菌的鉴别有一定意义。

#### 5.1.4.6.2.6 细菌素 bactericin

某些细菌在代谢过程中产生仅作用于近缘关系细菌的抑菌肽或前体多肽，是细菌的原代代谢产物，其抗菌谱较窄。如铜绿假单胞菌产生的绿脓素。

#### 5.1.4.6.2.7 分枝菌酸 mycolic acid

存在于分枝杆菌细胞壁中的独特长链脂肪酸，与分枝杆菌的染色性、生长特性、致病性及抵抗力等密切相关。抗酸染色时，其可阻止染料洗脱的作用而被染为红色。

#### 5.1.4.6.3 细菌能量代谢 bacterial energy metabolism

细菌将有机物分解或无机物氧化，并通过底物磷酸化或氧化磷酸化合成 ATP 的过程。细菌能量是细菌生长繁殖的基础，也是影响其致病的重要因素。

##### 5.1.4.6.3.1 发酵 ferment

细菌在无氧条件下进行、以有机物作为受氢体的生物氧化过程。细菌通过糖酵解释放的能量较需氧呼吸低，专性厌氧菌和兼性厌氧菌均能通过发酵获取能量。

##### 5.1.4.6.3.2 需氧呼吸 aerobic breathing

在新陈代谢中利用氧气作为呼吸中电子传递链的末端电子受体进行生物氧化的过程。该过程可获得大量的能量（ATP），并产生许多中间代谢产物供生物合成各种细胞物质。需氧菌和兼性厌氧菌均可进行需氧呼吸。

##### 5.1.4.6.3.3 厌氧呼吸 anaerobic breathing

在厌氧条件下，厌氧或兼性厌氧菌以外源无机氧化物或有机物作为末端氢（电子）受体时发生的一类特殊呼吸。与有氧呼吸相比，厌氧呼吸的产能效率更低，主要发生于专性厌氧菌。

#### 5.1.4.7 细菌遗传与变异 heredity and variation of bacteria

细菌生命特征。遗传是由细菌遗传物质决定细菌形态、结构、新陈代谢、抗原性、毒力及对药物敏感性等特性，保持种属相对稳定性；变异是受外界环境条件变化或细菌遗传物质本身改变导致子代细菌生物学性状发生变化，产生变种与新种有利于细菌生存及进化。

##### 5.1.4.7.1 细菌基因组 bacterial genome

细菌细胞的全部遗传信息，包括染色体和/或外源性 DNA（质粒、噬菌体部分或全部基因组）、可移动元件，构成细菌基因型(genotype)，决定细菌形态结构、生理代谢、致病性、免疫性及耐药性等生物学性状。

##### 5.1.4.7.2 细菌基因表达 bacterial gene expression

将来自细菌基因的遗传信息合成功能性基因产物（蛋白质、功能性 RNA）的过程，包括转录和翻译两个主要阶段。

##### 5.1.4.7.3 细菌基因突变 bacterial gene mutation

细菌 DNA 碱基对的置换、插入或缺失所致的基因结构的变化。可分为点突变、插入或缺失突变及多点突变，包括自发突变和诱发突变。细菌耐药原因之一。

##### 5.1.4.7.4 细菌转化 bacterial transformation

受体菌直接摄取供体菌含有特定基因的游离 DNA 片段获得新遗传性状的过程。细菌间遗传物质转移的一种形式。

##### 5.1.4.7.4.1 人工转化 artificial transformation

利用基因工程技术将外源基因导入到目标生物体的过程。主要包括化学转化和物理转化两种方式。

#### 5.1.4.7.5 转导 transduction

以温和噬菌体为媒介，将供体菌 DNA 片段转移到受体菌内，通过交换或整合使受体菌获得新遗传性状的过程。细菌间传递遗传物质的方式之一。包括普遍性转导、局限性转导等。

#### 5.1.4.7.6 接合 conjugation

细菌通过性菌毛相互连接沟通，将遗传物质（主要是质粒 DNA）从供体菌转移给受体菌使其获得新性状的过程。细菌间遗传物质转移形式之一。

#### 5.1.4.7.7 溶原性转换 lysogenic conversion

噬菌体感染细菌时，宿主菌染色体中获得了噬菌体 DNA 片段，使其成为溶原状态并获得由噬菌体基因编码的某些生物学性状的现象。

#### 5.1.4.7.8 转座 transposition

由不依赖 DNA 序列的同源性和 RecA 蛋白调控，需转座因子参与并由其携带的转座酶调节，将遗传物质从一个位置转座另一个新的遗传位置使遗传物质重排的现象。

##### 5.1.4.7.8.1 转座因子 transposable element

能在质粒之间或质粒与染色体之间自行转移位置的核苷酸序列。几乎存在于所有生物中，可能在基因组进化中起主要作用。包括插入序列、转座子与转座噬菌体。

##### 5.1.4.7.8.2 插入序列 insertion sequence

由两端的反向重复序列和中间的转座酶编码序列组成最简单的转座元件。插入序列插入染色体或质粒后的效应取决于插入的位置和方向。广泛存在于细菌基因组和质粒中。

##### 5.1.4.7.8.3 转座子 transposon

携带编码转座酶的结构基因和至少携带 1 个决定细菌遗传性状有关基因（如耐药性基因、重金属抗性基因、毒素基因等）的一种转座因子。根据结构特征不同可分为复合型转座子、Tn3 家族转座子和接合性转座子 3 类。

#### 5.1.4.7.9 整合子 integron

细菌染色体和质粒或转座子上可移动基因片段，携带整合酶基因（*intI*）、整合子重组位点（*attI*）和基因盒启动子（*Pc*），具有位点特异性重组功能，能识别并捕获移动性基因盒和表达的遗传单位。多种耐药基因在细菌中水平传播的一种方式。

#### 5.1.4.7.10 基因盒 gene cassette

整合子上一种小的可移动基因元件，由一或两个基因及一个紧随其后的 *attC* 位点组成。通过形成环状中间体在整合子间转移。多携带耐药基因。

### 5.1.5 真核细胞型微生物——真菌

#### 5.1.5.1 真菌 fungus

具有真正细胞核（核仁、核膜和染色体）的一大类真核细胞型微生物，胞质内有完整的细胞器，不含叶绿素，一般都有细胞壁，通过无性或两性繁殖方式产生孢子。少数可致人类感染、中毒、超敏反应等疾病。

#### 5.1.5.2 真菌结构特征 structural characteristics of fungi

专司营养的营养体和由营养体转变的繁殖体结构。依营养体形态分单细胞和多细胞两类。有在不同环境条件（37℃培养为酵母型、25℃呈丝状）可互相转换的双相型真菌。营养真菌基本结构为孢子（真菌繁殖的微小单位）和菌丝（孢子生出芽管逐渐延长呈丝状）。

##### 5.1.5.2.1 微纤维 microfibre

真菌区别于其他高等植物细胞壁的重要结构，为不溶性多糖晶体。有 N-乙酰葡萄糖胺经  $\beta$  1, 4 糖苷键连接成的直链多聚体（几丁质）和  $\beta$  1, 3-葡聚糖 2 种类型。其构成的网络镶嵌在由蛋白质、类脂和一些小分子多糖构成的无定形基质化合物中组成真菌细胞壁。

#### 5.1.5.2.2 真菌细胞壁甘露聚糖 fungal cell wall mannan

真菌细胞壁基质中含量最高的一类多糖，其抗原决定簇可用于真菌检验。该抗原与侵袭性念珠菌感染有高度相关性，对其定量检测可用于侵袭性念珠菌病的早期诊断。

#### 5.2.5.2.2.1 抗甘露聚糖抗体 anti-mannan antibody

真菌细胞壁中的甘露聚糖释放进入机体，诱导免疫应答产生的抗体。检测血液、体液中该成分可作为侵袭性真菌感染的标志。

#### 5.1.5.2.3 真菌细胞膜 fungal cell membrane

包绕真菌细胞质外的透明镶嵌蛋白质的液态双层磷脂膜。构成真菌细胞膜的甾醇为 C-4 位去甲基化的麦角甾醇，是多烯族化合物作为抗真菌药物分子基础。

#### 5.1.5.2.4 真菌营养体 fungal vegetative body

真菌营养生长阶段的结构。绝大多数真菌的营养体为可分支丝状体，也有呈单细胞类型的营养体。

#### 5.1.5.2.4.1 单细胞型真菌 unicellular fungus

又称“酵母菌 (yeast)”。营养体呈单细胞类型的真菌，细胞呈圆形或卵圆形，以出芽方式繁殖。在固体培养基上生长的菌落与细菌菌落相似。临床致病的酵母菌主要包括念珠菌、隐球菌、毛孢子菌等。

#### 5.1.5.2.4.2 多细胞型真菌 multicellular fungus

又称“丝状菌 (filamentous fungi)”或“霉菌 (mold)”。营养体呈多细胞类型。由菌丝和孢子交织组成。各种丝状菌的菌丝与孢子形态是鉴别真菌的重要标志。临床重要的丝状真菌包括曲霉、毛霉菌、镰刀菌等。

#### 5.1.5.2.4.3 双相型真菌 dimorphic fungus

在不同的环境条件下，两种形态可互相转换的真菌。在含有动物蛋白的培养基上 37℃ 培养时为酵母菌型，25℃ 普通培养基上呈丝状菌，临床重要的双相真菌有球孢子菌、芽生菌、马尔尼菲篮状菌等。

#### 5.1.5.2.5 菌丝 hypha

真菌的基本结构和生长繁殖的基础，包括由成熟酵母细胞通过出芽生长形成长链的假菌丝和由多个细胞 (丝状真菌) 通过顶端生长形成隔膜结构的真菌丝，是真菌的营养器官。真菌菌丝形态各异，其形态是真菌分类鉴定的依据。

#### 5.1.5.2.6 菌丝体 mycelium

由大量菌丝连结在一起 (聚成一团) 组成的营养体类型。在真菌生命周期中起重要作用，如营养获取、生长扩展、繁殖和环境适应性等。

#### 5.1.5.2.7 孢子 spore

由生殖菌丝产生的圆形或卵圆形结构，是真菌繁殖形式之一，分有性孢子和无性孢子两类。不同真菌孢子形状大小、表面纹饰和色泽等各不相同，产生孢子的器官 (子实体) 亦有差别。孢子和子实体是鉴别真菌的重要依据。

#### 5.1.5.2.7.1 无性孢子 asexuall spore

不经两性细胞的结合而形成的孢子。其繁殖过程为无性繁殖，根据发生方式无性孢子有 5 种：孢子囊孢子、分生孢子、芽生孢子、厚壁孢子与关节孢子。

#### 5.1.5.2.7.1.1 孢子囊孢子 sporangiospore

菌丝分枝的顶端或孢囊梗的顶端形成膨大的孢子囊，孢子囊中原生质切割后逐渐形成数量较多孢子，孢子成熟后破囊散出，孢子形态是鉴别真菌的重要依据。

#### 5.1.5.2.7.1.2 分生孢子 conidium

菌丝分支的顶端细胞或分生孢子梗顶端细胞 (由菌丝分化而来) 经断裂法或为突芽法分化生成的孢子。不同种类的分生孢子梗具有一定的形态特点，分生孢子形态、颜色和大小因

菌种不同而多样。各种分生孢子的结构被用作分类和鉴定菌种的依据,

#### 5.1.5.2.7.1.3 芽生孢子 blastospore

出芽方式形成的球形或卵圆形细胞,常见于念珠菌和隐球菌。芽生孢子长到一定大小即与母细胞脱离,若不脱离可形成较长细胞链的假菌丝。孢子形态是鉴别真菌的重要依据。

#### 5.1.5.2.7.1.4 厚壁孢子 chlamydospore

由菌丝顶端细胞或中间细胞原生质浓缩、变圆,胞壁加厚形成圆形或椭圆形的厚壁孢子,位于菌丝侧面和顶端,直径大于原细胞宽度。单生或几个连在一起。孢子形态是鉴别真菌的重要依据。真菌的一种休眠细胞,在适宜条件下可再发芽繁殖。常见于黄癣菌、白念珠菌等。

#### 5.1.5.2.7.1.5 关节孢子 arthrospore

由菌丝细胞分化出现隔膜并断裂成长方形、方形或卵圆形节段的无性孢子,胞壁稍增厚。孢子形态是鉴别真菌的重要依据。适宜条件下,每个关节孢子都能够萌发生成一个新的真菌菌丝体。有助于区分不同的真菌种类,临床见于地霉属和毛孢子菌属。

#### 5.1.5.2.7.2 有性孢子 sexual spore

由细胞间配合(质配和核配)后产生的孢子,如接合孢子、子囊孢子及担(子)孢子等。

#### 5.1.5.2.8 子实体 sporocarp

高等真菌的产孢构造,即果实,由已组织化的菌丝体组成。无论有性生殖或无性生殖,无论结构简单或复杂,其产孢结构均为子实体。其形态是鉴别真菌的重要依据。

#### 5.1.5.3 真菌营养代谢与繁殖

##### 5.1.5.3.1 真菌营养代谢 nutrient metabolism of fungi

真菌的营养要求包括碳源、氮源、矿物元素、维生素等,这些物质能提供真菌生长和繁殖所需的能量。真菌的代谢方式与其他生物不同,通常以异养代谢为主,另一种是产生孢子。

##### 5.1.5.3.2 真菌生长繁殖 growth and reproduction of fungi

真菌生长繁殖方式主要是无性生殖和有性生殖。自然界中丝状真菌主要依靠形成各种无性和/或有性孢子进行传播、繁殖或应对营养缺乏的环境;大多数酵母菌通过出芽方式进行无性繁殖。真菌生长还包括细胞增大、菌丝延长等生理变化。

#### 5.1.6 真核细胞型微生物——其他

##### 5.1.6.1 寄生虫 parasite

具有致病性的低等真核生物,可作为病原体和媒介传播疾病。其特征为在宿主或寄主(host)体内或附着于体外以获取维持其生存、发育或繁殖所需的营养或庇护的生物。

##### 5.1.6.1.1 寄生虫生活史 life cycle of parasite

寄生虫完成一代生长、发育、繁殖及宿主转换的完整过程,包括寄生虫侵入宿主的途径、虫体在宿主体内移行定居及离开宿主的方式,发育过程中所需的宿主(包括传播媒介)种类和内外环境条件等。

##### 5.1.6.1.2 寄生虫宿主 host

又称“寄主(host)”。为寄生虫提供生存环境的生物。寄生虫通过寄居在宿主的体内或体表,从而获得营养,寄生虫常损害宿主,使其生病甚至死亡。

##### 5.1.6.1.3 寄生虫营养代谢 metabolism and nutrition of parasite

营养物质种类因寄生虫种类及生活史各期的营养方式与来源而异。体内寄生虫寄生在宿主不同器官与组织,其营养物质有宿主组织、细胞和非细胞性物质。寄生虫代谢分为能量代谢和合成代谢,能量来源主要为糖酵解。

##### 5.1.6.1.4 原虫 protozoa

又称“原生生物(protoist)”。由单细胞组成,异养生活,能够运动,细胞内有各种细胞器(线粒体、内质网等),具有维持生命和延续后代所必需的一切功能。种类繁多,约有 65000

余种。部分能够导致人类和动物感染。

#### 5.1.6.1.5 蠕虫 worm, helminth

一类多细胞无脊椎动物。虫体呈圆柱形、线形扁平状，有假体腔、消化管，或无体腔、消化系统；虫体借肌肉伸缩蠕动前行。包括线虫、吸虫、绦虫和棘头虫等，可感染人类和其他动物，引发蠕虫病。

#### 5.1.6.2 节肢动物 arthropod

一类躯体分节、左右对称、具分节的附肢，体表骨骼化，以含血淋巴血腔为主体的开放式循环系统，发育中多经历蜕皮和变态过程的多细胞无脊椎动物。包括昆虫纲、蛛形纲、甲壳纲、唇足纲、倍足纲。种类超过 100 万种。

#### 5.1.6.3 真核藻类 eukaryotic algae

一群没有根、茎、叶分化，能进行光合作用的低等自养真核植物，形态包括单细胞、各式群体、丝状体、叶状体、管状体等，结构简单，无明显组织分化。部分能够导致人类和动物感染，如绿藻病、无绿藻病。

#### 5.1.6.4 寄生虫发育阶段 Stage of parasite development

寄生虫生长发育过程中的不同阶段，包括滋养体、包囊、卵囊、孢子、成虫、幼虫、虫卵等阶段，对寄生虫鉴定及寄生虫感染诊断有重要意义

##### 5.1.6.4.1 虫卵 egg

蠕虫及医学节肢动物寄生虫的一个生活史阶段。由成虫产出，呈圆形、椭圆形或纺锤形，淡黄、棕黄、褐色或无色透明，由卵壳、内含物及附属物构成。其检出多作为诊断寄生虫感染的依据。

##### 5.1.6.4.2 幼虫 larva

蠕虫及医学节肢动物寄生虫的一个生活史阶段，由虫卵孵化或成虫直接产出，呈线形、椭圆形、囊形，性器官未发育。部分幼虫可作为诊断该寄生虫感染的依据。

##### 5.1.6.4.3 成虫 adult, imago

蠕虫及医学节肢动物寄生虫性器官发育成熟的生活史阶段，虫体雌雄同体或异体，性器官管状、块状或分枝状。依据成虫虫体大小、形态、结构进行鉴定，并作为诊断寄生虫感染的依据。

##### 5.1.6.4.4 滋养体 trophozoite

原虫的生活史中摄取营养、寄生和致病阶段，多呈圆形或椭圆形，具运动、摄食、生长和繁殖能力。如阿米巴滋养体、疟原虫滋养体等。其检出可作为相应寄生虫感染的依据。

##### 5.1.6.4.5 包囊 cyst

阿米巴目、双滴虫目、真球虫目、毛口目部分原虫的一个相对静止不动的生活史阶段。虫体呈圆形或椭圆形，外有囊壁，内含虫体，为原虫的感染阶段，其检出是诊断原虫感染的依据。

##### 5.1.6.4.6 丝状蚴 filamentous metacercariae

尾感器纲，小杆目、圆线目、丝虫目部分线虫的一个生活史阶段，具有感染性。由杆状蚴经两次蜕皮发育而来，食道细长，圆柱形，无食道球，虫体尾端尖直，有的呈球形或分叉。经皮肤感染宿主引起相应的线虫感染。其检出可作为诊断相应线虫感染的依据。

##### 5.1.6.4.7 卵囊 oocyst

孢子虫纲、真球虫目原虫的一个生活史阶段，具有感染性。虫体呈圆形，外有囊壁，内含数量不等腊肠形、半月形或弯曲细长的子孢子。经口感染宿主引起相应的原虫病。其检出可作为诊断原虫感染的依据。

#### 5.1.7 微生物感染与宿主免疫

##### 5.1.7.1 人类微生物组 human microbiome

人体体表和体内共生微生物群落总和，它与人类发育、成长、衰老等全生命周期过程以及各种疾病的发生和发展密不可分。对其分析研究可了解微生物对健康和疾病的影响。

#### 5.1.7.1.1 定植菌 colonized flora

从环境到达人体，并能在一定部位定居和不断生长、繁殖的微生物，检出需结合分离部位和患者相关信息判断是否有临床意义。

#### 5.1.7.1.2 正常菌群 normal flora

正常寄居在人体各部位，主要分布于体表和与外界相通的腔道中，对人无害或有利的细菌或真菌，是人类微生物组重要组成部分。

#### 5.1.7.1.3 微生态失调 microdysbiosis

正常微生物群落之间、正常微生物群落与宿主之间的微生态平衡由生理性组合转变为病理性组合的状态，主要影响因素有抗菌药物使用、射线照射、免疫功能抑制等。

#### 5.1.7.1.4 菌群失调 dysbacteriosis

人体某部位正常菌群中各菌种间的比例发生较大幅度变化而超出正常范围的状态，导致宿主机体出现异常。常见于肠道菌群失调、阴道菌群失调等。

#### 5.1.7.1.5 微生物基因组 microbial genome

使用高通量测序对微生物完整的全基因结构进行分析，用于发现和鉴定临床感染中微生物新物种，研究感染性病原体进化关系、分型、溯源，也可用于研究基因生物学功能和表达模式。

#### 5.1.7.1.6 人类微生物组项目 human microbiome project, HMP

为研究人类微生物组和探索人类微生物与人类健康和疾病关系提供资源和工具的研究项目。如 2006 年，中法肠道元基因组合作项目；2009 年，英、美、法、中等国科学家在德国海德堡成立国际人类微生物组研究联盟。

#### 5.1.7.1.7 宏基因组 metagenome

又称“元基因组”。一种以样品中所有微生物基因组为研究对象，以功能基因筛选和/或测序分析为研究手段，以微生物多样性、种群结构、进化关系、功能活性、相互协作关系为目的的研究方法，也用于检测感染性标本的病原体。

#### 5.1.7.1.8 系统发育分析 phylogenetic analysis

研究物种进化和系统分类的一种方法，其常用一种类似树状分支的图形来概括各种（类）生物之间的亲缘关系，包括了分子进化、物种进化以及分子进化和物种进化的综合。

#### 5.1.7.2 宿主免疫 host immunity

病原微生物及其产物进入机体时，宿主的免疫系统对其进行识别，通过固有免疫和适应性免疫机制清除外来异物的过程。

##### 5.1.7.2.1 获得性免疫 acquired immunity

又称“特异性免疫（specific immunity）”、“适应性免疫（adaptive immunity）”。经后天感染或人工预防接种（菌苗、疫苗、类毒素、免疫球蛋白等）使机体获得抵抗感染的免疫能力，只针对一种病原体，具有高度专一性。

##### 5.1.7.2.2 适应性免疫 adaptive immunity

又称“特异性免疫（specific immunity）”，由特定抗原诱发，并针对该特定抗原发生效应的免疫应答过程。

###### 5.1.7.2.2.1 主动免疫 active immunity

机体针对抗原刺激，通过特异性免疫应答产生抗体所建立的免疫。可通过自然感染疾病或接种疫苗产生，对随后的感染有高度抵抗能力。

###### 5.1.7.2.2.2 被动免疫 passive immunity

机体通过获得外源性免疫效应分子(如抗体)或免疫效应细胞而获得的相应免疫。分为天然

被动免疫（如胎儿经胎盘或乳汁获得母体的抗体）和人工被动免疫（如注射抗毒素、人免疫球蛋白制剂等），用于治疗或紧急预防感染。

#### 5.1.7.3 致病 pathogenesis

某些原因或因素（如入侵的微生物）导致人体出现异常，正常生理学等参数发生偏离，产生了疾病或不良反应。

##### 5.1.7.3.1 致病性 pathogenicity

病原体所具有的能够引起宿主疾病的能力。能否致病与其毒力、数量、侵袭力、宿主的免疫力、环境等因素有关。

##### 5.1.7.3.2 热原质 pyrogen

又称“致热原”。细菌在代谢过程中合成的能引起人或动物发热反应的物质。包括革兰阴性菌细胞壁脂多糖、某些革兰阳性菌外毒素、部分革兰阴性菌的其他外膜组分等。

##### 5.1.7.3.3 毒素 toxin

微生物代谢过程中产生的毒性物质，与其致病性密切相关。细菌毒素可分为内毒素（如脂多糖）和外毒素（如霍乱弧菌肠毒素）。毒素检测有助于判断机体感染的严重程度、进行微生物鉴定、预防和发现休克反应的发生等。

##### 5.1.7.3.4 毒力 virulence

病原体对宿主粘附，侵入体内、定居、生长和繁殖，并向周围组织扩展蔓延，抵抗宿主防御功能以及产生毒素损害宿主等能力的总和，由侵袭力和毒素构成，代表病原体致病能力的强弱程度。

##### 5.1.7.3.5 半数致死量 median lethal dose, LD50

在规定时间内，通过指定感染途径，使一定体重或年龄的实验对象半数死亡所需最小微生物数量或毒素量，是判断病原体毒力的参考要素。数值越小表示毒性越强；反之毒性越弱。

##### 5.1.7.3.6 侵袭力 invasiveness

病原体突破宿主的生理防御（皮肤、黏膜）屏障，进入机体并在体内定居、繁殖及扩散、蔓延的能力。构成侵袭力的主要物质有细菌的酶、荚膜及其他表面结构物质。

##### 5.1.7.3.7 病原体 pathogens

能够引起宿主感染和/或疾病的微生物的统称。包括细菌、病毒、真菌、寄生虫或其他媒介。

##### 5.1.7.3.8 机会致病病原体 opportunistic pathogens

又称“条件致病病原体”。宿主的一种或多种防御机制被破坏或功能失常，由于病原体寄居部位的改变或数量失调，引起宿主感染被称为机会性感染。这些病原体称为机会致病病原体。

##### 5.1.7.3.9 病原体免疫逃逸 Pathogen immune escape

病原体侵入免疫功能正常宿主体内，通过不同的机制，逃避机体免疫识别和攻击的现象。这种机制包括抗原变异、隐匿于胞内呈休眠状态、阻断干扰免疫系统等。

#### 5.1.7.4 感染 infection

细菌、病毒、真菌与寄生虫等病原侵入机体并生长繁殖引起的病理反应及对机体造成的损害。病原体检验、特定病原体的抗原抗体及炎症标志物可作为感染的微生物学诊断依据。

##### 5.1.7.4.1 隐性感染 inapparent infection

又称“亚临床感染 (sub-clinical infection)”。病原微生物侵入人体后，不引起或只引起轻微组织损伤，无明显临床症状和体征的感染。仅引起机体产生特异性免疫应答，可通过免疫学检查发现。有重要流行病学意义，尤其是在疾病流行期。

##### 5.1.7.4.3 潜伏感染 latent infection

病原微生物侵入人体后潜伏在某些部位，不引起组织损害和明显的临床表现，待机体免疫

功能下降时,可致显性感染。潜伏感染期间,一般病原体不排出体外。潜伏感染并非每种感染病都存在,与病原体的特性相关。常见的潜伏感染有带状疱疹、结核分枝杆菌感染等。

#### 5.1.7.4.4 显性感染 *apparent infection*

病原微生物侵入人体后,不但诱导机体发生免疫应答,而且通过病原体本身的作用或机体的免疫反应、变态反应、炎症反应等,导致组织损伤,引起病理改变,有临床表现。可通过临床微生物学检测、免疫学检测或分子检测明确病原微生物诊断。

#### 5.1.7.4.5 外源性感染 *exogenous infection*

来自其他患者、带菌者、带菌动物或环境等外源性的病原微生物通过不同的途径侵入易感者,并在体内增殖而引起的感染。可通过临床微生物学检验判断感染的病原。

#### 5.1.7.4.6 内源性感染 *endogenous infection*

来自患者体表或体内等处的正常菌群或定植菌,在患者抵抗力下降或免疫功能受损等因素下,发生数量或定植部位改变而引起的感染。可通过临床微生物学检验判断感染的病原。

#### 5.1.7.4.7 原发性感染 *primary infection*

病原体首次感染宿主,直接引发的感染过程。通常标志着个体与特定病原体的首次接触,可能导致免疫系统的初次反应。可以是无症状的,也可能表现出临床症状体征,依赖于病原体的种类及宿主的免疫状况。流行期对可疑患者进行分子检测有助于早期诊断。

#### 5.1.7.4.8 继发性感染 *secondary infection*

机体感染病原微生物后,在免疫系统受到损害的情况下,由新的病原微生物或同一病原微生物造成的再一次感染。可通过临床微生物学等检查判断感染的病原。

#### 5.1.7.4.9 社区感染 *community infection*

又称“社区获得性感染(*community acquired infection*)”。指在社区条件下(医院外)发生的感染,涵盖了医院内获得性感染以外的所有不同类型感染引发的疾病。

#### 5.1.7.4.10 医院感染 *nosocomial infection*

住院患者在医院内获得的感染,包括在住院期间发生的感染和在医院内获得出院后发生的感染;但不包括入院前已开始或入院时已处于潜伏期的感染。医院工作人员在医院内获得的感染也属医院感染。

#### 5.1.7.4.11 慢发病毒感染 *slow virus infection*

慢性发展的进行性加重的病毒感染,较为少见但后果严重。有些病毒(如HIV和朊粒等)感染后有很长潜伏期,机体既不能分离出病毒也无临床症状,一旦发病出现症状多为亚急性进行性加重,甚至最终导致死亡。高风险人群定期接受免疫学检测或分子检测有助于明确诊断。

#### 5.1.7.4.12 急性病毒感染后迟发并发症 *delayed complications after acute viral infection*

少数病毒在急性感染后1年或数年,发生致死性的并发症,如麻疹病毒感染后致亚急性硬化性全脑炎(SSPE),通常脑脊液麻疹病毒抗体持续强阳性。

#### 5.1.7.4.13 同时感染 *coinfection*

机体同时或先后感染一种以上不同病原微生物。相比较于单一病原微生物感染,同时感染通常有更复杂的临床表现、诊断和治疗等。常需要联合免疫学检测、分子检测和临床微生物学检测,以明确病原微生物。

#### 5.1.7.4.14 重叠感染 *superinfection*

机体先感染一种病原微生物,尚未痊愈,又感染另一种或多种病原微生物,表现为两种或两种以上病原微生物的混合感染,通常比原来的感染更为严重。根据病情变化进行免疫学检测、分子检测及临床微生物学检测可监测病原微生物变化。

#### 5.1.7.4.15 多重感染 *multi-infection*

宿主同时或在非常接近的时间内被两种以上病原体感染。这些病原体可以是细菌、病毒、

真菌或寄生虫，可以同时存在，相互作用，并可能影响彼此的病程从而复杂化疾病的诊断和治疗。联合免疫学检测、分子检测和临床微生物学检测有助于明确病原微生物。

#### 5.1.8 系统器官感染病微生物学诊断 **microbiological diagnosis of systemic organ infections**

人体系统和器官发生感染性疾病时，可通过微生物学检验技术检测和鉴定病原微生物，准确诊断并指导治疗感染性疾病。如培养鉴定和药敏试验，分子诊断技术等。

##### 5.1.8.1 血流感染 **bloodstream infection,BSI**

病原微生物及其毒素侵入血液循环导致的血液循环系统性感染性疾病，病原微生物在血液中可呈一过性、间歇性或持续性存在。血培养是诊断血流感染的金标准。

##### 5.1.8.2 血管内导管相关感染 **intravascular catheter-related infection**

留置血管导管期间及拔除血管导管后 48 小时内发生的原发性、且与其他部位感染无关的感染，包括血管导管相关局部感染和血流感染。血流感染临床微生物学检验结果为外周静脉血及导管内采血培养阳性，或从导管尖端与外周血培养出相同种类及药敏结果的病原菌。

##### 5.1.8.3 毒血症 **toxemia**

病原微生物侵入机体，在局部组织中生长繁殖后，产生的毒素进入血液，细菌本身不进入血液。毒素经血液循环到达易感组织和细胞，引起特殊的毒性症状。病原体的毒素检测可辅助诊断，如艰难梭菌毒素检测。

##### 5.1.8.4 细菌血症 **bacteremia**

病原菌在感染部位生长繁殖侵入血液循环。部分可迅速被人体防御系统清除，并不出现明显临床症状。可为暂时性、一过性，但也可能引起脓毒症、毒血症。血培养是诊断细菌血症的金标准。

##### 5.1.8.5 真菌血症 **fungemia**

真菌在感染部位生长繁殖侵入血液循环，可致相应临床表现。可以经血液播散到其他部位，引起继发感染。常见于长期接受肾上腺皮质激素、广谱抗生素治疗者及肿瘤患者等。血培养是诊断真菌血症的金标准。

##### 5.1.8.6 病毒血症 **viremia**

病毒侵入血液循环，通过血液播散到机体不同部位的状态。可以是短暂的或是持续的，一般无明显的临床表现。当病毒到达靶细胞经病毒复制周期并增殖可出现临床症状，其与病毒种类及宿主的免疫状态等相关。通过核酸检测可从血液中检出核酸片段，一般不作为临床常规检测。

##### 5.1.8.7 寄生虫血症 **parasitemia**

寄生虫出现于血液循环中的状态。采用形态学、免疫学或分子生物学技术方法可从外周血中检出该种寄生虫。

##### 5.1.8.8 脓毒症 **sepsis**

细菌、真菌、病毒、寄生虫等感染引起机体的全身炎症反应综合征导致的危及生命的器官功能障碍。诊断标准为：确诊感染或疑似感染，序贯脏器衰竭评分较基线增加 $\geq 2$ 分。早期进行炎症因子检测、免疫学检测和临床微生物学检测对脓毒症诊断和治疗至关重要。

##### 5.1.8.9 脓毒血症 **septicemia**

细菌或真菌侵入血循环，持续存在和繁殖，其组分、毒素及代谢产物等在体内诱生大量炎症介质，引起寒战、高热、呼吸急促、心动过速、皮疹、出血、淋巴结及肝脾大、白细胞计数和分类增高等全身中毒的表现。可通过血培养或分子检查等明确感染的病原微生物。

##### 5.1.8.10 中枢神经系统感染 **infections of the central nervous system**

病原微生物侵犯中枢神经系统的实质、被膜、血管以及脊髓、脊膜等相关组织，引起的急性或慢性炎症性疾病，少数疾病在病理上表现为非炎性改变。脑脊液临床微生物学检

验可明确诊断。

#### 5.1.8.11 呼吸系统感染 respiratory infection

病原微生物侵入人体鼻、咽、喉、气管、支气管或肺内组织等，引发相关部位炎症反应。呼吸道标本临床微生物学检验结果可作为感染的实验诊断依据。

#### 5.1.8.12 消化系统感染 digestive system infection

病原微生物侵入消化系统引起的急性或慢性炎症反应，表现出相关感染症状。患者呕吐物、腹泻物、活检组织、穿刺液等标本进行临床微生物学检验结果可作为感染的实验诊断依据。

#### 5.1.8.13 肝脏感染 liver infection

病原微生物侵入肝脏所引发的肝脏炎症病变，可造成局部肝组织炎症性损伤、坏死液化等。以病毒性肝炎多见，也可见细菌性肝脓肿、阿米巴肝脓肿。肝脓肿可能源于细菌的血流播散或腹腔内临近部位感染的局部扩散。活检组织、穿刺液等标本临床微生物学检验结果可作为感染的诊断依据。

#### 5.1.8.14 泌尿系统感染 urinary tract infection

又称“尿路感染（urinary tract infection）”，指大量病原微生物在尿路中生长繁殖而引起的尿路炎症，通常为细菌感染，发病机制主要为经尿道口上行感染所致，也不排除从体内感染灶侵入血流到达肾脏引起肾盂肾炎。尿培养是病原学诊断的重要依据，如需要时，应采集血培养同时送检。

#### 5.1.8.15 生殖系统感染 reproductive system infection

生殖系统微生物平衡失调或病原微生物进入生殖系统引起的炎症性疾病。常见病原体有细菌、病毒、支原体、衣原体、螺旋体、真菌等。可通过生殖道分泌物涂片镜检、细菌培养、免疫学检测、分子检测进行病原学诊断。

#### 5.1.8.16 骨关节感染 bone and joint infection

病原微生物侵入骨组织或关节内，繁殖并释放毒素破坏骨组织或关节，引起局部炎症反应。可通过关节液和组织标本的微生物培养或分子检验鉴定感染的微生物。

#### 5.1.8.17 皮肤及软组织感染 Skin and soft tissue infections

病原微生物侵入表皮、真皮和皮下组织引起的炎症性疾病。包括感染相关水疱、疖、痈、急性蜂窝织炎、手术后切口感染及褥疮感染等。常见病原体有病毒、细菌及分枝杆菌、真菌等。可通过相关标本的涂片镜检、细菌培养、分子或免疫学检测进行病原学诊断。

#### 5.1.8.18 先天感染 congenital infection

胎儿在子宫内或在出生的过程中发生的感染。经母亲血液通过胎盘感染胎儿的病原体主要是病毒，导致胎儿出生时围产期感染的微生物主要是母亲生殖道中寄生的细菌和病毒，孕前、孕期临床微生物学检验具有重要临床意义。

#### 5.1.8.19 免疫受损者感染 Infection in immunocompromised patients

因疾病、药物、营养不良等原因导致免疫功能低下的患者出现的感染。具有临床症状不典型、起病隐匿、易导致严重全身感染的特点。病原学诊断应考虑包括少见微生物在内的多种病原微生物。

#### 5.1.8.20 病毒尿症 viruria

部分病毒感染人体后，复制并随着尿液排出的状态。病毒尿症本身并不总是表示病理状态，它可以是某些病毒如多瘤病毒 JCV 正常生命周期的一部分，例如在无症状排毒期间。

#### 5.1.8.21 自体重复感染 autoinfection

主要用于寄生虫学领域，宿主体内寄生虫产生的虫卵体发育到感染期虫体，引起该宿主体内或体外再次感染同种寄生虫的现象。如微小膜壳绦虫、粪类圆线虫等。

### 5.1.9 感染性疾病的诊疗

#### 5.1.9.1 诊断管理 diagnostic stewardship, diagnosis stewardship

针对适当的患者，在适当的时间开展恰当的诊断性检查、进行适当的报告和解读，以便采用适当的处置，包括药物治疗，避免过度检查。比如没有尿路感染和无症状菌尿的临床提示时，进行的尿液细菌培养，即违背了诊断管理理念。

#### 5.1.9.2 微生物学诊断 microbiological diagnosis

又称“病原学诊断 (pathogenic diagnosis)”。感染性疾病诊断中，基于微生物学证据进行的诊断。有些证据可以确诊感染的发生与性质，如血液培养、脑脊液墨汁染色等无菌体液中检出病原体可作为诊断。在非无菌体液中检出病原体需考虑是否标本中正常菌群所致的污染。

#### 5.1.9.3 抗微生物药物管理 Antimicrobial stewardship

针对适当患者，在适当时间给予适当的抗微生物药物进行治疗，并进行适当的治疗效果评价，及时停止治疗，避免不合理应用抗微生物药物。实施该理念可以优化抗菌药物的使用、提高效益、减少微生物耐药性发生。可采取一系列措施，如建立管理团队、设定目标、持续监测等。

## 5.2 微生物学检验技术

### 5.2.1 临床微生物学标本 clinical microbiological specimens

临床病毒学、细菌学、真菌学和寄生虫学检验（包括涂片镜检、培养、抗原、抗体和分子技术等）所用的检查对象。标本的选择，标本的采集时机、部位、方法、量，标本的转运、接收等均需按中华人民共和国卫生行业标准（WS/T 503）。标本是保证检验质量的前提和基础。

#### 5.2.1.1 咳痰 expectorated sputum

通过咳嗽排出的呼吸道内病理性分泌物或渗出物。可用于呼吸系统感染的临床微生物学检验。通过显微镜检查扁平鳞状上皮细胞和白细胞的数量和比例来判断标本采集质量是否为合格痰标本。

#### 5.2.1.2 雾化痰 nebulized sputum

患者无痰或少痰时，借助雾化器，吸入约 25mL 3%~10% 无菌盐水后产生的痰液。可通过鳞状上皮细胞数量判断痰标本质量，用于临床微生物学检验。

#### 5.2.1.3 诱导痰 induced sputum

患者无痰或少痰时，通过雾化吸入高渗盐水（3%-5%）诱导产生的痰液。可通过鳞状上皮细胞数量判断痰标本质量。只适用于检测耶氏肺孢子菌和结核分枝杆菌，对其他病原体检出效果差。

#### 5.2.1.4 抽吸痰 aspirated sputum; suction sputum

用吸痰装置经口腔、鼻腔、人工气道，从呼吸道吸出的分泌物，可通过鳞状上皮细胞数量判断痰标本质量。可用于临床微生物学检验。

#### 5.2.1.5 支气管肺泡灌洗液 bronchoalveolar lavage fluid; BALF

利用纤维支气管镜对支气管以下肺段、亚肺段水平用无菌生理盐水灌洗回收的肺泡表面衬液样本，盐水总量 100-250mL，回收率>40%为宜，鳞状上皮细胞比例<1%。可用于细胞形态学检查、病原学检验、免疫学检测及分子生物学诊断。

#### 5.2.1.6 正常无菌部位体液 normally sterile body fluid

正常情况下没有微生物存在的体液。包括血液、脑脊液、心包积液、胸腔积液、腹腔积液、关节液等。临床微生物学检验检出病原体可作为感染病诊断依据。

##### 5.2.1.6.1 血液 blood

用作血培养的标本。直接从血液标本中检出病原菌并给予鉴定。是诊断血流感染的金标

准。血液标本采集指征、检验申请、采集时间、采集套数和采集血量、血培养标本的转运等参照 WS/T 503。

#### 5.2.1.6.2 脑脊液 cerebrospinal fluid; CSF

用于疑为中枢神经系统感染患者的临床微生物学检验的标本。脑脊液标本临床微生物学检验阳性结果,可确定感染病发生与性质的。

#### 5.2.1.6.3 浆膜腔积液 serous membrane fluid

包括胸水、腹水、心包腔积液等。怀疑感染时,应进行革兰染色涂片和培养。必要时加做厌氧菌培养。怀疑寄生虫感染,离心后取沉渣涂片,宜使用改良瑞氏染色,查找有无微丝蚴、包虫棘球蚴头节和小钩、阿米巴滋养体等。

#### 5.2.1.6.4 关节液 joint fluid

关节产生病变或出现某些全身性疾病,关节液增多即形成关节腔积液,可用于临床微生物学检验,将标本离心后取沉淀进行革兰染色涂片检查,查找有无致病菌。必要时,根据临床表现选择合适的培养基进行细菌或真菌培养。

#### 5.2.1.7 留置血管内导管 intravascular catheter

用于输液、药物输注、血液采集和监测中心静脉压等目的留在机体血管(静脉)内的柔软管道。置管后患者可能发生感染,常与导管留置时间、部位及其细菌定植情况等有关,是导管相关性血流感染诊断的重要标本。

#### 5.2.1.8 感染组织 infected tissue

感染(和高度疑似感染)部位的组织。可用于微生物学检查。正常无菌部位的组织是感染性疾病确诊性标本之一,常采用研磨处理,可提高病原菌的检出。

#### 5.2.1.9 十二指肠抽吸物 duodenal aspirate

十二指肠内抽取的液体标本。可用于微生物学检验,作为小肠细菌的培养,是诊断小肠细菌过度生长的金标准,也是感染性腹泻的检测样本之一。

#### 5.2.1.10 鞘膜积液 hydrocele

男性阴囊内或腹股沟区出现的囊性包块,鞘膜囊内积聚液体超过正常量,形成积液,可由先天性异常、创伤、感染等引起。可用于微生物学检查,常需采用手术充分引流治疗。

#### 5.2.1.11 清洁中段尿 clean midstream urine

清洁外阴和外生殖器后,用清水冲洗尿道口周围,排出前段尿液,留取中段尿液。可通过显微镜检查、细菌培养和计数判断菌尿,单种细菌菌落数 $>10000\text{CFU/mL}$ 可能为感染。

#### 5.2.1.12 粪便 faeces

尽可能选取附着黏液、脓液、血液的新鲜异常粪便,根据临床表现,针对怀疑感染病原菌的种类选择相应的培养基和培养条件进行粪便微生物学检查。细菌性感染性腹泻时粪便培养是诊断的金标准。

#### 5.2.1.13 假体 prosthesis

用于替代任何解剖部分或缺陷的器材。假体植入机体后,病原菌可黏附于假体表面,引起感染,是植入物感染常见的临床微生物检测标本,常采用超声裂解培养提高阳性率。

#### 5.2.1.14 浓集法 concentration method

一种通过物理或化学方法将标本中的目标物质浓缩至易于检测水平的方法,以提高分析检测的灵敏度和准确性。通过浓聚法,可以减少检测过程中的干扰因素,提高试验结果的可靠性。

#### 5.2.1.15 沉淀法 sedimentation method

一种利用标本中各组分在某种介质中沉降速度不同,从而实现分离和纯化的方法。通过调整介质的物理或化学条件,使得目标组分沉降到底部或分离出来。

#### 5.2.1.16 浮聚法 flotation method

一种利用标本中各组分在某种介质中浮力差异，实现分离和纯化的方法。通过调整介质的物理或化学条件，使具有较大浮力的目标组分漂浮到表面或分离出来。该方法广泛应用于生物学、化学和环境等领域。

#### 5.2.1.17 肛门拭子法 anal swab method

用于检查患者肛门周围蛲虫卵或带绦虫卵的方法。使用湿棉签擦拭肛周皮肤或浅入肛门取样后，在载玻片上涂抹黏附物进行镜检。常用方法包括棉拭子法和透明胶纸法。

#### 5.2.1.18 透明胶纸法 cellulose tape method

一种用透明胶纸在肛门周围黏取寄生虫卵的方法。用长约 6cm，宽 2cm 的透明胶纸胶面黏贴肛门周围皮肤，然后将其取下将胶面平贴在载玻上镜检。

#### 5.2.1.19 肠检胶囊法 entero-test capsule

检查贾第虫的一种方法。让患者吞入含尼龙线的胶囊，线一端固定在患者口外。经 3h~4h 可达小肠的胶囊溶解释出尼龙线，含贾第虫滋养体的肠液即可黏附于线上，拖出尼龙线取黏附物置于载玻片镜检。

### 5.2.2 显微镜检查技术 microscopic examination technique

简称“镜检”。利用光学显微镜或电子显微镜，观察经涂片或染色的临床标本或培养物中微生物形态结构、大小、动力、染色特性及细胞种类等的技术，是临床微生物学检验常用方法之一，可初步诊断或确定微生物及感染状态。

#### 5.2.2.1 涂片 smear

将临床感染部位标本或经过体外培养的微生物标本，涂抹至载玻片并加以固定，以满足不同染色方法和镜检的要求。用于观察微生物或细胞的性状、数量或特殊结构，是临床微生物学检验的常规操作技术。

#### 5.2.2.2 直接涂片镜检 direct smear microscopy

将标本直接涂于载玻片并通过显微镜观察微生物形态、大小、排列、染色特性及动力等，采用染色和不染色方法对病原微生物进行初步检查。

#### 5.2.2.3 湿片显微镜检查 wet slide microscopy

载玻片上滴加标本溶液，盖上盖玻片，显微镜下观察细胞、微生物及形态动力、结晶等有形成分。常用方法有压滴法和悬滴法（暗视野显微镜更佳）。

#### 5.2.2.4 染色技术 staining technique

为了便于观察研究而利用有关染料使微生物着色的方法。比如细菌体积微小，无色透明，常采用染色法来观察其大小和形态结构。有革兰染色法，简单染色法，特殊结构染色法，负染色法，荧光染色法等，是临床微生物学常规技术。

##### 5.2.2.4.1 革兰染色 gram stain

1884 年丹麦医师革兰发明，是光学显微镜下鉴别细菌的常用染色技术。细菌细胞壁结构不同，结合染料能力不同可分为革兰阳性（紫）和阴性（红）菌。步骤包括初染、媒染、脱色、复染。同一菌种在标本和纯菌染色时特征可变。

##### 5.2.2.4.2 抗酸染色 acid-fast stain; AFS

由埃利希（F. Ehrlich）发明，齐尔（F. Ziehl）改进，用于光学显微镜下分枝杆菌属的染色。菌体中所含分枝菌酸、脂类不同，分为抗酸菌（红）和非抗酸菌（蓝）。步骤包括初染、加热/不加热、脱色、复染。

###### 5.2.2.4.2.1 萋尼抗酸染色 Ziehl-Neelsen acid-fast stain

WHO 推荐最具代表的热染法抗酸染色。在加热条件下使分枝菌酸与石炭酸复红牢固结合并抵抗酸乙醇脱色。光学显微镜下抗酸菌为红色，非抗酸菌及背景为蓝色。步骤包括初染、加热、盐酸乙醇脱色、复染。

###### 5.2.2.4.2.2 金抗酸染色 kinyoun acid-fast stain

又称“冷染法抗酸染色”。使用提高浓度的石炭酸复红进行细胞壁渗透，染色过程无需加热。光学显微镜下用于辨识分枝杆菌（红色）。步骤包括初染、盐酸乙醇脱色、复染。

#### 5.2.2.4.2.3 改良汉克斯抗酸染色 modified Hanks acid-fast stain

用弱酸剂（如 0.5%-1%硫酸）脱色的弱抗酸染色方法，光学显微镜下用于区分抗酸和部分抗酸或弱抗酸微生物，如诺卡菌属、红球菌属、戈登菌属、冢村菌属等。步骤为初染、硫酸脱色、复染。

#### 5.2.2.4.3 钙荧光白染色 calcofluor white stain

荧光染料与真菌细胞壁中的几丁质结合，荧光显微镜下真菌菌体呈浅蓝或绿色，具有较高的敏感性。适用于临床标本中真菌的染色镜检。

#### 5.2.2.4.4 六胺银染色 hexamine silver stain

又称“过碘酸银甲胺染色”。肾组织基膜、肺组织或真菌内的多糖化合物氧化暴露出醛基，游离的醛基还原六胺银的银离子成金属银而呈黑色。用于组织基底膜和真菌的染色。

#### 5.2.2.4.5 金胺罗丹明染色 auramine rhodamine stain

又称“金-罗耐酸荧光染色”。金胺 O 与橙色荧光染料罗丹明联合检测抗酸杆菌的荧光染色法。标本染色后，含紫外光源荧光显微镜高倍镜下抗酸杆菌呈现亮黄或橘黄荧光，其他杂菌为暗黄色。临床亦可用于军团菌检测。

#### 5.2.2.4.6 氢氧化钾 potassium hydroxide

直接镜检中常用，氢氧化钾可消化蛋白质残余并使角化组织软化透明，更清晰的观察到标本中的真菌。一般使用的溶液浓度为 10%-20%。

#### 5.2.2.4.7 墨汁染色 ink stain

有荚膜微生物与墨汁混合，背景着色而微生物不着色的负染色方法，光学显微镜下可见黑色背景中菌体周围围绕一层外观明显、界限清楚的晕轮（即荚膜）。常用于脑脊液标本中检查新型隐球菌。

#### 5.2.2.4.8 乳酸酚棉蓝染色 lactic phenol cotton blue staining

苯酚、乳酸、甲基蓝混合溶于甘油水染色液，可使真菌细胞壁中几丁质着色，在光学显微镜下真菌孢子、菌丝和子实体结构染成亮蓝色，是临床实验室常用于丝状真菌形态检测的染色方法，操作常采用透明胶带粘贴法。

#### 5.2.2.4.9 微生物荧光抗体染色 microbial fluorescent antibody stain

以抗原抗体免疫反应为基础，用标记荧光素的抗体对微生物抗原（如真菌 β 葡聚糖和几丁质）进行特异性染色的方法。荧光显微镜下菌丝及孢子发出明亮的蓝绿色荧光，可有效从组织或体液中检出真菌和放线菌等。

#### 5.2.2.4.10 亚甲基蓝染色 methylene blue stain

又称“美蓝染色”。利用微生物死细胞和活细胞在生理和性质上的差异，使美蓝氧化态与还原态转变，鉴别细胞死活、进行细胞计数。光学显微镜下活细胞无色，死细胞蓝色。亦可用于幽门螺杆菌等染色。

#### 5.2.2.4.11 石炭酸复红染色 carbolic acid fuchsin stain

又称“苯酚品红染色”。用于观察细胞分裂时染色体形态和细菌芽胞。光学显微镜下可见菌体和孢囊呈蓝色，芽胞呈红色。

#### 5.2.2.4.12 吡啶橙染色 acridine orange stain

吡啶橙能透过细胞膜使核 DNA 与 RNA 染色，荧光显微镜下胞核 DNA 呈绿色，核仁和胞质 RNA 呈橘红色，常用来区分正常、凋亡与坏死细胞。亦可用于检测血液和组织中细菌、真菌、寄生虫（棘阿米巴和利什曼原虫）等。

#### 5.2.2.4.13 金胺 O 染色 auramine o stain

含自由基正电荷碱性荧光染料金胺 O 与带负电荷的分枝杆菌结合，在紫外光源荧光显微

镜高倍镜下可见黄绿色或橘红色荧光分枝杆菌，其他细菌和背景残留物呈淡黄色。为检测分枝杆菌的荧光染色方法之一。

#### 5.2.2.4.14 吉姆萨染色 giemsa stain

以德国化学家吉姆萨命名，酸性染料伊红和碱性染料天青组成的复合染色法，用于血液和细胞涂片、细菌、染色体显带、原生动植物寄生虫等染色。光学显微镜下可见细胞核及大多数微生物（细菌或真菌）染成蓝紫色、胞浆粉红色。

#### 5.2.2.4.15 芽胞染色 endospore stain

检测芽胞杆菌属和梭杆菌属细菌芽胞的方法，包括孔雀绿染色法和石碳酸复红染色法，光学显微镜下前者芽胞为绿色，菌体其他成分呈粉红色；后者镜检时菌体和胞囊呈蓝色，芽胞呈红色。

#### 5.2.2.4.16 鞭毛染色 flagellar stain

细菌运动器官鞭毛的染色，包括银盐沉淀法和复红沉淀法两种。光学显微镜下可观察有无鞭毛、鞭毛位置、数量，在细菌鉴定（尤其非发酵菌）中具有一定价值。步骤包括悬浮菌液涂片、媒染、镀银染、冲洗晾干。

#### 5.2.2.4.17 荚膜染色 capsule stain

利用荚膜对染料的亲和力弱不易着色原理，采用菌体和背景着色而荚膜不着色的染色方法。镜检见到菌体周围出现一个透明圈即为荚膜，用于有荚膜细菌鉴定（如肺炎链球菌、流感嗜血杆菌、炭疽芽胞杆菌及产气荚膜梭菌）

#### 5.2.2.4.18 异染颗粒染色 metachromatic granules stain

细胞内或组织内出现的染色体或相关核酸物质外的可染色颗粒的染色，如采用艾伯特氏碘液和甲苯胺蓝染色液对白喉棒杆菌染色，染色后菌体一端、两端或中央可见深染颗粒，即异染颗粒。

#### 5.2.2.4.19 吉曼尼兹染色 gimenez stain

区分不同立克次体属、病毒包涵体、幽门螺杆菌等的染色，立克次体、埃立克体、病毒包涵体、螺杆菌的菌体呈红-紫红-深紫色，背景为绿-蓝-蓝绿色，沃尔巴克体属呈深蓝色，背景青绿色。

#### 5.2.2.4.20 寄生虫虫卵和虫体检查 ova and parasite examination, O&P

一种检测人体或动物体内寄生虫卵和虫体的方法。通过收集患者的粪便、尿液、血液等样本，在显微镜下观察虫卵和虫体的形态特征，可以对寄生虫感染进行诊断和鉴别。

#### 5.2.2.4.21 厚血膜涂片 thick blood film, blood thick diaphragm

将血液样本涂在载玻片上，使其形成厚厚的血膜（每个油镜视野 5-10 个白细胞），用显微镜观察血膜中的细胞和寄生虫。厚血膜片检查可以提高细胞和寄生虫的检出率。

#### 5.2.2.4.22 薄血膜涂片 thin blood film, blood thin diaphragm

将血液样本涂在载玻片上，使其形成薄薄的血膜（油镜视野里红细胞相邻而不重叠），用显微镜观察血膜中的细胞和寄生虫。薄血膜片检查可以快速、方便地了解患者的血液状况，有利于虫种鉴定。

#### 5.2.2.4.23 定量透明法 Kato-Katz technique

又称“改良加藤法”。一种粪便中寄生虫卵检查计数法。透过 80 目/吋尼龙绢，取粪样填入扣于载玻片上的定量板孔（约 41.75mg），以浸透甘油-孔雀绿液的玻璃纸覆于粪样上，轻压成 2cm 粪膜，静置 1 h 后镜检。

#### 5.2.2.4.24 弓形虫染色试验 dye test, DT

一种检测感染者血清中弓形虫抗体的免疫学方法。活的弓形虫滋养体与受检血清作用后，60% 虫体不着色者为阳性，反之为阴性。

#### 5.2.2.4.25 三色染色 trichrome stain

肠道原虫染色法。试剂：三色染液（铬变酸、亮绿、固绿、磷钨酸等）、肖氏固定液、碘乙醇。染色后，原虫核仁、核膜、核周染色质等染成清晰的红色。酵母菌等通常染成绿色或淡绿色。粪膜成淡粉红色、浅紫色及蓝绿色。

#### 5.2.2.4.26 改良三色染色 modified trichrome stain

肠道原虫染色法。在原三色染色法的基础上，以低毒环保的固定液来替代含剧毒化学品一氯化高汞的肖氏固定液，进行改良而来。主要用于肠道原虫形态结构染色鉴定，特别是贾第虫的染色鉴定。

### 5.2.3 微生物分离培养技术

#### 5.2.3.1 分离培养 isolation and cultivation

分离是规范接种标本，实现目标病原菌生长出单个菌落的方法。培养是选择合适的培养基和培养条件，满足病原菌更好更快生长的过程。分离培养是微生物检验的关键步骤，是开展病原菌鉴定和体外药敏试验的前提。

#### 5.2.3.2 接种 inoculation

将一定量疑似感染的临床标本转移至培养基或活的生物体内的标本处理方法。临床应根据标本内所含微生物种类和数量的差异性，选择适宜的标本接种方法。

##### 5.2.3.2.1 平板划线接种 plate scribing inoculation

将一定量的标本或培养物转移到平板后，通过分段划线或连续划线的方法，促使各种微生物分散生长成单个菌落的接种技术。常用于微生物种类和数量较多的临床标本或培养物的分离或分纯。

###### 5.2.3.2.1.1 分段划线法 subsection scribing inoculation

将一定量的标本涂于平板培养基一区作为第一段，转动平板依次完成第二、第三或第四段的划线接种，各段划线之间相交数次并呈约 120 度角。适用于微生物种类和数量较多标本（痰液、脓液、创面拭子等）的分离培养。

###### 5.2.3.2.1.2 连续划线法 continuous scribing inoculation

将一定量的标本或培养物转移到平板上，然后不间断连续平行划线接种，使标本均匀分布于整个平板。适用于微生物种类单一且数量不太多标本的接种，如脑脊液标本和中段尿标本。

###### 5.2.3.2.2 点种法 point inoculation

将标本或培养物采用单点或多点接种至平板或斜面培养基表面。同一平板上仅点种同一患者标本或同一种菌的培养物，常用于各种组织标本和丝状真菌培养物的分离培养。

###### 5.2.3.2.3 穿刺接种 stab inoculation

用接种针蘸取少量的菌种，沿半固体培养基中心向管底作直线穿刺。多用于保存菌种、观察动力及细菌的某些生化反应。包括垂直穿刺接种法和水平穿刺接种法。

###### 5.2.3.2.4 平板倾注接种 plate pouring inoculation

无菌平皿内加入原始标本或适当稀释的液体，倾入已融化并冷至 50℃ 左右的培养基并混匀，凝固后倒置，适温培养。用于细菌、真菌的计数。

###### 5.2.3.2.5 平板涂布接种 plate coating inoculation

用玻璃棒或棉签将一定量的菌液均匀密集涂布于平板培养基表面。用于计算活菌数及检测化学因素对微生物的抑菌、杀菌效应。

###### 5.2.3.2.6 斜面接种 bevel inoculation

挑取标本或培养物在试管斜面培养基上作蛇形划线的接种方法。用于移种纯菌，使其增殖后用于细菌鉴定或菌种保存。

###### 5.2.3.2.7 液体培养基接种 liquid inoculation

将标本或培养物接种至液体培养基或血培养瓶的接种方法，标本与培养液要充分混匀。

#### 5.2.3.2.8 滚动接种 rolling inoculation

用无菌镊子将静脉导管尖端在血琼脂平板上往返滚动 4~8 次，用于中心静脉导管半定量培养。

#### 5.2.3.2.9 自动化接种 automated instrument inoculation

根据标本或培养物接种的目的，设计相应的自动化程序，驱动机械臂等完成标本或培养物的接种步骤。可用于临床微生物标本的分离接种，也常用于大规模体外药敏试验时受试菌的批量接种。

#### 5.2.3.3 细菌培养 bacterial culture

利用人工培养基和适宜的温度、气体和环境等培养条件，使细菌生长繁殖的技术。

##### 5.2.3.3.1 需氧培养 aerobic culture

需氧菌生长代谢需要氧气的参与，需氧培养要求在空气（21%氧浓度）或 10%二氧化碳培养箱中（氧浓度约 18%）中培养。兼性厌氧菌也可以在需氧培养条件下生长，但其代谢不需要氧气参与。

##### 5.2.3.3.2 厌氧培养 anaerobic culture

培养环境中无分子态氧或分子态氧降到极低浓度，满足专性厌氧菌维持生长代谢的要求。常用厌氧环境的制备方法有物理法、化学还原法和生物法。临床常用的厌氧培养装置有厌氧袋、厌氧盒（罐）和厌氧手套箱法。

##### 5.2.3.3.3 微需氧培养 micro aerobic culture

微生物在含有 5%~6% 氧气，5%~10%二氧化碳和 85%氮气的微需氧环境中的培养，常用于螺杆菌属、发酵单胞菌属和弯曲杆菌属等的分离培养。

##### 5.2.3.3.4 支原体培养 mycoplasma culture

支原体培养包括固体培养和液体培养。固体培养呈油煎蛋样菌落，液体培养结合培养基中的抑菌剂和指示剂的颜色改变间接判断是否有支原体生长。

##### 5.2.3.3.5 细菌显色培养 bacterial chromogenic culture

分离培养基中加入待测菌特异性酶底物，这些底物由无色的产色基团和可代谢物质组成，当有目标菌生长时，释放特异性酶作用于发色基团，使生长的菌落呈特定的颜色，直接观察即可对菌种做出初步鉴定。

##### 5.2.3.3.6 血培养 blood culture

血培养是诊断血流感染及菌血症的金标准。采集一定量的血液标本接种于含液体培养基或固-液双相培养基的血培养瓶中，通过人工或仪器自动化监测和培养；培养阳性报警后，应分三级分别报告临床直接涂片镜检结果、快速鉴定及药敏结果和最终鉴定及药敏报告。

##### 5.2.3.3.7 血管内导管培养 intravascular catheterization culture

对血管内导管进行培养，以分离相应细菌、真菌，进而诊断导管相关性感染和导管相关性血流感染等。有半定量方法（Maki 法）和定量方法等。

##### 5.2.3.3.8 尿培养 urine culture

定量接种清洁中段尿、导管尿或耻骨上膀胱穿刺尿液标本，通过人工法或仪器自动化连续监测培养，结果中单种细菌菌落数  $>10^5$ CFU/ml 可初步判定为感染； $<10^4$ CFU/ml 可能为污染，在两者之间需要根据病人的临床表现进行评估。

##### 5.2.3.3.9 粪便培养 fecal culture

组合弱选择培养基和强选择培养基，对粪便标本中的沙门菌、志贺菌进行分离、培养和鉴定。粪便培养作为专用名词，是沙门菌和志贺菌的靶向培养方法。不包括其他腹泻相关病原菌菌种的培养。

##### 5.2.3.3.10 脑脊液培养 cerebrospinal fluid culture

通过人工或仪器自动化连续培养和监测，分离培养脑脊液标本中的细菌和真菌。临床诊断

脑膜炎和脑膜脑炎的临床微生物检验常用方法。

#### 5.2.3.3.11 痰培养 sputum culture

采集自然咳痰、抽吸痰、诱导痰等标本，用人工培养基进行细菌、真菌的分离培养。临床诊断肺炎、呼吸道感染等的临床微生物检验方法。

#### 5.2.3.3.12 支气管肺泡灌洗液培养 bronchoalveolar lavage fluid(BALF) culture

采集支气管肺泡灌洗液，定量接种人工培养基进行细菌、真菌的培养。临床诊断肺炎、下呼吸道感染的临床微生物检验常用方法。

#### 5.2.3.3.13 假体培养 prostate culture

收集疑似感染的假体标本，用人工培养基进行细菌、真菌培养，用于临床假体相关感染的诊断。假体标本接种前采用超声、机械震荡等方式预处理，可以提高细菌、真菌的阳性分离率。

#### 5.2.3.4 细菌培养基 bacterial culture-medium

适合细菌生长繁殖或代谢物产生的混合营养基质。外观上分为固体、半固体和液体培养基，用途上分为基础培养基和鉴别培养基等。

##### 5.2.3.4.1 哥伦比亚琼脂 columbia agar

用于从临床标本中分离培养细菌，为基础培养基。含有牛肉提取物和蛋白胨。补充羊血可改善苛养菌的生长，添加不同的抗微生物药物或抑制剂可改变其选择性。

##### 5.2.3.4.1.1 羊血平板 sheep blood agar plate

用于临床常见细菌分离培养的基础培养基，制备时需要在哥伦比亚琼脂或胰蛋白胨大豆琼脂中加入5%~10%脱纤维羊血，营养丰富，可供大部分细菌的生长繁殖，还可用于细菌溶血活性的观察。

##### 5.2.3.4.1.2 布氏琼脂 brucella agar

用于布鲁菌属的分离培养，也可用于其他苛养菌与非苛养菌培养。主要成分为消化酪蛋白、动物组织、亚硫酸钠、酵母提取物、葡萄糖和血。加入不同的抗微生物药物可增加其选择性。

##### 5.2.3.4.2 营养肉汤 nutrient broth

用于各种细菌、真菌增菌的液体培养基，主要成分为蛋白胨、牛肉浸膏和氯化钠。根据试验目的不同，可加入不同的添加剂。

##### 5.2.3.4.3 脑心浸液肉汤 brain heart infusion broth

用于苛养和非苛养菌的增菌培养，特别是链球菌、肺炎链球菌和脑膜炎奈瑟菌。主要成分为牛脑心浸液、胰蛋白胨、氯化钠、葡萄糖、磷酸氢二钠，营养丰富。

##### 5.2.3.4.4 巧克力平板 chocolate plate

用于奈瑟菌属、嗜血杆菌属等苛养菌分离培养的营养增强培养基。主要成分包括蛋白胨，淀粉，牛肉浸膏，脱纤维羊血（马血或兔血）。因红细胞高温裂解后培养基呈巧克力色而得名。

##### 5.2.3.4.5 麦康凯琼脂 maconkey agar

用于革兰阴性菌分离培养的选择性培养基，主要成分为蛋白胨、胆盐、乳糖、结晶紫和中性红；胆盐可抑制革兰阳性菌生长，乳糖发酵细菌呈红色或粉色菌落，不发酵乳糖细菌显示为无色或透明菌落。

##### 5.2.3.4.6 中国蓝琼脂 china blue agar

用于革兰阴性菌分离培养的选择性培养基，主要成分为蛋白胨、牛肉粉、乳糖、玫瑰红和中国蓝。中国蓝可抑制革兰阳性菌生长，发酵乳糖的细菌显示为蓝色菌落，不发酵乳糖的细菌显示为无色或透明菌落。

##### 5.2.3.4.7 黑肯顿肠道琼脂 hektoen enteric agar

用于肠道致病菌分离培养的选择培养基。主要成分为胆盐、去氧胆酸钠、蔗糖、水杨苷、乳糖、溴麝香草酚兰，柠檬酸铁铵和硫代硫酸钠等。发酵乳糖或蔗糖的细菌呈黄色或橙色菌落，产硫化氢的细菌呈黑色菌落。

#### 5.2.3.4.8 木糖-赖氨酸-去氧胆酸琼脂 xylose-lysine-deoxycholate agar

用于肠道致病菌分离和鉴别的选择性培养基，主要成分为 L-赖氨酸、乳糖、蔗糖、木糖、酚红、去氧胆酸钠、硫代硫酸钠和柠檬酸铁钠等。志贺菌属呈无色或红色菌落，沙门菌属因产硫化氢而呈中心黑色的红色菌落。

#### 5.2.3.4.9 沙门菌志贺菌培养基 salmonella-shigella agar

用于沙门菌属和志贺菌属等肠道致病菌的分离培养。主要成分为胨、乳糖、胆盐、柠檬酸钠、硫代硫酸钠、柠檬酸铁、中性红、煌绿等。沙门菌属因产硫化氢而呈有黑色中心的无色透明菌落，志贺菌属显示为无色透明菌落。

#### 5.2.3.4.10 山梨醇培养基 sorbitol medium

用于分离致病性大肠埃希菌 O157:H7，主要成分为明胶提取物、胆盐、消化酪蛋白、中性红、结晶紫和山梨醇。O157:H7 不发酵山梨醇而呈无色菌落，非致病性大肠埃希菌发酵山梨醇而呈粉红色菌落。

#### 5.2.3.4.11 改良赛尔马汀琼脂 modified thayer-martin agar

用于分离培养致病性奈瑟菌（淋病奈瑟菌）的强选择性培养基，在巧克力琼脂的基础上，添加生长因子（如血红蛋白、维生素等）、抗微生物药物和谷氨酰胺等。葡萄糖和琼脂浓度低于巧克力琼脂配方，可改善细菌生长。

#### 5.2.3.4.12 显色培养基 chromogenic medium

用于目标菌的分离培养和初步鉴定，培养基中含有显色底物，可被种属特异性的酶水解，而使菌落呈特征性的颜色。

#### 5.2.3.4.13 厌氧菌培养基 anaerobic medium

用于分离厌氧菌的培养基，包括基础培养基和选择培养基，主要成分为蛋白胨、酵母提取物、半胱氨酸，可通过不同的添加剂增加培养基的选择性，常见的有厌氧血平板和庖肉培养基。

##### 5.2.3.4.13.1 厌氧庖肉汤 anaerobic pork broth

用于厌氧菌增菌培养含庖肉的液体培养基，主要成分为消化酪蛋白、酵母提取物、葡萄糖、半胱氨酸和碎肉。消化酪蛋白和酵母提取物提供营养物质。半胱氨酸等成分的添加有助于调节培养基的 pH 值和氧化还原电位，适合厌氧菌生长。

##### 5.2.3.4.13.2 强化营养厌氧血平板 enhanced nutrition anaerobic blood plate

用于分离培养生长缓慢苛养菌和专性厌氧菌的培养基，以胰蛋白酶大豆琼脂为基础，加入酵母提取物、L-半胱氨酸、羊血、维生素 K 等，可改善产黑素普雷沃菌、坏死梭杆菌、溶血梭菌、衣氏放线菌和多形拟杆菌的生长。

##### 5.2.3.4.13.3 厌氧选择培养基 anaerobic selective culture medium

在厌氧培养基的基础上，通过不同的添加剂增加培养基的选择性，从含有混合微生物的临床标本中分离出目标厌氧菌。

##### 5.2.3.4.13.3.1 环丝氨酸-头孢西丁-卵黄-果糖琼脂培养基 cycloserine cefoxitin fructose agar, ccfa

用于从粪便标本中分离和鉴别艰难拟梭菌的培养基，主要成分为蛋白胨、果糖、血红素、中性红、蛋黄乳液，添加环丝氨酸和头孢西丁抑制肠道正常菌群的生长。艰难拟梭菌显示为黄色菌落，并将周围培养基染成黄色。

##### 5.2.3.4.13.3.2 卡那霉素-万古霉素冻溶血琼脂平板 kanamycin-vancomycin laked blood, kvlb

用于分离培养苛养菌和生长缓慢专性厌氧菌，主要成分为蛋白胨、葡萄糖、酵母提取物和

维生素 K 等，并添加卡那霉素、万古霉素和羊红细胞（冷冻溶解），溶血可增强产黑色素普雷沃菌和不解糖吡啉单胞菌的色素沉着。

#### 5.2.3.4.13.3.3 卵黄琼脂 egg yolk agar, eya

用于分离鉴别梭状芽胞杆菌和其他厌氧菌，主要成分为蛋白胨、葡萄糖、氯化血红素和卵黄乳液。卵黄乳液提供卵磷脂、脂质和蛋白质，不同的厌氧菌可通过降解上述物质显示出不同的菌落特征。

#### 5.2.3.4.13.3.4 拟杆菌-胆汁-七叶苷琼脂 bacteroides bile esculin agar, bbe

用于培养和鉴别脆弱拟杆菌群，主要成分为消化酪蛋白、大豆。血红素、维生素 K1、牛胆汁、庆大霉素和七叶苷，拟杆菌属显示为灰色、圆形、凹起的菌落，若七叶苷水解试验阳性，则拟杆菌属周围出现黑色区域。

#### 5.2.3.4.14 军团菌分离培养基 legionella isolation medium

用于分离培养军团菌属，主要成分为酵母提取物、蛋白胨、铁和半胱氨酸，其中铁和半胱氨酸是军团菌必须的生长因子。常用的军团菌属分离培养基为缓冲液活性炭酵母琼脂培养基（BCYE）。

##### 5.2.3.4.14.1 缓冲液活性炭酵母琼脂培养基 buffer charcoal yeast extract agar, bcye

用于分离培养军团菌属的培养基，包含军团菌生长所需的半胱氨酸和铁、降解代谢毒素活性炭、维持培养基 pH 值的缓冲剂。嗜肺军团菌显示为浅绿色痕迹的淡蓝色菌落。

#### 5.2.3.4.15 分枝杆菌培养基 mycobacterium culture medium

用于分离培养分枝杆菌属，其中罗氏培养基和改良罗氏培养基常用，主要成分为淀粉、天冬酰胺、柠檬酸镁、孔雀石绿、鸡蛋和甘油。可添加青霉素和萘啶酸增加培养基的选择性。

##### 5.2.3.4.15.1 改良罗氏培养基 modified Lowenstein-Jensen medium

用于培养和鉴别分枝杆菌属，主要成分为淀粉、天冬酰胺、柠檬酸镁、孔雀石绿、鸡蛋和甘油。可添加青霉素和萘啶酸，使培养基更具选择性。不同种分枝杆菌有不同菌落特征，结核分枝杆菌显示为颗粒状、粗糙、干燥的菌落。

##### 5.2.3.4.15.2 分枝杆菌生长指示管 mycobacterium growth indicator tube, mgtt

一种非放射性、基于荧光的手动或自动化的分枝杆菌液体培养基，管底含有荧光复合物，该荧光可被氧气淬灭，当分枝杆菌生长时管内氧气逐渐消耗，即可探测到管底的荧光。

#### 5.2.3.4.16 微需氧菌培养基 microaerobic bacteria culture medium

用于分离培养微需氧菌，包括弯曲菌属、螺杆菌属和弓形菌属等的选择性培养基，常见的培养基有弯曲菌选择性培养基和碳基质选择培养基。

##### 5.2.3.4.16.1 弯曲菌选择性培养基 campylobacter selective agar

用于选择性分离培养弯曲杆菌属，主要成分为蛋白胨、淀粉和血，添加了万古霉素、甲氧苄啶和多黏菌素 B 作为抑制剂，使培养基具有选择性。

##### 5.2.3.4.16.2 活性炭-头孢哌酮-去氧胆酸钠-琼脂 charcoal cefoperazone deoxycholate agar

用于弯曲菌的培养选择性培养基，主要成份是活性炭、头孢哌酮和去氧胆酸钠；活性炭可吸附菌株代谢的毒素，头孢哌酮主要抑制常见革兰阴性菌生长，去氧胆酸钠主要抑制革兰阳性菌生长。

##### 5.2.3.4.16.3 斯基罗琼脂 Skirrow agar

用于选择性分离空肠弯曲菌的培养基，包含可促进弯曲菌生长的碳源、氮源、离子、维生素、生长因子以及抑制其他革兰阴性杆菌、非弯曲菌、厌氧菌和真菌生长的头孢哌酮、利福平和两性霉素 B 等选择性抑菌成分。

#### 5.2.3.5 真菌培养 fungal culture

临床常用的重要的真菌病原学检验方法。可使真菌存活并繁殖生长，用于检测标本中的真菌及药敏试验等。

#### 5.2.3.5.1 试管法培养 tube culture

真菌分离培养、传代和保存菌种最常用的方法。将标本或真菌菌落接种在试管琼脂斜面适宜温度培养。每个标本可接种两支琼脂斜面，分别放于 37℃ 和 28℃ 需氧培养进行双相真菌的初步鉴别。

#### 5.2.3.5.2 平板培养 plate culture

将标本接种于平板培养基，适宜温度培养后，观察真菌的菌落形态。平板培养基宜用收缩密封条密封以防脱水和误开盖，防止真菌产生的孢子和菌丝暴露于环境当中。球孢子菌因生物安全风险不能用平板培养。

#### 5.2.3.5.3 玻片培养 slide culture

用于观察真菌形态、结构、生长发育全过程的一种培养方法。将丝状真菌接种在琼脂立方体侧面（如从琼脂切下），并置于玻片上，用盖玻片覆盖，显微镜下观察菌落形态，可用于真菌的初步鉴定。

#### 5.2.3.6 真菌培养基 fungal medium

用于分离培养真菌的培养基，主要成分为葡萄糖、蛋白胨、酵母浸出粉。真菌培养的标本应组合接种于不同的真菌培养基上，以保证所有可能有临床意义的真菌能够生长。

##### 5.2.3.6.1 沙氏葡萄糖蛋白胨琼脂 Sabouraud's dextrose agar, Sda

适用于真菌培养的培养基，主要成分：蛋白胨、葡萄糖、琼脂粉，调节 pH 为 5.6。常添加氯霉素、庆大霉素或放线菌酮等抗微生物药物，抑制污染性细菌或真菌生长。

##### 5.2.3.6.2 马铃薯葡萄糖琼脂 potato dextrose agar, pda

丝状真菌常用培养基之一，也可用于玻片小培养，镜下观察真菌形态。主要成分为马铃薯浸出液、葡萄糖、酒石酸、琼脂粉，其中马铃薯与葡萄糖提供良好生长所需营养物质，促进分生孢子生长，促进皮肤癣菌色素形成。

##### 5.2.3.6.3 真菌抑制性琼脂 inhibitory fungal agar

真菌选择性培养基，将沙氏葡萄糖琼脂中葡萄糖浓度减少为 2%，调节 pH 值接近 6.9~7.0，并添加各种抗微生物药物组合，如放线菌酮、氯霉素、庆大霉素、环丙沙星、青霉素或链霉素以抑制某些真菌和细菌。

##### 5.2.3.6.4 察氏琼脂 Czapek dox agar, cza

用于培养鉴别曲霉属的培养基，主要成分为蔗糖和硝酸钠等，任何可利用硝酸钠作为氮源的真菌均能在此培养基生长，曲霉属能形成典型生长的菌丝和孢子。

##### 5.2.3.6.5 放线菌酮-氯霉素琼脂培养基 cycloheximide chloramphenicol agar medium

用于分离培养真菌的选择性培养基，常与其他真菌培养基组合使用。主要成分为葡萄糖、蛋白胨、琼脂、放线菌酮和氯霉素，放线菌酮可抑制快生长的腐生霉菌，氯霉素可抑制大多数细菌。

##### 5.2.3.6.6 氯化三苯四氮唑-沙氏琼脂平板 TTC sabouraud agar plate

用于分离培养真菌的培养基，主要成分为酪蛋白、经胃液消化的动物组织和葡萄糖等。添加不同的抗生素（如放线菌酮、氯霉素、庆大霉素等），可抑制某些真菌和革兰阳性、阴性细菌生长，使培养基具有选择性。

##### 5.2.3.6.7 玉米-吐温 80 琼脂 cornmeal tween-80 agar

用于培养和鉴别念珠菌属的培养基，在不含葡萄糖的玉米琼脂中添加 1% 的吐温 80，吐温 80 是一种表面活性剂，能特异性地结合葡萄糖，促进产生假菌丝、厚垣孢子和关节孢子。

##### 5.2.3.6.8 念珠菌显色培养基 chromogenic Candida agar

临床用于检查念珠菌的重要的选择与鉴别培养基。蛋白胨和葡萄糖提供营养，氯霉素抑制细菌生长，培养基中含有混合色素可被不同念珠菌分解，产生有色基团，菌落颜色可初步提示不同菌种。

### 5.2.3.7 寄生虫培养 parasite culture

对常见标本（粪便或脓肿抽出物）进行进一步富集虫体数量的方法。可对分离所得虫体的存活状态及药物敏感性等进行判断。寄生虫培养技术在诊断和保存虫种方面有重要意义。

#### 5.2.3.7.1 毛蚴孵化法 miracidium hatching method

常见的血吸虫病病原学诊断方法之一，从患者粪便分离获得的血吸虫卵，置于温度为 25℃-28℃ 的生理盐水中，经 4~6 小时后即可在短时间内看到水面下有白色点状物作直线来往游动。

#### 5.2.3.7.2 钩蚴培养法 hookwormlarval cultivation method

一种检查钩虫幼虫的培养法。将滤纸剪成与试管等宽但较试管稍长的 T 字形纸条。取粪便 0.2g~0.4g，均匀涂抹在纸条上 2/3 处，插入试管，下端浸泡于水中，20~30℃ 培养。3 天后观察管底或取沉渣镜检。

### 5.2.3.8 寄生虫培养基 parasite culture medium

用于分离培养寄生虫的人工营养基质。目前只有少数几种寄生虫能进行培养，如棘阿米巴、福勒耐格里阿米巴、疟原虫、肠道阿米巴、阴道毛滴虫、利什曼原虫和锥虫，大多数的临床诊断微生物学实验室并未开展寄生虫培养。

#### 5.2.3.8.1 诺-麦-尼三 N 培养基 Novy-MacNeal-Nicolle media

又称“三恩培养基”。用于体外培养利什曼原虫。主要成分为琼脂、氯化钠和去纤维兔血。将标本接种于该培养基，置于 22~25℃ 培养 7~10 天，若查见活动的利什曼原虫前鞭毛体，即可判断为阳性。

### 5.2.3.9 病毒培养 virus culture

病毒感染病原学诊断的金标准，适用于病毒的实验室研究或流行病学调查。将标本或病毒接种于离体活细胞、易感动物或鸡胚等进行分离培养。

#### 5.2.3.9.1 细胞培养 cell culture

又称“组织培养”。主要的病毒分离培养技术，常用细胞有原代细胞、二倍体细胞及传代细胞。标本液接种于单层细胞培养瓶内，在合适的生长条件下培养，逐日观察细胞增殖指标。用于体外分离培养病毒及进行病毒抗原及疫苗制备、克隆纯化等。

#### 5.2.3.9.2 鸡胚培养 chicken embryo culture

常用的病毒培养方法之一，可用于病毒分离鉴定、病毒增殖、制备抗原或疫苗生产。多选择 9~12 日龄的鸡胚接种，不同种类病毒接种鸡胚的部位不同，包括绒毛尿囊膜接种、尿囊腔接种、卵黄囊接种和羊膜腔接种。

#### 5.2.3.9.3 动物接种 animal inoculation

根据病毒种类、病毒侵袭部位来选择实验动物与适当接种途径 接种后以动物发病、死亡作为感染的指标。

#### 5.2.3.9.4 套片小管法 shell vial assay

将细胞在置有盖玻片的细胞培养瓶中培养，将含病毒的标本液接种于细胞培养瓶，在合适的生长条件下培养，16~48 小时后取出玻片，以荧光染色法或酶染色法或其他方法检测病毒。

### 5.2.4 微生物鉴定和诊断技术

#### 5.2.4.1 细菌鉴定一般概念

##### 5.2.4.1.1 细菌鉴定 Bacterial identification

借助细菌鉴定系统，利用细菌生化鉴定、细菌血清学鉴定、细菌自动细菌鉴定与核酸检测技术等，将未知细菌归属到一定种属。其目的是对细菌感染性疾病做出正确的病原学诊断。

##### 5.2.4.1.2 生化鉴定试验 biochemical identification test

利用生物化学的方法直接或间接地测定微生物的代谢产物、代谢方式和条件等来鉴别细菌

的属、种的试验。包括碳水化合物代谢试验、氨基酸和蛋白质分解试验、碳源利用试验、酶类试验、生长抑制试验等。

#### 5.2.4.1.3 血清学鉴定试验 serological identification test

利用特异性抗原抗体反应，用已知的抗原抗体检测未知的抗体抗原，从而进行病原微生物学的诊断。如凝集反应、沉淀反应、补体结合试验、中和试验、肥达反应等，是目前应用最广泛的感染性疾病检测方法之一。

#### 5.2.4.1.4 分子生物学鉴定技术 molecular biological identification technique

从核酸、蛋白等分子水平进行检测的技术，可用于感染性疾病诊断、病原菌鉴定及耐药基因检测等，比传统病理、涂片及培养技术等更加快捷准确。包括 PCR 技术、分子杂交和印迹技术、生物芯片技术、基因测序技术等。

#### 5.2.4.2 细菌鉴定和诊断技术 bacteria identification and diagnostic techniques

将未知细菌按生物学特征放入系统中某一适当位置，和已知菌种比较其相似性，并通过对比分析方法确定细菌分类学地位的过程。鉴定方法包括形态学鉴定、生化鉴定、核酸检测、血清学鉴定和质谱技术等。

##### 5.2.4.2.1 触酶试验 catalase test

具有过氧化氢酶的细菌能将过氧化氢分解为水和原子态氧，继而形成氧分子出现气泡。出现气泡为阳性，无变化为阴性，葡萄球菌触酶阳性。需注意避免与血液接触，红细胞能产该酶导致假阳性结果。

##### 5.2.4.2.2 凝固酶试验 coagulase test

致病性葡萄球菌可产生两种凝固酶，均可使血浆发生凝集，玻片法检测结合凝固酶，试管法可同时检测游离凝固酶和结合凝固酶。出现凝集或凝块为阳性，血浆无变化为阴性。该试验用于葡萄球菌种鉴别。

##### 5.2.4.2.3 胆汁七叶苷试验 bile esculin test

在 10%-40%胆汁存在下，细菌分解七叶苷生成七叶素与培养基中枸橼酸铁的三价铁离子结合，培养基变黑为阳性，不变黑为阴性。肠球菌和牛链球菌阳性，该试验可用于鉴别这两种细菌与其他链球菌。

##### 5.2.4.2.4 胆汁溶菌试验 bile solubility test

胆汁或胆盐具有表面活性，可快速激活自溶酶，促使肺炎链球菌短时间内自溶，琼脂平板法以 $\alpha$ 溶血区或菌落变扁平为阳性，试管法以培养物变澄清为阳性。肺炎链球菌阳性，该试验主要用于肺炎链球菌与其他 $\alpha$ 溶血链球菌鉴别。

##### 5.2.4.2.5 克里斯蒂-阿特金斯-芒奇-彼得森试验 Christie-Atkins-Munch-Peterson test, CAMP test

无乳链球菌能产生 CAMP 因子，可增强金黄色葡萄球菌的 $\beta$ 溶血素活性，在两者交界处形成半月形加强透明溶血区为阳性反应，即证明待检菌为无乳链球菌。该试验主要用于无乳链球菌与其他链球菌的鉴别。

##### 5.2.4.2.6 奥普托欣试验 Optochin test

将 5  $\mu$ g/片奥普托欣纸片贴在涂布链球菌的血琼脂平板上，抑菌圈直径 $\geq 14$ mm 为敏感， $< 14$ mm 为中介，无抑菌圈为耐药。该试验肺炎链球菌为敏感，其他 $\alpha$ 溶血性链球菌为耐药，用于区分肺炎链球菌和其他 $\alpha$ 溶血链球菌。

##### 5.2.4.2.7 氧化酶试验 Oxidase test

有些细菌含有氧化酶，可氧化细胞色素 C，氧化型细胞色素 C 再氧化四甲基对苯二胺，产生颜色反应。10 秒内出现红色为阳性，60 秒以上出现红色或不出现红色为阴性。该试验用于非发酵菌和弧菌科等细菌的生化鉴定和种属鉴别。

##### 5.2.4.2.8 糖发酵试验 Carbohydrate fermentation test

将细菌接种于含有某糖分的培养基，若能分解该糖，就会产生酸性代谢产物，有的细菌还会产生气体，导致培养基的 pH 下降，指示剂发生颜色变化。该试验常用于肠道细菌的生化鉴定和种属鉴别试验。

#### 5.2.4.2.9 糖产气试验 Gas production from carbohydrate test

将微生物接种于添加葡萄糖、乳糖、蔗糖等不同碳源的培养基中，观察微生物是否能够利用碳源产生二氧化碳等气体，产生气体为阳性，不产生气体为阴性。该试验用于判断微生物的代谢特性和鉴定微生物种类。

#### 5.2.4.2.10 碳源同化试验 Carbon source assimilation test

以某种糖类作为培养基中唯一碳源培养微生物，根据微生物生长与否判断其能否利用该糖类，从而判断该菌的分类。该试验常用于部分细菌、酵母菌种的鉴定。

#### 5.2.4.2.11 硝酸盐还原试验 Nitrate reduction test

部分细菌能将硝酸盐还原为亚硝酸盐，亚硝酸盐与盐酸作用生成亚硝酸，亚硝酸与对氨基苯磺酸作用生成重氮苯磺酸，后者与  $\alpha$  萘胺结合为红色化合物。液体变红为阳性。该试验常用于鉴定肠杆菌目细菌种属和生化特点。

#### 5.2.4.2.12 硫化氢试验 Hydrogen sulfide test

部分细菌能分解培养基中的硫氨基酸生成硫化氢，硫化氢与培养基中所添铅离子或亚铁离子反应生成黑色硫化物。出现黑色沉淀为阳性。该试验主要用于鉴别肠杆菌目细菌，沙门菌属、柠檬酸杆菌属、变形杆菌属等菌属。

#### 5.2.4.2.13 葡萄糖氧化发酵试验 Glucose oxidation fermentation test

将待检菌以穿刺法接种于两管葡萄糖半固体培养基，其中一管加入无菌液体石蜡隔绝空气，培养后根据糖管的色泽变化及是否产气可将细菌分为氧化型、发酵型和产碱型。该试验可用于鉴别肠杆菌科细菌与非发酵菌等。

#### 5.2.4.2.14 吲哚试验 indole test

部分细菌含有色氨酸酶，可分解色氨酸生成吲哚，吲哚与对二甲氨基苯甲醛作用形成红色玫瑰吲哚。培养基变红为阳性，普通变形杆菌、大肠埃希菌为阳性。此法常用于鉴定肠杆菌目细菌、非发酵菌、苛养菌和厌氧菌等。

#### 5.2.4.2.15 甲基红试验 methyl red test

培养基中加甲基红作指示剂，当细菌分解葡萄糖产生酸性物质，使培养基 pH<4.5 时，液体颜色变红，为阳性；当产酸量少或酸性物质进一步分解，使 pH>6.2 时，颜色变黄，为阴性。该试验常用于肠杆菌目细菌的生化鉴定。

#### 5.2.4.2.16 福格斯-普罗斯试验 Voges-Proskauer test, VP test

某些细菌能分解葡萄糖产生丙酮酸，后者脱羧生成乙酰甲基甲醇，在碱性环境下进而氧化为二乙酰，二乙酰与培养基内蛋白胨中精氨酸的胍基结合形成红色化合物。液体颜色变红为阳性。该试验常用于肠杆菌目细菌的生化鉴定。

#### 5.2.4.2.17 柠檬酸盐试验 citrate test

又称“枸橼酸盐试验”。某些细菌能以柠檬酸盐为唯一碳源，分解柠檬酸盐使指示剂溴麝香草酚蓝由浅绿色变为深蓝色，此为柠檬酸盐利用试验阳性。该试验常用于肠杆菌目细菌的鉴定。

#### 5.2.4.2.18 生长因子 growth factor

很多细菌在其生长过程中必需的但一些自身不能合成的化合物，其中包括维生素、某些氨基酸、脂类、嘌呤、嘧啶等。各种细菌对生长因子的要求不同，有些细菌需要多种生长因子的补充才能生长，可以此鉴定细菌种属。

#### 5.2.4.2.19 V 因子 V factor

由烟酰胺腺嘌呤二核苷酸或烟酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸组成，是脱氢酶的辅酶，在细胞的

呼吸中起递氢的作用。流感嗜血杆菌和副流感嗜血杆菌生长均需要 V 因子。V 因子与 X 因子可用于嗜血杆菌属间鉴定。

#### 5.2.4.2.20 X 因子 X factor

原卟啉 XI，一种对热稳定的血红素及其衍生物，为细菌合成过氧化氢酶、过氧化物酶、细胞色素氧化酶的辅基，供细菌氧化还原时进行电子传递。流感嗜血杆菌生长需要 X 因子。X 因子与 V 因子可用于嗜血杆菌属间鉴定。

#### 5.2.4.2.21 卫星现象 satellite phenomenon

当流感嗜血杆菌与金黄色葡萄球菌在血琼脂平板上共同培养时，金黄色葡萄球菌合成的 V 因子可促进嗜血杆菌生长，故在金黄色葡萄球菌菌落周围生长的嗜血杆菌菌落生长较大，距离越远的菌落越小。该现象可用于鉴定流感嗜血杆菌。

#### 5.2.4.2.22 卟啉试验 porphyrin test

不依赖 X 因子的细菌将盐酸  $\delta$ -氨基- $\gamma$ -酮戊酸转变成卟啉及卟吩胆色素原，试验后出现红色荧光为阳性。该试验可检测分离菌株对 X 因子的需求情况，同时可避免因 X 因子污染所造成的假阳性结果。

#### 5.2.4.2.23 汹涌发酵现象 stormy fermentation

在牛奶培养基中，产气荚膜梭菌能分解乳糖产酸，使酪蛋白凝固，同时产生大量气体，将凝固的酪蛋白冲成蜂窝状，并将液面上的凡士林层向上推挤，甚至冲开管口棉塞，气势凶猛。该试验是鉴定产气荚膜梭菌的特征之一。

#### 5.2.4.2.24 兰氏抗原分群 Lancefield's streptococcal grouping

通过菌体与特异性血清形成凝集反应，将其分为 20 个血清群。该试验是链球菌鉴定的传统方法，可区分对人类致病的链球菌，如 A 群-化脓链球菌、B 群-无乳链球菌和 C 群-停乳链球菌似马亚种等。

#### 5.2.4.2.25 肺炎链球菌尿抗原检测 Streptococcus pneumoniae urinary antigen test, UAT

C 多糖为一种特异性的多糖，存在于肺炎链球菌细胞壁中，为各型菌株所共有，通过免疫层析和胶体金法检测患者尿液中是否含有该抗原，检测患者是否感染链球菌。该方法是鉴定成年患者肺炎链球菌感染的快速检测手段。

#### 5.2.4.2.26 嗜肺军团菌尿液抗原检测 Legionella pneumophila test

在嗜肺军团菌感染早期，可采用免疫层析和胶体金法或酶联免疫吸附实验检测患者尿液中的嗜肺军团菌可溶性抗原。该试验适用于嗜肺军团菌感染的辅助诊断。

#### 5.2.4.2.27 结核分枝杆菌特异性抗原检测 Mycobacterium tuberculosis specific antigen test

脂阿拉伯甘露聚糖和脂多糖是结核分枝杆菌的特异性抗原，以抗结核杆菌的单克隆抗体包被酶标板，应用双抗体夹心 ELISA 检测血液等标本，特异性可达 97%。该检测是结核病血清诊断的重要途径。

#### 5.2.4.2.28 结核菌素试验 tuberculin test

基于 IV 型变态反应原理辅助诊断结核分枝杆菌感染和测定机体细胞免疫功能的试验。观察结核菌素注入受试者皮内 48-72 小时后注射部位皮肤红肿或/和硬结的直径大小，判断阴性或阳性结果。阳性表明曾感染过结核或患结核病或接种过卡介苗等出现超敏反应。

#### 5.2.4.2.29 结核感染 T 淋巴细胞 $\gamma$ 干扰素释放试验 interferon gamma release assay, IGRA

检测结核分枝杆菌特异性抗原刺激外周血 T 细胞产生的  $\gamma$  干扰素，以判断是否存在结核分枝杆菌的感染。与结合菌素试验相比，该实验具有更高的灵敏度和特异性，可以区分活动性结核病和结核菌携带者。

#### 5.2.4.2.30 结核特异性 $\gamma$ 干扰素酶联免疫斑点试验 TB-specific interferon-gamma enzyme-linked immunospot assay, TB ELISPOT

又称“结核感染 T 细胞检测”。采用酶联免疫斑点技术测定在结核分枝杆菌特异性抗原刺

激下，外周血单个核细胞中能够释放  $\gamma$ -干扰素的效应 T 细胞数量。该试验不受个体免疫状态等因素的影响，对肺内肺外结核病均具有较好的辅助诊断价值。

#### 5.2.4.2.31 锡克试验 Schick test

用于检查白喉疫苗预防接种后的免疫效果的试验。皮内注射 0.1ml 白喉毒素 24-48h 后，注射部位皮肤无红晕或浸润为阴性，提示体内存在抗白喉毒素，对白喉有免疫力，反之说明体内无抗毒素。

#### 5.2.4.2.32 埃莱克平板毒力试验 Elek plate virulence test

用于检测白喉棒杆菌的产毒性试验。将含白喉抗毒素的滤纸条贴于埃莱克平板上，垂直于滤纸条接种待测白喉棒杆菌，培养 18-24h，观察在滤纸条与菌苔交界处，出现白色沉淀线为试验阳性，提示此待测菌为产毒株。无沉淀线者，试验阴性则待测菌为不产毒株。

#### 5.2.4.2.33 脲酶试验 urease test

具有脲酶活性的细菌可以将尿素分解为氨，导致培养基 pH 值上升，使酚红指示剂变红。培养基变红为阳性，培养基不变色为阴性，奇异变形杆菌和普通变形杆菌脲酶阳性。该试验主要应用于肠杆菌科中变形杆菌属细菌的鉴别。

#### 5.2.4.2.34 DNA 酶试验 DNase test

DNA 酶水解不溶于酸的长链 DNA，生成了溶于酸的寡核苷酸链。在菌落平板上加入酸后，产 DNA 酶的菌落周围出现透明环，为阳性反应，无变化为阴性反应。该试验与其他生化鉴定试验合用，用于细菌的鉴别。

#### 5.2.4.2.35 拉丝试验 stringing test

在载玻片上将待检菌与 4% NaOH 或 KOH 溶液混匀，用接种环向上拉起，可见明显拉丝者为阳性。革兰阴性细菌为阳性，革兰阳性细菌为阴性。该试验可用于区分革兰阴性细菌和易脱色的革兰阳性细菌。

#### 5.2.4.2.36 动力试验 motility test

将待测菌垂直琼脂表面穿刺接种半固体培养基，培养 18-24 小时观察，穿刺线模糊，有扩散生长现象，为阳性；穿刺线清晰未扩散，为阴性。该试验可区分运动活跃的细菌和缺乏运动能力的细菌，帮助细菌鉴定。

#### 5.2.4.2.37 艰难拟梭菌毒素检测 detection of clostridioides difficile toxin

可采用产毒素培养试验、细胞毒素中和试验、酶联免疫吸附试验和核酸扩增法等方法检测艰难拟梭菌产生的毒素。该检测可快速检测艰难拟梭菌毒素，尽早识别艰难梭菌的感染。

### 5.2.4.3 真菌鉴定和诊断技术 Fungal identification and diagnostic techniques

借助现有的鉴定系统，通过对未知真菌的特征测定，对其进行属、种确定的过程。鉴定方法包括形态学鉴定、生化鉴定、核酸检测、血清学鉴定和质谱技术等。

#### 5.2.4.3.1 真菌传统表型鉴定 Traditional phenotype identification of fungi

通过观察真菌在培养过程中菌体菌落形态、染色后菌丝与孢子形态、生长要求等表型特征鉴定真菌的过程。一种基于观察和分析真菌的宏观和微观形态特征、生理特性以及生化特性来进行鉴定的方法。

#### 5.2.4.3.2 真菌细胞构成物质分析鉴定 Analysis and identification of fungal cell constituents

通过电泳、色谱和质谱等分析技术，根据真菌细胞壁、细胞膜、细胞质和细胞核等部分的化学组成特征与系统自身数据库进行比的鉴定的方法。

#### 5.2.4.3.3 真菌基因鉴定 Genetic identification of fungi

又称“真菌分子生物学鉴定”。基于真菌的基因序列，通过特定的技术进行分析和比对而鉴别真菌的属种。也是用于确定真菌的种属进化关系的鉴定方法。

#### 5.2.4.3.4 真菌培养鉴定 Cultural methods for fungal identification

对真菌进行分离培养后的纯培养物根据菌落的生长特征、镜下形态和结构、结合生化反应、

分子生物学检测、动物接种等方法确定菌种的过程。该方法对真菌分类鉴定和流行病学调查具有重要意义。

#### 5.2.4.3.5 半乳甘露聚糖试验 galactomannan test, GM test

半乳甘露聚糖是曲霉特有的细胞壁多糖成分，是曲霉生长早期释放的抗原，采用酶联免疫吸附试验定量检测真菌半乳甘露聚糖。该方法是检测曲霉感染的经典血清学方法之一，有助于侵袭性曲霉菌感染的早期诊断。

#### 5.2.4.3.6 1,3-β-D-葡聚糖试验 1,3-β-D-Glucan test, G test

1,3-β-D-葡聚糖是真菌的细胞壁成分，由吞噬细胞吞噬后释放到人体体液和血液，可特异性激活鲎变形细胞裂解物中的G因子，引起裂解物凝固。在血液、体液中检测到该成分可作为侵袭性真菌感染的标志。

#### 5.2.4.3.7 曲霉菌特异性抗体IgG检测 detection of aspergillus specific immunoglobulin

曲霉菌侵入机体后，诱导免疫应答产生针对曲霉的特异性抗体IgG，采用酶联免疫吸附试验检测该抗体。可帮助诊断慢性肺曲霉病。

#### 5.2.4.4 病毒鉴定 Virus Identification

临床检验采用通过光学显微镜观察由病毒在宿主细胞内增殖所致细胞变化的鉴定、病毒血清学鉴定及使用分子生物学技术对标病毒的核酸检测的鉴定。应用电子显微镜观察临床检验标本中微小的病毒颗粒与组织细胞内感染病毒后出现的特征性形态鉴定技术供临床研究。

##### 5.2.4.4.4 细胞病变效应 cytopathic effect, CPE

病毒在细胞中增殖所导致宿主细胞结构和功能改变，如细胞变圆、脱落、收缩、与邻近细胞融合形成多核细胞以及在细胞质或细胞核内形成包涵体。不同种类的病毒与宿主细胞相互作用，可表现出不同的结果。用于病毒初步鉴定。

##### 5.2.4.4.5 红细胞吸附 hemadsorption, HAD

病毒感染的细胞表面表达的病毒蛋白与红细胞表面的唾液酸受体结合，导致红细胞粘附在感染病毒细胞表面的现象。提示病毒于细胞内增殖。

##### 5.2.4.4.6 血凝试验 hemagglutination test

利用病毒与红细胞表面特定受体结合的能力，导致可见的红细胞聚集。用于检测具有血凝素蛋白的病毒，如流感病毒。

##### 5.2.4.4.7 中和试验 neutralization test, Nt

将病毒与含有相应抗体的血清混合，再将混合物接种到细胞或者敏感动物体（包括鸡胚）内，观察细胞是否表现出病变效应或者宿主动物的死亡率，效价单位鸡胚半数感染量、组织细胞半数感染量(TCID<sub>50</sub>)等。用于病毒株的种型鉴定、测定血清抗体效价和分析病毒的抗原性。

##### 5.2.4.4.8 空斑形成试验 plaque formation

病毒感染培养皿中的细胞后，覆盖半固体培养基，被感染细胞裂解释放出新病毒感染周围的细胞，产生清晰区域。用于体外病毒滴度的测定。

##### 5.2.4.4.9 半数组织细胞感染量 50% tissue culture infection dose, TCID<sub>50</sub>

将病毒进行倍比稀释，接种到细胞培养孔中，孵育后记录细胞病变效应的孔数量，计算50%孔被感染时的病毒稀释度。用于检测病毒感染能力。

##### 5.2.4.4.11 病毒抗原检测 virus antigen assay

借助免疫荧光技术、酶免疫技术、化学发光技术、胶乳凝集试验等检测血液、血清或组织等样本中病毒抗原的试验。用于病毒感染的快速诊断。

##### 5.2.4.4.12 病毒血凝抑制试验 virus hemagglutination inhibition test, HI

当血清中特异性抗体与病毒血凝素结合后，抑制红细胞凝集的出现。将已知数量的抗原与

血清混合后，再添加红细胞，如果血清中存在针对病毒的抗体，与病毒结合并抑制血凝过程。用于鉴定病毒型。

#### 5.2.4.4.13 病毒抗原血症检测 virus antigenemia test

利用特异性单克隆或多克隆抗体检测血液中特定的病毒蛋白，确定血液中是否存在病毒。用于监测病毒感染。

#### 5.2.4.5 寄生虫鉴定和诊断技术 Parasite identification

通过寄生虫病原学检查、免疫学检查、分子生物学检查等，在体表、体内及分泌物中查找寄生虫某一发育阶段或其代谢产物及分泌物或其核酸等，以确认寄生虫感染方法。

#### 5.2.4.5.13 血吸虫环卵沉淀试验 circumoval precipitin test, COPT

将患者的血清加入含有血吸虫卵的制备物中。如果存在抗体，会与可溶性卵抗原结合，在卵周围形成可在显微镜下观察到的沉淀物。用于检测血吸虫卵的特异性抗体。

#### 5.2.4.5.15 利什曼虫素皮肤试验 leishmanin skin test, Skin test for leishmaniasis

测量感染者对利什曼原虫抗原的迟发型超敏反应。将少量抗原皮内注射至受试者前臂屈侧，并在 48-72 小时后观察反应。注射部位出现隆起于皮肤表面的直径大于 0.5cm 硬结，判断为阳性反应。用于识别处于感染风险的群体。

#### 5.2.4.6 微生物鉴定系统 Microbial Identification System

系统鉴定微生物属、种或株的方法。依据基于化学反应原理，质谱原理，分子生物学原理。有手工方式与自动化方式。

#### 5.2.4.6.1 表型鉴定系统 microbial phenotypic identification system

根据可观察的微生物特征如形态、生化活性和生长模式等微生物的一系列要素的鉴定系统。传统微生物鉴定方法，是基层临床微生物学检验的主要鉴定方式。

#### 5.2.4.6.2 蛋白质组学鉴定系统 microbial proteomics identification system

使用质谱仪将蛋白质电离后，检测通过撞击离子检测器的时间与蛋白质的质荷比形成图谱，与标准图谱比较，鉴定微生物。

#### 5.2.4.6.3 基因型鉴定系统 microbial genotype identification system

用全基因组测序、PCR 及其他技术分析微生物的核酸序列，利用微生物遗传物质构成鉴定微生物。

### 5.3 细菌学检验

#### 5.3.1 需氧革兰阳性球菌 aerobic Gram positive cocci

从临床标本中分离的需氧或兼性厌氧革兰阳性球菌，包括葡萄球菌属、链球菌属和肠球菌属等。

#### 5.3.1.1 肠球菌属 Enterococcus

属肠球菌科，兼性厌氧革兰阳性球菌，单个、成对或短链排列，触酶阴性，L 吡咯酮 β 萘基酰胺阳性，胆汁七叶苷阳性，6.5% NaCl 肉汤中生长。常引起尿路、腹腔等感染。通过质谱和分子生物学进行鉴定。对多种天然耐药。高水平万古霉素耐药肠球菌是院感监控重点。

#### 5.3.1.1.1 鹌鸡肠球菌 Enterococcus gallinarum

属肠球菌属，菌落不产色素，可水解阿拉伯糖，分解鼠李糖，亚硝酸盐阴性，动力阳性。肠道正常菌群之一，机会致病菌。对糖肽类天然耐药。

#### 5.3.1.1.2 粪肠球菌 Enterococcus faecalis

属肠球菌属，不水解 L-阿拉伯糖，不分解鼠李糖，亚硝酸盐阳性，水解山梨醇，动力阴性。耐药性低，毒力强。

#### 5.3.1.1.3 铅黄肠球菌 *Enterococcus casseliflavus*

属肠球菌属，菌落产黄色素，90%水解阿拉伯糖，分解鼠李糖，亚硝酸盐阴性，动力阳性。对糖肽类天然耐药。

#### 5.3.1.1.4 屎肠球菌 *Enterococcus faecium*

属肠球菌属，水解 L-阿拉伯糖，不水解山梨醇，动力阴性。引起多种机会性感染。耐药性强，毒力弱。

#### 5.3.1.2 颗粒链菌属 *Granulicatella*

属链球菌科，兼性厌氧革兰阳性球菌，呈卵圆形，单个或短链排列，触酶阴性。对营养要求高，需添加 L-半胱氨酸或盐酸吡哆醛；在金葡菌菌落周围生长呈“卫星现象”。机会致病菌，可致心内膜炎、菌血症等。通过质谱和分子生物学进行鉴定。

#### 5.3.1.3 库克菌属 *Kocuria*

属微球菌科，非严格需氧革兰阳性球菌，菌体呈球形，四联和成簇排列。氧化酶阳性，触酶阳性。机会致病菌，引起免疫受损者心内膜炎、肺炎、脓毒症等。通过质谱和分子生物学进行鉴定。包括克氏库克菌、变异库克菌、玫瑰色库克菌等。

#### 5.3.1.4 链球菌属 *Streptococcus*

属链球菌科，需氧或兼性厌氧革兰阳性球菌，球形或卵圆形，成对或链状排列，触酶阴性。不分解菊糖，不被胆汁溶解，对营养要求较高。通过质谱和分子生物学进行鉴定。根据菌落溶血性分为  $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\gamma$  溶血链球菌，根据兰氏抗原分为 A、B、C 等 20 个群。

##### 5.3.1.4.1 $\alpha$ 溶血性链球菌 *alpha-hemolytic streptococci*

属链球菌属，菌落周围形成草绿色溶血环。口腔和生殖道正常菌群，在有创操作后引起菌血症、亚急性心内膜炎等。有五个链球菌种群：缓症链球菌群、咽峡炎链球菌群、变异链球菌群、唾液链球菌群、牛链球菌群。

##### 5.3.1.4.2 $\beta$ 溶血性链球菌 *beta-hemolytic streptococci*

属链球菌属，菌落周围形成宽而透明的溶血环，引起上呼吸道感染、软组织感染、生殖道感染、菌血症等。包括人源性致病菌如化脓链球菌、无乳链球菌、停乳链球菌等。

##### 5.3.1.4.3 肺炎链球菌 *Streptococcus pneumoniae*

属链球菌属，有荚膜，触酶阴性，胆盐溶解阳性，对奥普托欣敏感，菊糖发酵阳性，荚膜肿胀阳性。导致中耳炎、鼻窦炎、腹膜炎、心内膜炎和肺炎等。

##### 5.3.1.4.4 化脓链球菌 *Streptococcus pyogenes*

属链球菌属，对杆菌肽敏感，兰氏血清分型为 A 群，L-吡咯酮  $\beta$  萘基酰胺阳性，胆盐溶解阴性，CAMP 阴性，对奥普托欣耐药。可致软组织感染、咽峡炎、菌血症、猩红热、急性风湿热等。对青霉素保持高度敏感。

##### 5.3.1.4.5 缓症链球菌 *Streptococcus mitis*

属链球菌属，菌落粗糙干燥。皮肤、口腔、消化道、生殖道正常菌群，导致细菌性心内膜炎、前列腺炎。

##### 5.3.1.4.6 解没食子酸链球菌 *Streptococcus gallolyticus*

属链球菌属，L-吡咯酮  $\beta$  萘基酰胺阴性，兰氏血清分型为 D 群。包含三个亚种，其中解没食子酸链球菌解没食子酸亚种与结肠癌等胃肠道疾病有关，解没食子酸链球菌巴氏亚种与脑膜炎相关。

##### 5.3.1.4.7 无乳链球菌 *Streptococcus agalactiae*

属链球菌属，CAMP 阳性，兰氏血清分型为 B 群。定植于泌尿生殖道和胃肠道。新生儿感染的重要病原菌。对孕期妇女进行筛查，并于分娩前 4 小时或更早进行干预，能显著降低早发型新生儿感染。

##### 5.3.1.4.8 血链球菌 *Streptococcus sanguis*

属链球菌属，皮肤、口腔、消化道、生殖道定植菌，导致细菌性心内膜炎、深部脓肿等。

#### 5.3.1.4.9 咽峡炎链球菌 *Streptococcus pharyngitis*

属链球菌属，皮肤、口腔、消化道、生殖道定植菌，导致脑部、口腔、腹腔的脓肿，是囊性纤维化患者呼吸道感染病原体。

#### 5.3.1.4.10 猪链球菌 *Streptococcus suis*

属链球菌属，七叶苷分解阳性，6.5% NaCl 肉汤不生长。重要的人畜共患病原菌，引起人脑膜炎和脓毒症。通常因皮肤破损或食用未煮熟的病猪肉而接触传播。

#### 5.3.1.5 孪生球菌属 *Gemella*

属芽胞杆菌目，需氧或兼性厌氧革兰阳性球菌，肾形或卵圆形，多成对排列，触酶阴性，L-吡咯酮β萘基酰胺阳性。机会致病菌，引起心内膜炎、脓胸、脓毒症等，以溶血孪生球菌和麻疹孪生球菌为主。通过质谱和分子生物学进行鉴定。

#### 5.3.1.6 明串球菌属 *Leuconostoc*

属明串球菌科，兼性厌氧革兰阳性球菌，球形或卵圆形，成对或链状排列。触酶阴性，不水解精氨酸，引起菌血症、骨髓炎、脑室炎、眼内炎等。通过质谱和分子生物学进行鉴定。对万古霉素耐药。

#### 5.3.1.7 片球菌属 *Pediococcus*

属乳杆菌科，兼性厌氧革兰阳性球菌，兰氏血清分型为 D 群，单个或成对排列，触酶阴性，L-吡咯酮β萘基酰胺阴性，亮氨酸氨基肽酶阳性，机会致病菌。引起免疫受损者心内膜炎、脓毒症、肺炎、尿路感染等。通过质谱和分子生物学进行鉴定。对万古霉素耐药。

#### 5.3.1.8 葡萄球菌属 *Staphylococcus*

属葡萄球菌科，革兰阳性球菌，无动力，无芽胞，触酶通常为阳性，不规则簇状排列呈葡萄样。人体皮肤和黏膜的常驻菌，条件致病，可致各种临床感染。可分为凝固酶阳性和凝固酶阴性两群。

##### 5.3.1.8.1 表皮葡萄球菌 *Staphylococcus epidermidis*

属葡萄球菌属，无动力、无芽胞，触酶阳性，凝固酶阴性。人体体表常见定植菌，医院内感染常见病原菌，致病力低于金黄色葡萄球菌，主要引起免疫受损、留置或植入异物患者的医疗保健相关感染。对新生霉素敏感。

##### 5.3.1.8.2 腐生葡萄球菌 *Staphylococcus saprophyticus*

属葡萄球菌属，无动力、无芽胞，触酶阳性，凝固酶阴性，新生霉素耐药。存在于年轻女性直肠和泌尿系统，是部分国家和地区青年女性急性复发性尿路感染的常见病原体。

##### 5.3.1.8.3 金黄色葡萄球菌金黄色亚种 *Staphylococcus aureus*

属葡萄球菌属，无动力、无芽胞，触酶通常为阳性，凝固酶阳性。常定植在哺乳动物和人皮肤和黏膜，可致社区和医院感染，包括皮肤软组织感染、菌血症等，严重时危及生命。甲氧西林耐药菌株是院感监控重点。

##### 5.3.1.8.4 路邓葡萄球菌 *Staphylococcus lugdunensis*

属葡萄球菌属，无动力、无芽胞，触酶阳性，玻片法凝固酶阳性，试管法凝固酶阴性。通常对甲氧西林敏感。可致与金黄色葡萄球菌类似的临床感染，如皮肤和伤口感染、自体瓣膜心内膜炎和骨髓炎等。

##### 5.3.1.8.5 凝固酶阴性葡萄球菌 *coagulase negative Staphylococcus*

属葡萄球菌属，无动力、无芽胞、葡萄样革兰阳性球菌，触酶通常为阳性，凝固酶阴性。皮肤、黏膜正常菌群，可致手术材料和植入装置相关感染，如菌血症、导管相关血流感染等。分为新生霉素敏感组（表皮葡萄球菌组）和新生霉素耐药组（腐生葡萄球菌组）。

##### 5.3.1.8.6 人葡萄球菌 *Staphylococcus hominis*

属葡萄球菌属，无动力、无芽胞，触酶阳性，凝固酶阴性。皮肤、黏膜正常菌群。新生霉

素敏感、多黏菌素 B 敏感、脲酶阳性，区别于溶血性葡萄球菌。临床感染少见，主要引起异物相关感染。

#### 5.3.1.8.7 溶血葡萄球菌 *Staphylococcus haemolyticus*

属葡萄球菌属，无动力、无芽胞，触酶阳性，凝固酶阴性。皮肤黏膜定植菌，常见的医院感染病原菌，致病力低于金黄色葡萄球菌，可致免疫受损者感染，常伴有诱发因素。新生霉素敏感，多黏菌素 B 敏感。

#### 5.3.1.9 气球菌属 *Aerococcus*

属气球菌科，微需氧革兰阳性球菌，触酶阴性。广泛存在于环境中，可少量定植于人的上呼吸道和皮肤，是重要的条件致病菌，可致尿路感染、心内膜炎、腹膜炎等。常通过质谱和分子生物学方法鉴定。

#### 5.3.1.10 微球菌属 *Micrococcus*

属微球菌科，需氧革兰阳性球菌，四联或成簇排列，触酶阳性，菌落通常产微黄色或红色色素，可通过呋喃唑酮耐药、溶菌酶耐药和杆菌肽敏感与葡萄球菌区别。广泛存在于环境，可致机会感染。

### 5.3.2 需氧革兰阴性球菌 aerobic gram negative cocci

革兰阴性，球状，需氧。临床常见菌种包括卡他莫拉菌、淋病奈瑟菌和脑膜炎奈瑟菌。

#### 5.3.2.1 莫拉菌属 *Moraxella*

属莫拉菌科，革兰阴性，呈球状或球杆状。需氧，氧化酶阳性，营养苛刻。可寄生在人类和其他温血动物黏膜上，部分菌种可致人呼吸道、耳道、结膜、心内膜、骨髓、血流等感染。

##### 5.3.2.1.1 卡他莫拉菌 *Moraxella catarrhalis*

属莫拉菌属，革兰阴性球菌。营养要求不高，固体培养基上的菌落可整体移动。上呼吸道正常菌群之一，可致鼻窦炎、中耳炎、支气管炎和肺炎等。大多数菌株产生可诱导的  $\beta$  内酰胺酶。

#### 5.3.2.2 奈瑟菌属 *Neisseria*

属奈瑟菌科，革兰阴性球菌，成单或成双排列，氧化酶阳性。主要定植在哺乳动物黏膜，大多数与人类相关的奈瑟菌是上呼吸道正常菌群。淋病奈瑟菌和脑膜炎奈瑟菌是人类专性病原菌。

##### 5.3.2.2.1 淋病奈瑟菌 *Neisseria gonorrhoeae*

属奈瑟菌属，革兰阴性双球菌，氧化酶阳性，分解葡萄糖，需要巧克力琼脂、3%-10%的  $\text{CO}_2$  气体环境生长。仅感染人类，任何部位检出均有临床意义。需关注三代头孢菌素耐药和对氟喹诺酮类耐药的菌株。

##### 5.3.2.2.2 脑膜炎奈瑟菌 *Neisseria meningitidis*

属奈瑟菌属，革兰阴性双球菌，氧化酶阳性，分解葡萄糖和麦芽糖。仅在人类检出，可在人类口腔和鼻咽黏膜定植，可致脑膜炎、脓毒症等，可通过气溶胶传播。通常对青霉素敏感，可接种疫苗预防。

### 5.3.3 需氧革兰阳性杆菌 aerobic gram positive bacilli

革兰阳性，杆状，“规则”的杆状形态是在纵向上具有两条非弯曲的平行长边，“不规则”的杆菌是指两条长边弯曲且不平行。

#### 5.3.3.1 革兰阳性棒状杆菌 gram-positive coryneform bacteria

革兰阳性杆菌，需氧生长，形状不规则、不形成芽胞、无抗酸性。只有真正的棒杆菌属才呈现典型的棒状形态，其他属都是不规则形态。

#### 5.3.3.2 棒杆菌属 *Corynebacterium*

属棒杆菌科，革兰阳性，直或略弯曲的杆菌，可呈棒状，可形成异染颗粒，无抗酸性，无

芽胞，动力阴性，兼性厌氧或需氧，触酶阳性。可分为白喉棒杆菌和非白喉棒杆菌两群，前者引起白喉，后者通常是人体皮肤常见定植菌，常引起尿路感染、导管相关性血流感染。

#### 5.3.3.2.1 白喉棒杆菌 *Corynebacterium diphtheriae*

属棒杆菌属，革兰阳性，直或微弯曲杆菌，常一端或两端常膨大。常存在于假膜及鼻咽腔或鼻分泌物内，可致强传染性的白喉。在含亚碲酸钾血清培养基上形成黑色菌落，CAMP 试验和 CAMP 抑制试验均为阴性，常通过分子生物学方法检测。可接种疫苗预防。

#### 5.3.3.2.2 假结核棒杆菌 *Corynebacterium pseudotuberculosis*

属棒杆菌属，革兰阳性，为直或略弯曲的杆菌，可呈棒状。非亲脂性，脲酶阳性，CAMP 抑制试验阳性。偶尔引起人类疾病，可能含有白喉毒素基因，主要有淋巴结炎、肺炎等，主要通过感染动物传播。

#### 5.3.3.2.3 杰氏棒杆菌 *Corynebacterium jeikeium*

属棒杆菌属，革兰阳性，直或微弯曲杆菌。在血平板上菌落 < 0.5mm，亲脂性，脲酶阴性。人体皮肤正常菌群之一，也是临床常见机会致病菌，可致多种感染。大多数临床分离株呈现多重耐药性。

#### 5.3.3.2.4 解脲棒杆菌 *Corynebacterium urealyticum*

属棒杆菌属，革兰阳性，直或微弯曲杆菌。在血平板上菌落 < 0.5mm，亲脂性，脲酶阳性。与人的尿路感染密切相关，目前认为其是一种尿道病原体，可致尿液 pH 升高而呈碱性。大多数临床分离株呈现多重耐药性。

#### 5.3.3.2.5 克罗彭施泰特棒杆菌 *Corynebacterium kroppenstedtii*

属棒杆菌属，革兰阳性，直或微弯曲杆菌。七叶苷分解试验阳性。可分离于人的肺活检、痰、皮肤等标本中，是皮肤银屑病菌群的主要组成部分，也是引起乳腺脓肿、肉芽肿最常见的细菌，常通过质谱和分子生物学方法鉴定。

#### 5.3.3.2.6 溃疡棒杆菌 *Corynebacterium ulcerans*

属棒杆菌属，革兰阳性，为直或略弯曲的杆菌，可呈棒状。非亲脂性，脲酶阳性，含有白喉毒力基因，引起的咽炎较为罕见，但若标本取自假膜物质，必须等同白喉病例处理。可由宠物传播至人类。

#### 5.3.3.2.7 纹带棒杆菌 *Corynebacterium striatum*

属棒杆菌属，革兰阳性杆菌，末端略膨大。亲脂性，脲酶阴性，触酶阳性，动力阴性。人体皮肤微生物菌群的一部分，机会致病，可致医院感染暴发。临床分离株常呈现多重耐药性。

#### 5.3.3.3 储珀菌属 *Trueperella*

属放线菌科，革兰阳性多形性棒状杆菌，兼性厌氧，抗酸阴性，触酶阴性，动力阴性。人和一些家畜的条件致病菌，可致共生感染，如咽部感染、皮肤感染和脓毒症。

#### 5.3.3.3.1 化脓储珀菌 *Trueperella pyogenes*

曾称“化脓隐秘杆菌 (*Arcanobacterium pyogenes*)”。属储珀菌属，革兰阳性、动力阴性、无芽胞，为球杆菌或短杆菌，CAMP 试验阴性。可致人类急性咽炎、尿道炎、关节炎、地方性腿部溃疡和菌血症。

#### 5.3.3.4 丹毒丝菌属 *Erysipelothrix*

属丹毒丝菌科，革兰阳性、直或微弯的细弱杆菌，易形成长丝状，两端钝圆，兼性厌氧，无芽胞，动力阴性，无荚膜，无抗酸性。多种动物的消化道或扁桃体会携带该菌，可通过尿和粪便传播，污染水和土壤。

#### 5.3.3.4.1 猪红斑丹毒丝菌 *Erysipelothrix rhusiopathiae*

属丹毒丝菌属，革兰阳性、易成长丝状，两端钝圆，兼性厌氧，无芽胞，无荚膜，动力阴性，无抗酸性。可寄生在哺乳动物、鸟类和鱼身上，可致人畜共患病，导致丹毒、脓毒症

等。对万古霉素天然耐药。

#### 5.3.3.6 短杆菌属 *Brevibacterium*

属短杆菌科，革兰阳性杆菌，陈旧培养物易呈革兰阴性球状或球杆状，无抗酸性，需氧。可从临床标本、日用品、牛奶等中分离。机会致病性，可致脚臭病、异物相关感染、菌血症等，常通过质谱和分子生物学方法鉴定。

#### 5.3.3.7 短芽胞杆菌属 *Brevibacillus*

属芽胞杆菌科，可形成芽胞的杆菌，革兰染色常着色不定。触酶阳性，VP 试验阴性。机会致病，可致侵入性治疗有关的伤口、外科创面、以及眼内炎等。常通过质谱和分子生物学方法鉴定。

#### 5.3.3.8 放线菌属 *Actinomyces*

属放线菌科，革兰阳性直杆或略弯曲杆菌，不形成芽胞，抗酸阴性，动力阴性。多为人体口腔、消化道、生殖道正常菌群。可机会致病，引起各种感染，多为混合感染。常通过质谱和分子生物学方法鉴定。

##### 5.3.3.8.1 硫磺颗粒 sulfur particle

病灶组织或脓液中，肉眼可见的黄色小颗粒，是放线菌在组织中形成的菌团。将颗粒制成压片或组织切片，在显微镜下可见放射状排列的菌丝，菊花状。

#### 5.3.3.9 赖氨酸芽胞杆菌属 *Lysinibacillus*

属芽胞杆菌科，革兰阳性杆菌，动力阳性，可产生内生孢子芽胞，触酶阳性。主要来源于土壤等自然环境，机会致病，可致侵入性治疗有关的伤口、外科创面、以及眼内炎等。常通过质谱和分子生物学方法鉴定。

#### 5.3.3.10 李斯特菌属 *Listeria*

属李斯特菌科，形态规则的革兰阳性短杆菌，需氧或兼性厌氧，不形成芽胞。0℃-50℃均可生长。触酶阳性，氧化酶阴性，主要以腐生方式栖生在环境中。产单核细胞李斯特菌和伊氏李斯特菌对人类致病。

##### 5.3.3.10.1 产单核细胞李斯特菌 *Listeria monocytogenes*

属李斯特菌属，革兰阳性短小杆菌，兼性厌氧。触酶阳性，CAMP 试验阳性，4℃可生长，羊血琼脂小β溶血，半固体培养基可呈倒伞状生长。广泛分布于自然界，是人畜共患性食源性致病菌，可致中枢神经系统感染和菌血症。对头孢菌素、磷霉素和呋西地酸天然耐药。

#### 5.3.3.11 类芽胞杆菌属 *Paenibacillus*

属芽胞杆菌科，可形成芽胞的杆菌，革兰染色常着色不定。广泛存在于自然环境中，机会致病，可致侵入性治疗有关的伤口、外科创面、以及眼内炎等。常通过质谱和分子生物学方法鉴定。

#### 5.3.3.12 罗氏菌属 *Rothia*

属微球菌科，革兰阳性，具多形性，可呈球状、球杆状、杆状。触酶通常为阳性，动力阴性，无芽胞，呈发酵性代谢。龋齿罗氏菌和黏滑罗氏菌常见于人类口腔和咽部，有一定致病性，尤其对儿童易感。

#### 5.3.3.13 微杆菌属 *Microbacterium*

属微杆菌科，革兰阳性不形成芽胞的不规则杆菌，陈旧物菌体较短，呈球状，动力阴性。严格需氧，触酶阳性。广泛分布于自然环境，机会致病，可致侵入性治疗有关的感染。常通过质谱和分子生物学方法鉴定。

#### 5.3.3.14 纤维单胞菌属 *Cellulomonas*

属纤维单胞菌科，革兰阳性杆菌，不形成芽胞，抗酸阴性，触酶阳性。一种可致人类急性感染的罕见病原菌，可致菌血症、伤口感染和胆囊炎等。常通过质谱和分子生物学方法鉴定。

#### 5.3.3.15 芽胞杆菌属 *Bacillus*

属芽胞杆菌科，革兰阳性杆菌，对营养要求简单，可形成芽胞。主要存在于土壤环境中，抵抗力强。除炭疽芽胞杆菌和蜡样芽胞杆菌以外，大多数芽胞杆菌不具有或极少具有潜在致病性。可致严重的芽胞杆菌眼内炎，起病急，发展快。

##### 5.3.3.15.1 蜡样芽胞杆菌群 *Bacillus cereus* group

属芽胞杆菌属，主要包括炭疽芽胞杆菌、蜡样芽胞杆菌、覃状芽胞杆菌、假覃状芽胞杆菌、紫云金芽胞杆菌、东洋芽胞杆菌和唯森芽胞杆菌。各菌种系统发育关系接近，但毒力和致病性方面存在显著差异。

##### 5.3.3.15.2 炭疽芽胞杆菌 *Bacillus anthracis*

属芽胞杆菌属，大而宽的革兰阳性杆菌。人和动物炭疽病的病原，经淋巴和血液系统播散后进展迅速。为生物恐怖病原，一级 A 类生物因子，应警惕生物危害。常通过血清学、免疫学和分子生物学方法进行菌种鉴定和诊断检测。

##### 5.3.3.15.3 蜡样芽胞杆菌 *Bacillus cereus*

属芽胞杆菌属，革兰阳性杆菌，可形成>4mm 的大菌落，血平板上可形成溶血环。广泛分布于自然界，对多种消毒剂都有抗性。常与食源性疾病相关，也可致侵入性治疗有关的感染。常通过质谱和分子生物学方法鉴定。

##### 5.3.3.15.4 枯草芽胞杆菌 *Bacillus subtilis*

属芽胞杆菌属，革兰阳性杆菌。可形成 2-4mm 大小的不规则菌落，可发酵葡萄糖产酸。存在于自然界中，条件致病，可致侵入性治疗有关感染，亦与食源性疾病相关。常通过质谱和分子生物学方法鉴定。

#### 5.3.3.16 加德纳菌属 *Gardnerella*

革兰阳性细小杆菌，常呈球杆状，无芽胞，无荚膜，无鞭毛，厌氧，许多菌株有荚膜。其属下只有阴道加德纳菌一个种。

##### 5.3.3.16.1 阴道加德纳菌 *Gardnerella vaginalis*

属加德纳菌属，革兰阳性杆菌，无荚膜，无鞭毛。阴道加德纳菌与细菌性阴道病（BV）有关，分离出该菌可提示 BV 诊断。BV 可导致多种严重的妇科并发症，如羊水感染、胎膜早破和早产等。

#### 5.3.4 需氧和兼性厌氧革兰阴性杆菌——肠杆菌目

##### 5.3.4.1 肠杆菌目 *Enterobacteriales*

2020 年原肠杆菌科升级成肠杆菌目，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，无芽胞，生物学性状相似。目前包括肠杆菌科、欧文菌科、哈夫尼亚菌科、耶尔森菌科、果胶杆菌科、摩根菌科和布戴维采菌科七个科。

##### 5.3.4.2 肠杆菌科 *Enterobacteriaceae*

属肠杆菌目，革兰阴性杆菌，无芽胞，大部分触酶阳性，大部分氧化酶阴性。肠杆菌科细菌是引起泌尿道、呼吸道、肠道、腹腔和盆腔常见的病原菌。克雷伯菌属、肠杆菌属和沙雷菌属是最常见的分离菌。可通过生化反应、血清学、质谱和分子生物学进行鉴定。

##### 5.3.4.3 爱德华菌属 *Edwardsiella*

属哈夫尼亚菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，发酵葡萄糖，动力阳性。常分离自冷血动物和其他环境，引起胃肠炎、伤口感染等。模式菌种是迟钝爱德华菌，不分解乳糖，H<sub>2</sub>S 阳性。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

##### 5.3.4.4 埃希菌属 *Escherichia*

属肠杆菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，无芽胞，氧化酶阴性。模式菌种是大肠埃希菌。部分菌种具有一系列的毒力因子，能引起泌尿道、胃肠道或其他肠道外疾病，通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.4.1 大肠埃希菌 *Escherichia coli*

属埃希菌属，革兰阴性杆菌，单个或成对排列，兼性厌氧，氧化酶阴性。常引起尿路感染、肠道内和肠道外感染等。耐药机制包括产 ESBLs、AmpC 酶及碳青霉烯酶等。根据血清型别、毒力和临床症状的不同，可将引起人腹泻的大肠埃希菌进行分类。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

##### 5.3.4.4.1.1 肠产毒型大肠埃希菌 *Enterotoxigenic Escherichia coli*

致腹泻大肠埃希菌的一种，革兰阴性杆菌，单个或成对排列，兼性厌氧，氧化酶阴性。ETEC 菌株可产生热不稳定和（或）热稳定型肠毒素。可致儿童和成人出现水样不带血的腹泻，常伴有呕吐。可通过血清型和毒素检测进行鉴定。

##### 5.3.4.4.1.2 肠出血性大肠埃希菌 *Enterohemorrhagic Escherichia coli*

致腹泻大肠埃希菌的一种，革兰阴性杆菌，单个或成对排列，兼性厌氧，氧化酶阴性。EHEC 菌株中，血清型 O157:H7 最具代表性，可致散发性和暴发性感染，多为水源性或食源性感染，引起胃肠炎。可通过检测血清型、志贺毒素和毒素基因进行鉴定。

##### 5.3.4.4.1.3 肠聚集性大肠埃希菌 *Enteroaggregative Escherichia coli*

致腹泻大肠埃希菌的一种，革兰阴性杆菌，单个或成对排列，兼性厌氧，氧化酶阴性。EAEC 菌株可产生细胞和肠毒素，增强黏附，形成生物膜，临床表现为持续性、非血性、水样腹泻。可通过毒素和分子生物学进行鉴定。

##### 5.3.4.4.1.4 肠侵袭性大肠埃希菌 *Enteroinvasive Escherichia coli*

致腹泻大肠埃希菌的一种，革兰阴性杆菌，单个或成对排列，兼性厌氧，氧化酶阴性。EIEC 菌株可产生肠毒素，临床表现为发热、腹痛、腹泻、黏液性脓血便。所致疾病与志贺菌引起的痢疾相似。可通过血清型和分子生物学进行鉴定。

##### 5.3.4.4.1.5 肠致病性大肠埃希菌 *Enteropathogenic Escherichia coli*

致腹泻大肠埃希菌的一种，革兰阴性杆菌，单个或成对排列，兼性厌氧，氧化酶阴性。EPEC 是一种与小儿持续性非血性腹泻相关的重要病原体，主要引起婴幼儿肠道感染。可通过培养、血清型分析和分子生物学进行鉴定。

#### 5.3.4.5 变形杆菌属 *Proteus*

属摩根菌科，革兰阴性杆菌，两端钝圆，兼性厌氧，动力阳性，无芽胞，无荚膜，硫化氢阳性，可迁徙性生长。广泛存在于自然环境、健康人和动物消化道中。可致人的尿路感染、伤口感染和菌血症等。模式菌种为奇异变形杆菌。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

##### 5.3.4.5.1 奇异变形杆菌 *Proteus mirabilis*

属变形杆菌属，革兰阴性杆菌，两端钝圆，兼性厌氧，运动活泼，迁徙性生长。广泛存在于人和动物肠道、水和土壤等，通常为肠道内定植菌，可以逆行感染方式引起尿路感染。对呋喃妥因、四环素和粘菌素天然耐药。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.6 肠杆菌属 *Enterobacter*

属肠杆菌科，革兰阴性粗短杆菌，兼性厌氧，有荚膜，有动力，发酵葡萄糖产酸产气。广泛存在于自然环境，条件致病菌，可致呼吸道、泌尿道、血流、伤口感染等。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

##### 5.3.4.6.1 阿氏肠杆菌 *Enterobacter asburiae*

属肠杆菌属，阴沟肠杆菌复合群，革兰阴性杆菌，兼性厌氧。医院较常见的条件致病菌，分离株可见于血液、尿液、伤口、呼吸道等。生化 VP 试验、蜜二糖、七叶苷、D 三梨醇、鼠李糖为阴阴阳阳阴。易产 AmpC 酶。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

##### 5.3.4.6.2 霍氏肠杆菌 *Enterobacter hormaechei*

属肠杆菌属，阴沟肠杆菌复合群，革兰阴性杆菌，有周身鞭毛，兼性厌氧。常定植于人类肠道，条件致病菌，可致肺炎、尿路感染和脓毒症等。生化 VP 试验、蜜二糖、七叶苷、

D 三梨醇、鼠李糖为阳阴阴阴。易产 AmpC 酶。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.6.3 阴沟肠杆菌 *Enterobacter cloacae*

属肠杆菌属，阴沟肠杆菌复合群，革兰阴性短杆菌，有周身鞭毛，兼性厌氧。人类主要病原菌，可致社区和医院感染，包括泌尿道感染、呼吸道感染等。生化 VP 试验、蜜二糖、D 三梨醇、鼠李糖为阳阳阳阳。易产 AmpC 酶。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.7 多源杆菌属 *Pluralibacter*

属肠杆菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，动力阳性，无芽胞，无荚膜，发酵葡萄糖产酸产气。存在于自然环境，可致人的感染，如肺炎、尿路感染和菌血症等。临床常见菌种为日勾维多源杆菌和梨多源杆菌。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.9 泛菌属 *Pantoea*

属欧文菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，无荚膜，无芽胞，动力阳性，触酶阳性，氧化酶阴性。常分离自植物、人类和自然环境，可致人类感染。其黄色色素是一种毒力因子，具有抗氧化能力和并能抵御紫外线。模式菌种是成团泛菌。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.10 哈夫尼菌属 *Hafnia*

属哈夫尼亚菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，氧化酶阴性，触酶阳性。条件致病菌。可致胃肠炎、伤口感染、呼吸道感染、血流感染等。包括 2 个种：蜂房哈夫尼菌和副蜂房哈夫尼菌，均能产生 Vero 溶细胞毒素。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.11 克雷伯菌属 *Klebsiella*

属肠杆菌科，革兰阴性杆菌，单个、成双或短链状排列。社区和医院感染的重要病原菌之一。模式菌种为肺炎克雷伯菌。通过表型检测和基因检测新型产  $\beta$  内酰胺酶的菌株。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

##### 5.3.4.11.1 产气克雷伯菌 *Klebsiella aerogenes*

属克雷伯菌属，革兰阴性杆菌，单个、成双或短链状排列。广泛存在于自然环境，是医院感染的常见病原菌，可致尿路感染、呼吸道感染、伤口感染和脓毒症等。可产生 ESBLs、AmpC 酶。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

##### 5.3.4.11.2 产酸克雷伯菌 *Klebsiella oxytoca*

属克雷伯菌属，革兰阴性杆菌，单个、成双或短链状排列。主要分布于人和动物的肠道和环境中。医院感染常见病原菌，引起肺炎、菌血症、腹腔感染等。携带染色体编码的热不稳定细胞毒素，可致抗生素相关出血性结肠炎。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

##### 5.3.4.11.3 肺炎克雷伯菌 *Klebsiella pneumoniae*

属克雷伯菌属，革兰阴性杆菌，单个、成双或短链状排列。社区和医院感染重要病原体。碳青霉烯耐药肺炎克雷伯菌和高毒力肺炎克雷伯菌危害大。易产 ESBLs、AmpC 酶和碳青霉烯酶，可通过质粒传播。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

##### 5.3.4.11.4 肉芽肿克雷伯菌 *Klebsiella granulomatis*

属克雷伯菌属，革兰阴性杆菌，单个、成双或短链状排列。主要存在于热带国家，可通过性传播，人类是已知的唯一宿主。杜诺凡病或腹股沟肉芽肿的病原菌，临床以慢性生殖器溃疡为特征。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.12 克洛诺杆菌属 *Cronobacter*

属肠杆菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧。广泛存在于自然环境，食源性条件致病菌。临床标本中以阪崎克洛诺杆菌和丙二酸克洛诺杆菌最常见，前者常见于新生儿感染，后者多见于成人感染。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

##### 5.3.4.12.1 阪崎克洛诺杆菌 *Cronobacter sakazakii*

属克洛诺杆菌属，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，动力阳性。食源性致病菌。该菌利用唾液酸，更容易引起婴幼儿感染，因为在母乳、婴儿配方奶粉、黏蛋白存在唾液酸，可致新生儿脑膜炎、坏死性小肠结肠炎等。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.13 克吕沃尔菌属 *Kluyvera*

属肠杆菌目，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，无芽胞，触酶阳性，氧化酶阴性，发酵葡萄糖产酸产气。不常见的条件致病菌，通常存在于食物、土壤和污水中。模式菌种是抗坏血克吕沃尔菌。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.14 拉乌尔菌属 *Raoultella*

属肠杆菌目，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，动力阴性，有荚膜，氧化酶阴性，触酶阳性，发酵葡萄糖产酸产气。存在于自然环境，在免疫受损者引起肺炎、菌血症等。植生拉乌尔菌、解鸟氨酸拉乌尔菌是引起人感染的最常见菌种。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.15 莱略特菌 *Lelliottia*

属肠杆菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，动力阳性，发酵葡萄糖产酸产气，可致免疫功能受损者机会性感染。临床常见菌种为超压莱略特菌和河生菜略特菌。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.16 邻单胞菌属 *Plesiomonas*

属肠杆菌目，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，动力阳性，氧化酶阳性，触酶阳性。主要存在于鱼类等动物肠道，常引起人类水样腹泻和食物中毒，但也引起蜂窝织炎、骨髓炎、脑膜炎和脓毒症等。模式菌种是类志贺邻单胞菌。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.17 摩根菌属 *Morganella*

属摩根菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，动力阳性，无芽胞，无荚膜，硫化氢试验阴性，鸟氨酸脱羧酶阳性。广泛分布于自然界的土壤及污水中，条件致病菌，引起尿路感染、伤口和血流感染。模式菌种是摩根摩根菌。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.18 柠檬酸杆菌属 *Citrobacter*

属肠杆菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，动力阳性，无荚膜，触酶阳性，氧化酶阴性。定植于人和动物肠道内，条件致病菌，主要引起医院感染，包括腹泻、呼吸道感染、尿路感染、菌血症等。临床常见菌种为弗劳地柠檬酸杆菌、克氏柠檬酸杆菌和布氏柠檬酸杆菌。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

##### 5.3.4.18.1 弗劳地柠檬酸杆菌 *Citrobacter freundii*

属柠檬酸杆菌属，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，动力阳性。广泛存在于自然界、医院环境，常定植在人类肠道，条件致病菌，可致腹泻和肠道外感染。对氨基西林、一、二代头孢菌素、头霉素类天然耐药，产染色体介导 AmpC 酶。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.19 欧文菌属 *Erwinia*

属欧文菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，氧化酶阴性，触酶阳性。植物病原菌、腐生菌或植物附生菌群之一，主要与植物致病有关。可致人类机会性感染，如菌血症、脑脓肿、心内膜炎、关节炎等。临床常见菌种为致癌欧文菌、超压欧文菌和溶解欧文菌。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.20 普罗维登斯菌属 *Providencia*

属摩根菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，动力阳性，无芽胞，氧化酶阴性，苯丙氨酸脱氨酶阳性。肠道正常菌群，但在一定条件下，引起尿道管相关尿路感染和腹泻，对多种抗微生物药物天然耐药。临床常见菌种为雷氏普罗维登斯菌和斯氏普罗维登斯菌。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.21 沙雷菌属 *Serratia*

属耶尔森菌科，革兰阴性小杆菌，兼性厌氧，动力阳性，无芽胞。在血平板生长产生色素。气味沙雷菌有微荚膜，其余菌种无荚膜。为条件致病菌，可致呼吸道感染、伤口感染、婴幼儿腹泻及菌血症等。模式菌种是黏质沙雷菌。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.21.1 黏质沙雷菌 *Serratia marcescens*

属沙雷菌属，革兰阴性短杆菌，半数菌株能产生红色灵菌红素。医院感染中重要的病原体，可致脓毒症、菌血症、脑膜炎、心内膜炎、心肌炎和肺炎等。对多粘菌素和一二代头孢菌素天然耐药。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.22 沙门菌属 *Salmonella*

属肠杆菌科，革兰阴性杆菌，动力阳性，无芽胞。能利用柠檬酸（作为唯一碳源）和赖氨酸（作为氮源）在三糖琼脂上产硫化氢。可致人食源性感染，导致伤寒与副伤寒、急性肠炎等。耐药性因血清型而异，将对氨苄西林、复方新诺明和氯霉素耐药定义为多重耐药。通过生化反应、血清型、质谱、分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.22.1 肠道沙门菌 *Salmonella enterica*

属沙门菌属，革兰阴性杆菌。通过污染的食品和水等经口感染，利用其毒力因子破坏肠道屏障引发肠道内剧烈炎症反应，导致动物和人类肠炎、全身感染。HE 琼脂、SS 琼脂和 XLD 琼脂可检测粪便标本沙门菌。血液标本接种到血培养瓶中培养。通过生化反应、血清型、质谱、分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.22.2 伤寒沙门菌 *Salmonella enterica serotype Typhimurium*

属沙门菌属，革兰阴性杆菌。通过摄入污染的食物或水而感染，引起伤寒，以高烧、全身疼痛、皮肤玫瑰疹、菌血症和肠道穿孔等为主要表现。HE 琼脂、SS 琼脂和 XLD 琼脂可检测粪便标本沙门菌。血液标本接种到血培养瓶中培养。通过生化反应、血清型、质谱、分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.22.3 副伤寒沙门菌 *Salmonella enterica serotype paratyphi*

属沙门菌属，革兰阴性杆菌。分为甲、乙和丙型。人是其唯一宿主，通常通过摄入污染的食物或水而感染，可致急性肠道感染性疾病。HE 琼脂、SS 琼脂和 XLD 琼脂可检测粪便标本沙门菌。血液标本接种到血培养瓶中培养。通过生化反应、血清型、质谱、分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.23 西地西菌属 *Cedecea*

属肠杆菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，发酵葡萄糖产酸，触酶阳性，氧化酶阴性。条件致病菌，主要引起免疫受损者的感染，包括肺炎、菌血症、皮肤溃疡、腹膜炎、眼眶蜂窝织炎等。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.24 小坂菌属 *Kosakonia*

属肠杆菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，动力阳性，发酵葡萄糖产酸产气，VP 试验阳性。广泛存在于自然界，可致各种感染，如伤口感染和血流感染等。临床常见菌种为考文小坂菌。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.25 耶尔森菌属 *Yersinia*

属肠杆菌目，革兰阴性小杆菌，兼性厌氧，无芽胞，无荚膜，氧化酶阴性，触酶阳性，发酵葡萄糖，4-43℃均能生长。临床常见菌种为鼠疫耶尔森菌、小肠结肠炎耶尔森菌和假结核耶尔森菌。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.25.1 鼠疫耶尔森菌 *Yersinia pestis*

属耶尔森菌属，革兰阴性小杆菌，两端钝圆，两极浓染，氧化酶阴性，触酶阳性。肉汤培养表面形成菌膜，稍摇动菌膜呈“钟乳石”状下沉。储存宿主是野生啮齿动物和跳蚤，由跳蚤叮咬传染给人类，引起鼠疫。鼠疫是烈性，甲类传染病。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.25.2 小肠结肠炎耶尔森菌 *Yersinia enterocolitica*

属耶尔森菌属，革兰阴性球杆菌，偶有两极浓染，25℃动力阳性，37℃动力阴性，耐低温。最适生长温度为25℃，在CIN琼脂上中心呈红色，似公牛眼状。存在于食物、湖泊和动物粪便等，可致急性胃肠炎和小肠结肠炎。通过生化反应、质谱和分子生物学鉴定。

#### 5.3.4.26 志贺菌属 *Shigella*

属肠杆菌科，革兰阴性短小杆菌，兼性厌氧，有菌毛。根据抗原构造的不同将其分为4个血清群：A群痢疾志贺菌、B群福氏志贺菌、C群鲍氏志贺菌、D群宋内志贺菌。可致细菌性痢疾，典型症状是腹泻。通过生化反应、血清型、分子生物学鉴定。

#### 5.3.5 需氧和兼性厌氧革兰阴性杆菌——肠杆菌目之外其他

##### 5.3.5.1 非发酵菌 non-fermenting bacteria

一大类以非发酵方式利用葡萄糖的需氧或兼性厌氧无芽胞革兰阴性杆菌，含20余个菌属。多为机会致病菌，主要引起院内或免疫功能不全患者感染。通过氧化酶、葡萄糖O/F试验、动力、菌落色素等特性初步分群鉴定。

##### 5.3.5.2 鲍特菌属 *Bordetella*

属产碱杆菌科，革兰阴性球杆菌，绝大部分菌种严格需氧生长，营养要求高。主要引起人类呼吸道疾病，部分菌种可致伤口感染、耳炎和脓毒症等。触酶阳性，不发酵糖类。通过生化表型、免疫学反应、质谱技术以及分子生物学方法进行鉴定。

###### 5.3.5.2.1 百日咳鲍特菌 *Bordetella pertussis*

属鲍特菌属，革兰阴性小杆菌，严格需氧，两端浓染，营养要求高。引起百日咳的病原体，主要感染未免疫接种的幼儿或成人。氧化酶阳性，触酶阳性，可用鲍-金培养基培养。采用质谱或核酸检测技术进行鉴定。对大环内酯类抗菌药物耐药性日益严重。

###### 5.3.5.2.2 副百日咳鲍特菌 *Bordetella parapertussis*

属鲍特菌属，革兰阴性小杆菌，严格需氧，两端浓染，营养要求高。可致百日咳及急性呼吸道感染，症状轻。触酶阳性，氧化酶阴性，脲酶阳性，分子生物学或质谱技术可准确鉴定。对大多数口服头孢菌素耐药。

###### 5.3.5.2.3 霍氏鲍特菌 *Bordetella holmesii*

属鲍特菌属，革兰阴性小杆菌，严格需氧，两端浓染，营养要求高。引起免疫缺陷综合征或无脾患者侵袭性感染，健康人上呼吸道感染。触酶阳性，氧化酶阴性，可在血琼脂平板上生长。准确鉴定通过分子生物学或质谱技术。

##### 5.3.5.3 伯杰菌属 *Bergeyella*

属威克斯菌科，需氧生长，非发酵革兰阴性杆菌，主要菌种有猪伯杰菌和动物溃疡伯杰菌。主要引起动物咬伤伤口感染，也可致脑膜炎、脓毒症和菌血症。触酶阳性，氧化酶阳性，吲哚试验阳性，动力阴性。

##### 5.3.5.4 伯克霍尔德菌属 *Burkholderia*

属伯克霍尔德菌科，需氧，无芽胞革兰阴性杆菌。多为机会致病菌，是引起囊性纤维化患者以及院内感染的重要病原体，部分菌种是潜在的生物恐怖病原菌。临床常使用生化表型、质谱技术以及分子生物学进行鉴定。

###### 5.3.5.4.1 鼻疽伯克霍尔德菌 *Burkholderia mallei*

属伯克霍尔德菌属，革兰阴性、直或微弯曲杆菌，动力阴性。导致鼻疽病的病原体，通过消化道、皮肤、黏膜、呼吸道接触病畜感染，传染性强，是潜在的生物恐怖菌。采用生化表型、质谱技术与核酸进行鉴定。各项鉴定操作须在三级生物安全实验室中进行。

###### 5.3.5.4.2 假鼻疽伯克霍尔德菌 *Burkholderia pseudomallei*

属伯克霍尔德菌属，直或微弯曲革兰阴性杆菌，动力阳性。引起类鼻疽病的病原体，经伤口、吸入或摄入等途径感染，传染性强，是潜在的生物恐怖菌。通过生化表型、质谱技术

与核酸可准确鉴定。各操作须在三级生物安全实验室中进行。

#### 5.3.5.4.3 洋葱伯克霍尔德菌复合群 *Burkholderia cepacia* complex

属伯克霍尔德菌属，微生物学特性与生化表型特征与洋葱伯克霍尔德菌相同，但基因型不同的一类革兰阴性非发酵菌的统称。部分菌种是囊性纤维化患者常见的机会致病菌。生化表型难以区分，质谱技术与核酸可准确鉴定。

#### 5.3.5.4.4 洋葱伯克霍尔德菌 *Burkholderia cepacia*

属伯克霍尔德菌属，革兰阴性、直或微弯曲杆菌，动力阳性。院内感染病原菌，可致局部组织器官或全身性感染，也引起囊性纤维化和慢性肉芽肿患者呼吸道感染。质谱技术可以准确鉴定。对多种抗菌药物天然耐药。

#### 5.3.5.5 不动杆菌属 *Acinetobacter*

属莫拉菌科，革兰阴性球杆菌，专性需氧菌，氧化酶阴性，触酶阳性，动力阴性，硝酸盐还原实验阴性。机会致病菌，可致各类实质器官或播散性感染。生化表型难以区分部分菌种，质谱技术鉴定准确。耐药性较强。

##### 5.3.5.5.1 鲍曼不动杆菌复合群 *Acinetobacter baumannii* complex

属不动杆菌属，由微生物学特性与生化表型特征相同，而基因型不同的鲍曼不动杆菌、医院不动杆菌、皮特不动杆菌、塞弗特不动杆菌和戴克肖不动杆菌构成。机会致病菌，主要引起院内感染。质谱或核酸技术可以准确鉴定和区分。

##### 5.3.5.5.2 鲍曼不动杆菌 *Acinetobacter baumannii*

属不动杆菌属，革兰阴性球杆菌，41℃和44℃可生长，动力阴性，氧化酶阴性，硝酸盐还原试验阴性。临床分离率高，是引起多种院内感染的机会致病菌，尤其是呼吸机相关性肺炎。常通过质谱技术进行鉴定。易对多种抗菌药物产生耐药性。

##### 5.3.5.5.3 醋酸钙-鲍曼不动杆菌复合群 *Acinetobacter calcoaceticus*-*Acinetobacter baumannii* complex

属不动杆菌属，由微生物学特性与生化表型特征相同，而基因型不同的醋酸钙不动杆菌、鲍曼不动杆菌、医院不动杆菌、皮特不动杆菌、塞弗特不动杆菌和戴克肖不动杆菌构成。机会致病菌，主要引起院内感染。通过质谱或核酸检测可准确鉴定。

##### 5.3.5.5.4 醋酸钙不动杆菌 *Acinetobacter calcoaceticus*

属不动杆菌属，革兰阴性球杆菌，41℃时不生长，动力阴性。多存在于环境中，可致肺炎和导管相关血流感染等。通过生化表型难以区分，使用质谱或核酸检测能进行准确鉴定。耐药性、毒力和致病力弱于鲍曼不动杆菌。

##### 5.3.5.5.5 洛菲不动杆菌 *Acinetobacter lwoffii*

属不动杆菌属，革兰阴性球杆菌，41℃时不生长，动力阴性。普遍存在于环境中，人类呼吸道、胃肠道正常菌群，是引起免疫受损患者院内获得感染的机会致病菌。通过生化表型、质谱技术或核酸检测进行准确鉴定。

#### 5.3.5.6 苍白杆菌属 *Ochrobactrum*

属布鲁菌科，革兰阴性非发酵菌，专性需氧，动力阳性，氧化酶阳性，触酶阳性，硝酸盐还原试验阳性，脲酶试验阳性。主要引起导管相关菌血症，也可致多种组织器官感染。常使用生化表型、质谱与核酸检测技术进行鉴定。

#### 5.3.5.7 产碱杆菌属 *Alcaligenes*

属产碱杆菌科，革兰阴性杆菌，专性需氧，氧化酶阳性，触酶阳性，动力阳性，分解部分有机酸盐和胺类产碱。机会致病菌，常引起院内感染。通过生化表型、质谱技术与核酸检测可准确进行鉴定。

##### 5.3.5.7.1 粪产碱杆菌 *Alcaligenes faecalis*

属产碱杆菌属，革兰阴性杆菌，动力阳性，严格需氧菌，菌落无色。亚硝酸盐还原实验

阳性，可有特殊芳香味。机会致病菌，引起免疫受损者院内多部位感染。常规可采用生化表型联合质谱技术进行鉴定。

#### 5.3.5.8 丛毛单胞菌属 *Comamonas*

属丛毛单胞菌科，非发酵革兰阴性杆菌，需氧，动力阳性，触酶阳性，氧化酶阳性，硝酸盐还原试验阳性。机会致病菌，可致菌血症与局部感染。生化表型鉴定无法区分部分菌株，质谱技术或核酸检测可准确区别。

#### 5.3.5.9 代尔夫特菌属 *Delftia*

属丛毛单胞菌科，非发酵革兰阴性杆菌，动力阳性，氧化酶阳性，触酶阳性，硝酸盐还原试验阳性。机会致病菌，可致菌血症与局部感染。通过生化表型、质谱技术或核酸检测进行菌种间鉴定。

#### 5.3.5.10 短波单胞菌属 *Brevundimonas*

属柄杆菌科，非发酵革兰阴性杆菌，需氧生长，氧化酶阳性，触酶阳性。少见的机会致病菌，偶可致免疫受损者菌血症、肺炎、腹膜炎和脑膜炎等。通过生化表型联合质谱技术或核酸检测进行菌种间准确鉴定。

#### 5.3.5.11 固氮螺菌属 *Azospirillum*

属固氮螺菌科，非发酵革兰阴性杆菌，氧化酶阳性，水解七叶苷，脲酶强阳性，动力阳性。为环境来源细菌，是谷类和禾本科牧草等植物根际的固氮菌，机会致病菌。通过质谱技术或核酸检测进行菌种间鉴定。

#### 5.3.5.12 寡源菌属 *Oligella*

属产碱杆菌科，革兰阴性杆菌，大多动力阴性，无荚膜，无芽胞，氧化酶阳性。主要引起复杂性尿路感染，也可致免疫功能受损者血流感染。通过质谱技术或核酸检可准确鉴定菌种。存在多重耐药菌株。

#### 5.3.5.13 弧菌属 *Vibrio*

属弧菌科，兼性厌氧，形态多样的革兰阴性细小杆菌，动力阳性，无芽胞，无荚膜，发酵葡萄糖，氧化酶阳性。在自然界水体中广泛存在，主要引起肠道或肠道外感染。常规使用生化表型、质谱技术或核酸检测能准确鉴定。

##### 5.3.5.13.1 创伤弧菌 *Vibrio vulnificus*

属弧菌属，具有嗜盐性稍弯曲的革兰阴性杆菌，动力阳性、氧化酶阳性，无芽胞。主要引起伤口感染和脓毒症，病情进展迅速，死亡率高。常规通过生化表型联合质谱技术可准确鉴定。

##### 5.3.5.13.2 副溶血性弧菌 *Vibrio parahaemolyticus*

属弧菌属，多形性革兰阴性杆菌，氧化酶阳性，具有嗜盐性，在 *Wagatsuma* 琼脂平板上可产生  $\beta$  溶血，称神奈川现象。常存在于海水、海产品中，通过摄入污染的食物引起腹泻，较少引起肠道外感染。生化表型联合质谱技术可准确鉴定。

##### 5.3.5.13.3 霍乱弧菌 *Vibrio cholerae*

属弧菌属，“逗号”样革兰阴性杆菌，运动极活跃，触酶阳性，氧化酶阳性，使用 4 号琼脂培养基分离。可致感染性腹泻，其 O1 群、O139 群血清型是引起甲类法定传染病霍乱的病原体，各操作均需在三级生物安全实验室中进行。血清制动试验可快速鉴定。

##### 5.3.5.13.4 硫代硫酸-柠檬酸-胆汁酸盐蔗糖琼脂 thiosulfate-citrate-bile salts-sucrose (TCBS) agar

用于致病性弧菌如霍乱弧菌和副溶血性弧菌的选择性分离。其主要成分是硫代硫酸钠、柠檬酸钠和蔗糖等，不仅可抑制革兰阳性菌和肠道正常菌群的生长，且可刺激弧菌生长。不发酵蔗糖的弧菌菌落呈现绿色，而发酵蔗糖者则呈现黄色。

#### 5.3.4.8 发光杆菌属 *Photobacterium*

属弧菌科，革兰阴性杆菌，发酵葡萄糖产酸。普遍存在于海洋环境和海洋生物体体表，常引起养殖鱼类感染，但多数菌种对人无致病性。

#### 5.3.5.14 黄杆菌属 *Flavobacterium*

属黄杆菌科，非发酵革兰阴性杆菌，需氧，动力阴性，无芽胞，氧化酶阳性，触酶阳性，明胶实验阳性，菌落可产生黄色色素。机会致病菌，可致导管相关性感染、肺炎、脑膜炎等。生化表型结合质谱技术可准确鉴定。

#### 5.3.5.15 假单胞菌属 *Pseudomonas*

属假单胞菌科，直或稍弯的非发酵革兰阴性杆菌，专性需氧，动力阳性，无芽胞，大多数菌株氧化酶阳性，触酶阳性。引起医院感染常见且重要的机会致病菌。常规生化表型检测联合质谱技术、核酸检测可准确鉴定。

##### 5.3.5.15.1 恶臭假单胞菌 *Pseudomonas putida*

属假单胞菌属，非发酵革兰阴性杆菌，氧化酶阳性，硝酸盐还原试验阴性，氧化木糖产酸，42℃不生长。机会致病菌，可从身体各部位分离，标本常有腥臭味。常规通过质谱技术或核酸检测进行鉴定。

##### 5.3.5.15.2 铜绿假单胞菌 *Pseudomonas aeruginosa*

属假单胞菌属，非发酵革兰阴性杆菌，氧化酶阳性，可产生水溶性色素，42℃生长，菌落形态多样。引起多种局部或系统性感染。分解乙酰胺，通过生化表型、质谱技术进行常规鉴定。临床常见的多重耐药和全耐药致病菌之一。

##### 5.3.5.15.3 荧光假单胞菌 *Pseudomonas fluorescens*

属假单胞菌属，非发酵革兰阴性杆菌，氧化酶阳性，能分泌荧光色素，可在4℃生长，明胶液化试验阳性。可污染血制品，引起输注性血流感染或脓毒血症。生化表型、质谱技术或核酸检测能进行准确鉴定。

#### 5.3.5.16 甲基杆菌属 *Methylobacterium*

属甲基杆菌科，革兰阴性杆菌，偶有分支，专性需氧，动力阳性，氧化酶阴性，部分菌株产生粉红色色素。低毒力机会致病菌，能引起免疫功能受损者血流感染。通过质谱技术或核酸检测鉴定。

#### 5.3.5.17 金黄杆菌属 *Chryseobacterium*

属威克斯菌科，非发酵革兰阴性杆菌，触酶阳性，氧化酶阳性，动力阴性，可产黄色色素。为机会致病菌，可致院内肺炎、菌血症等多种感染。通过生化表型或质谱技术常规鉴定。对多种抗菌药物天然耐药。

#### 5.3.5.18 拉恩菌属 *Rahnella*

属耶尔森菌科，革兰阴性小杆菌，发酵葡萄糖产酸，25℃动力阳性，37℃动力阴性，氧化酶阴性。少见机会致病菌，可致伤口、呼吸道和中枢神经系统感染。生化表型、质谱技术检测能准确鉴定。

#### 5.3.5.19 类香味菌属 *Myroides*

属黄杆菌科，革兰阴性杆菌，专性需氧，动力阴性，无芽胞，氧化酶阳性，触酶阳性，可产生芳香气味。机会致病菌，引起尿路和软组织等部位的感染。质谱技术或核酸检测能准确鉴定。对多种抗菌药物耐药。

#### 5.3.5.20 冷杆菌属 *Psychrobacter*

属莫拉菌科，革兰阴性球杆菌，专性需氧，动力阴性，无芽胞，氧化酶阳性，触酶阳性，具有耐盐性，嗜冷性。作为机会致病菌可致菌血症和脑膜炎等部位的感染。通过质谱技术或核酸检测进行鉴定。

#### 5.3.5.21 罗尔斯顿菌属 *Ralstonia*

属伯克霍尔德菌科，革兰阴性杆菌，专性需氧，动力不定，无芽胞，氧化酶阳性，触酶阳

性，脲酶阳性。机会致病菌，可致肺部感染、脓毒症、脑膜炎和脓毒性关节炎等。常规使用质谱技术可准确鉴定。

#### 5.3.5.22 玫瑰单胞菌属 *Roseomonas*

属醋杆菌科，非发酵革兰阴性球杆菌，专性需氧，氧化酶阳性，脲酶试验阳性。能产生粉红色色素。机会致病菌，可致创面、泌尿生殖道和血流感染等。通过质谱技术或分子生物学检测能获得准确的鉴定结果。

#### 5.3.5.23 潘多拉菌属 *Pandoraea*

属伯克霍尔德菌科，革兰阴性直杆菌，专性需氧，动力阳性，无芽胞，触酶阳性。机会致病菌，可致囊性纤维化和慢性肺部疾病患者的慢性肺部感染。常规使用质谱技术或分子生物学检测进行准确鉴定。

#### 5.3.5.24 气单胞菌属 *Aeromonas*

属气单胞菌科，革兰阴性，杆菌或球杆菌，兼性厌氧，氧化酶阳性，触酶阳性，硝酸盐还原试验阳性，O/129 耐药。可致肠道和肠道外感染，血液和伤口感染多见。通过生化表型、质谱技术或核酸检测鉴定。

##### 5.3.5.24.1 嗜水气单胞菌 *Aeromonas hydrophila*

属气单胞菌属，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，发酵葡萄糖，氧化酶阳性，动力阳性，O/129 耐药，V-P 试验和赖氨酸脱羧酶试验阳性。机会致病菌，可致肠道、血流和伤口感染。常规通过生化表型或质谱技术鉴定。

##### 5.3.5.24.2 豚鼠气单胞菌 *Aeromonas caviae*

属气单胞菌属，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，发酵葡萄糖，氧化酶阳性，动力阳性，O/129 耐药，V-P 试验和赖氨酸脱羧酶试验阴性。机会致病菌，可致局部或系统性感染。通过生化表型、质谱技术能得到可靠鉴定。

##### 5.3.5.24.3 威隆气单胞菌 *Aeromonas veronii*

属气单胞菌属，革兰阴性杆菌，兼性厌氧，发酵葡萄糖，氧化酶阳性，动力阳性，O/129 耐药，V-P 试验和赖氨酸脱羧酶试验阳性。分为两种生物型，可致外伤后伤口感染。通过生化表型与质谱技术检测能准确鉴定。

#### 5.3.5.25 鞘氨醇单胞菌属 *Sphingomonas*

属鞘氨醇单胞菌科，革兰阴性杆菌，无荚膜，无芽胞，专性需氧，触酶阳性，氧化酶弱阳性或阴性，动力弱阳性。菌落可产生色素。机会致病菌，可致机体各部位感染。生化表型、质谱技术或核酸检测均能进行鉴定。

#### 5.3.5.26 屈挠菌属 *Flexibacter*

属屈挠杆菌科。革兰阴性杆菌，专性需氧。广泛存在于陆生、淡水、海洋环境，临床分离株罕见，可致人类机会性感染。模式种：易挠屈挠杆菌。可产屈挠菌素，为黄色色素。

#### 5.3.5.27 色杆菌属 *Chromobacterium*

属奈瑟菌科。革兰阴性杆菌，兼性厌氧，氧化酶阳性，触酶阳性，动力阳性。存在于水和土壤中，属内紫色色杆菌和溶血色杆菌可致人类化脓性感染或脓毒症等。模式种：紫色色杆菌。

##### 5.3.5.27.1 紫色色杆菌 *Chromobacterium violaceum*

属色杆菌属。革兰阴性杆菌，兼性厌氧，产紫色色素，杏仁气味。存在于热带、亚热带土壤和水中。机会致病，因伤口污染可致局部感染，继发全身多发脓肿、脓毒症等。常用表型及分子方法鉴定。

#### 5.3.5.28 食酸菌属 *Acidovorax*

属丛单胞菌科。革兰阴性杆菌，微弯或直杆状，需氧生长，氧化酶阳性，单根极生鞭毛，不产芽胞。临床或环境标本中极为少见。无需进行常规药敏试验。

#### 5.3.5.29 贪铜菌属 *Cupriavidus*

属伯克霍尔德菌科。革兰阴性杆菌，需氧生长，氧化酶阳性，触酶阳性，动力阳性。机会致病，可致医院感染以及菌血症、腹膜炎、脑膜炎等。可用分子方法鉴定。模式种：杀手贪铜菌。

#### 5.3.5.30 威克斯菌 *Weeksella*

属黄杆菌科。革兰阴性杆菌，专性需氧，氧化酶阳性，触酶阳性，动力阴性，不产芽胞。多见于健康人群泌尿生殖道，机会致病，可致腹膜炎、脓毒症、颅内感染等。

#### 5.3.5.31 无色杆菌 *Achromobacter*

属产碱杆菌科，目前已命名 21 个种。革兰阴性杆菌，专性需氧，氧化酶阳性，触酶阳性，不产芽胞。自然界分布广泛，可致免疫受损者呼吸道、泌尿道等肠道外感染。模式种：木糖氧化无色杆菌。

##### 5.3.5.31.1 木糖氧化无色杆菌 *Achromobacter xylosoxidans*

属无色杆菌属。革兰阴性杆菌，专性需氧。机会致病，可致菌血症、脑膜炎、肺炎和腹膜炎等。对多种抗菌药物耐药，对亚胺培南、哌拉西林、头孢他啶和甲氧苄啶-磺胺甲噁唑等敏感。可用生化方法、分子方法鉴定。

#### 5.3.5.32 希瓦菌属 *Shewanella*

属希瓦菌科。革兰阴性杆菌，微弯或直杆状，兼性厌氧，氧化酶阳性，触酶阳性，动力阳性，不产芽胞。机会致病，可致人类多种感染，如皮肤及软组织感染、腹膜炎、脓毒症、骨髓炎等。

#### 5.3.5.33 伊丽莎白金菌属 *Elizabethkingia*

属黄杆菌科。革兰阴性杆菌，专性需氧，动力阴性，氧化酶阳性，触酶阳性，不产芽胞。存在于自然界，脑膜脓毒伊丽莎白金菌是主要致病菌，医院感染重要病原菌，可致脑膜炎、菌血症、肺炎、心内膜炎等。

##### 5.3.5.33.1 脑膜脓毒伊丽莎白金菌 *Elizabethkingia meningoseptica*

属伊丽莎白金菌属。革兰阴性杆菌，分解甘露醇、 $\beta$  半乳糖苷酶阳性。条件致病，可致新生儿脑膜炎、成人肺炎和脓毒症及透析机构内感染等。常用表型及分子方法鉴定。对氨基糖苷类、 $\beta$  内酰胺类抗菌药物、四环素、氯霉素天然耐药。

#### 5.3.5.34 尤因菌属 *Ewingella*

属耶尔森菌科，又译“爱文菌属”。目前属内仅有美洲尤因菌 1 个种。革兰阴性杆菌，兼性厌氧，氧化酶阴性，触酶阳性。机会致病，可致肠道外感染。临床分离菌株一般来源于伤口、痰、尿、粪便、血液、结膜和腹膜透析液等。

#### 5.3.5.35 浴者菌属 *Balneatrix*

属海洋螺菌科。革兰阴性杆菌，微弯或直杆状，专性需氧，氧化酶阳性，吲哚试验阳性，动力阳性。机会致病，可致温泉浴者肺炎和脑膜炎。模式种：阿尔卑斯浴者菌。

#### 5.3.5.36 窄食单胞菌 *Stenotrophomonas*

属黄单胞菌科。革兰阴性杆菌，专性需氧，触酶阳性，氧化酶阴性，动力阳性，不产芽胞。广泛存在于自然环境中，可致多种感染，如呼吸道感染、尿路感染和皮肤软组织感染等。

##### 5.3.5.36.1 嗜麦芽窄食单胞菌 *Stenotrophomonas maltophilia*

属窄食单胞菌属。革兰阴性杆菌，氧化葡萄糖和麦芽糖，DNA 酶和赖氨酸脱羧酶阳性，动力阳性，血琼脂可呈“猫眼”现象。机会致病，医院感染常见多重耐药菌，可致呼吸道感染和血流感染等。对多种抗菌药物天然耐药。

#### 5.3.6 分枝杆菌、诺卡菌、放线菌等

##### 5.3.6.1 分枝杆菌科 *Mycobacteriaceae*

属棒杆菌目。分枝杆菌属是唯一菌属。根据生长速度可分为快生长分枝杆菌和慢生长分枝

杆菌。微弯曲或直杆菌，需氧生长，抗酸阳性，无动力，不产芽胞，无气生菌丝。可致肺及肺外结核病、呼吸道及皮肤软组织等感染。

#### 5.3.6.2 分枝杆菌属 *Mycobacterium*

属分枝杆菌科。微弯曲或直杆菌，可有分枝，需氧，抗酸阳性。重要致病菌有结核分枝杆菌复合群、麻风分枝杆菌及溃疡分枝杆菌，环境中存在具不同程度致病性的 170 多种非结核分枝杆菌。生物危害 BSL 3 级。

##### 5.3.6.2.1 快速生长分枝杆菌 *rapidly growing mycobacteria*

培养基培养 7 天内可生长出菌落的非结核分枝杆菌。分为 6 个群，主要致病菌包括偶发分枝杆菌群、龟分枝杆菌和脓肿分枝杆菌。存在与环境中，机会致病，可致肺部、伤口、角膜等感染。常用表型和分子方法鉴定。

##### 5.3.6.2.2 缓慢生长分枝杆菌 *slowly growing mycobacteria*

培养基培养超过 7 天生长出菌落的分枝杆菌，重要病原菌如：鸟分枝杆菌复合群、堪萨斯分枝杆菌等，结核分枝杆菌复合群包含多种缓慢生长分枝杆菌菌种。存在与环境中，机会致病，可致肺部、皮肤软组织感染。常用表型和分子方法鉴定。

##### 5.3.6.2.3 结核分枝杆菌复合群 *Mycobacterium tuberculosis complex*

抗酸阳性，主要引起传染性肺结核是结核分枝杆菌、其次是牛分枝杆菌、非洲分枝杆菌，还包括山羊分枝杆菌等。可致结核病，如肺及肺外结核、粟粒性或潜伏性结核，是单一传染源疾病的主要死因。常用表型和分子方法鉴定。

##### 5.3.6.2.4 结核分枝杆菌 *Mycobacterium tuberculosis*

属结核分枝杆菌复合群。抗酸阳性，常用肉汤培养基、L-J 培养基、琼脂培养基等培养，生长缓慢。人类是自然宿主，通过飞沫、气溶胶等传播，可低剂量感染，致肺及肺外结核病。耐多药菌株和广泛耐药菌株呈增加趋势。

##### 5.3.6.2.5 牛分枝杆菌 *Mycobacterium bovis*

属结核分枝杆菌复合群。抗酸阳性。2018 年经全基因组测序修订为结核分枝杆菌牛变种。可致牛、鹿和麋鹿等温血动物结核病，通过飞沫和未经巴氏消毒的乳制品，可致人类结核病。对吡嗪酰胺天然耐药。

##### 5.3.6.2.6 非洲分枝杆菌 *Mycobacterium africanum*

属结核分枝杆菌复合群。抗酸阳性。2018 年经全基因组测序修订为结核分枝杆菌非洲变种。西非人类结核病主要由非洲分枝杆菌引起，其他洲大部分感染者有非洲居住史。

##### 5.3.6.2.7 卡内蒂分枝杆菌 *Mycobacterium kansasii*

属结核分枝杆菌复合群。抗酸阳性，菌落光滑圆形、有光泽。在非洲地区更为流行，可致淋巴结炎、肺部感染和 HIV 患者的全身性结核病等。

##### 5.3.6.2.8 卡介苗 *Bacillus Calmette Guerin vaccine*

减毒牛分枝杆菌悬浮液制成的活菌苗，最早由法国科学家卡尔梅特和介朗研制成功，用于结核病预防接种。主要接种对象是新生儿和婴幼儿。可预防儿童结核病，并可降低结核病的发病率。

##### 5.3.6.2.9 非结核分枝杆菌 *Nontuberculous mycobacteria, NTM*

除结核分枝杆菌复合群、麻风分枝杆菌以外的其它分枝杆菌。抗酸阳性。存在于土壤和水中，机会致病，可致肺部、皮肤、软组织及播散性感染，可因不洁医疗器械致医院感染。常用表型和分子方法鉴定。

##### 5.3.6.2.10 鸟分枝杆菌复合群 *Mycobacterium avium complex*

临床最常见慢生长非结核分枝杆菌。有 11 个菌种，包括鸟分枝杆菌、胞内分枝杆菌、奇美拉分枝杆菌等。存在于水源、土壤、动植物中，机会致病，可致慢性呼吸系统疾病、淋巴结炎、腱鞘炎及播散性感染等。

#### 5.3.6.2.11 鸟分枝杆菌 *Mycobacterium avium*

属鸟分枝杆菌复合群。包括鸟分枝杆菌鸟亚种、鸟分枝杆菌副结核亚种、鸟分枝杆菌森林亚种。菌落光滑或粗糙。存在于土壤、水、动植物中。机会致病，可致肺部感染、淋巴结炎等。

#### 5.3.6.2.12 胞内分枝杆菌 *Mycobacterium intracellulare*

属鸟分枝杆菌复合群。包括胞内分枝杆菌胞内亚种和胞内分枝杆菌莲建亚种。菌落光滑或粗糙。存在于土壤、水和鸟类粪便中。机会致病，可致成人肺部感染，HIV 患者播散性感染。

#### 5.3.6.2.13 麻风分枝杆菌 *Mycobacterium leprae*

属分枝杆菌属。抗酸阳性，人工培养基上不能生长。严格胞内寄生菌，主要局限于皮肤、睾丸和周围神经，细胞内细菌常呈块状、球团状或杆菌簇。可致麻风病，与麻风患者长期密切接触可致感染。

#### 5.3.6.3 诺卡菌属 *Nocardia*

属诺卡菌科。最常见人类病原菌的需氧放线菌。细长、丝状、分枝、小串珠样革兰阳性杆菌，弱抗酸阳性。生长缓慢，一般一周以上长出黄、白色菌落。分布于土壤，可经创伤或吸入方式引起人类全身多部位感染。磺胺类药物仍是主要抗菌药物，可与其它药物联合使用。

##### 5.3.6.3.1 巴西诺卡菌 *Nocardia brasiliensis*

属诺卡菌属。革兰阳性杆菌，弱抗酸性阳性。菌落脐状，气生菌丝稀疏，呈黄、橙色。感染多与创伤有关，如刺伤、动物抓咬伤等。放线菌性足菌肿最常见病原菌，也可致蜂窝织炎、脓肿等。对环丙沙星、亚胺培南等耐药。

##### 5.3.6.3.2 脓肿诺卡菌 *Nocardia abscessus*

属诺卡菌属。革兰阳性杆菌，弱抗酸性阳性。菌落可呈白色、黄色或橙色，菌落颜色可因菌株类型和培养条件而异。因最初分离自脓液而得名，可致肺部、伤口等多部位感染。对环丙沙星、克拉霉素等耐药。

##### 5.3.6.3.3 皮疽诺卡菌 *Nocardia farcinica*

属诺卡菌属。革兰阳性杆菌，弱抗酸性阳性，丝状结构可稍微弯曲和分枝。菌落可呈白色、黄色。可致人播散性感染，可致脑脓肿，及血液、肺部、眼部等感染。对头孢曲松、克拉霉素、妥布霉素等耐药。

##### 5.3.6.3.4 圣乔治诺卡菌 *Nocardia cyriacigeorgica*

属诺卡菌属。革兰阳性杆菌，弱抗酸性阳性。菌落可呈白色、黄或橙色。曾报道为星形诺卡菌的很多菌株证实属该种，人类常见诺卡菌病原体，可致人类多部位感染。对阿莫西林-克拉维酸、环丙沙星、克拉霉素等耐药。

##### 5.3.6.3.5 豚鼠耳炎诺卡菌 *Nocardia otitidiscaviarum*

属诺卡菌属。革兰阳性杆菌，弱抗酸性阳性。菌落皱褶，气生菌丝稀疏，呈黄、橙色，多引起皮肤感染，如足菌肿，也可致脑脓肿、脓胸、空洞性肺炎等。对阿莫西林-克拉维酸、头孢曲松、亚胺培南等耐药。

##### 5.3.6.3.6 新诺卡菌 *Nocardia nova*

属诺卡菌属。革兰阳性杆菌，弱抗酸性阳性。菌落可呈白色或淡黄色。新诺卡菌复合群，可致肺部、中枢神经系统、皮肤和软组织感染以及菌血症，也可致播散性感染。对阿莫西林-克拉维酸、环丙沙星、妥布霉素等耐药。

##### 5.3.6.3.7 星形诺卡菌 *Nocardia asteroides*

属诺卡菌属。革兰阳性杆菌，弱抗酸性阳性。菌落可呈星形外观，生长缓慢，多有泥土气味。可致人类多部位感染。对阿莫西林-克拉维酸、环丙沙星等耐药。

#### 5.3.6.4 放线菌 *actinomycetes*

一类主要呈菌丝状生长，在固体培养基上呈辐射状生长的革兰阳性杆菌。分枝菌丝发达，菌丝纤细，主要功能是吸收营养物质，可产生不同色素。可致放线菌病。

#### 5.3.6.5 需氧放线菌 *aerobic actinomycetes*

具有统一特征，即在某个生长阶段可呈现革兰阳性杆状，在一定生长条件下，可呈分枝状。除劳森菌属，目前所有需氧放线菌在有氧环境中比无氧环境生长得更好。常见有马杜拉放线菌属、戈登菌属、红球菌属、诺卡菌属等。

#### 5.3.6.6 马杜拉放线菌属 *Actinomadura*

属高温单胞菌科。革兰阳性，抗酸阴性，无动力，可形成基内菌丝体。显微和菌落形态学与链霉菌属相似。细胞壁含有马杜拉糖，广泛存在于自然界，可致足菌肿。

#### 5.3.6.7 戈登菌属 *Gordonia*

属诺卡菌科。革兰阳性或染色不定，杆状、球状，有弱抗酸性，触酶阳性，氧化酶阴性，脲酶阳性。分布于水生和陆地环境，部分菌种是人类条件致病菌。可致菌血症、心内膜炎、肺部和中枢神经系统感染等。

#### 5.3.7 其他需氧放线菌

##### 5.3.7.1 链霉菌属 *Streptomyces*

属链霉菌科。革兰阳性，丝状分枝杆菌，抗酸阴性，触酶阳性，无鞭毛。菌落苔藓样、奶油状、可产生可溶性色素。分布于土壤和肥料，可产生一种或多种抗生素。可对人和动物致病，最常引起足菌肿，也可致菌血症。

##### 5.3.7.2 红球菌属 *Rhodococcus*

属诺卡菌科。革兰阳性，呈球状至杆状、丝状体，可出现分枝，需氧，有弱抗酸性，触酶阳性，无动力、无芽胞。分布于水域和陆地，部分为人类机会致病菌。

##### 5.3.7.2.1 马红球菌 *Rhodococcus equi*

属红球菌属。革兰阳性，可呈杆状到球状的生长周期，弱抗酸阳性，CAMP 试验阳性，不发酵糖、醇类。机会致病，吸入性肺部感染及血流感染常见。质谱鉴定：霍格红球菌（同物异名）。对氨基糖苷类、红霉素、亚胺培南等敏感，常需联合治疗。

##### 5.3.7.3 冢村菌属 *Tsukamurella*

属冢村菌科。革兰阳性杆菌，无明显分枝，不形成气生菌丝，部分抗酸阳性，感染多与外源性异物相关，如静脉导管相关性菌血症，也可致皮肤感染、脑膜炎、肺炎和腹膜炎等。分子方法鉴定。

#### 5.3.8 厌氧菌 *anaerobic bacteria*

一类在无氧条件下比在有氧环境中生长更好的细菌，该类菌不能在空气和/或 10%CO<sub>2</sub> 浓度下的固体培养基表面生长，以无氧发酵的方式进行能量代谢。分为专性、微需氧和兼性厌氧菌。可致人体不同部位的感染。

##### 5.3.8.1 丙酸杆菌属 *Propionibacterium*

属丙酸杆菌科，革兰阳性杆菌，厌氧到微需氧，呈球状、V形、Y形或丝状，不运动，可分解碳水化合物产生大量丙酸和乙酸，通常为过氧化氢酶阳性。37° C 固体培养基上可见光滑的、凸的或粗糙的菌落。多为人体定植菌。

##### 5.3.8.2 动弯杆菌属 *Mobiluncus*

属放线菌科，革兰阴性或阴阳不定的弧菌，严格厌氧，多鞭毛，动力活跃，不形成芽胞，氧化酶和过氧化氢酶阴性。女性阴道菌群之一，大量繁殖可致细菌性阴道病。对多种抗生素敏感，粘菌素、环丝氨酸、萘啶酸、新霉素和美洛西林耐药。

##### 5.3.8.3 芬戈尔德菌属 *Finegoldia*

属嗜脲菌科，革兰阳性球菌，专性厌氧，不产生芽胞、不发酵糖类，不产生吲哚，将蛋白

脲和氨基酸代谢为乙酸，碱性磷酸酶试验因菌株而异，最佳生长温度为 37° C。可分离于人的阴道、口腔和各种脓肿标本中。

#### 5.3.8.4 拟杆菌属 *Bacteroides*

属拟杆菌科，革兰阴性杆菌，厌氧，无动力，菌落直径为 1-3 毫米，光滑，白色至灰色，无溶血性。可分解糖类，主要发酵产物有琥珀酸和醋酸。人体小肠、口腔和阴道正常菌群之一，以血流感染多见，也可致混合感染。

##### 5.3.8.4.1 脆弱拟杆菌 *Bacteroides fragilis*

属拟杆菌属，能耐受胆盐，可在胆汁七叶苷培养基上生长旺盛并分解胆汁七叶苷而形成有黑色晕圈的菌落；是机会致病菌，寄生于人的口腔、肠道和女性生殖道，可致各种临床感染，是导致厌氧菌血流感染最常见的病原。

#### 5.3.8.5 拟梭菌属 *Clostridioides*

属消化链球菌科，专性厌氧革兰阳性杆菌，可形成芽胞，存在于人和动物的肠道，代表菌种为艰难拟梭菌。

##### 5.3.8.5.1 艰难拟梭菌 *Clostridioides difficile*

属拟梭菌属，革兰阳性杆菌，厌氧，近顶端生芽胞或无芽胞，可利用果糖，不消化牛奶。麦芽糖、蔗糖均阴性，在选择性 CCFA 培养基上菌落长波紫外灯下可观察到黄绿色荧光。抗生素相关伪膜性结肠炎的主要病原体。

#### 5.3.8.6 欧尔森菌属 *Olsenella*

属于陌生菌科，革兰阳性杆菌，专性厌氧，单独、成对或短链出现，无鞭毛、不形成芽胞、触酶阴性，可发酵葡萄糖产生乳酸和乙酸，不产生过氧化氢酶、脲酶或吲哚。可分泌乳酸加重龋齿原发病变，代表菌种是牙龈欧尔森菌。

#### 5.3.8.7 皮肤杆菌属 *Cutibacterium*

属丙酸杆菌科，革兰阳性棒状杆菌，可分解碳水化合物产生丙酸；是人体皮肤表面常见定植菌，也是人体肠道菌群之一，可在各种临床标本中分离，大多为污染菌，代表菌种为痤疮皮肤杆菌。

##### 5.3.8.7.1 痤疮皮肤杆菌 *Cutibacterium acnes*

曾称“痤疮丙酸杆菌 (*Propionibacterium acnes*)”，属皮肤杆菌属。革兰阳性短杆菌，专性厌氧菌或微需氧，触酶、吲哚、硝酸盐还原试验阳性，七叶苷水解试验阴性，菌落为灰白色或淡红褐色、针尖大小、凸起、光滑、圆形。最常见的正常菌群，寻常痤疮的主要病因。

#### 5.3.8.8 普雷沃菌属 *Prevotella*

属普雷沃菌科，专性厌氧革兰阴性杆菌，无鞭毛、不形成芽胞；几乎全部种不产生吲哚，不还原硝酸盐；人体口腔菌群的优势微生物，主要引起口腔感染，多为混合感染。通常需采用质谱或分子生物学方法鉴定。

#### 5.3.8.9 卟啉单胞菌属 *Porphyromonas*

属卟啉单胞菌科，革兰阴性杆菌，专性厌氧，无鞭毛、不形成芽胞。可产生正丁酸和醋酸；也可以生产丙酸、异戊酸、异丁酸和苯乙酸。在血平板上可分解血红素而呈黑色菌落。可因口腔感染而引起全身感染。

#### 5.3.8.10 乳酸杆菌属 *Lactobacillus*

属乳酸杆菌科，革兰阳性杆菌，不形成芽胞，可分解碳水化合物产生乳酸，生存最适 pH 为 5.5~6.0，在 pH3.0~4.5 可生存。口腔、肠道和阴道定植菌，可在免疫力低下患者引起感染。部分为食源性益生菌。

#### 5.3.8.11 嗜脲菌属 *Peptoniphilus*

属嗜脲菌科，革兰阳性球菌，专性厌氧，最佳生长温度为 37° C，无鞭毛、不形成芽胞，在蛋白胨酵母提取物葡萄糖培养基可产丁酸，不发酵碳水化合物。人体皮肤、泌尿生殖道

和肠道的共生菌，可致各种临床感染。

#### 5.3.8.12 梭杆菌属 *Fusobacterium*

属梭杆菌科，革兰阴性杆菌，专性厌氧，不产生芽胞，可分解碳水化合物产生丁酸；主要定植于人和动物口腔、胃肠道、生殖道，可致内源性感染和猫犬咬伤后感染，代表菌种是具核梭杆菌，难培养。

#### 5.3.8.13 梭菌属 *Clostridium*

属梭菌科，一般为革兰阳性杆菌，大多数菌种可形成卵圆或圆形芽胞。常见于土壤和污水，也存在于人体肠道、生殖道和口腔粘膜，可致各种感染，代表菌种有破伤风梭菌、产气荚膜梭菌和肉毒梭菌，质谱可鉴定。

##### 5.3.8.13.1 产气荚膜梭菌 *Clostridium perfringens*

属梭菌属，革兰阳性粗短大杆菌，能分解乳糖产酸并产生大量气体，多数菌株在厌氧血平板有双溶血环，卵磷脂酶阳性；广泛存在于土壤、人和动物粪便中，常因深部创伤而感染，可致气性坏疽，死亡率和致残率高。

##### 5.3.8.13.2 破伤风梭菌 *Clostridium tetani*

属梭菌属，革兰阳性杆菌，顶端芽胞，典型菌体呈“鼓槌状”，培养基上呈薄膜状生长，能液化明胶，产硫化氢，产吲哚，不还原硝酸盐。广泛分布于自然界的土壤和多种动物的肠道内容物中，可致破伤风。

##### 5.3.8.13.3 肉毒梭菌 *Clostridium botulinum*

属梭菌属，革兰阳性粗短杆菌，有鞭毛、无荚膜、可产生芽胞，典型菌体呈“网球拍状”。存在于土壤和动物粪便中，致病株可产生肉毒毒素并导致感染性中毒。根据毒素抗原，可分为A、B、C1、C2、D、E、F和G型。

#### 5.3.8.14 韦荣球菌属 *Veillonella*

属韦荣球菌科，厌氧革兰阴性球菌，无鞭毛、不形成芽胞，30-37℃，pH 6.5-8.0时生长良好，氧化酶阴性，硝酸盐还原试验阳性；人类口腔、泌尿生殖道、呼吸道和肠道的正常菌群，也可致系统性感染。

#### 5.3.8.15 纤毛菌属 *Leptotrichia*

属纤毛菌科，革兰阴性或革兰染色不定杆菌，无动力、不形成芽胞，35-37℃，pH 7.0-7.4时生长良好，可发酵葡萄糖产生乳酸；定植于口腔及女性生殖道周围区域，机会致病菌，可致系统性感染。

#### 5.3.8.16 消化链球菌属 *Peptostreptococcus*

属消化链球菌科，革兰阳性菌，专性厌氧、不形成芽胞，最佳生长温度为37℃，可代谢蛋白胨和氨基酸形成乙酸、异丁酸、丁酸、异戊酸或异己酸；可致各种感染，多为厌氧菌混合感染，代表菌种是厌氧消化链球菌。

#### 5.3.8.17 消化球菌属 *Peptococcus*

属消化球菌科，厌氧革兰阳性球菌，不形成芽胞；正常存在于人的肠道、阴道和肚脐，可致感染，多为厌氧菌混合感染；代表菌种是黑色消化球菌。

#### 5.3.8.18 厌氧球菌属 *Anaerococcus*

属嗜脲菌科，革兰阳性球菌，专性厌氧，无动力，无芽胞；可分解蛋白胨和氨基酸，终产物多为乙酸和乳酸。通常分离于人的阴道和脓性分泌物中，以混合感染多见。代表菌种为普雷沃厌氧球菌。

#### 5.3.8.19 真杆菌属 *Eubacterium*

属真杆菌科，专性厌氧革兰阳性杆菌，可分解碳水化合物产生大量丁酸、乙酸或甲酸等混合有机酸；常分离于感染的口腔标本、以及其他混合感染标本，代表菌种为黏液真杆菌，需采用质谱或分子生物学方法鉴定。

### 5.3.9 弯曲和螺旋形革兰阴性杆菌

#### 5.3.9.1 弓形杆菌属 *Arcobacter*

属弯曲菌科，螺旋状弯曲的革兰阴性菌，无芽胞，有鞭毛，具有特征性的开瓶器状运动。需氧、微需氧、15℃低温条件下均可生长。存在于家畜和禽类动物，部分菌种可致人的腹泻、血流感染、心内膜炎和腹膜炎。

#### 5.3.9.2 螺旋杆菌属 *Helicobacter*

属螺旋杆菌科，螺旋状弯曲阴性杆菌，微需氧，不形成芽胞，大多有鞭毛；氧化酶阳性，大多脲酶阳性，主要发现于人和动物的肠道、口腔、内脏，可致胃肠炎和全身性感染。

##### 5.3.9.2.1 幽门螺旋杆菌 *Helicobacter pylori*

属螺旋杆菌属，专性微需氧菌，有鞭毛；触酶和氧化酶阳性，脲酶强阳性。生长条件苛刻，需含全血或胎牛血清的培养基及2-8%的O<sub>2</sub>，耐酸力强。主要存在于人的胃粘膜，与胃十二指肠溃疡、萎缩性胃炎和胃癌相关。可通过呼气试验初筛感染人群。

#### 5.3.9.3 弯曲菌属 *Campylobacter*

属弯曲菌科，微需氧或厌氧革兰阴性菌，螺旋状弯曲或不弯曲，有或无鞭毛动力，不形成芽胞，氧化酶和触酶均阳性。多存在于温血动物肠道，可致牛和羊流产，也可以引起人的胃肠炎和全身性感染。

##### 5.3.9.3.1 空肠弯曲菌 *Campylobacter jejuni*

属弯曲菌属，螺旋状弯曲革兰阴性菌，有鞭毛动力，在凝固血清和血琼脂上培养36小时可见无色半透明毛玻璃样小菌落，无溶血现象。25℃不生长，42℃生长，对头孢菌素耐药。人类腹泻的重要病原体，可致严重的肠外感染。

##### 5.3.9.3.2 胎儿弯曲菌 *Campylobacter fetus*

属弯曲菌属，螺旋状弯曲革兰阴性菌，有鞭毛动力；需含血或血清的培养基，25℃生长，42℃不生长；对头孢菌素敏感，马尿酸水解实验阴性。目前包括2个亚种，性病亚种主要导致牛和羊的流产，而胎儿亚种可致人的菌血症和肠外感染。

#### 5.3.9.4 厌氧生活螺菌属 *Anaerobiospirillum*

属琥珀酸杆菌科，螺旋状弯曲的革兰阴性厌氧菌，双极鞭毛、不形成芽胞；可发酵葡萄糖产琥珀酸和丁酸；最佳温度37-44℃。从狗和猫的粪便中分离出来，对人类致病，引起脓毒症和/或腹泻。代表菌种是产琥珀酸厌氧生活螺菌。

### 5.3.10 革兰阴性苛养菌 *Gram negative fastidious bacteria*

一群营养要求高、生长缓慢、生长需要特殊营养物质、嗜二氧化碳或微需氧，需要培养数日甚至数周才能生长的细菌，主要包括“HACEK”群、军团菌属、布鲁菌属、巴斯德菌属、博德特菌属和弗朗西斯菌属等。

#### 5.3.10.1 艾肯菌属 *Eikenella*

属奈瑟菌科，革兰阴性杆菌，无芽胞、动力阴性、无荚膜，在血琼脂平板培养48h后形成直径1~2mm的菌落，中心向琼脂深层凹陷，边缘侵蚀状生长，有次氯酸气味。嗜蚀艾肯菌是唯一菌种，可致中耳炎、心内膜炎和脑膜炎等。

#### 5.3.10.2 巴斯德菌属 *Pasteurella*

属巴斯德菌科，革兰阴性小球杆菌，无芽胞、动力阴性，最适生长条件37℃、pH值为6.7，营养要求较高，在含血液的培养基上才能生长，血平板24h后可形光滑、湿润、边缘齐整、灰白色、不溶血（溶血巴斯德菌形成β溶血）的细小菌落。

##### 5.3.10.2.1 多杀巴斯德菌 *Pasteurella multocida*

属巴斯德菌属，革兰阴性小球杆菌，是引起人畜共患病常见的病原菌，常因被猫狗抓伤、咬伤而感染，可以引起多系统感染等，包括多杀亚种、脓毒症亚种和杀禽亚种，三个亚种需经PCR或血清学方法鉴定。

#### 5.3.10.3 比贝尔施泰因菌属 *Bibersteinia*

属巴斯德菌科，需氧或兼性厌氧，革兰阴性杆菌，无芽胞，无鞭毛，有荚膜，大多数分离株在绵羊血琼脂上具有溶血性，并且 CAMP 呈阳性。生长是嗜温的，兼性厌氧或微需氧。可致牛、羊等动物呼吸道感染和脓毒症等。

#### 5.3.10.4 布鲁菌属 *Brucella*

属布鲁菌科，革兰阴性小球杆菌或短杆菌，专性需氧，无鞭毛，无芽胞。生长缓慢，营养要求高，需 5%~10%CO<sub>2</sub>，血平板上 37℃ 培养 48h 见透明、无色、光滑型(S 型)小菌落，无溶血。人畜共患病病原体，生物危害性强。

##### 5.3.10.4.1 马耳他布鲁菌 *Brucella melitensis*

又称“羊布鲁菌”。属布鲁菌属，革兰阴性球杆菌或短杆菌。无鞭毛、无芽胞。专性需氧，生长缓慢，革兰染色镜下呈细沙状。一种人畜共患传染病，生物危害性强，质谱风险高，通常需分子生物学或免疫学方法鉴定。

#### 5.3.10.5 二氧化碳噬纤维菌属 *Capnocytophaga*

属黄杆菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧菌，无芽胞、无荚膜，仅在厌氧环境和含 10%CO<sub>2</sub> 的空气中生长，在 BHI 血琼脂表面形成典型的“润湿性”菌落，并产生桔黄色色素和特殊的焦糖气味。人类口腔正常菌群，为机会致病菌，与牙周炎有关。

#### 5.3.10.6 放线杆菌属 *Actinobacillus*

属巴斯德菌科，革兰阴性球杆菌或短杆菌，无芽胞、动力阴性。培养 24h 形成圆形、凸起光滑菌落或粗糙型菌落，易黏附于琼脂或管壁。延长培养，菌落呈星状放射样皱纹。常存在于健康人消化道、呼吸道和泌尿生殖道黏膜表面，属机会致病菌。

#### 5.3.10.7 弗朗西斯菌属 *Francisella*

属γ变形菌门弗朗西斯菌科，革兰阴性球杆菌，专性需氧菌，触酶弱阳性，无芽胞、动力阴性，革兰染色着色较淡，在环境中广泛存在，代表菌种为土拉热弗朗西斯菌，生物危害性强，鉴定需在三级生物安全实验室进行。

##### 5.3.10.7.1 土拉弗朗西斯菌 *Francisella tularensis*

属弗朗西斯菌属，专性需氧、革兰阴性球杆菌。具多形性，无鞭毛，无运动性，不产生芽胞，可产生荚膜。可致人畜共患性的传染病土拉热。致死率高，可通过气溶胶传播，被美国 CDC 列为 A 类生物恐怖病原体，常用作生物武器。

#### 5.3.10.9 心杆菌属 *Cardiobacterium*

属心杆菌科，革兰阴性杆菌，无芽胞、动力阴性，培养环境需保持一定的湿度，在血琼脂上孵育 48h 后，菌落呈圆形、凸起、直径 1mm，凹陷嵌入琼脂。发酵葡萄糖产酸不产气，氧化酶、吲哚阳性，触酶、脲酶阴性。可致心内膜炎。

#### 5.3.10.10 金氏菌属 *Kingella*

属奈瑟菌科，革兰阴性短小杆菌，无芽胞、动力阴性。在血琼脂上培养 48h 形成两种不同类型小菌落：琼脂蚀痕凹陷，菌落边缘呈蔓延状生长；中间凸起，无凹陷和蔓延状。有狭小的β溶血环，氧化酶阳性，发酵葡萄糖。可致脓毒症、心内膜炎等。

#### 5.3.10.11 军团菌属 *Legionella*

属军团菌科，革兰阴性杆菌，专性需氧，营养要求高，L-半胱氨酸培养基中加入铁盐、支链脂肪酸和辅酶 Q 可促进其生长。35℃，适宜 pH 为 6.9~7.0 培养 4~10 天见灰白色细小针尖状菌落。过氧化氢酶阳性，氧化酶弱阳性。水解淀粉和明胶。

##### 5.3.10.11.1 嗜肺军团菌 *Legionella pneumophila*

属军团菌属，革兰阴性短小球杆或短杆菌，无荚膜，无芽胞。常用缓冲活性炭酵母浸出物琼脂分离培养，为胞内寄生菌。嗜肺军团菌常存在于空调冷却水等环境中，以气溶胶形式引起军团病。

#### 5.3.10.11.2 长滩军团菌 *Legionella longbeachae*

属军团菌属，革兰阴性杆菌，专性需氧、营养要求高。含纳他霉素、氨曲南和万古霉素的选择性缓冲活性炭酵母浸出物培养基有利于从环境和人体标本中分离该菌。该菌可致人肺部感染。

#### 5.3.10.12 链杆菌属 *Streptobacillus*

属纤毛菌科，革兰阴性杆菌，动力阴性。在含有血液、血腹水或卵黄的培养基生长，需10%CO<sub>2</sub>，最适合生长温度为35-37℃，培养3天后可见圆形、平滑、灰色菌落。念珠链杆菌感染是“鼠咬热”的病因之一。

#### 5.3.10.13 鸟杆菌属 *Avibacterium*

属巴斯德菌科，革兰阴性杆菌，无芽胞、动力阴性，兼性厌氧菌。主要定植于鸟的呼吸道。可致鸟类呼吸道感染和菌血症，偶可感染人类，引起血流感染和心内膜炎。

#### 5.3.10.14 凝聚杆菌属 *Aggregatibacter*

属巴斯德菌科，革兰阴性短杆菌，无芽胞、动力阴性。青少年及成人牙周炎的主要病原菌之一，还可致心内膜炎、尿路感染及各种脓肿等。包括伴放线凝聚杆菌、嗜沫凝聚杆菌和惰性凝聚杆菌等。

#### 5.3.10.15 萨顿菌属 *Suttonella*

属心杆菌科，革兰阴性杆菌，兼性厌氧菌，无芽胞、动力阴性。氧化酶阳性，吲哚阳性，碱性磷酸酶阳性，过氧化氢酶阴性，脲酶阴性。人体感染极为少见，偶在眼部标本、心内膜炎患者的血培养标本中分离到该菌。

#### 5.3.10.16 萨特菌属 *Sutterella*

属变形菌门，革兰阴性杆菌，微需氧或厌氧，动力阴性，脲酶阴性，氧化酶阴性，吲哚醇乙酸酯阴性。主要从胃肠道中分离，通常与自闭症、唐氏综合征和炎症性肠病等疾病有关。代表菌为华德萨特菌和粪萨特菌。可能对甲硝唑耐药。

#### 5.3.10.17 嗜血杆菌属 *Haemophilus*

属巴斯德菌科，革兰阴性杆菌，无芽胞、动力阴性。生长需要X因子和V因子，5%-10%的CO<sub>2</sub>促进生长，巧克力琼脂生长较好。定植于上呼吸道、胃肠道和生殖道定植菌，部分菌种可致局部或侵入性感染。

##### 5.3.10.17.1 埃及嗜血杆菌 *Haemophilus aegypti*

属嗜血杆菌属，革兰阴性杆菌，无芽胞、无鞭毛，无荚膜，有时呈两极浓染，不形成吲哚，抗原与流感嗜血杆菌有部分相同。可致急性化脓性结膜炎——“红眼病”，好发于年幼的儿童。

##### 5.3.10.17.2 杜克雷嗜血杆菌 *Haemophilus duckley*

属嗜血杆菌属，革兰阴性杆菌，无芽胞，动力阴性，呈链状或鱼群状排列，生长需要X因子与V因子。可致的性传播疾病软下疳，表现为单个疼痛性溃疡并伴有腹股沟淋巴结炎，主要传播方式为性传播。

##### 5.3.10.17.3 流感嗜血杆菌 *Haemophilus influenzae*

属嗜血杆菌属，革兰阴性杆菌，其培养生长同时需要V因子和X因子。巧克力琼脂平板上生长较佳，圆形、光滑、湿润、边缘整齐，呈露滴状的小菌落。有荚膜菌株的菌落呈轻度粘稠。常定植于人类呼吸道，可致多系统感染。

##### 5.3.10.17.4 副流感嗜血杆菌 *Haemophilus parainfluenzae*

属嗜血杆菌属，革兰阴性杆菌，其培养生长需要V因子。该菌是人类呼吸道的正常菌群，含有荚膜多糖抗原和菌体抗原，常侵袭免疫受损的个体，可致局部和侵入性感染，如急性中耳炎、鼻窦炎和慢性支气管炎急性发作等。

##### 5.3.10.17.5 溶血嗜血杆菌 *Haemophilus haemolyticus*

属嗜血杆菌属，革兰阴性短小杆菌，无芽胞、无鞭毛、兼性厌氧，生长需要X因子和V因子，有明显的马血琼脂β溶血反应。溶血嗜血杆菌常定植在人呼吸道，也可致侵袭性感染性疾病，如菌血症、腹膜炎、心内膜炎等。

#### 5.3.11 特殊细菌 special bacteria

一类结构特殊，形态多样，生长缓慢或有特殊发育周期，难以培养或不能体外培养，多细胞内寄生，部分可致人类感染的特殊原核微生物。病原学诊断多通过抗原、抗体或核酸检测，但目前商品化试剂盒少见。

##### 5.3.11.1 立克次体属 Rickettsia

属立克次体科，成对短杆状，大小介于细菌与病毒之间，具有革兰阴性菌细胞壁结构，专性胞内寄生。大多是人畜共患病病原体，与节肢动物密切相关，低剂量可引发感染，分离培养必须在生物安全3级实验室进行。对四环素、氯霉素等敏感。

###### 5.3.11.1.1 立氏立克次体 Rickettsia rickettsii

属立克次体属，是落基山斑疹热的病原体，主要疫区为美国落基山脉，蜱是主要传播媒介。病原学诊断可通过免疫组化或核酸扩增试验检测皮肤活检标本（如治疗前焦痂）中立氏立克次体，血清学试验难以用于急性期诊断。

###### 5.3.11.1.2 普氏立克次体 Rickettsia prowazekii

属立克次体属，是流行性斑疹伤寒（即虱传斑疹伤寒）的病原体，在全球范围内均有流行，人虱是主要的传播载体。急性期可采用核酸扩增试验检测抗凝全血标本，血清学试验包括外斐试验、特异性抗体检测等。

###### 5.3.11.1.3 伤寒立克次体 Rickettsia typhi

属立克次体属，是鼠型斑疹伤寒的病原体，鼠虱是主要传播载体，且虱粪经由皮肤或黏膜接触或气溶胶吸入亦可致感染，过半数患者出现皮疹。病原学检测包括免疫组化、核酸扩增试验、分离培养和血清学检测。

##### 5.3.11.2 东方体属 Orientia

属立克次体科，革兰阴性短杆菌，细胞壁结构与立克次体属差别较大，蛋白质完全不同且缺乏脂多糖。专性胞内寄生，Gimenez染色呈暗红色，其他立克次体呈鲜红色。目前得到确认的只有一个种，即恙虫病东方体。

###### 5.3.11.2.1 恙虫病东方体 Orientia tsutsugamushi

属东方体属，是恙虫病的病原体，仅见于东半球，螨为传播媒介，主要在宿主细胞核周胞质内生长，患者血清在外斐反应中与变形杆菌OXk抗原凝集，但与OK2和OX1抗原不凝集。对青霉素耐药，治疗首选多西环素。

##### 5.3.11.3 无形体属 Anaplasma

属立克次体目、无形体科，单个菌体直径0.3~0.4 μm，呈多形性，不能体外培养，是人粒细胞无形体病的病原体，主要由硬蜱介导。病原学诊断多采用核酸扩增试验检测抗凝全血或血清学检测。对四环素类敏感。

##### 5.3.11.4 埃及小体属 Aegyptianella

属立克次体目、无形体科，革兰染色阳性，直径0.3 μm~4.0 μm，在不能在无细胞培养液或组织中增殖。感染鸟类、两栖和爬行动物等，可采用四环素类进行抗感染治疗。暂未发现人类感染的报道。

##### 5.3.11.5 埃里希体属 Ehrlichia

属立克次体目、无形体科，革兰阴性，球形或椭圆形，无动力。专性胞内菌，是人埃里希病——一种非特异发热性疾病的病原体。多采用核酸扩增试验检测抗凝全血，或血清学试验进行病原学诊断。对利福平、四环素类敏感。

##### 5.3.11.6 新立克次体属 Neorickettsia

属立克次体目、无形体科，感染宿主的巨噬细胞，在细胞质空泡中呈球形或多形性，革兰染色阴性。新立克次体病的病原体，病原学诊断可采用核酸扩增试验或血清学检测。对四环素类敏感，对β内酰胺类等不敏感。

#### 5.3.11.7 沃尔巴克菌属 *Wolbachia*

属立克次体目、无形体科，为革兰阴性多形性的小杆菌或球杆菌，尚未证实其对人类或动物具有直接致病性，但有利于丝虫在人体内存活，可能引起与丝虫感染相关的淋巴阻塞。对多西环素和利福平敏感。

#### 5.3.11.8 巴尔通体属 *Bartonella*

属巴尔通体科，革兰阴性，菌体短小、多形。有19个种和亚种能感染人类引起不同临床表现。检查包括血涂片直接镜检或直接免疫荧光检测、被感染组织和体液特异性核酸扩增试验等，目前尚无商品化血清学检测试剂盒。

##### 5.3.11.8.1 杆状巴尔通体 *Bartonella bacilliformis*

属巴尔通体属，是奥罗亚热和秘鲁疣（卡里翁病）的病原体。在血涂片的红细胞中可以查见杆状巴尔通体，传统培养方法困难，临床诊断多通过免疫学方法如免疫荧光抗体测定、酶联免疫吸附试验和Western杂交等。

##### 5.3.11.8.2 汉塞巴尔通体 *Bartonella henselae*

属巴尔通体属，是人类猫抓病的主要病原体。病原学诊断主要基于血清学检查，免疫荧光检测的敏感性取决于选择的检测抗原、实验室阈值和检测程序，对心内膜炎患者，可增加心脏瓣膜标本进行核酸扩增试验。

##### 5.3.11.8.3 五日热巴尔通体 *Bartonella quintana*

属巴尔通体属，可在正常宿主中引起发热性菌血症性疾病，如战壕热或五日热、心内膜炎等，血涂片直接免疫荧光检查可用于快速检测五日热巴尔通体，也可通过核酸扩增试验等进行病原学诊断。

#### 5.3.11.9 惠普尔养障体 *Tropheryma whipplei*

属放线杆菌纲、养障体属。革兰阳性杆菌但着色不良，PAS染色阳性。可致胃肠炎、关节炎、肺炎等全身性疾病即惠普尔病。体外培养困难，可在人成纤维细胞系及补充氨基酸的培养基中生长。多靶标核酸联合检测可明确诊断。

#### 5.3.11.10 柯克斯体属 *Coxiella*

归类于军团菌目、柯克斯体科，革兰阴性小杆状，专性细胞内寄生。模式菌种是贝纳柯克斯体。全血标本可用于菌株分离和核酸检测，血清或血浆可用于血清学试验，组织标本最常用于菌株分离、核酸检测以及免疫组化检测。

##### 5.3.11.10.1 贝纳柯克斯体 *Coxiella burnetii*

属柯克斯体属，革兰阴性小杆状胞内菌。主要通过气溶胶方式在人畜间传播，蜱虫叮咬非主要传播途径。低剂量即可致疾病即Q热，操作高浓度菌应在生物安全3级实验室进行。血清学检测和荧光定量PCR可用于辅助诊断。多西环素为首选治疗药。

#### 5.3.11.11 衣原体属 *Chlamydia*

属衣原体科，一类无动力、专性细胞内寄生、有独特双相发育周期的原核细胞微生物，存在形态、功能截然不同的2种形式，可致人、哺乳动物和鸟类的各种疾病。检测方法包括核酸扩增试验、抗原检测和血清学试验等。

##### 5.3.11.11.1 肺炎衣原体 *Chlamydia pneumoniae*

属衣原体属，常见的呼吸道感染病原体。实验室多采用核酸扩增试验，抗原检测试验因敏感率低不推荐使用，由于成人中有高水平的肺炎衣原体抗体，除非可检测急性期和恢复期双份血清，血清学检测结果诊断价值有限。

##### 5.3.11.11.2 沙眼衣原体 *Chlamydia trachomatis*

属衣原体属，有三个变种，分别导致沙眼、泌尿生殖道感染和性病淋巴肉芽肿。核酸扩增试验是沙眼衣原体感染最敏感的诊断试验，抗原检测试验敏感性低，血清学试验则主要用于临床流行病学研究。

#### 5.3.11.11.3 鸚鵡热衣原体 *Chlamydia psittaci*

属衣原体属，是流行性鸟类衣原体病的病原体。宠物鸟类及家禽是其最重要的自然宿主，传染源包括其眼睛和喙内分泌物、粪便、脱落物等。人感染后可以无症状，也可以引起严重感染，实验室检测多采用核酸扩增试验。

#### 5.3.11.12 支原体属 *Mycoplasma*

属支原体科，多形性，缺乏细胞壁，革兰染液不能着色。可致呼吸道和泌尿生殖道感染。实验室检测包括血清学试验、核酸扩增试验，以及抗原直接检测等，吡啶橙染色可用于支原体的辅助检测。对β内酰胺类不敏感。

##### 5.3.11.12.1 肺炎支原体 *Mycoplasma pneumoniae*

属支原体属，菌体呈高度多形性，在37℃、添加葡萄糖的螺原体 SP-4 培养基上生长良好。社区获得性肺炎最常见的病原体，常有肺外并发症。检测方法包括培养、冷凝集试验、特异性抗体检测和核酸扩增试验等。对大环内脂类已产生较高耐药性。

##### 5.3.11.12.2 解脲脲原体 *Ureaplasma urealyticum*

属支原体科、脲原体属，与支原体不同，脲原体缺少己糖激酶和精氨酸脱氨酶活性，但能产强效脲酶。可致非淋菌性尿道炎、感染性肾结石及免疫缺陷患者系统性感染。检测常采用泌尿生殖道分泌物培养、脲酶试验等。

##### 5.3.11.12.3 人型支原体 *Mycoplasma hominis*

属支原体属，菌体呈球形或细丝状，在37℃、补充精氨酸的螺原体 SP-4 培养基上生长良好，菌落呈典型的油煎蛋样。可致泌尿生殖道感染、流产或产后发热、新生儿感染等。多通过培养或核酸扩增试验进行检测。

##### 5.3.11.12.4 生殖支原体 *Mycoplasma genitalium*

属支原体属，菌体为烧瓶状，可呈滑行运动，生长缓慢。主要通过性接触传播，也可母婴垂直传播，引起尿道炎、子宫颈炎、子宫内膜炎和盆腔炎等，还可致不育。核酸检测是目前检测该病原体的唯一可行手段。

#### 5.3.11.13 螺旋体 *spirochete*

属螺旋体门、螺旋体纲、螺旋体目，是一类细长、柔软、富有弹性、弯曲成螺旋状，利用细胞壁和细胞膜间的轴丝活泼运动的原核细胞型微生物，在自然界中分布广泛，对人致病的主要有密螺旋体属和疏螺旋体属。

##### 5.3.11.14 密螺旋体属 *Treponema*

属螺旋体科，有8-14个较细密而规则的螺旋，革兰染色阴性，但革兰染色和吉姆萨染色大部分着色不佳，银浸染法菌体着色好，采用暗视野或相差显微镜观察。可致梅毒、地方性密螺旋体病、雅司病、品他病等。

##### 5.3.11.14.1 苍白密螺旋体 *Treponema pallidum*

属密螺旋体属，菌体细长、两端尖直、有细密而规则的螺旋。苍白亚种是性病梅毒的病原体，不易培养，对从生殖器溃疡或湿性病灶采集的标本可用暗视野显微镜、相差显微镜或镀银染色法镜检，梅毒非特异性抗体试验与梅毒特异性抗体试验是临床常用检测方法。

##### 5.3.11.15 疏螺旋体属 *Borrelia*

属螺旋体科，革兰阴性，直径0.2~0.3 μm，长度3~18 μm，有3-10个疏松螺旋，无钩状末端。其中回归热螺旋体可致人类流行性回归热。血涂片瑞氏-吉姆萨染色镜检可查见，其他检查有培养、血清学试验、核酸扩增试验等。

##### 5.3.11.16 博雷疏螺旋体属 *Borrelia*

由疏螺旋体属重新分类而来,用于描述原疏螺旋体属中与莱姆病有关的病原体。革兰阴性,有 3-10 个疏松螺旋。吉姆萨染色良好,血清学检测是临床最常用的诊断试验,其次是采集全血或皮肤活检进行培养或核酸检测。

#### 5.3.11.17 钩端螺旋体属 *Leptospira*

属螺旋体目、钩端螺旋体科,革兰阴性螺旋状,钩状末端,专性需氧,最适生长温度 28~30℃。通常通过皮肤伤口侵入机体,引起人及动物钩体病。可采用暗视野显微镜、培养、核酸等检测。治疗首选青霉素和多西环素。

## 5.4 真菌学检验

### 5.4.1 酵母和酵母样菌 yeasts and yeastlike organisms

子囊菌类和担子菌类真菌的一种以出芽方式繁殖的细胞生长型,无子囊,可有真菌丝、假菌丝。沙保弱琼脂 25~30℃培养 24-48 小时呈酵母样菌落。多为机会致病菌。革兰染色和荧光染色镜检可检测标本中的孢子和假菌丝,少见菌种需分子方法鉴定。

#### 5.4.1.1 念珠菌属 *Candida*

属真菌界、子囊菌门、酵母纲、酵母目、德巴利酵母科,旧译假丝酵母菌。菌体呈圆形或卵圆形,多数种可见假菌丝。典型的类酵母型菌落。机会致病菌。常用表型鉴定,部分种需用分子方法鉴定。

##### 5.4.1.1.1 白念珠菌 *Candida albicans*

属念珠菌属。菌落在沙保弱琼脂上呈奶油样,光滑圆形,在念珠菌显色琼脂上呈翠绿色或浅绿色。可形成假菌丝、厚壁孢子、芽管。机会致病菌,可致皮肤、口腔、外生殖器等部门感染和包括菌血症在内的侵袭性念珠菌病。

##### 5.4.1.1.2 都柏林念珠菌 *Candida dubliniensis*

属念珠菌属。在念珠菌显色琼脂上呈暗绿色。可形成假菌丝、厚壁孢子和芽管。可采用质谱或分子技术与白念珠菌鉴别。最初于艾滋病患者中分离,毒力较白念珠菌弱,可致免疫受损者口腔感染和全身播散性感染。

##### 5.4.1.1.3 希木龙念珠菌 *Candida haemulonis*

属念珠菌属,希木龙念珠菌复合群。在沙保弱琼脂上生长缓慢,显色培养基培养 6 天后呈浅粉色。最适温度为 25℃,37℃生长受到抑制,40℃不生长。对唑类药物和两性霉素 B 耐药率高,对棘白菌素类药物敏感。

##### 5.4.1.1.4 耳念珠菌 *Candida auris*

属念珠菌属,希木龙念珠菌复合群。在念珠菌显色琼脂上呈淡粉色。通常采用质谱鉴定。对医疗器械粘附力强,易引起院感暴发。呈多重耐药,部分表现为泛耐药。

##### 5.4.1.1.5 东南亚念珠菌 *Candida vulturna*

属念珠菌属,希木龙念珠菌复合群。最早分离于东南亚国家,具有较强黏附性和生物被膜形成能力,可致侵袭性感染或菌血症。多重耐药,对唑类和两性霉素 B 敏感性低。

##### 5.4.1.1.6 光滑念珠菌 *Candida glabrata*

又称“光滑那他酵母(*Nakaseomyces glabratus*)”或“光滑球拟酵母”。属那他酵母属。菌落在沙保弱琼脂上呈奶油样,在念珠菌显色琼脂上呈粉紫色。不能形成假菌丝和厚壁孢子,芽管试验阴性。免疫受损时可致局部感染或菌血症。氟康唑剂量依赖敏感。

##### 5.4.1.1.7 季也蒙念珠菌 *Candida guilliermondii*

属念珠菌属,是季也蒙迈耶酵母菌(*Meyerozyma guilliermondii*)的无性期。菌落在沙保弱琼脂上呈白色扁平,粗糙,在念珠菌显色琼脂上呈淡粉色、紫色。可形成假菌丝,无厚壁孢子与芽管。主要引起免疫低下人群的菌血症,也可致皮肤或指甲感染。

#### 5.4.1.1.8 近平滑念珠菌 *Candida parapsilosis*

属念珠菌属，与似平滑念珠菌、拟平滑念珠菌共同构成复合群。菌落在沙保弱琼脂上呈奶油色，柔软光滑，在念珠菌显色琼脂上呈白色。可形成假菌丝。机会致病菌，可致局部感染或菌血症、中心静脉导管感染等。

#### 5.4.1.1.9 似平滑念珠菌 *Candida metapsilosis*

属念珠菌属，近平滑念珠菌复合群。形态特征与复合群其他成员难以区分，D-核糖试验阴性，核糖醇试验阳性，可采用质谱或分子技术鉴定到种。毒力较弱，可致皮肤感染和血流感染。

#### 5.4.1.1.10 拟平滑念珠菌 *Candida orthopsilosis*

属念珠菌属，近平滑念珠菌复合群。形态特征与复合群其他成员难以区分，D-核糖试验阴性，核糖醇试验阴性，可采用质谱或分子技术鉴定到种。部分菌株对伊曲康唑呈剂量依赖性敏感。

#### 5.4.1.1.11 克柔念珠菌 *Candida krusei*

属毕赤酵母属，新分类名为库德里阿兹威毕赤酵母(*Pichia kudriavzevii*)。菌落在沙保弱琼脂上呈白色，毛玻璃样，在念珠菌显色琼脂上呈粗糙粉红色。可形成假菌丝，不形成芽管。可致免疫受损人群局部感染或菌血症。对氟康唑天然耐药。

#### 5.4.1.1.12 葡萄牙念珠菌 *Candida lusitanae*

又称“葡萄牙棒孢酵母(*Clavispora lusitanae*)”。属念珠菌属。菌落在沙保弱琼脂上呈白色，边缘光滑，在念珠菌显色琼脂上呈淡粉色或蓝色。可形成假菌丝。主要引起免疫受损者侵袭性感染。

#### 5.4.1.1.13 热带念珠菌 *Candida tropicalis*

属念珠菌属。在沙保弱琼脂上呈奶油样、灰白色，光滑或粗糙无光泽，在念珠菌显色琼脂上呈蓝色菌落。可形成假菌丝和分生孢子，可产生芽管。机会致病菌，主要引起免疫受损者的侵袭性感染。

#### 5.4.1.1.14 奥默柯达菌 *Kodamaea ohmeri*

属柯达酵母属。在念珠菌显色琼脂上初为粉红色，一周形成蓝色菌落。可产子囊孢子。用于食品工业发酵，极少情况下可机会致病，引起真菌血症。

#### 5.4.1.2 隐球菌属 *Cryptococcus*

属真菌界、担子菌门、银耳纲、银耳目、隐球酵母科，属内有5种血清型。对人致病的菌种主要为新型隐球菌和格特隐球菌，对棘白菌素类药物天然耐药。墨汁染色、荧光染色和荚膜抗原试验等阳性可诊断隐球菌病。

##### 5.4.1.2.1 新型隐球菌 *Cryptococcus neoformans*

属隐球菌属。沙保弱琼脂 25℃培养 48~72 小时呈奶油色、黏液样；在念珠菌显色琼脂上初无色，后出现淡紫色。镜下呈圆形或椭圆形细胞，多数有宽大荚膜，无厚壁孢子。可致肺、中枢神经系统和皮肤隐球菌病。

##### 5.4.1.2.2 格特隐球菌 *Cryptococcus gattii*

属隐球菌属。菌落在沙保弱琼脂上呈奶油色，黏液样，在念珠菌显色琼脂上呈淡紫色。部分菌株在显微镜下呈长椭圆形或棒状。存在于腐朽植物、木屑中，具嗜神经性，可致免疫正常人群的肺部和脑部感染。

#### 5.4.1.3 马拉色菌属 *Malassezia*

属马拉色菌科。大部分种的生长需要脂质，沙保弱琼脂菌落呈奶油色到米色，质地脆弱，菌落很难制成悬浮液。常用派克墨水染色镜检，目前 DNA 测序是鉴定该属菌种最可靠的方法。皮肤病的病原菌，极少引起全身性感染。

##### 5.4.1.3.1 糠秕马拉色菌 *Malassezia furfur*

属马拉色菌属。培养时需覆盖橄榄油。在玉米粉琼脂上呈瓶型、环痕分生孢子和囊领的芽殖酵母。花斑癣最常见病原菌之一，皮屑镜检可见成群、厚壁、圆形或芽生孢子和弯曲似“S”形的非分枝短菌丝。

#### 5.4.1.3.2 球形马拉色菌 *Malassezia globosa*

属马拉色菌属。35℃生长比 28℃快，在沙保弱琼脂和葡萄糖马铃薯琼脂上呈奶油色，在含吐温的显色培养基上呈粉红色。吐温试验阴性，过氧化氢酶阳性。可致皮肤感染导致花斑癣。对氟康唑和两性霉素 B 不敏感。

#### 5.4.1.4 红酵母属 *Rhodotorula*

属锁掷酵母科。在沙保弱琼脂上产生类胡萝卜素，菌落呈橙红色或橙粉色。有荚膜，多边出芽生长。可致红酵母病，感染的主要风险因素是免疫抑制或恶性肿瘤和留置中心静脉导管。对棘白菌素类药物天然耐药。

##### 5.4.1.4.1 黏红酵母 *Rhodotorula glutinis*

属红酵母属。在沙保弱琼脂上呈珊瑚红到粉红色或橙红色，质地软，类似黏蛋白。乳糖试验阴性，密二糖试验阴性，亚硝酸盐阳性。致病性较低，可感染免疫力低下患者引发真菌血症。对氟康唑敏感性低。

##### 5.4.1.4.2 胶红酵母 *Rhodotorula mucilaginosa*

属红酵母属。在沙保弱琼脂上呈红色至粉色，菌落有黏性，镜下观察无真、假菌丝及无厚壁孢子。易感染白血病患者和机械通气的患者。对氟康唑敏感性低。

##### 5.4.1.4.3 小红酵母 *Rhodotorula minuta*

属红酵母属。十分罕见，在沙保弱琼脂上呈粉色且闪光，镜下观察无真、假菌丝及无厚壁孢子，尿素酶阳性，亚硝酸盐阴性。可致术后眼内炎。

#### 5.4.1.5 毛孢子菌属 *Trichosporon*

属担子菌门、银耳纲、毛孢子菌目、毛孢子菌科。沙保弱培养基或马铃薯葡萄糖琼脂培养基上 28℃培养 5 天，菌落差异大，产各种形状的分生孢子，分隔菌丝、假菌丝等。可致浅表、全身感染及过敏性肺炎。棘白菌素类药物天然耐药。

##### 5.4.1.5.1 阿萨希毛孢子菌 *Trichosporon asahii*

属毛孢子菌属。在沙保弱琼脂或葡萄糖马铃薯琼脂上 28℃培养 5 天后表面呈粉状，边缘有宽而深的裂隙。侵袭性毛孢子菌病中分离出的最常见物种，也是过敏性肺炎的主要原因之一。生化反应或质谱分析可鉴定菌种。

##### 5.4.1.5.2 日本毛孢子菌 *Trichosporon japonicum*

属毛孢子菌属。在血平板、巧克力平板、沙保弱琼脂和葡萄糖马铃薯琼脂上延时培养呈皱褶样，在显色培养基上呈翠绿色。有芽生孢子和真、假菌丝。可致呼吸道感染和尿路感染。可采用质谱分析、分子生物学技术鉴定菌种。

##### 5.4.1.5.3 真皮毛孢子菌 *Trichosporon dermatis*

属皮肤毛孢子菌属。又名真皮皮肤毛孢子菌 (*Cutaneotrichosporon dermatis*)。沙保弱琼脂和葡萄糖马铃薯琼脂上 28℃培养 5 天后呈奶黄色，中央宽脑回样皱褶，外周细放射状皱褶。可采用质谱分析、分子生物学技术鉴定菌种。

##### 5.4.1.5.4 黏性毛孢子菌 *Trichosporon mucoides*

属皮肤毛孢子菌属。又名黏性皮肤毛孢子菌 (*Cutaneotrichosporon mucoides*)。沙保弱琼脂或葡萄糖马铃薯琼脂 28℃培养 5 天，呈奶油色乳酪样菌落，镜下可见真菌丝和假菌丝。主要引起皮肤浅表感染，对伊曲康唑敏感性高。

#### 5.4.1.6 酵母属 *Saccharomyces*

属子囊菌门、酵母纲、酵母目、酵母科。25~30℃培养 2~5d 容易产生子囊孢子；具有多边芽生的酵母样细胞，圆形到卵圆形，可有短的、发育不成熟的假菌丝。可致鹅口疮和真

菌血症。

#### 5.4.1.6.1 酿酒酵母 *Saccharomyces cerevisiae*

属酵母属。在显色平板上 35℃ 培养 3 天菌落为紫色；标本涂片中孢子为球形或近球形；尿素试验阴性。可致免疫受损者真菌血症、脓毒症及播散性感染。对两性霉素 B 和酮康唑敏感。

#### 5.4.1.7 大孢酵母菌属 *Magnusiomyces*

属于囊菌门、酵母纲、酵母目、双足囊菌科。25℃ 生长较慢，35℃ 生长略快；沙保弱琼脂上白色乳脂状，显色平板上为粉色或浅玫瑰色，黏性。镜下可见菌丝、关节孢子和环痕孢子，尿素酶试验阴性。对两性霉素 B 敏感。

##### 5.4.1.7.1 头状大孢酵母菌 *Magnusiomyces capitatus*

属大孢酵母菌属。沙保弱琼脂分生孢子梗匍匐直立，锐角大量分枝，合轴产孢易见。单细胞分生孢子透明、顶端圆形、底部平截，可见矩形关节孢子。偶见宽椭圆形子囊，破裂释放 4 个子囊孢子。异宗配合。45℃ 生长，耐受放线菌酮。

##### 5.4.1.7.2 棒状大孢酵母菌 *Magnusiomyces clavatus*

属大孢酵母菌属。沙保弱琼脂菌丝丰富，很快断裂成柱状关节孢子。菌丝顶端可膨胀为厚壁，有性期不明。与头状大孢酵母菌的区别是合轴产孢偶见，纤维二糖、熊果苷和水杨苷阳性。

#### 5.4.1.8 地霉属 *Geotrichum*

属于囊菌门、酵母纲、酵母目、念珠菌科。沙保弱琼脂培养呈白色乳酪色，有同心圆，边缘呈放射状，中心有点状突起。分生孢子关节状，合轴生或顶生，彼此相连，无空细胞。可致免疫受损者机会性感染。

##### 5.4.1.8.1 白地霉 *Geotrichum candidum*

属地霉属。沙保弱琼脂菌落形态介于酵母菌和霉菌之间，白色平坦，湿润有粘性。镜下见菌丝分裂成关节孢子。广泛分布于发酵食物和土壤，人体皮肤和胃肠道正常菌群，可致甲真菌病和深部真菌感染。

#### 5.4.1.9 肺孢子菌属 *Pneumocystis*

属于囊菌门、肺孢子菌纲、肺孢子菌目。真核单细胞生物，可存在于细胞外，具有宿主专一性和特异性。机会性致病，可致肺孢子菌肺炎。所有的肺孢子菌均不能在哺乳动物的肺外传代培养。

##### 5.4.1.9.1 耶氏肺孢子菌 *Pneumocystis jirovecii*

属肺孢子菌属。生活史包含滋养体、包囊前体和包囊。标本六胺银染色显示包囊壁褐黑色，可见特征新月形囊壁，囊内小体不着色。易感染免疫受损人群。治疗首选复方磺胺甲噁唑。

#### 5.4.2 透明丝状真菌 *hyaline filamentous fungi*

又称“霉菌 (moulds/molds)”。广泛分布于土壤、水域、空气及动植物体内外，往往能形成分支繁茂的菌丝体。形态学鉴定主要以菌落形态和镜检特征为重要依据，部分丝状真菌是人类的机会致病菌。

##### 5.4.2.1 曲霉属 *Aspergillus*

属真菌界、子囊菌门、散囊菌纲、散囊菌目、曲霉科。自然界分布广泛。有机会致病性，可致免疫受损者多个部位的感染。沙保弱琼脂上为绒毛状菌落，形成锐角分支、鹿角状分隔菌丝以及分生孢子头。

###### 5.4.2.1.1 烟曲霉 *Aspergillus fumigatus*

属曲霉属。沙保弱琼脂呈绿色绒毛状菌落，顶囊呈烧瓶状，单层小梗，分布于顶囊上部。侵袭性曲霉病最常见分离菌，常侵袭患者肺、神经系统等。对氟康唑天然耐药，治疗首选伏立康唑、艾沙康唑等。

#### 5.4.2.1.2 黄曲霉 *Aspergillus flavus*

属曲霉属。沙保弱琼脂黄绿色羊毛状菌落，球形顶囊，单或双层小梗布满顶囊，呈放射状。可致肺、耳、鼻或全身播散性感染，黄曲霉毒素可致肝癌。

#### 5.4.2.1.3 黑曲霉 *Aspergillus niger*

属曲霉属。沙保弱琼脂黑褐色绒毛状菌落，球形顶囊，双层小梗，密生于顶囊全表面，分生孢子呈棕黑色。耳真菌病最常见分离菌，可致角膜炎及免疫受损者深部感染，偶尔引起播散性感染。

#### 5.4.2.1.4 土曲霉 *Aspergillus terreus*

属曲霉属。沙保弱琼脂呈黄褐色絮状菌落。顶囊半球形，分生孢子梗无色、微弯曲，双层小梗生于顶囊表面 2/3 处。可致免疫受损者肺、外耳道感染，以及脑、关节、眼等感染。对两性霉素 B 天然耐药。

#### 5.4.2.1.5 构巢曲霉 *Aspergillus nidulans*

属曲霉属。沙保弱琼脂呈橄榄绿绒毛状菌落，顶囊半球形或烧瓶形，见分生孢子梗短、常有肘状弯曲，双层小梗生于顶囊上部。红褐色闭囊壳、大量壳细胞是重要的形态学特征。可致肺、脑、耳、鼻窦等及全身播散性感染。

#### 5.4.2.1.6 杂色曲霉 *Aspergillus versicolor*

属曲霉属。沙保弱琼脂呈绿色、黄褐色或粉色絮状菌落，颜色常呈数环。顶囊卵形，双层小梗，小分生孢子头常见青霉样帚状枝。少见引起人类疾病，可致肺、甲、眼等感染。

#### 5.4.2.1.7 灰绿曲霉 *Aspergillus glaucus*

属曲霉属。沙保弱琼脂呈深绿色夹杂亮黄色绒缎状菌落，分生孢子头蓝绿色，闭囊壳黄色，子囊孢子透镜状。粮食等霉变重要菌类。少见引起人类疾病，可致耳、脑等感染。

#### 5.4.2.1.8 聚多曲霉 *Aspergillus sydowii*

属曲霉属。沙保弱琼脂 30℃ 培养 2 周左右菌落变为暗蓝色；小梗呈双层。常引起侵入性曲霉病。阿尼芬净、米卡芬净、卡泊芬净、泊沙康唑、伏立康唑、伊曲康唑体外抗菌活性好。

#### 5.4.2.1.9 迟缓曲霉 *Aspergillus lentulus*

属曲霉属。沙保弱琼脂 25~30℃ 培养生长快速，50℃ 不能生长，呈白色缀以灰绿色菌落；分生孢子球形或椭圆形，粗糙、有纹饰。常引起侵袭性感染。对两性霉素 B、唑类药物、棘白菌素类药物不敏感。

#### 5.4.2.2 根霉属 *Rhizopus*

属毛霉门、毛霉纲、毛霉目、根霉科。沙保弱琼脂呈白色至棕黑色绒毛样或棉絮样菌落。孢子囊球形，孢囊孢子常有线状条纹和棱角，假根形成于匍匐菌丝下，孢囊梗与假根对生。培养标本不要研磨，以免损坏菌丝而不能生长。

##### 5.4.2.2.1 少根根霉 *Rhizopus arrhizus*

又称“米根霉”，属根霉属。沙保弱琼脂菌落为深灰色至棕色绒毛样，生长快速。孢囊梗单个或成簇存在，假根很少分支，厚壁孢子单个或呈链状。易感染鼻、脑、肺、皮肤、胃肠等部位，导致毛霉病。两性霉素 B、艾沙康唑、泊沙康唑体外抗菌活性高。

##### 5.4.2.2.2 小孢根霉 *Rhizopus microspores*

属根霉属。沙保弱琼脂 25~30℃ 培养生长快速，最高生长温度为 50~52℃。菌落绒毛样或棉絮状；假根长 100~120 μm，囊轴椭圆形，囊托明显。两性霉素 B、艾沙康唑、泊沙康唑体外抗菌活性高。

##### 5.4.2.2.3 匍枝根霉 *Rhizopus stolonifer*

属根霉属。沙保弱琼脂 25~30℃ 培养生长快速，最高生长温度为 30~32℃。菌落绒毛样或棉絮状；假根长 300~350 μm，囊轴近圆形，无厚壁孢子。两性霉素 B、艾沙康唑、泊沙

康唑体外抗菌活性高。

#### 5.4.2.3 毛霉属 *Mucor*

属毛霉目、毛霉科。沙保弱琼脂菌落棉絮状，随培养时间延长由白色转为深灰色、褐色。孢子囊球形，无囊托、假根罕见。易侵袭血管，引起免疫受损者鼻、脑、肺等部位的感染。对氟康唑、伏立康唑和棘白菌素类药物耐药。

##### 5.4.2.3.1 不规则毛霉 *Mucor irregularis*

属毛霉属。沙保弱琼脂 25~30℃ 培养生长非常快速，37℃ 生长不良；菌落开始为白色绒毛状，继续培养呈灰色或褐色棉絮状；可见假根。易侵袭血管导致毛霉病。两性霉素 B 和泊沙康唑体外抗菌活性高。

##### 5.4.2.3.2 卷枝毛霉 *Mucor circinelloides*

属毛霉属。沙保弱琼脂 25~30℃ 培养生长非常快速，37℃ 生长不良；菌落开始为白色绒毛状，继续培养呈灰色或褐色棉絮状；假根罕见。易侵袭血管导致毛霉菌病。两性霉素 B 和泊沙康唑体外抗菌活性高。

##### 5.4.2.3.3 印度毛霉 *Mucor indicus*

属毛霉属。沙保弱琼脂 25~35℃ 培养生长非常快速，气生菌丝丰富；可见大量厚壁孢子呈链状排列。可致免疫受损者皮肤软组织、下呼吸道感染和胃溃疡等。两性霉素 B 体外抗菌活性强。

##### 5.4.2.3.4 总状毛霉 *Mucor ramosissimus*

属毛霉属。沙保弱琼脂 25~30℃ 培养生长非常快速，37℃ 生长不良；菌落开始为白色绒毛状，继续培养呈灰色或褐色棉絮状；有大量厚壁孢子、假根罕见。易侵袭血管导致毛霉菌病。两性霉素 B 和泊沙康唑体外抗菌活性高。

#### 5.4.2.4 横梗霉属 *Lichtheimia*

属毛霉目、横梗霉科。沙保弱琼脂呈灰褐色棉絮状菌落，孢子囊球形或近梨形，囊托漏斗状、囊领可见，包囊梗不与假根对生。易侵袭血管，引起免疫受损者鼻、脑、肺等部位的感染。

##### 5.4.2.4.1 伞枝横梗霉 *Lichtheimia corymbifera*

属横梗霉属。沙保弱琼脂为灰色、深灰色至褐色棉絮状菌落。镜下见孢子囊顶生，球形或近梨形，有伞状囊轴，囊托漏斗状，囊领可见，包囊梗不与假根对生。易侵袭血管，引起免疫受损者鼻、脑、肺等部位的感染。

#### 5.4.2.5 根毛霉属 *Rhizomucor*

属毛霉目、横梗霉科。沙保弱琼脂为黑灰色羊毛状菌落，孢子囊球形，无囊托、有明显的囊领，假根发达，包囊梗不与假根对生。易侵袭血管形成血栓导致周围组织坏死，可感染免疫受损者皮肤、鼻、脑、肺等部位。治疗首选两性霉素 B。

##### 5.4.2.5.1 微小根毛霉 *Rhizomucor pusillus*

属根毛霉属。沙保弱琼脂为棉花絮状菌落，假根发达，生于匍匐菌丝上，不与孢囊梗对生。大型孢子囊，囊轴球形或梨形，无囊托，孢囊孢子透明，壁光滑。易侵袭血管，主要感染免疫受损者，导致毛霉菌病。治疗首选两性霉素 B。

#### 5.4.2.6 共头霉属 *Syncephalastrum*

属毛霉目、共头霉科。沙保弱琼脂呈黑灰色棉絮状菌落，孢囊表面生长指状柱孢子囊，每个柱孢子囊内含有 3-18 个孢子囊孢子，呈单行排列。该菌多见于热带、亚热带地区，很少导致感染，偶可致免疫受损者皮肤、消化系统感染。

##### 5.4.2.6.1 总状共头霉 *Syncephalastrum racemosum*

属共头霉属。沙保弱琼脂 25~30℃ 培养菌落生长快，开始为白色，成熟时呈灰色或接近黑色，根霉样菌落；高倍镜和油镜下可观察到指状柱孢子囊。大多数感染发生在免疫受损者。

对特比萘芬敏感。

#### 5.4.2.7 小克银汉霉属 *Cunninghamella*

属毛霉目、小克银汉霉科。沙保弱琼脂 25~30℃培养淡褐色棉絮状菌落，孢囊表面布满齿状小梗，梗端为含有单一细胞的小型孢子囊，无假根和匍匐菌丝。多见于地中海和亚热带地区，易致免疫受损者感染。

##### 5.4.2.7.1 灰小克银汉霉 *Cunninghamella bertholletiae*

属小克银汉霉属。最适生长温度为 25~30℃，45℃可生长。沙保弱琼脂菌落生长快速、灰白至深灰色，孢囊梗直立，顶端侧向分支，分支产生球状孢囊。机会致病菌，可致外伤和免疫抑制患者的感染。

#### 5.4.2.8 鳞质霉属 *Apophysomyces*

属毛霉门、毛霉纲、毛霉目、瓶霉科。分布于热带和亚热带地区。包括雅致鳞质霉、多变鳞质霉、梯形鳞质霉和骨状鳞质霉，菌种间具有形态学、生理学和系统发育的差异。免疫功能正常人创伤后感染的重要病原菌之一。

##### 5.4.2.8.1 雅致鳞质霉 *Apophysomyces elegans*

属鳞质霉属。沙保弱琼脂生长快速，菌落白色至灰色，菌丝宽大无隔，孢子囊梨形，囊托钟形或漏斗状，囊轴半球形，孢子囊囊腔在囊托下有收缩并具有“足细胞”。原代培养不产孢，营养缺乏培养基可刺激产孢。对两性霉素 B 耐药。

#### 5.4.2.9 壶霉属 *Saksenaea*

属毛霉门、毛霉纲、毛霉目、壶霉科。包括管形壶霉、红孢壶霉与椭圆孢壶霉等。可致损伤后皮肤或皮下感染。

##### 5.4.2.9.1 管形壶霉 *Saksenaea vasiformis*

属壶霉属。沙保弱琼脂菌落生长快速，白色绒毛状。菌丝宽大无隔，孢子囊典型烧瓶状，囊轴突出圆顶状，孢子囊顶部黏液栓溶解后释放出来。可致损伤后皮肤或皮下感染，伊曲康唑和泊沙康唑对其活性较强。

##### 5.4.2.9.2 红孢壶霉 *Saksenaea erythrospora*

属壶霉属。沙保弱琼脂菌落呈白色至灰色，质地松软。具有倒锥形形态特征的分生孢子。主要与创伤后感染相关，可致严重的皮肤和软组织感染。对多数抗真菌药物表现出较高的耐药性。

#### 5.4.2.10 耳霉属 *Conidiobolus*

属虫霉门、虫霉纲、虫霉目、虫霉科。质地蜡样到粉末样的菌落，因孢子弹射形成卫星状菌落。宽大飘带样透明菌丝，孢子囊梗末端形成球形孢子，孢子被动释放，遗留乳突状产孢痕。常引起鼻脑感染，可致面部畸形。

##### 5.4.2.10.1 冠状耳霉 *Conidiobolus coronatus*

属耳霉属。生长快速，沙保弱琼脂菌落最初蜡状，当菌丝体可见的时候转变成粉末状，分生孢子可弹出形成卫星状菌落。初生分生孢子球形，有突出的乳突。虫霉病通常发生在免疫功能正常的宿主，病灶常局限于鼻和脸。

#### 5.4.2.11 蛙粪霉属 *Basidiobolus*

属虫霉门、蛙粪霉纲、蛙粪霉目、蛙粪霉科。菌落质地蜡样，弹射孢子可形成卫星状菌落。宽大菌丝，囊梗末端产生可主动释放的单孢子。直接镜检发现特征性宽大厚壁菌丝体可确诊。导致皮下虫霉病或消化道虫霉病。

##### 5.4.2.11.1 林蛙粪霉 *Basidiobolus ranarum*

属蛙粪霉属。沙保弱琼脂生长快速，由白色或奶油色蜡状，颜色逐渐加深，菌落中央隆起，产生折叠和沟纹。可致人类虫霉病。形成单发、无痛性、境界清楚的坚硬皮下肿块。好发于臀部和腹股沟，也可发生于四肢，散发侵袭性感染。

#### 5.4.2.12 镰刀菌属 *Fusarium*

属于囊菌门、粪壳菌纲、肉座菌目、丛赤壳科。沙保弱琼脂气生菌丝发达，菌落颜色多样，大小分生孢子、厚壁孢子的特征为重要的属内鉴别点。自然界中常见的腐生菌，可致眼、甲、皮肤和侵袭性感染。

##### 5.4.2.12.1 茄病镰刀菌 *Fusarium solani*

属镰刀菌属。沙保弱琼脂呈白色、浅黄色或淡蓝色棉絮状菌落。有隔菌丝、长单瓶梗、大分生孢子呈镰刀型，3~5 隔。小分生孢子呈假头状着生。延长培养可产生顶生或间生厚壁孢子。可致甲真菌病、角膜炎、眼内炎、肺部和血流感染。

##### 5.4.2.12.2 轮枝镰刀菌 *Fusarium verticillioides*

属镰刀菌属，藤仓镰刀菌复合群。沙保弱琼脂呈白色到浅紫色棉絮状菌落。单瓶梗、大分生孢子细长披针形、小分生孢子呈串珠样排列。常引起免疫正常人的角膜炎和免疫低下人群的播散性感染。

##### 5.4.2.12.3 双孢镰刀菌 *Fusarium dimerum*

属镰刀菌属。沙保弱琼脂生长缓慢，菌落表面有橙色黏孢团或分生孢子座，呈黏滑样。单瓶梗、大分生孢子。对伏立康唑和两性霉素敏感，可致甲真菌病、皮肤、眼部等局部感染，亦可致全身播散性感染。

##### 5.4.2.12.4 厚孢镰刀菌 *Fusarium chlamydosporum*

属镰刀菌属。沙保弱琼脂生长快速，表面呈白色粉末状，气生菌丝丰富。透明菌丝分支分隔，常见菌丝局部膨大和厚壁孢子。对伏立康唑和两性霉素敏感，是常见的土壤腐生菌，可致人类浅表感染及全身播散性感染。

##### 5.4.2.12.5 肉色镰刀菌 *Fusarium incarnatum*

属镰刀菌属。沙保弱琼脂生长快速，气生菌丝丰富，絮状，呈白色、粉色、黄棕色等，底部为淡橙色至褐色。菌丝单瓶梗和复瓶梗，只产生大分生孢子。对两性霉素 B 和伏立康唑敏感。常见的植生真菌，可致人类浅表感染。

##### 5.4.2.12.6 尖孢镰刀菌 *Fusarium oxysporum*

属镰刀菌属。沙保弱琼脂生长快速，絮状气生菌丝呈白色、灰色、紫色，常产生浅褐色或深蓝色菌核。短分生孢子梗、侧生单个小分生孢子产孢瓶梗。对氟康唑、棘白菌素类天然耐药。植生真菌，是真菌性角膜炎重要病原菌。

#### 5.4.2.13 赛多孢属 *Scedosporium*

属于囊菌门、粪壳菌纲、小囊菌目、小囊菌科。菌丝透明有隔，环痕产孢，分生孢子卵圆形，部分菌株有粘束孢和闭囊壳。广泛分布于土壤、污水中，可致皮肤、眼睛、足和深部感染等。伏立康唑是唯一有显著活性的药物。

##### 5.4.2.13.1 桔黄赛多孢 *Scedosporium aurantiacum*

属赛多孢属。沙保弱琼脂菌落背面桔黄色，可产生黄色可溶性色素。环痕产孢，分生孢子单个着生于分生孢子梗顶端，卵圆形，壁厚，无闭囊壳。引起皮肤、眼睛、足部和深部感染等。

##### 5.4.2.13.2 尖端赛多孢 *Scedosporium apiospermum*

属赛多孢属。沙保弱琼脂呈白色至灰褐色棉花状菌落。环痕孢子多以单个存在，着生于分生孢子梗顶端，壁厚，闭囊壳可在有性阶段生成。该菌可致皮肤、眼睛、足部和深部感染等。

##### 5.4.2.13.3 波氏赛多孢 *Scedosporium boydii*

属赛多孢属。沙保弱琼脂生长快速，菌落为棉花状，初为白色，渐变为浅棕色烟雾状。分生孢子梗末端环痕产生卵圆形分生孢子。可采用质谱或分子方法鉴定菌种。临床可致关节炎、角膜炎、皮下感染等。

#### 5.4.2.14 节荚孢霉属 *Lomentospora*

属于囊菌门、粪壳菌纲、小囊菌目、小囊菌科。该属只有两个种，其中多育节荚孢霉可致人类感染，引起骨髓炎，肺炎、皮下软组织感染等。

##### 5.4.2.14.1 多育节荚孢霉 *Lomentospora prolificans*

属节荚孢霉属。沙保弱琼脂中等至快速生长，菌落平坦、潮湿，可由白色绒毛样变为棕色、橄榄绿至黑色。侧生或顶生的分生孢子梗。可致肺炎、脑膜炎、皮下软组织感染等。该菌对多种抗真菌药物不敏感。

#### 5.4.2.15 枝顶孢属 *Acremonium*

属于囊菌门、粪壳菌纲、肉座菌目、肉座菌科。沙保弱琼脂呈白色至浅粉色质地粘稠，气生菌丝常黏成束状。无色分隔菌丝、分生孢子梗侧生、末端变细分生孢子聚集成头状。可致皮肤、甲、足、眼局部感染以及播散性感染。

##### 5.4.2.15.1 埃及枝顶孢 *Acremonium egyptiacum*

属枝顶孢霉属。生长缓慢，沙保弱琼脂菌落中央隆起呈绒状，边缘呈毯状或光滑湿润，白色至浅褐色。无色分隔菌丝，分生孢子梗侧生，单个直立生长，瓶梗细长。对伏立康唑、泊沙康唑较敏感，可致非皮肤癣菌性甲真菌病。

#### 5.4.2.16 帚枝霉属 *Sarocladium*

属帚枝霉科，包括 10 个种，基利帚枝霉是临床最常见种。沙保弱琼脂呈菌落生长迅速，羊毛状，湿润至粘稠，可呈白、粉红色、橙色、黄色、土棕色等。具有有隔菌丝和分生孢子。一种腐生真菌，能引起广泛人类感染。

##### 5.4.2.16.1 基利帚枝霉 *Sarocladium kiliense*

属帚枝霉属。沙保弱琼脂菌落表面平坦、中间隆起、呈绒状、白中带粉色至浅褐色。无色有分隔菌丝、分生孢子梗侧生、瓶梗产孢。常见的致病性枝顶孢霉样真菌，可致非皮肤癣菌性甲真菌病。对伏立康唑、泊沙康唑较敏感。

##### 5.4.2.16.2 米帚枝霉 *Sarocladium oryzae*

属帚枝霉属，为该属的模式种。沙保弱琼脂生长迅速，羊毛状，可呈白、橙色、黄色、土棕色。常可见有隔菌丝和分生孢子。能引起广泛人类感染的腐生真菌。对伏立康唑、泊沙康唑较敏感。

#### 5.4.2.17 青霉属 *Penicillium*

属于囊菌门、散囊菌纲、散囊菌目、曲霉科。菌落绿色和青色粉状。分支分隔菌丝，分生孢子梗可多次分支，产生 1-4 轮对称或不对称的小梗，称帚状枝。青霉属是常见的环境污染菌，也可致免疫抑制人群感染。

##### 5.4.2.17.1 桔青霉 *Penicillium citrinum*

属青霉属。沙保弱琼脂 25℃ 生长、37℃ 不生长或生长不良。菌落粉状，初为白色，渐变为绿色或蓝绿色。菌丝透明有隔，帚状枝上瓶梗花瓶状。可致免疫受损者播散性感染。两性霉素、棘白菌素和特比萘芬具有体外活性。

##### 5.4.2.17.2 胶囊青霉 *Penicillium capsulatum*

属青霉属。沙保弱琼脂生长缓慢，菌落灰绿色，边缘白色。分生孢子梗短，瓶梗紧密聚集轮生。机会致病菌，可致肺部感染。

##### 5.4.2.17.3 萎地青霉 *Penicillium roqueforti*

属青霉属。沙保弱琼脂生长较快，菌落平坦，绒毛状，蓝绿色。分生孢子梗长，瓶状梗。机会致病菌，可致肺部感染。

#### 5.4.2.18 拟青霉属 *Paecilomyces*

属于囊菌门、散囊菌纲、散囊菌目、嗜热子囊科。模式菌株为宛氏拟青霉。环境来源真菌，偶尔引起人类感染。

#### 5.4.2.18.1 宛氏拟青霉 *Paecilomyces variotii*

属拟青霉属。沙保弱琼脂菌落生长快速，黄棕色或沙黄色。孢子梗可似帚状枝，瓶梗基部膨大，顶部渐尖、颈部至顶端常较长。可致免疫功能低下患者心内膜炎、腹膜炎、肺炎、骨髓炎、眼内炎、皮肤软组织感染和真菌血症等。

#### 5.4.2.19 紫单孢菌属 *Purpureocillium*

属于囊菌门、粪壳菌纲、肉座菌目、线虫草科。自然界中普遍存在，在土壤、腐烂的植物、昆虫，以及实验室的空气中常分离到。

##### 5.4.2.19.1 淡紫紫单孢菌 *Purpureocillium lilacinum*

属紫单孢菌属。沙保弱琼脂生长缓慢，菌落带有淡紫色，瓶梗基部膨大，基部到顶端逐渐变尖形成管状体，缺乏厚壁孢子。机会致病菌，最常见的感染是角膜炎，也可以引起肝、肾、骨髓、心脏等器官移植患者的感染。

#### 5.4.2.20 木霉属 *Trichoderma*

属于囊菌门、粪壳菌纲、肉座菌目、肉座菌科。常在土壤和腐烂的木材中分离到。属内种间形态相似度高，形态学鉴定较难，需借助于分子生物学方法进行鉴定。木霉感染主要与腹膜透析、器官移植和血液系统疾病有关。

##### 5.4.2.20.1 哈慈木霉 *Trichoderma harzianum*

属木霉属。沙保弱琼脂菌落爆破式生长，绿色或黄绿色，可形成同心圆色素环。菌丝透明、有隔。分生孢子梗对生、轮生或交错分支，呈“十字架”样特征性结构。分子生物学方法可准确鉴定。

##### 5.4.2.20.2 长梗木霉 *Trichoderma longibrachiatum*

属木霉属。沙保弱琼脂绿色或黄绿色菌落，快速生长可形成同心圆色素环。菌丝透明、有隔，分生孢子梗对生、轮生或交错分支，呈“十字架”样特征性结构。分支顶端小梗瓶状，单生、对生或轮生，中央粗、顶端渐尖。厚壁孢子可见。

#### 5.4.2.21 刺盘孢属 *Colletotrichum*

属于囊菌门、粪壳菌纲、小丛壳目、小丛壳科。刺盘孢是一种常见的土壤和植物病原体，广泛分布。

##### 5.4.2.21.1 球形刺盘孢 *Collectotrichum coccodes*

属刺盘孢属。沙保弱琼脂 25℃条件下菌落生长迅速，绒毛状至羊毛状，初期白色，后期黄褐色至棕黑色，背面为深棕色。37℃生长不良。分生孢子单细胞，透明无隔膜，胶囊样。主要引起外伤性角膜炎。

#### 5.4.2.22 端梗孢属 *Acrophialophora*

属于囊菌门、粪壳菌纲、粪壳菌目、毛壳菌科。沙保弱琼脂生长快速，初为白色，后中央逐渐变为灰褐色至黑色、绒毛状。最适生长温度为 40℃，最高耐受 50℃。广泛分布于温带和热带地区。可致角膜、肺部和中枢神经感染。

##### 5.4.2.22.1 光滑端梗孢 *Acrophialophora levis*

属端梗孢属。沙保弱琼脂菌落生长快速，灰-棕色，背面黑色。分生孢子表面无螺旋带，瓶梗外壁粗糙呈疣状。

##### 5.4.2.22.2 梭孢端梗孢 *Acrophialophora fusispora*

属端梗孢属。主要特征为形成暗色、纺锤形分生孢子，上面覆盖螺旋带。

#### 5.4.2.23 裂褶菌属 *Schizophyllum*

属担子菌门、层菌纲、伞菌目、裂褶菌科。常生长在枯死的树木上，顶端伞部分层排列，子实体背面有典型的纵向分裂腮，目前已知有十余个菌种，部分菌种可致人类感染。

##### 5.4.2.23.1 普通裂褶菌 *Schizophyllum commune*

属裂褶菌属。沙保弱琼脂菌落生长快，白色，毛状或棉絮状。二倍体菌株的特征性结构是

子实体、锁状联合和针状体，单倍体菌株无子实体，仅可见分隔菌丝，不显示锁状联合。有食用和药用价值，与过敏性呼吸道疾病有关。

#### 5.4.3 暗色真菌 *Dematiaceous fungi*

一组菌丝和/或孢子壁具有黑色素样颜色的真菌。沙保弱琼脂培养菌落黑色或褐色，细胞多呈淡褐至深褐色。土壤、植物腐生菌，可致人类多部位暗色丝孢霉病、着色芽生菌病、足菌肿等。通过表型以及分子方法进行鉴定。

##### 5.4.3.1 链格孢属 *Alternaria*

属座囊菌纲、格孢腔菌目、格孢腔菌科。沙保弱琼脂呈棕黑色绒毛状菌落，棕色分生孢子梗及单生、链状或砖格状分生孢子。可致过敏性疾病，皮肤、脑、眼、肺部感染以及播散性疾病。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

###### 5.4.3.1.1 交链格孢 *Alternaria alternata*

属链格孢属。沙保弱琼脂生长快速，菌落平坦，灰白色至灰绿色或黑色。分生孢子多细胞，砖格状，暗色，单生或链状排列。通常采用表型鉴定。机会致病性真菌，也是实验室常见污染菌。

##### 5.4.3.2 离蠕孢属 *Bipolaris*

属座囊菌纲、格孢腔菌目、格孢腔菌科。沙保弱琼脂呈橄榄色到黑色绒毛状菌落。分生孢子梗顶部产孢，呈膝状弯曲。分生孢子棕色直立，分隔，与分生孢子梗相连处有癭痕。机会致病性真菌。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

###### 5.4.3.2.1 澳大利亚离蠕孢 *Bipolaris australiensis*

属离蠕孢属。沙保弱琼脂生长快速，菌落灰白色至橄榄色或黑色。孢子梗棕褐色弯曲，分生孢子顶端圆形，淡褐色至红棕色，多数3分隔。主要分布于热带和亚热带地区，引起过敏性鼻窦炎和免疫缺陷患者感染。

###### 5.4.3.2.2 夏威夷离蠕孢 *Bipolaris hawaiiensis*

属离蠕孢属。沙保弱琼脂生长较快，菌落灰白色或黑色。分生孢子梗顶部弯曲，可见明显产孢痕，分生孢子雪茄样，光滑厚壁。为植物腐生菌，可致人类的鼻窦炎、角膜炎、肺真菌病、腹膜炎、脑膜炎、导管相关性感染。

###### 5.4.3.2.3 穗状离蠕孢 *Bipolaris spicifera*

属离蠕孢属。沙保弱琼脂生长较快，菌落灰白绒毛状。分生孢子梗直立，不分支，顶端锯齿状。可见明显产孢痕，分生孢子棕色、圆柱形。植物与土壤常见腐生菌，可致人类的鼻窦炎、角膜炎、肺真菌病、皮肤暗色丝孢菌病等。

##### 5.4.3.3 枝孢霉属 *Cladosporium*

属座囊菌纲、煤食目、枝孢霉科。沙保弱琼脂为绿棕或灰黑色绒状菌落，分生孢子梗暗色，顶生或侧生，末端产生2个以上分生孢子链。分生孢子椭圆形，脐部明显，盾细胞丰富。机会致病真菌。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

###### 5.4.3.3.1 枝孢样枝孢霉 *Cladosporium cladosporioides*

属枝孢霉属。沙保弱琼脂菌落生长中速，绿棕色或灰黑色。分生孢子梗暗色，窄柱状或椭圆柱状，膝状弯曲少见，分生孢子光滑，椭圆形，脐部明显，盾细胞丰富。可致暗色丝孢菌病和中枢神经系统感染，也是实验室常见污染菌。

##### 5.4.3.4 枝孢瓶霉属 *Cladophialophora*

属散囊菌纲、刺盾食目、蔓毛壳科。沙保弱琼脂菌落黑色酵母样，分生孢子椭圆形至梭形，链状连接，缢痕无色，分生孢子梗没有或不明显。机会致病性真菌。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

###### 5.4.3.4.1 班替枝孢瓶霉 *Cladophialophora bantiana*

属枝孢瓶霉属。沙保弱琼脂菌落生长缓慢，橄榄灰色至棕色或黑色，菌丝棕色有隔；分生

孢子单细胞、椭圆形至梭形连接成光滑的长链。嗜神经性，主要引起脑脓肿。属二类生物危害病原体，需在三级生物安全实验室进行活菌操作。

#### 5.4.3.5 弯孢霉属 *Curvularia*

属座囊菌纲、格孢腔菌目、格孢腔菌科。沙保弱琼脂棕黑色绒状菌落。分生孢子梗常膝状弯曲合轴产孢，可形成结节状。分生孢子单生，常弯曲或新月形，隔膜 3-10 个。机会致病性真菌。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

##### 5.4.3.5.1 新月弯孢霉 *Curvularia lunata*

属弯孢霉属。多寄生于土壤或植被。沙保弱琼脂菌落白色或粉色至深橄榄绿色或黑色，分生孢子梗有隔不分支，分生孢子顶生或侧生，合轴式排列，细胞水平分隔，一般为 3 隔 4 细胞。可致角膜炎、鼻窦炎和皮肤感染等。

##### 5.4.3.5.2 膝曲弯孢霉 *Curvularia geniculata*

属弯孢霉属。沙保弱琼脂菌落蓬松毛发状，黑色。分生孢子梗不分支，顶端弯曲，可见明细产孢痕。分生孢子单侧扁平到明显弯曲，常为 5 个细胞。植物常见腐生菌，可致人类的鼻窦炎、角膜炎、肺真菌病、脑脓肿、心内膜炎等。

#### 5.4.3.6 毛壳菌属 *Chaetomium*

属粪壳菌纲、粪壳菌目、毛壳菌科。沙保弱琼脂橄榄绿或棕灰色羊毛状菌落。不产生分生孢子，培养 2 周后见周身大量暗棕色附属丝的“海胆”状子囊果，内含 8 个子囊孢子。机会致病性真菌。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

##### 5.4.3.6.1 球毛壳菌 *Chaetomium globosum*

属毛壳菌属。25℃沙保弱琼脂培养生长迅速，42℃不生长。菌落白色至橄榄绿色或棕灰色。子囊果灰绿色或棕色球形至卵圆形；子囊果刚毛波浪形或卷曲有隔；子囊棕色柠檬形。机会致病菌，可致脑脓肿、皮肤损害和甲真菌病等。

#### 5.4.3.7 外瓶霉属 *Exophiala*

属散囊菌纲、刺盾目、蔓毛壳科。随菌丝发育成熟，沙保弱琼脂上菌落由黑色酵母样变为霉菌样。酵母菌落以产生芽生孢子为主，丝状菌落可见瓶型的分生孢子环痕梗。机会致病性真菌。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

##### 5.4.3.7.1 皮炎外瓶霉 *Exophiala dermatitidis*

属外瓶霉属。随菌丝发育成熟，沙保弱琼脂上菌落由黑色酵母样变成短绒状，棕色色素可渗入琼脂，酵母菌落以产生芽生孢子为主，丝状菌落见环痕产孢，产孢细胞呈烧瓶状，环痕带宽。可致严重的暗色丝孢霉病。

#### 5.4.3.8 瓶霉属 *Phialophora*

属散囊菌纲、刺盾目、蔓毛壳科。沙保弱琼脂菌落紧密色深，产孢细胞棕色，瓶状、杯状，领口或托盘状结构明显。分生孢子瓶生，在瓶口聚集成簇。机会致病性真菌。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

##### 5.4.3.8.1 疣状瓶霉 *Phialophora verrucosa*

属瓶霉属。沙保弱琼脂菌落黑褐色至灰褐色，绒毛紧密坚硬。分生孢子梗烧瓶状，领口或托盘状结构明显，着色暗。分生孢子卵形至椭圆形无色，瓶生，在瓶口聚集成簇。可致暗色丝孢菌病、着色芽生菌病和足菌肿。

#### 5.4.3.9 新柱顶孢霉属 *Neoscytalidium*

属子囊菌门、座囊菌纲、葡萄座腔菌目、葡萄座腔菌科。沙保弱琼脂菌落羊毛状，灰色至棕黑色，反面暗色。菌丝有隔、较宽、分枝，可见关节孢子。机会致病真菌，主要分布于热带和亚热带。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

##### 5.4.3.9.1 双间新柱顶孢霉 *Neoscytalidium dimidiatum*

属新柱顶孢霉属。沙保弱琼脂生长快速，2-3 天可充满平板，气生菌丝长，羊毛状灰色至

棕黑色。菌丝有隔较宽，关节孢子棕色、矩形或链状排列。在缺乏营养培养基上能形成分生孢子器。机会致病性真菌，与皮肤和指甲感染有关。

#### 5.4.3.10 帚霉属 *Scopulariopsis*

属于囊菌门、粪壳菌纲，小囊菌目，小囊菌科。沙保弱琼脂菌落绒毛状，产孢细胞圆柱形，分生孢子球形或柠檬形，壁厚，底部截平。实验室常见污染菌。机会致病性真菌。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

##### 5.4.3.10.1 布氏帚霉 *Scopulariopsis brumptii*

属帚霉属。沙保弱琼脂菌落初为白色、灰色，后呈棕灰色、深黑色。产孢细胞圆柱形，环痕产孢；分生孢子球形壁厚，底部截平，链状排列。可致多部位感染及播散性感染，或导致实验室感染。对现有抗真菌药物高度耐药。

##### 5.4.3.10.2 康宁帚霉 *Scopulariopsis koningii*

属帚霉属。沙保弱琼脂菌落呈绒毛状或粉末状。分生孢子梗单一或簇状，圆柱形或微基部膨大，分生孢子单个或链状，基部平截。可致甲真菌病。对现有抗真菌药物高度耐药。

#### 5.4.3.11 小囊菌属 *Microascus*

属于囊菌门、粪壳菌纲，小囊菌目，小囊菌科。沙保弱琼脂菌落为灰白色、橄榄色或黑色，产孢细胞呈烧瓶状，子囊孢子有芽孔。机会致病性真菌，可致皮肤损害和甲真菌病，或侵袭性感染。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

##### 5.4.3.11.1 灰白小囊菌 *Microascus cinereus*

属小囊菌属。沙保弱琼脂菌落为灰白色、褐色或橄榄色，产孢细胞呈烧瓶状，子囊孢子有芽孔。可致皮肤损害和甲真菌病，以及皮肤化脓性肉芽肿、继发性心内膜炎、脑脓肿等疾病，也可致实验室感染。对现有抗真菌药物高度耐药。

##### 5.4.3.11.2 卷毛小囊菌 *Microascus cirrosus*

属小囊菌属。沙保弱琼脂菌落呈棕灰色。产孢细胞圆柱形，分生孢子长链状排列。子囊内含8个宽肾形子囊孢子，芽孔不明显。可致甲真菌病、皮肤软组织感染、免疫受损者的肺炎和播散性感染。对现有抗真菌药物高度耐药。

#### 5.4.3.12 何德霉属 *Hortaea*

属于囊菌门、座囊菌纲、煤食目、畸球腔菌科。皮屑标本直接镜检见腊肠样分隔孢子和暗棕色菌丝。沙保弱琼脂菌落生长缓慢，3周成熟。粗大菌丝上见丰富隔膜，环痕产孢。机会致病性真菌。对氟康唑、卡泊芬净、阿尼芬净耐药。

##### 5.4.3.12.1 威尼克何德霉 *Hortaea werneckii*

属何德霉属。沙保弱琼脂黑色菌落，有隔丝状菌丝，分生孢子透明至棕色，多为酵母样双细胞常转化为成束的厚壁细胞。可致掌黑癣、眼部感染、腹膜炎、脾脓肿等疾病。对氟康唑、卡泊芬净、阿尼芬净耐药。

#### 5.4.3.13 毛色二孢菌属 *Lasiodiplodia*

属于囊菌门、座囊菌纲、葡萄座腔菌目、葡萄座腔菌科。沙保弱琼脂菌落由浅变深，菌丝紧贴琼脂表面，有分生孢子器。环痕产孢，成熟孢子有一个横向分隔。机会致病真菌。ITS序列分析不能将其鉴定到种，需借助多位点序列分析。

##### 5.4.3.13.1

###### *Lasiodiplodia theobromae*

属毛色二孢菌属。沙保弱琼脂上菌落从白色、灰色渐变为墨绿色、黑色，并形成墨绿色至黑色的分生孢子器。早期孢子透明，椭圆形，成熟孢子颜色深，有一个横向分隔，有纵向条纹。机会致病真菌，常因接触性外伤导致感染。

#### 5.4.3.14 着色霉属 *Fonsecaea*

属散囊菌纲、刺盾食目、蔓毛壳科。标本直接镜检可见圆形、棕色厚壁的硬壳小体。沙保

弱琼脂生长慢，2-4周成熟，菌落中央隆起。菌丝棕色分隔，分生孢子卵圆形，有四种产孢方式。机会致病真菌。

#### 5.4.3.14.1 裴氏着色霉 *Fonsecaea pedrosoi*

属着色霉属。沙保弱琼脂菌落暗棕色至黑色，中央隆起，菌丝短而密集。产孢细胞圆柱形，顶端轻度膨大，有齿状突起。引起着色真菌病最常见病原体。对棘白菌素类、氟康唑、氟胞嘧啶天然耐药。

#### 5.4.3.14.2 单瓶着色霉 *Fonsecaea monophora*

属着色霉属。沙保弱琼脂菌落橄榄绿至棕色，微隆起，呈粉末状、天鹅绒样或毛样，分生孢子梗近直立，顶端密集分支。引起着色真菌病最常见病原体。对棘白菌素类、氟康唑、氟胞嘧啶天然耐药。

#### 5.4.3.15 短梗霉属 *Aureobasidium*

属于囊菌门、座囊菌纲、座囊菌目、小穴壳菌科。沙保弱培养基上呈黑色酵母样菌落，显色培养基上为蓝色菌落。暗色和透明菌丝可同时存在。机会致病真菌，可致暗色丝孢菌病。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

#### 5.4.3.15.1 出芽短梗霉 *Aureobasidium pullulans*

属短梗霉属。沙保弱琼脂菌落粉色，周围可形成放射状的暗色区域，培养2周后形成黑色菌落。出芽的酵母样结构、透明薄壁菌丝和有黑色素的厚壁菌丝共存。为常见环境污染菌，可致人类暗色丝孢霉病。

#### 5.4.4 皮肤癣菌 *Dermatomyces*

侵犯人类角化组织（毛发、指甲和皮肤）的真菌。寄生或腐生于表皮、毛发和甲角质中，可致皮肤、软组织感染。包括7个属，主要有毛癣菌属、小孢子菌属和表皮癣菌属。

#### 5.4.4.1 毛癣菌属 *Trichophyton*

属于囊菌门、散囊菌纲、爪甲团囊菌目、节皮菌科。沙保弱琼脂菌落蜡样、光滑或棉毛样。大分生孢子不常见，2个或多个分隔，小分生孢子常见，壁薄，光滑。机会致病性真菌。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

#### 5.4.4.1.1 红色毛癣菌 *Trichophyton rubrum*

属毛癣菌属。沙保弱琼脂奶油白色短绒毛状菌落，背面产生酒红色色素。小分生孢子少到中等量，泪滴状，大分生孢子量少、雪茄状，粗糙型菌落可见较多大小分生孢子。亲人型皮肤癣菌，常侵犯皮肤和指甲。

#### 5.4.4.1.2 须癣毛癣菌 *Trichophyton mentagrophytes*

属毛癣菌属，须癣毛癣菌复合群。沙保弱琼脂白色绒毛状菌落，常呈星形。小分生孢子成堆排列，大分生孢子棒状，可见螺旋菌丝。亲人型是足癣常见病原菌，也可致脓癣、皮肤肉芽肿和甲癣。亲动物型主要侵犯啮齿类动物。

#### 5.4.4.1.3 断发毛癣菌 *Trichophyton tonsurans*

属毛癣菌属。沙保弱琼脂粉红色粉状菌落，可见气球样大分生孢子和小分生孢子，膨大菌丝及厚壁孢子。亲人型皮肤癣菌，主要感染人类头皮、皮肤、甲，可致体癣、黑点癣（发内型）和脓癣。

#### 5.4.4.1.4 紫色毛癣菌 *Trichophyton violaceum*

属毛癣菌属。沙保弱琼脂呈紫红色、平滑脑回状菌落。菌丝不规则，孢子串珠状排列。在葡萄糖马铃薯琼脂上仅见菌丝，无大小分生孢子。亲人型皮肤癣菌，黑点癣（发内型）的主要致病菌，感染人类头皮、皮肤、甲，可致脓癣和癣菌疹。

#### 5.4.4.1.5 许兰毛癣菌 *Trichophyton schoenleinii*

属毛癣菌属。沙保弱琼脂呈乳白色皮革样、脑回状菌落。鹿角状菌丝带钉头特征，常规培养无大小分生孢子。亲人型皮肤癣菌，主要引起黄癣，致永久性脱发——“癞痢头”，是

最严重皮肤癣菌病。也可侵犯皮肤、甲和内脏等。

#### 5.4.4.1.6 印度毛癣菌 *Trichophyton indotineae*

属毛癣菌属。最初在印度发现，后陆续在全球发现。形态与趾间毛癣菌、须癣毛癣菌相似，需借助 ITS 测序或质谱才能鉴别。典型临床表现为慢性或复发性浅表感染，以股癣、体癣、股癣为常见。

#### 5.4.4.2 小孢子菌属 *Microsporum*

属于囊菌门、散囊菌纲、爪甲团囊目、节皮菌科。沙保弱琼脂菌落质地光滑、棉毛状或粉状。可有大小分生孢子，大分生孢子外壁粗糙、形态各异，是种间区分要点。可致人类皮肤癣菌病。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

##### 5.4.4.2.1 犬小孢子菌 *Microsporum canis*

属小孢子菌属。沙保弱琼脂浅黄色扁平绒毛状菌落，大分生孢子数量多，梭形或纺锤形，厚壁粗糙，有棘状突起，顶端呈“帽样肥大”。犬小孢子菌歪斜变种是引起人类皮肤癣菌病常见病原体。

##### 5.4.4.2.2 石膏样小孢子菌 *Microsporum gypseum*

属奈尼兹皮菌属。沙保弱琼脂米黄色粉状菌落。大分生孢子丰富，椭圆形到梭形，对称、壁薄，分 3-6 个隔。小分生孢子量中等，棒状无柄。可致人类头、体、须癣和脓癣。

##### 5.4.4.2.3 铁锈色小孢子菌 *Microsporum ferrugineum*

属小孢子菌属。沙保弱琼脂菌落生长缓慢，产铁锈色色素，不产生分生孢子；主要引起白癣、甲屑、体癣和肉芽肿；对特比萘芬、灰黄霉素、伊曲康唑、酮康唑、伏立康唑、米卡芬净等敏感。

#### 5.4.4.3 表皮癣菌属 *Epidermophyton*

属于囊菌门、散囊菌纲、爪甲团囊目、节皮菌科。沙保弱琼脂菌落生长缓慢，质地绒面状。大分生孢子丰富，无小分生孢子。亲人型皮肤癣菌，侵犯人的皮肤和指甲。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

##### 5.4.4.3.1 絮状表皮癣菌 *Epidermophyton floccosum*

属表皮癣菌属。沙保弱琼脂呈土黄色扁平、绒毛状菌落，生长缓慢。大分生孢子丰富，壁薄、杵状（手指样）。无小分生孢子。陈旧培养物种可见厚壁孢子和关节孢子。可致体、股、甲癣及腹股沟癣、足癣等。

#### 5.4.5 双相真菌 *Dimorphic fungus*

在不同温度、营养、O<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub> 浓度下，形态可在酵母相和菌丝相之间相互转化的特殊真菌。在宿主体内或适宜培养基上 37℃ 培养呈酵母相，普通培养基上或 25℃ 培养呈菌丝相。

##### 5.4.5.1 孢子丝菌属 *Sporothrix*

属于囊菌门、粪壳菌纲、长喙壳菌目、长喙壳菌科。双相真菌。分生孢子梗上合轴产生的分生孢子，花朵样结构；无柄分生孢子呈套袖样附着于菌丝两侧。可致多种孢子丝菌病。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

##### 5.4.5.1.1 申克孢子丝菌 *Sporothrix schenckii*

属孢子丝菌属。双相真菌。合轴分生孢子呈水滴样到棍棒状，无柄分生孢子多呈三角形到楔形。可同化蔗糖和棉子糖。主要在热带和亚热带流行，引起多部位孢子丝菌病。酵母相和菌丝相的体外药敏结果有差异。

##### 5.4.5.1.2 球形孢子丝菌 *Sporothrix globosa*

属孢子丝菌属。双相真菌。合轴分生孢子呈卵形透明，无柄分生孢子为棕色或深棕色，厚壁。最高生长温度 35℃，37℃ 不生长或生长受限，能同化蔗糖，不能同化棉子糖。主要在热带和亚热带流行。

##### 5.4.5.2 篮状菌属 *Talaromyces*

属子囊菌门、散囊菌纲、散囊菌目、发菌科。本属中仅马尔尼菲篮状菌为双相真菌。菌落生长较快，通常产生黄色或红色的可溶性色素。菌丝分枝有隔，分生孢子梗帚状枝，瓶梗细长。分生孢子单生，链状排列。

#### 5.4.5.2.1 马尔尼菲篮状菌 *Talaromyces marneffe*

属篮状菌属。双相真菌。沙保弱琼脂 37℃培养呈脑回状菌落，镜检见裂殖生长的酵母细胞；25℃呈白色绒毛状，产酒红色素，双轮生帚状枝，顶端有单链分生孢子。可致艾滋病或免疫受损者肺部、皮肤、消化道和全身播散性感染，标本直接镜检可见腊肠样孢子。

#### 5.4.5.3 组织胞浆菌属 *Histoplasma*

属子囊菌门、散囊菌纲、散囊菌目、阿耶罗菌科。双相真菌，典型结构为齿轮状大分生孢子。具有很强的传染性，主要通过呼吸道传播，引起肺部和播散性组织胞浆菌病。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

#### 5.4.5.3.1 荚膜组织胞浆菌 *Histoplasma capsulatum*

属组织胞浆菌属。双相真菌，酵母相可见出芽细胞。菌丝相可见厚壁齿轮状大分生孢子。小分生孢子光滑无棘突。主要通过呼吸道传播，引起肺部和播散性组织胞浆菌病。人群普遍易感，好发于免疫受损人群。

#### 5.4.5.4 球孢子菌属 *Coccidioides*

属子囊菌门、散囊菌纲、爪甲团囊菌目、爪甲团囊菌科。双相真菌。直接镜检可找到含内生孢子的小球体。25℃特殊培养基培养可见关节孢子。呼吸道吸入引起球孢子菌病。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

#### 5.4.5.4.1 粗球孢子菌 *Coccidioides immitis*

属球孢子菌属。双相真菌，在自然界为关节菌丝型，形成有高度传染性的关节孢子，在宿主体内则形成小球体的孢子型。经呼吸道吸入，引起肺部或播散性球孢子菌病。高致病性，二级生物安全实验室不能进行药敏试验。

#### 5.4.5.5 副球孢子菌属 *Paracoccidioides*

属子囊菌门、散囊菌纲、爪甲团囊菌目、阿耶罗科。双相真菌。生长缓慢，需 4-6 周。菌丝相皮革状，颜色由白色至黄色；感染部位通常是肺，也可以通过淋巴系统抵达局部淋巴结。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

#### 5.4.5.5.1 巴西副球孢子菌 *Paracoccidioides brasiliensis*

属副球孢子菌属。双相真菌。沙保弱琼脂生长缓慢，需 4-6 周，丝状相菌落棕色天鹅绒状，酵母相奶油状。宿主组织中形成大的卵圆形“舵轮”样厚壁酵母细胞。引起肺和皮肤感染。高致病性，二级生物安全实验室不能进行药敏试验。

#### 5.4.5.6 芽生菌属 *Blastomyces*

属子囊菌门、散囊菌纲、爪甲团囊菌目、阿耶罗科。双相真菌。沙保弱琼脂 25℃培养呈白色絮状菌落，无大分生孢子，小分生孢子呈圆形或梨形。导致多部位及播散性芽生菌病。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

#### 5.4.5.6.1 皮炎芽生菌 *Blastomyces dermatitidis*

属芽生菌属。双相真菌。酵母相细胞圆形厚壁，单芽生，宽基底芽生。沙保弱琼脂菌丝相可呈白色绒毛状或棕褐色菌落。主要流行于美洲和非洲。可致以肺、皮肤和骨骼为主的慢性化脓性、肉芽肿病变。

#### 5.4.5.6.2 矮小芽生菌 *Blastomyces parvus*

属芽生菌属。双相真菌。沙保弱琼脂菌丝相菌落白色至棕色棉花样，菌丝相可见近透明薄壁的分生孢子。酵母相菌落奶油样，可见厚壁不育大孢子。该菌在多种哺乳动物中均可分离到，可致慢性肺部疾病。

#### 5.4.5.7 伊蒙菌属 *Emmonsia*

属子囊菌门、散囊菌纲、爪甲团囊菌目、阿耶罗科。双相真菌。在自然界以菌丝相存在，组织中形成特征性大而圆的厚壁不育大孢子或小的薄壁酵母样细胞。引起肺部和肺外的不育大孢子病。组织病理学、血清学及分子方法可诊断。

#### 5.4.5.7.2 新月伊蒙菌 *Emmonsia crescens*

属伊蒙菌属。双相真菌。培养阳性率低，多依赖组织病理学检查。沙保弱琼脂 25℃培养 2 周呈颗粒状或棉毛状菌落。脑心浸液琼脂 37℃培养菌落呈酵母样。引起肺部和肺外的不育大孢子病。对氟康唑不敏感。

#### 5.4.5.8 新伊蒙菌属 *Emergomyces*

属子囊菌门、散囊菌纲、爪甲团囊菌目、阿耶罗科。双相真菌。在组织内形成芽生酵母细胞，不形成不育大孢子。机会致病性真菌，通过吸入孢子引起艾滋病患者感染。主要依赖组织病理学、血清学以及分子方法诊断。

##### 5.4.5.8.1 巴斯德新伊蒙菌 *Emergomyces pasteuriana*

属新伊蒙菌属。双相真菌。沙保弱琼脂菌丝相菌落呈米黄色，生长缓慢，分生孢子梗从菌丝直角产生，短而不分支。37℃培养为酵母相，奶油色光滑菌落。最高生长温度为 40℃。主要侵犯皮肤、呼吸系统，可以引起播散性感染。

#### 5.4.6 其他少见真菌或类真菌

##### 5.4.6.1 真菌性足菌肿 *Eumycetoma*

真菌引起的皮肤、皮下组织的慢性局限性肉芽肿病变，在某些病例最终可侵犯到骨。足菌肿通常是由于外伤感染，具有特征性的三联征：无痛性皮下包块、窦道形成和排出带颜色颗粒状物（大量的真菌菌丝体）。

##### 5.4.6.1.1 灰色限球壳 *Trematosphaeria grisea*

属格孢菌目。标本中可见黑色颗粒，中心为浅色菌丝构成的致密网状，四周棕色至黑棕色。沙保弱琼脂菌落生长缓慢，皮革质地，有放射状凹槽，背面棕黑色。菌丝棕色有隔。最适生长温度为 30℃，37℃不生长。可致足菌肿。

##### 5.4.6.1.2 足菌肿马杜拉菌 *Madurella mycetomatis*

属马杜拉菌属。标本中可见棕色或黑色颗粒，圆形或分叶状，硬而脆。沙保弱琼脂菌落生长缓慢，扁平革质，白色逐渐变深成褐色，可形成气生菌丝体。最适合生长温度 37℃。最常见的足菌肿病原。

##### 5.4.6.2 无绿藻属 *Prototheca*

属绿藻门、四胞藻纲、绿藻目、绿藻科。为酵母样缺乏叶绿素的微藻。沙保弱琼脂菌落白色乳酪样。无菌丝，厚壁圆形孢子囊内含特征性内孢子。多因外伤感染引起皮肤和鹰嘴部滑囊炎。常用表型鉴定，部分种需用分子方法鉴定。

##### 5.4.6.2.1 威克汉姆无绿藻 *Prototheca wickerhamii*

属无绿藻属。沙保弱琼脂菌落黄白色乳酪样，无菌丝，厚壁圆形孢子囊内含特征性内孢子。孢子囊直径平均 9.4 μm，孢囊孢子直径平均 3.2 μm。引起人类感染最多的无绿藻。临床常行外科手术配合抗真菌治疗。

##### 5.4.6.2.2 祖菲无绿藻 *Prototheca zopfii*

属无绿藻属。沙保弱琼脂菌落表面平坦，中央呈纽扣状，边缘皱褶。厚壁圆形孢子囊内含特征性内孢子，孢子囊直径平均 17.3 μm，孢囊孢子直径平均 6.5 μm。可致人类和动物的感染，在奶牛中的发病率较高。

##### 5.4.6.3 腐霉属 *Pythium*

属藻物界、卵菌门、卵菌纲、腐霉目、腐霉科。生存于淡水中的真菌。沙保弱琼脂菌落白色，向琼脂内扩展性生长。在水中能形成有双鞭毛的游动孢子。通过外伤部位进入人体引起感染。可通过表型及分子生物学方法鉴定。

#### 5.4.6.3.1 谿诈腐霉菌 *Pythium insidiosum*

属腐霉属。沙保弱琼脂 28℃生长良好，向琼脂内扩展性生长，菌落白色，有放射性沟纹，少有气生菌丝。在含多种离子的水中，游动孢子在大囊泡中分裂成熟并释放。临床常行外科手术配合抗菌药物治疗。

#### 5.4.6.4 微孢子菌 *Microsporidia*

属微孢子门、微孢子目。单细胞真核生物，专性细胞内寄生。发育过程包括裂殖体、孢子体、成孢子细胞和孢子等，孢子是其感染阶段。通过染色、免疫学方法和分子技术进行诊断。引起艾滋病患者腹泻的重要病原体。

## 5.5 病毒学检验

### 5.5.1 呼吸道病毒 *respirovirus*

包括流感病毒、冠状病毒、麻疹病毒、腮腺炎病毒、风疹病毒等，多数为 RNA 病毒。经呼吸道感染并首先在呼吸道粘膜上皮细胞中增殖引起呼吸道以及全身感染，造成呼吸道及其他器官损害的病毒的总称。

#### 5.5.1.1 流行性感病毒 *Influenza viruses*

属正粘病毒科，单负链 RNA 病毒。根据血凝素和神经氨酸酶抗原性的差异分为甲型、乙型、丙型和丁型 4 个流感病毒属，其中甲型常引起流感流行。临床采用已知各型特异性抗体进行血凝抑制试验来鉴定型别。

##### 5.5.1.1.1 禽流感病毒 *avian influenza virus*

属甲型流感病毒属，分节段单负链 RNA 病毒，分 16 个 H 亚型和 9 个 N 亚型。引起禽流感和人类感染。检测患者呼吸道标本的病毒核酸可分型，病毒抗原检测、病毒分离培养及病毒抗体检测可诊断病毒感染。

##### 5.5.1.1.2 甲型 H1N1 流感病毒 *H1N1 influenza virus*

属甲型流感病毒属，单负链 RNA 病毒。通过飞沫经呼吸道传播，引起急性呼吸道传染病。检测患者呼吸道样本病毒核酸可分型，病毒抗原检测、病毒分离培养及病毒抗体检测可诊断病毒感染。

##### 5.5.1.2 人副流感病毒 *human parainfluenza virus*

属副粘病毒科，分 4 个血清型，1 型和 3 型属呼吸道病毒属，2 型和 4 型属正腮腺炎病毒属，单链 RNA 病毒。各型引起的临床疾病不同。检测病毒核酸、病毒抗原、病毒分离培养及病毒抗体可诊断。

##### 5.5.1.3 冠状病毒 *Coronavirus*

属冠状病毒科，单正链 RNA 病毒。分为  $\alpha$  冠状病毒、 $\beta$  冠状病毒、 $\gamma$  冠状病毒和  $\delta$  冠状病毒四个属，引起呼吸系统感染等症状。病毒核酸检测可用于早期诊断，病毒抗原和抗体检测可用于辅助诊断。

##### 5.5.1.3.1 严重急性呼吸综合征冠状病毒 *severe acute respiratory syndrome coronavirus*

属冠状病毒科， $\beta$  冠状病毒属，单正链 RNA 病毒。经飞沫、气溶胶及直接接触传播，引起严重急性呼吸综合征。检测患者粪便、呼吸道分泌物等标本的病毒核酸可确诊。病毒分离培养和病毒抗体检测可辅助诊断。

##### 5.5.1.3.2 严重急性呼吸综合征冠状病毒-2 *severe acute respiratory syndrome coronavirus-2*

属冠状病毒科， $\beta$  冠状病毒属，单正链 RNA 病毒，目前已发现  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$  和  $\theta$  毒株。经飞沫、气溶胶及直接接触传播，引起新型冠状病毒肺炎。检测患者呼吸道等标本的病毒核酸、病毒抗原、病毒特异性抗体进行诊断。

##### 5.5.1.3.3 中东呼吸综合征冠状病毒 *Middle East respiratory syndrome coronavirus*

属冠状病毒科， $\beta$  冠状病毒属，单正链 RNA 病毒。经飞沫、密切接触、粪-口等途径传播，引起中东呼吸综合征。检测患者呼吸道、尿液、粪便等标本中的病毒核酸进行早期诊断，检测血清中的抗体可辅助诊断。

#### 5.5.1.3.4 人类冠状病毒 229E human coronavirus 229E

属冠状病毒科， $\alpha$  冠状病毒属，单正链 RNA 病毒。经呼吸道传播，引起人类上呼吸道感染和肠道感染。检测患者呼吸道标本的病毒核酸可用于 HCoV-229E 的早期诊断，病毒分离培养和血清学检测可辅助诊断。

#### 5.5.1.3.5 人类冠状病毒 HKU1 human coronavirus HKU1

属冠状病毒科， $\beta$  冠状病毒属，无节段的单正链 RNA 病毒。经呼吸道传播，引起细支气管炎或肺炎。有三种基因型：HKU1-A、HKU1-B 和 HKU1-C。检测患者呼吸道标本的病毒核酸可早期诊断。

#### 5.5.1.3.6 人类冠状病毒 NL63 human coronavirus NL63

属冠状病毒科， $\alpha$  冠状病毒属，单正链 RNA 病毒。经呼吸道传播，引起呼吸道症状，类似普通感冒。检测患者呼吸道标本的病毒核酸可早期诊断，检测血清中的 IgM 抗体可辅助诊断。

#### 5.5.1.3.7 人类冠状病毒 OC43 human coronavirus OC43

属冠状病毒科， $\beta$  冠状病毒属，单正链 RNA 病毒。经呼吸道传播，引起上呼吸道感染。检测患者呼吸道标本的病毒核酸可早期诊断，病毒分离培养、病毒抗原及特异性抗体检测可辅助诊断。

#### 5.5.1.4 麻疹病毒 measles virus

属麻疹病毒属，单负链 RNA 病毒。目前只有一个血清型，引起人类麻疹。典型麻疹病例根据临床症状即可诊断，轻症和不典型病例进行鼻、咽、眼分泌物、血液标本的病毒分离培养以及血清学检查可辅助诊断。

#### 5.5.1.5 腮腺炎病毒 mumps virus

属正腮腺炎病毒属，单负链 RNA 病毒。目前只有一个血清型，人是惟一宿主，引起流行性腮腺炎。分离血液、唾液、尿液中的腮腺炎病毒进行确诊。检测血清和尿液淀粉酶及血清特异性抗体可辅助诊断。

#### 5.5.1.6 鼻病毒 rhinovirus

属肠道病毒属，单正链 RNA 病毒。目前已鉴定出超过 120 种血清型，是人类病毒中血清型最多的病毒，引起普通感冒。通过病毒分离培养，血清学抗体检测，病毒核酸检测诊断，全基因组测序可分型。

#### 5.5.1.7 人呼吸道合胞病毒 human respiratory syncytial virus

属正肺病毒属，单负链 RNA 病毒。因能导致细胞融合病变而得名，引起婴幼儿下呼吸道感染。检测患者咽喉部上皮细胞的病毒核酸，呼吸道标本的病毒分离培养和血清中特异性抗体可明确诊断。

#### 5.5.1.8 腺病毒 human adenovirus

属哺乳动物腺病毒属，线状双链 DNA 病毒。引起呼吸道感染、滤泡性结膜炎、胃肠炎等疾病。有 100 多个血清型，根据生物学特性分 A-G 组。检测患者咽拭子的病毒核酸或病毒分离培养，血清腺病毒特异性抗体可诊断。

#### 5.5.1.9 风疹病毒 rubella virus

属风疹病毒属，单正链 RNA 病毒。目前只有一个血清型，引起风疹，人类是惟一自然宿主。风疹患者鼻咽分泌物，先天性风疹患者尿液、脑脊液和血液等标本的病毒分离培养，血清特异性抗体检测可诊断。

#### 5.5.1.10 光滑呼肠孤病毒 Sedoreoviridae

属呼肠病毒目，分节段的双链 RNA 病毒。能感染胃肠道和上呼吸道。检测患者粪便或鼻咽拭子标本的病毒核酸可早期诊断，粪便或鼻咽拭子标本的病毒分离培养，血清特异性抗体检测可辅助诊断。

#### 5.5.2 肠道病毒 Enterovirus

包括脊髓灰质炎病毒、柯萨奇病毒和肠道细胞致病性孤儿病毒等，单正链 RNA 病毒。经消化道感染和传播、在肠道中复制并引起肠道外相关疾病的一群非正式分类学的病毒名称。

##### 5.5.2.1 脊髓灰质炎病毒 poliovirus

属肠道病毒属，单正链 RNA 病毒。有 1、2、3 三种血清型，引起脊髓灰质炎。用标准血清和分型血清进行血清型鉴定。患者咽拭子和肛门拭子病毒分离培养可确诊，血清特异性抗体可辅助诊断。

##### 5.5.2.2 柯萨奇病毒 coxsackie virus

属肠道病毒属，单正链 RNA 病毒。感染呼吸道和消化道，引起口腔黏膜疱疹亦可致脑膜炎。患者的各种体液或分泌物如脑脊液、血液、疱疹液、胸腔积液等标本的病毒分离培养可确诊，血清特异性抗体检测可辅助诊断。

##### 5.5.2.3 肠道细胞致病性人类孤儿病毒 echovirus

又称“埃可病毒”。属肠道病毒属，单正链 RNA 病毒。引起发热、皮疹、无菌性脑膜炎。患者的血液、疱疹液、胸水、脑积液或心包积液等进行病毒分离培养可确诊，血清特异性抗体检测可辅助诊断。

#### 5.5.3 急性胃肠炎病毒 Acute gastroenteritis virus

包括轮状病毒、杯状病毒、星状病毒和肠道腺病毒等，RNA 病毒。通过食物、水或直接接触感染者传播，是引起急性胃肠炎的一群非正式分类学的病毒名称。

##### 5.5.3.1 轮状病毒 rotavirus

属光滑型呼肠孤病毒科，轮状病毒属，双链 RNA 病毒，分为 A-C 组。引起婴幼儿急性胃肠炎和成人腹泻。检测患者粪便标本中的病毒核酸、病毒抗原，血清中的特异性抗体可诊断。

##### 5.5.3.2 杯状病毒 Caliciviridae

属小 RNA 病毒目，单正链 RNA 病毒。包括兔病毒、诺如病毒、札如病毒、水疱性病毒和纽伯病毒等，其中诺如病毒和札如病毒引起肠胃炎。检测患者粪便标本的病毒核酸和病毒抗原可诊断。

###### 5.5.3.2.1 诺瓦克病毒 Norwalk virus

又称“诺如病毒”。属杯状病毒科，诺如病毒属，单正链 RNA 病毒。引起非细菌性急性肠胃炎。检测患者粪便标本中的病毒核酸、病毒抗原进行诊断，血清特异性抗体检测可辅助诊断。

###### 5.5.3.2.2 札如病毒 Sapporo virus

属杯状病毒科，沙波/札幌病毒属。单正链 RNA 病毒。分 7 个基因型，引起急性胃肠炎。检测患者粪便标本中的病毒核酸抗原和病毒核酸进行诊断，检测血清中的特异性抗体可辅助诊断。

#### 5.5.4 肝炎病毒 Hepatitis virus

包括甲型肝炎病毒、乙型肝炎病毒、丙型肝炎病毒、丁型肝炎病毒和戊型肝炎病毒，以侵袭肝脏为主并引起病毒性肝炎的一组非正式分类学的病毒名称。

##### 5.5.4.1 甲型肝炎病毒 hepatitis A virus

属小 RNA 病毒科，肝炎病毒属，单正链 RNA 病毒。引起人急性甲型肝炎。检测血清中 IgM 可诊断。检测泪液、唾液，尿液，胃液，乳汁，鼻腔分泌物中的 IgA 和粪便中的病毒

核酸可辅助诊断。

#### 5.5.4.2 乙型肝炎病毒 hepatitis B virus

属嗜肝 DNA 病毒科，正嗜肝 DNA 病毒属。不完全闭合环状双链 DNA 病毒。引起人乙型病毒性肝炎。检测患者病毒感染的血清标志物即乙肝五项可诊断，乙肝五项的定量检测可动态观察疗效和对乙肝病情进行监测。

#### 5.5.4.3 丙型肝炎病毒 hepatitis C virus

属黄病毒科，丙型肝炎病毒属，单正链 RNA 病毒。通过血液传播，引起人丙型病毒性肝炎。检测患者血液中的病毒核酸和病毒抗原可早期诊断，病毒抗原定量检测可用于监测抗病毒疗效和预测持续病毒学应答反应。

#### 5.5.4.4 丁型肝炎病毒 hepatitis D virus

属三角病毒科， $\delta$  病毒属，单负链 RNA 病毒。为缺陷病毒，必须在乙型肝炎病毒辅助下才能复制，与乙型肝炎病毒同时或重叠感染。检测患者血清或肝内病毒抗原可早期诊断，血清特异性 IgG 是慢性丁型肝炎的标志。

#### 5.5.4.5 戊型肝炎病毒 hepatitis E virus

属戊型肝炎病毒科，帕斯拉戊型肝炎病毒属，单正链 RNA 病毒。引起戊型病毒性肝炎。为自限性病毒，一旦病愈终身免疫。检测患者粪便及胆汁中的病毒核酸和病毒抗原可诊断，检测血清中的特异性抗体可辅助诊断。

#### 5.5.5 人类疱疹病毒 Human herpes virus

属正疱疹病毒科，双链 DNA 病毒。单纯疱疹病毒属、水痘病毒属、巨细胞病毒属、玫瑰疱疹病毒属和淋巴滤泡病毒属中能引起人类感染的一群非正式分类学的病毒名称。

##### 5.5.5.1 单纯疱疹病毒 herpes simplex virus

属正疱疹病毒科，单纯疱疹病毒属，双链 DNA 病毒。分 1 和 2 两种血清型，1 型引起口腔疱疹，2 型引起生殖器疱疹，人是惟一宿主。检测患者血液、疮或脊髓中的病毒核酸及病变组织的抗原可对病毒的类型进行明确诊断。

##### 5.5.5.2 水痘-带状疱疹病毒 varicella-zoster virus

属正疱疹病毒科，水痘病毒属，双链 DNA 病毒。人是惟一宿主，只有一个血清型。初次感染表现为水痘，在神经节中长期潜伏，再次激活引起带状疱疹。检测皮损细胞的病毒核酸可快速诊断，血清 IgG 抗体可回顾性诊断。

##### 5.5.5.3 人巨细胞病毒 human cytomegalovirus

属正疱疹病毒科，巨细胞病毒属。双链 DNA 病毒。人是惟一宿主。检测唾液、尿液、生殖道分泌物、乳汁中的病毒核酸和血清中的病毒抗原可诊断，二者联合检测可监测病毒的活动性感染。

##### 5.5.5.4 爱泼斯坦-巴尔病毒 Epstein-Barr virus

属正疱疹病毒科，淋巴滤泡病毒属，双链 DNA 病毒。根据抗原基因不同分为 A 和 B 两个型，引起传染性单核细胞增多症。检测血清中的特异性抗体可明确诊断，检测患者血液、咽拭子、脑脊液等的病毒核酸可早期诊断。

#### 5.5.6 虫媒病毒 Arbovirus

包括披膜病毒科、黄病毒科、布尼亚病毒科的部分病毒。以吸血节肢动物为传播媒介，通过蚊、蜱、白蛉等叮咬而在脊柱动物间传播的一组非正式分类学的病毒名称，均为有包膜 RNA 病毒。

##### 5.5.6.1 日本脑炎病毒 Japanese encephalitis virus

属黄病毒科，正黄病毒属，单正链 RNA 病毒，有 3 个血清型。在神经元中复制并在神经元分泌系统中成熟，引起流行性乙型脑炎。检测患者血液和脑脊液中的病毒核酸和病毒特异性 IgM 抗体可诊断。

#### 5.5.6.2 登革病毒 dengue virus

属黄病毒科，正黄病毒属，单正链 RNA 病毒。有四个血清型，伊蚊是主要传播媒介，人和灵长类动物是自然宿主，引起登革热和登革出血热。检测血液中的病毒核酸可快速诊断，血清学检查有诊断意义。

#### 5.5.6.3 蜱传脑炎病毒 tick-borne encephalitis virus

又称“森林脑炎病毒”。属黄病毒科，正黄病毒属，单正链 RNA 病毒。可引起森林脑炎。检测脑脊液及血清中的病毒核酸可早期诊断，检测血清中的 IgM 抗体可早期辅助诊断。

#### 5.5.6.4 布埃纳文图拉病毒 Buenaventura virus

属白细病毒科，白蛉病毒属，单负链 RNA 病毒。蜱是重要传播媒介，引起的发热伴血小板减少综合征。检测患者血清中病毒核酸，血清中病毒分离培养可明确诊断，血清中病毒特异性抗体检测可辅助诊断。

#### 5.5.6.5 西尼罗病毒 West Nile virus

属黄病毒科，正黄病毒属，单正链 RNA 病毒。通过蚊虫叮咬传播，引起人西尼罗热和西尼罗脑炎。从组织、血液、脑脊液和其他体液标本中分离到西尼罗病毒或检测到病毒核酸的检测可以诊断本病。

#### 5.5.6.6 寨卡病毒 Zika virus

属黄病毒科，正黄病毒属，单正链 RNA 病毒。通过蚊虫叮咬传播，引起发热、皮疹、结膜炎和关节疼痛等症状，患者的脑脊液、脑组织、感染早期血清标本中检测到病毒核酸或分离得到病毒可确诊该病毒感染。

#### 5.5.7 出血热病毒 hemorrhagic fever viruses

主要由节肢动物或啮齿动物传播，引起病毒性出血热的一类病毒。这些病毒属于不同的科，具有多样的遗传背景，共同特点是能够引起严重的、致命的疾病，表现为发热、出血、多器官功能衰竭和休克。

#### 5.5.7.1 汉坦病毒 Hantaan virus

属于布尼亚病毒科、汉坦病毒属，单负链 RNA 病毒，有包膜。主要通过啮齿动物传播，可致肾综合征出血热和汉坦病毒心肺综合征等疾病。早期诊断可检测血清特异性 IgM 型抗体，或进行病毒核酸检测。

#### 5.5.8 博尔纳病病毒 borna disease virus

属于博那病毒科、博那病毒属，单负链 RNA 病毒，有包膜。主要通过呼吸道传播，感染多种动物，特别是马和羊。病毒具有高度嗜神经性，可致神经系统疾病。早期诊断主要通过检测病毒核酸，或进行血清学抗体检测。

#### 5.5.9 细环病毒 torque teno virus

属于指环病毒科、甲型细环病毒属，环状单负链 DNA 病毒，无包膜。可通过血液、性接触和垂直传播，感染通常无症状。实验室诊断可通过检测血液中的病毒核酸，进一步通过基因测序确认病毒的分型和遗传变异情况。

#### 5.5.10 狂犬病病毒 rabies virus

属于弹状病毒科、狂犬病病毒属，单负链 RNA 病毒，有包膜。病毒形态似子弹，嗜神经性，主要通过携带病毒的病犬咬伤人体传播，引起狂犬病。实验室诊断可通过病毒核酸检测或直接免疫荧光法测病毒抗原。

#### 5.5.11 人乳头瘤病毒 human papillomavirus

属于乳头瘤病毒科、乳头瘤病毒属，环状双链 DNA 病毒，无包膜。主要通过接触传播，侵犯人皮肤和粘膜导致增生性病变，病毒分为低危型和高危型，高危型和宫颈癌的发生密切相关。实验室诊断主要通过 PCR 和核酸杂交技术进行分型检测。

#### 5.5.12 细小 DNA 病毒 parvovirus

属于细小病毒科的一类单链 DNA 病毒，病毒颗粒小，可感染人类、哺乳动物、鸟类和昆虫，与人类相关的主要有人细小病毒 B19、人博卡病毒等，可致传染性红斑、关节病、血管性紫癜等疾病。

#### 5.5.12.1 人细小病毒 B19 parvovirus B19

属于红视症病毒属，单链 DNA 病毒，无包膜。主要通过呼吸道传播，也可通过血液传播，引起传染性红斑、再生障碍性贫血等疾病，感染常呈自限性。实验室诊断主要通过病毒核酸检测和特异性抗体检测。

#### 5.5.12.2 人博卡病毒 human bocavirus

属于博卡病毒属，单链 DNA 病毒，无包膜。通过空气传播，主要引起婴幼儿呼吸道感染，导致肺炎与毛细支气管炎，高发人群为 6 个月至 3 岁婴幼儿。实验室诊断主要通过病毒核酸检测和特异性抗体检测。

#### 5.5.13 痘病毒 poxviruses

属于痘病毒科的一类双链 DNA 病毒，病毒颗粒呈砖形或椭圆形，体积大，具有多层膜结构，可致人类和多种脊椎动物感染，其中天花病毒和传染性软疣病毒仅感染人类，猴痘病毒和牛痘病毒可致人和动物感染。

#### 5.5.13.1 天花病毒 variola virus

属于正痘病毒属，双链 DNA 病毒，有包膜。主要通过呼吸道飞沫和直接接触传播，是烈性传染病天花的病原体，引起高热、全身皮肤水泡等症状，人是唯一传染源。病毒核酸检测是确诊天花病的金标准。

#### 5.5.13.2 传染性软疣病毒 molluscum contagiosum virus

属于软疣病毒属，双链 DNA 病毒，有包膜。通过皮肤接触传播，也可经性接触传播，传染性软疣的病原体，引起皮肤白色疣状物，人是唯一宿主。感染部位取皮肤刮片，显微镜下见软疣小体，可作为诊断依据。

#### 5.5.14 星状病毒 Astrovirus

属于星状病毒科，单正链 RNA 病毒，无包膜，电镜下表面结构呈星形，有 5~6 个角。主要通过粪口途径传播，引起急性胃肠炎，人群普遍易感。实验室诊断主要通过病毒核酸检测和特异性抗体检测。

#### 5.5.15 副肠孤病毒 parechovirus

属于小 RNA 病毒科、副肠孤病毒属，单正链 RNA 病毒，无包膜。已发现 16 种亚型，主要通过呼吸道和粪口途径传播，引起呼吸系统、消化系统感染。实验室诊断主要通过病毒核酸检测和特异性抗体检测。

#### 5.5.16 多瘤病毒 BK polyomavirus BK

属于多瘤病毒科、人多瘤病毒属，环状双链 DNA 病毒，无包膜。人群普遍易感，病毒可在肾脏潜伏，健康人群常呈无症状携带，对免疫抑制患者可造成损害，引起肾损伤。实验室诊断主要针对尿液和血液进行病毒核酸检测。

#### 5.5.17 淋巴脉络丛脑膜炎病毒 lymphocytic choriomeningitis virus

属于沙粒病毒科、淋巴脉络丛脑膜炎病毒属，双负链 RNA 病毒，有包膜。引起淋巴细胞脉络丛脑膜炎，鼠类是主要传染源，人群普遍易感，病程自限。实验室诊断主要通过病毒核酸检测和特异性抗体检测。

#### 5.5.18 反转录病毒 Retrovirus

又称“逆转录病毒”。属于逆转录病毒科的一大组含有逆转录酶的 RNA 病毒。对人类致病的主要有人类免疫缺陷病毒（HIV）和人类嗜 T 细胞病毒（HTLV）。

#### 5.5.18.1 人类免疫缺陷病毒 human immunodeficiency virus

属于慢病毒属，双正链 RNA 病毒，有包膜。通过血液、性接触和母婴传播，艾滋病病原

体，主要侵犯 CD4+T 淋巴细胞，导致患者免疫功能受损。实验室诊断初筛方法是 HIV 抗体检测，确诊需要通过免疫印迹法。

#### 5.5.18.2 人类嗜 T 细胞病毒 human T lymphotropic virus

属于丁型反转录病毒属，单正链 RNA 病毒，有包膜。通过血液、性接触和母婴传播，主要感染 CD4+T 淋巴细胞，感染后潜伏期长，部分感染者可发生成人 T 细胞白血病。实验诊断主要通过病毒核酸检测和特异性抗体检测。

## 5.6 寄生虫学检验

### 5.6.1 叶足虫纲 Lobosea

属肉足亚门，以叶状伪足的运动细胞器，一般有活动的滋养体和不动的包囊，无性繁殖。部分虫种可致肠道或其它组织器官感染。多采用粪便直接涂片碘液染色法检查。甲硝唑治疗。

#### 5.6.1.1 内阿米巴属 Entamoeba

属内阿米巴科，以叶状伪足为运动器官，有滋养体和包囊两个阶段。虫体核泡型，具核周染色质粒，包囊含拟染色体，均为虫种鉴定的重要结构。感染人体引起阿米巴病。多采用粪便直接涂片碘液染色检查。甲硝唑治疗。

#### 5.6.1.2 耐格里阿米巴属 Naegleria

属筒变虫科，有滋养体和包囊，前者有阿米巴型和鞭毛型，人体内为阿米巴型，泡状型核，核仁大居中。在土壤和水中自由生活，可经鼻腔进入人体引发脑膜炎。取脑脊液培养、血清免疫学检查。两性霉素 B 治疗。

### 5.6.2 动鞭毛虫纲 Zoomastigophorea

属原生动物门，单细胞生物，具鞭毛是其特征，或兼具波动膜。有贾第虫、毛滴虫、利什曼原虫、锥虫等，引起消化道、血液、肝、脑等感染。粪、血液（骨髓）涂片检查。甲硝唑、葡萄糖酸锑钠、依氟鸟氨酸等治疗。

#### 5.6.2.1 利什曼原虫属 Leishmania

属锥虫科，有梭形前鞭毛体和椭圆形的无鞭毛体（即利杜体），前者在白蛉体内寄生，后者则在人和脊椎动物体内寄生，引起利什曼病。骨髓涂片染色镜检、免疫学、分子生物学检查。葡萄糖酸锑钠、两性霉素 B 等治疗。

#### 5.6.2.2 锥虫属 Trypanosoma

属锥虫科。有锥鞭毛体、上鞭毛体或无鞭毛体，形态多样，具波动膜。虫种有如克氏锥虫、布氏锥虫等。常引起血液、组织器官感染致锥虫病。血涂片、组织活检、NGS 检查。依氟鸟氨酸、苏拉明、硝呋莫司等治疗。

#### 5.6.2.3 贾第鞭毛虫属 Giardia

属六鞭毛科，有滋养体和包囊时期。滋养体呈半切梨形，具前、后侧、腹侧和尾鞭毛 4 对，2 泡状形核；包囊椭圆形，具 4 个泡状形核。常引起肠道感染。粪涂片碘染色镜检。甲硝唑、替硝唑治疗。

#### 5.6.2.4 毛滴虫属 Trichomonas

属毛滴虫科，仅有滋养体期。虫体呈梨形，具波动膜、4 根前鞭毛和 1 根后鞭毛，1 根轴柱，泡状核。常引起阴道、泌尿道感染。取阴道、前列分泌物或尿液沉淀物涂片检查。甲硝唑治疗。

#### 5.6.2.5 双核阿米巴属 Dientamoeba

属单尾滴虫科，只有滋养体期。虫体呈阿米巴形，常为双核，泡状核，核内有对称排列的粗大染色质粒。常引起肠道感染。粪涂片检查。甲硝唑、巴龙霉素治疗。

#### 5.6.2.6 缨滴虫属 *Lophomonas*

属缨滴虫科，如蠓缨滴虫，仅见滋养体期。虫体圆形或椭圆形，一端有40~80根成簇的鞭毛，泡状核大，核周有萼体，后连轴柱。常引起呼吸系统感染。取痰、支气管灌洗液检查，注意与柱状上皮细胞鉴别。甲硝唑治疗。

#### 5.6.3 孢子虫纲 *Sporozoa*

属顶复门，均营寄生生活，生活史复杂，有无性及有性生殖。包括疟原虫科、弓形虫科、隐孢子虫科、肉孢子虫科等。引起人体各种血、体细胞及腔道感染。粪、血涂片，积液及活检检查。依虫种选择适合药物治疗。

##### 5.6.3.1 疟原虫属 *Plasmodium*

属疟原虫科，寄生于人或动物红细胞内，包括滋养体、裂殖体、配子体，呈环形、阿米巴形、圆形、椭圆形、新月形或腊肠形。感染人致疟疾发作。血涂片、全血抗原或核酸检查鉴定。用氯喹、伯喹、青蒿素类药物治疗。

##### 5.6.3.2 弓形虫属 *Toxoplasma*

属弓形虫科。虫体呈新月形或弓形，寄生宿主有核细胞内，常引起脑、眼、肝等组织器官感染。取腔道积液涂片检查或血液NGS检查。磺胺类药、螺旋霉素治疗。

###### 5.6.3.2.1 刚地弓形虫 *Toxoplasma gondii*

属弓形虫属，机会致病原虫，有滋养体、包囊、裂殖体、配子体和卵囊发育阶段，可致人和动物有核细胞的感染。组织活检、体腔积液检查，血清免疫学检查。磺胺类药、螺旋霉素治疗。

##### 5.6.3.3 隐孢子虫属 *Cryptosporidium*

属隐孢子虫科。虫种有数十种，生活史简单，可分为裂殖生殖，配子生殖和孢子生殖三个阶段。卵囊为重要生活史阶段，呈圆形、椭圆形，4~6 μm 含4个子孢子和残余体。引起肠道感染。改良抗酸染色法检查卵囊。

##### 5.6.3.4 巴贝虫四联体 form tetrads

又称“马耳他十字型”。巴贝虫在红内期感染阶段由四个虫体组成四联体结构，是巴贝虫区别于疟疾等其它血液原虫的典型特征。

#### 5.6.4 纤毛虫门 *Ciliophora*

属原生动物亚界，虫体被满纤毛，纤毛是其运动器官，协助摄食，具胞口、胞咽及较小的胞肛；具大小核各一，行无性和有性生殖。主要有动基裂纲、小袋科的结肠小袋纤毛虫。常引起肠道感染。粪涂片检查。甲硝唑治疗。

##### 5.6.4.1 小袋纤毛虫属 *Balantidium*

属小袋纤毛虫科，有滋养体和包囊两个阶段，虫体外被纤毛，具胞口、胞肛，有肾形大核及一圆形小核。仅结肠小袋纤毛虫可致人肠道感染。可用粪便直接涂片或碘液染色检查。甲硝唑、小檗碱治疗。

#### 5.6.5 吸虫纲 *Trematoda*

属扁形动物门。均营寄生生活。寄生人体的属复殖目，虫体背腹扁平，大多雌雄同体，具口腹吸盘，肠支末端呈盲管。可致肠道、肝胆、肺部感染。粪、痰涂片或十二指肠引流检查。吡喹酮、阿苯达唑或三氯苯达唑治疗。

##### 5.6.5.1 吸虫 *Trematodes; flukes*

属吸虫纲，与医学有关的复殖目吸虫。虫体背腹扁平，多雌雄同体，具口腹吸盘，有口咽食管与肠支，无肛门。可致肠道、肝胆管、肺部感染。粪、痰液涂片检查。吡喹酮或三氯苯达唑治疗。

##### 5.6.5.2 姜片吸虫属 *Fasciolopsis*

属片形科，成虫长椭圆形，雌雄同体，虫体肥厚，背腹扁平，形似姜片。常引起肠道感染。

粪涂片检查。吡喹酮治疗。

#### 5.6.5.3 片形吸虫属 *Fasciola*

属片形科，虫体似姜片虫，雌雄同体，头锥明显，口腹吸盘小，肠支多侧支。常引起肝、胆管或其它组织感染。粪涂片查虫卵。三氯苯达唑、硫双二氯酚治疗。

#### 5.6.5.4 支睾吸虫属 *Clonorchis*

属后睾科，成虫葵花籽样，雌雄同体，两肠支末端为盲管，两睾丸分支状，前后排列；虫卵呈灯泡状。引起肝胆管感染。粪或十二指肠引流涂片检查。吡喹酮、阿苯达唑治疗。

#### 5.6.5.5 并殖吸虫属 *Paragonimus*

属并殖科，成虫椭圆形，雌雄同体，背面隆起，腹面扁平，体表披单生皮棘，长7~15mm，宽3~8mm，口腹吸盘大小相等。常引起肺部或/及脑、皮肤感染。粪、痰涂片检查。吡喹酮、硫双二氯酚治疗。

#### 5.6.5.6 裂体吸虫属 *Schistosoma*

属裂体吸虫科。雌雄异体，成虫似线虫，两肠支于体后合为一盲管。雄虫腹部有抱雌沟，睾丸7个；雌虫线形，于抱雌沟内，卵巢长椭圆形。常引起门脉-肠系膜静脉感染。粪涂片检查虫卵。吡喹酮治疗。

#### 5.6.6 绦虫纲 *Cestoda*

又称“带虫”，俗称“寸白虫”，属扁形动物门，虫体扁平如带，与医学有关的是多节绦虫亚纲中的假叶目和圆叶目绦虫。常引起肠道、脑、皮肤等感染。粪涂片、组织活检检查。吡喹酮、阿苯达唑治疗。

#### 5.6.6.1 绦虫 *tapeworm, cestode*

属绦虫纲，成虫背腹扁平、左右对称、多分节，带状，无消化道，缺体腔，雌雄同体。有带绦虫、迭宫绦虫、裂头绦虫、膜壳绦虫等。常引起肠道、皮肤或脑部感染。粪涂片、组织活检检查虫卵或虫体。吡喹酮、阿苯达唑治疗。

#### 5.6.6.2 迭宫绦虫属 *Spirometra*

属裂头科，成虫呈带状，头节呈匙状，背腹面各有一吸槽，成节、孕节中部可见凸起的子宫。常引起皮肤、脑、眼部等感染，也存在肠道感染。组织活检检查幼虫、粪涂片查虫卵。吡喹酮、阿苯达唑治疗。

#### 5.6.6.3 裂头绦虫属 *Diphyllobothrium*

属裂头科，虫体呈带状，较长，雌雄同体，头节细小，呈匙形，其背、腹侧各有一条较窄而深凹的吸槽，颈部细长。常引起肠道感染。粪涂片查虫卵。吡喹酮治疗。

#### 5.6.6.4 带绦虫属 *Taenia*

属带绦虫科，虫体呈带状，雌雄同体，头节方形、球形，有四吸盘或有顶突小钩。有猪带绦虫，牛带绦虫及亚洲带绦虫。常引起肠道感染，部分虫种也可致脑、皮肤、眼部感染。粪涂片检查或组织活检鉴定。吡喹酮治疗。

#### 5.6.7 线形动物门 *Nemathelminthes*

属动物界，体呈圆柱形、线状，雌雄异体，种类繁多，与医学有关的包括尾感器纲和无尾感器纲。可感染人体引起线虫病。据感染部位，采取粪、血涂片或组织活检检查。阿苯达唑、伊维菌素或海群生等治疗。

#### 5.6.7.1 线虫 *Nematodes, roundworm*

属线形动物门，虫体成圆柱形、线状，雌雄异体，具假体腔，消化道完整、线形生殖系统。包括尾感器纲与无尾感器纲的寄生虫。常引起肠道、组织器官感染。粪、血涂片或组织活检检查。阿苯达唑、海群生或伊维菌素治疗。

#### 5.6.7.2 蛔线虫属 *Ascaris*

属蛔线虫科。虫体圆柱形，似蚯蚓，雌雄异体，头部较尖细，尾部较钝圆。主要有似蛔蛔

线虫，常引起肠道感染。粪涂片检查。阿苯达唑、甲苯达唑、三苯双脒治疗。

#### 5.6.7.3 鞭形线虫属 *Trichuris*

属鞭虫科，虫体似马鞭，雌雄异体，虫卵呈纺锤形或腰鼓形，卵壳厚，两端各有一透明栓突起。主要有毛首鞭形线虫，感染人引起鞭虫病。粪涂片查虫卵。阿苯达唑治疗。

#### 5.6.7.4 住肠线虫属 *Enterobius*

属尖尾线虫科，成虫细小，乳白色，成线头样或针样，前端具头翼。雌虫长约1厘米，雄虫小约3毫米尾卷曲。常致儿童感染引起蛲虫病。肛门拭指法查虫卵或取虫体鉴定。阿苯达唑、甲苯达唑治疗。

#### 5.6.7.5 钩虫 hookworms

钩口科线虫的统称，发达的口囊是其形态学的特征。人兽共患的钩虫有9种，主要为十二指肠钩口线虫和美洲板口线虫。钩虫寄生于人体小肠，引起钩虫病。粪涂片查虫卵、培养查丝状蚴。阿苯达唑、三苯双脒治疗。

#### 5.6.7.6 钩口线虫属 *Ancylostoma*

属钩口科，成虫长约1厘米，呈"C"形，顶端有一口囊，腹侧有钩齿2对。雄虫两交合刺呈长鬃状，末端分开。雌虫有尾刺。感染人体引起钩虫病。粪涂片查虫卵、培养查丝状蚴鉴定。阿苯达唑、三苯双脒治疗。

#### 5.6.7.7 板口线虫属 *Necator*

属钩口科，成虫长约1厘米，呈"S"形弯曲，顶端有一口囊，腹侧有板齿1对。雄虫两交合刺呈钩状。雌虫无尾刺。感染人引起钩虫病。粪涂片查虫卵、培养查丝状蚴鉴定。阿苯达唑、三苯双脒治疗。

#### 5.6.7.8 类圆线虫属 *Strongyloides*

属类圆线虫科，兼性寄生虫。有成虫、虫卵、杆状蚴和丝状蚴时期，虫卵似钩虫卵，丝状蚴尾分叉。成虫寄生小肠，幼虫可侵入肺、脑等，引起类圆线虫病。粪、痰涂片查虫卵、幼虫，或粪培养查丝状蚴。伊维菌素治疗。

#### 5.6.7.9 毛形线虫属 *Trichinella*

属毛形线虫科，成虫微小，细线状。成虫和幼虫分别寄生于同一宿主小肠和骨骼肌细胞内。主要旋毛形线虫、乡土旋毛虫等。人食入含活幼虫囊包的肉而感染。肌肉活检压片镜检、血清免疫学检测特异抗体。阿苯达唑治疗。

#### 5.6.7.10 管圆线虫属 *Angiostrongylus*

属管圆线虫科，成虫线状、透明、体表具微细环状横纹，主要有广州管圆线虫，其幼虫经口感染人引起嗜酸性粒细胞增多性脑膜脑炎。取脑脊液查虫体鉴定、免疫检测抗体。阿苯达唑治疗。

#### 5.6.7.11 丝虫 *filaria, filarial worm*

属尾感器纲，成虫圆柱形、丝线状，雄虫尾端卷曲具交合刺，雌虫尾端直。寄生于人体的有8种，感染人体引起丝虫病，主要是淋巴丝虫病、皮肤丝虫病。血涂片、皮肤活检或积液检查微丝蚴。海群生、伊维菌素等治疗。

#### 5.6.7.12 吴策线虫属 *Wuchereria*

属盘尾科，成虫细长线状，乳白色。微丝蚴具鞘膜，体态柔和，弯曲较大，头间隙长宽等，体核圆形，小而均匀，排列疏松，无尾核。感染人体致淋巴丝虫病。厚血膜涂片检查。海群生治疗。

#### 5.6.7.13 布鲁线虫属 *Brugia*

属盘尾科，成虫细长线状，乳白色。微丝蚴具鞘膜，体态僵硬，大弯上有小弯，头间隙长是宽的2倍，体核排列紧密，有重叠，尾核两个。感染人体致淋巴丝虫病。厚血膜涂片检查。海群生治疗。

### 5.6.8 棘头虫 Metacanthocephala

属棘头动物门，具假体腔，虫体前端具呆伸缩的吻，其上有许多角质性倒钩棘；成虫体成圆柱形，左右对称，雌雄异体，无消化系统。偶可寄生于人体，引起棘头虫病。粪便涂片检查虫卵鉴定。阿苯达唑治疗。

#### 5.6.8.1 原棘头虫纲 Acanthocephala

属棘头动物门，有念珠棘头目和寡棘吻目，虫体圆柱形，左右对称，雌雄异体，有假体腔，无消化系统，吻可伸缩具倒钩状棘，有猪巨吻棘头虫和念珠棘头虫 2 种。人肠道感染引起棘头虫病。粪涂片查虫卵。阿苯达唑治疗。

#### 5.6.8.2 巨吻棘头虫属 Macracanthorhynchus

属稀棘棘头虫科，虫体乳白色或淡红色，体表有明显横纹。包括虫卵、棘头蚴、棘头体、感染性棘头体和成虫等生活史时期。感染人引起巨吻棘头虫病。粪涂片查虫卵。阿苯达唑、三苯双脒治疗。

### 5.6.9 昆虫纲 Insecta

属节肢动物门，种群最大，成虫左右对称，分头、胸、腹，头部有触角 1 对，胸部有足 3 对。包括双翅目、蚤目、虱目、蜚蠊目、半翅目、鞘翅目等。叮人吸血引起过敏或传染病。诱捕虫体鉴定。环境、理化及生物防制。

#### 5.6.9.1 阴虱 Phthirus pubis

又称“耻阴虱”。属阴虱属，成虫灰白色，宽短似蟹。雌虱体长为 1.5mm~2.0mm，雄性稍小。胸部宽而短。寄生于人体外阴、肛门周围，引起阴虱病。取成虫鉴定。二氯苯醚菊酯、百部酊涂擦患部灭虱。

### 5.6.10 蛛形纲 Arachnida

属节肢动物门，成虫分头胸及腹部或头胸腹融为一体，足 4 对，无触角，无翅，仅具单眼。有蜱、革螨、恙螨、蠕形螨、疥螨、尘螨和粉螨等。叮刺、寄生人表皮或吸入致蜱螨病。取蜱螨制片鉴定。摘除或服擦甲硝唑治疗。

#### 5.6.10.1 疥螨属 Sarcoptes

属疥螨科。成虫近圆形或椭圆形，背面隆起，乳白或浅黄色，足 4 对，短粗，呈圆锥形，跗节具长柄吸盘或长毛。寄生于人和哺乳动物的皮肤表皮，引起疥疮。皮损处取虫鉴定。硫磺软膏、伊维菌素等治疗。

## 5.7 抗微生物药物敏感性

### 5.7.1 基本知识

#### 5.7.1.1 抗生素 antibiotic

由微生物或高等动植物在生长代谢过程中产生、能抑制或杀灭其他病原微生物的化学物质。一般包括天然抗生素和人工合成抗生素。

#### 5.7.1.2 抗微生物药物 antimicrobial drug

能抑制或杀灭细菌、真菌、病毒和寄生虫等微生物的一切药物。目前描述特异性针对微生物的药物的常用专业名词。

#### 5.7.1.4 抗微生物药物敏感性试验 antimicrobial susceptibility test, AST

一种测定抗微生物药物在体外抑制或杀灭微生物能力的方法。按照检测方法和测定要素可分为最低抑菌浓度测定法和纸片扩散法。指导临床正确使用抗微生物药物的重要依据。

##### 5.7.1.4.1 阳性血培养直接药敏试验 test for performing disk diffusion directly from positive blood culture

一种直接使用阳性血培养液进行体外药敏试验的方法。使用一定量的阳性血培养液以及指

定的药敏琼脂培养基进行纸片扩散法试验，按照指南文件进行操作，使用特定药敏折点进行结果报告。快速药敏试验在血培养阳性标本中的重要应用。

#### 5.7.1.5 流行病学界值 epidemiological cutoff values, ECV/ECOFF

体外药敏试验中将微生物分为不携带耐药机制的野生型菌株和携带获得性耐药或突变耐药机制的非野生型菌株的分界值，即抗菌药物对野生型菌株群体的 MIC 上限或抑菌圈直径下限。不能直接用于判定菌株对药物的敏感性。

#### 5.7.1.6 折点 breakpoint

用于定义致病菌对抗微生物药物敏感耐药性的最低抑菌浓度/抑菌圈分界值。临床折点主要基于流行病学界值、药代动力学/药效学界值、临床界值等多个数据来源而建立。体外药敏试验的检测值通过临床折点可解释为疗效预测的不同分类。

#### 5.7.1.7 敏感 susceptible

抗菌药物敏感性试验结果的一种解释分类。即当对感染患者使用常规推荐药物剂量时，测试菌株通常可被药物在感染部位所达到的浓度所抑制或杀灭，产生有效的临床治疗和较好的临床预后。

#### 5.7.1.8 耐药 resistant

抗菌药物敏感性试验结果的一种解释分类。即当对感染患者使用常规推荐药物剂量时，测试菌株不能被药物在感染部位所达到的浓度所抑制或杀灭，表现为病人对抗菌药物治疗的疗效和预后不佳。

#### 5.7.1.9 中介 intermediate

抗菌药物敏感性试验结果的一种解释分类。即当提高药物暴露量或药物在感染部位浓集时临床治疗可能有效。另外，中介还作为测试方法固有变异的缓冲区，以防止微小的、不可控的技术因素导致的较大错误。

#### 5.7.1.10 剂量依赖性敏感 susceptible-dose dependent, SDD

抗菌药物敏感性试验结果的一种解释分类。微生物对特定药物的敏感性取决于患者用药剂量。药敏试验结果在剂量依赖性敏感范围内的分离株，临床给药方案的药物暴露应高于常规敏感折点的剂量，可通过增高剂量、增加用药频率，或延长输液时间等方式实现。

#### 5.7.1.11 非敏感 non-susceptible

抗菌药物敏感性试验结果的一种解释分类。由于没有耐药菌株或耐药菌株罕见，仅确定了敏感折点。当分离株的最低抑菌浓度高于或抑菌圈直径低于敏感折点时，报告非敏感。当描述中介和耐药分类的微生物/药物组合时，不能使用“非敏感”。

#### 5.7.1.12 最低抑菌浓度 minimal Inhibitory concentration, MIC

体外药敏试验中可抑制病原菌生长的最低抗微生物药物浓度，常规检测方法包括肉汤稀释法、琼脂稀释法、浓度梯度条试验等。MIC<sub>50</sub> 和 MIC<sub>90</sub> 表示抗微生物药物抑制 50% 和 90% 受试菌生长所需 MIC。

#### 5.7.1.13 最低杀菌浓度 minimal bactericidal concentration, MBC

抗微生物药物使受试菌最初的活菌总数减少 99.9% 或以上所需要的最低抗微生物药物浓度。通常通过菌落计数法测定。MBC<sub>50</sub> 和 MBC<sub>90</sub> 表示能将 50% 或 90% 受试菌的最初活菌总数杀灭 99.9% 或以上所需 MBC。

#### 5.7.1.14 最低有效浓度 minimal effective concentration, MEC

测试丝状真菌对棘白菌素类抗真菌药物体外敏感性的一种指标。指与不含药物生长对照孔的菌丝生长形态相比，能够导致菌丝形成小的、圆形、紧密的菌丝颗粒的最低抗真菌药物浓度。

#### 5.7.1.15 天然耐药 natural drug-resistance

天然耐药指细菌固有的（非获得的）对某些抗微生物药物的耐药性，反映一个种所有微生

物的特征，常由染色体介导。天然耐药菌种常规不需要进行该药物的药敏试验，提示临床治疗无效。

#### 5.7.1.16 获得性耐药 acquired drug-resistance

微生物在选择压力下发生基因突变或水平基因转移等适应性进化获得对特定药物的耐药性，非遗传自亲代的现象。

#### 5.7.1.17 耐药突变 drug-resistance mutations

微生物通过基因突变导致其对抗微生物药物敏感性降低或耐药的现象。

#### 5.7.1.18 抗微生物药物耐药基因水平转移 horizontal gene transfer(HGT) of antimicrobial resistance

不同物种间，或单个细胞内部细胞器间进行的遗传物质交流现象。常由质粒或转座子等可移动元件介导。耐药基因的水平转移是全球微生物耐药危机的重要因素，如 blaKPC-2 基因的水平转移促进了碳青霉烯耐药性的传播

#### 5.7.1.19 多重耐药 multi-drug resistance, MDR

菌株对通常有针对性抗菌活性的 3 类或 3 类以上抗微生物药物同时耐药的现象。一类药物中至少涵盖一种代表性药物耐药。

#### 5.7.1.20 泛耐药 extensive-drug resistance, XDR

除 1~2 类抗微生物药物外，对几乎所有类别抗微生物药物耐药的现象。一类药物中至少涵盖一种代表性药物耐药。对临床治疗构成了严重挑战。

#### 5.7.1.21 全耐药 pandrug resistance, PDR

对通常有针对性抗菌活性的所有类别抗微生物药物均耐药的现象。有时会出现无药可用的情况，对临床治疗构成了严重挑战。

#### 5.7.1.22 美国临床和实验室标准协会 clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI

美国国家标准委员会认可的促进标准建立和教育的非盈利性组织，致力于促进和发展在医疗健康领域使用已达成共识并不断修订的标准和指南。

#### 5.7.1.23 欧洲抗微生物药物敏感试验委员会 European committee on antimicrobial susceptibility testing, EUCAST

欧洲临床微生物学和感染病学、欧洲疾病预防控制中心和欧洲药敏折点委员会等联合组成的学术委员会，负责欧洲药敏领域标准化工作，包括折点评价和技术指导等。EUCAST 为欧洲药品管理局授权的药敏折点制定机构。

#### 5.7.1.24 国家卫生健康委临床抗微生物药物敏感性折点研究和标准制定专家委员会 China committee on antimicrobial susceptibility testing, ChinaCAST

简称“国家药敏专委会”。2022 年经国家卫健委批准成立，旨在组织国内临床微生物学、临床药理学、临床感染病学等各领域专家，共同推进抗微生物药物敏感性折点研究和标准制定相关工作。

### 5.7.2 技术及方法

#### 5.7.2.1 水解酪蛋白肉汤 Mueller-Hinton broth

以酪蛋白水解物为主要成分的肉汤，是药敏试验的基础培养基，适用于大部分非苛养兼性厌氧病原菌的药敏试验，也可作为苛养菌药敏试验培养基的主要成分。

#### 5.7.2.2 离子校正的 M-H 肉汤 cation-adjusted Mueller-Hinton broth, CAMHB

阳离子校正的水解酪蛋白肉汤，将 MH 肉汤中钙离子调至 20-25 $\mu\text{g}/\text{ml}$ ，镁离子调至 10-12.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 。该肉汤主要用于非苛养兼性厌氧菌的微量肉汤稀释法药敏试验。

#### 5.7.2.3 宏量肉汤稀释法 broth macrodilution method

使用大试管进行的肉汤稀释法药敏试验。在含有不同浓度的抗菌药物肉汤培养基（一般要求每管肉汤含量至少 $>1\text{ml}$ ）中加入固定浓度的测试菌株。一定孵育条件下培养后肉眼观察

可抑制微生物生长的最低药物浓度即为最低抑菌浓度。

#### 5.7.2.4 微量肉汤稀释法 broth microdilution method

使用96孔微量反应板进行的肉汤稀释法药敏试验,最终体系中通常每孔液体体积为0.1mL,受试微生物终浓度与宏量肉汤稀释法相同。该方法是抗菌药物敏感性试验的国际参考方法。

#### 5.7.2.5 琼脂稀释法 agar dilution method

一种使用含抗菌药物琼脂平板进行的药敏试验方法。将待测菌株接种于含一系列不同倍数稀释(通常为双倍稀释)药物的琼脂平板,经培养后观察抑制细菌生长的平板中所含最低药物浓度即为最低抑菌浓度。

#### 5.7.2.6 纸片扩散法 disk diffusion method

一种使用抗菌药物纸片和琼脂药敏培养基进行的药敏试验,即将含药纸片贴在接种标准浓度菌液的培养皿上,抗微生物药物在琼脂内由纸片中心向四周扩散,浓度呈梯度递减,过夜培养后形成抑菌圈,可根据其直径大小判断药物敏感性。

#### 5.7.2.7 抑菌圈 inhibition zone

抗微生物药物载体基质(如纸片或浓度梯度条)周围的一个圆形或椭圆形区域,在该区域内微生物生长受到抑制。

#### 5.7.2.8 抑菌圈直径 inhibition zone diameter

纸片扩散法药敏试验的抑菌圈的直径。抑菌圈直径大小可用于评估细菌对抗微生物药物的敏感性。抑菌圈直径一般与该抗菌药物对菌株的最低抑菌浓度呈负相关。

#### 5.7.2.9 梯度扩散法 gradient diffusion method

将含有梯度点样抗微生物药物的5mm\*50mm薄带条贴/插在接种标准浓度菌液的药敏平板上,药物浓度按log<sub>2</sub>梯度递减。培养后在药物试条周围形成椭圆形抑菌圈,其边缘与带条交叉处的药物浓度即该药对该菌株的最低抑菌浓度。

#### 5.7.2.10 药敏试验自动仪器法 AST automatic instrument method

无需人工配置含药培养基且带有孵育和药敏结果判读系统的商品化体外药物敏感试验检测系统。

#### 5.7.2.11 联合药物敏感试验 combined drug susceptibility test

一种测定两种或两种以上抗菌药物联合抑菌效果的方法。参考方法为微量肉汤稀释棋盘法,其他方法包括浓度梯度条法、纸片扩散法和肉汤纸片洗脱法等。

#### 5.7.2.12 部分抑菌浓度指数 fractional inhibitory concentration index, FICI

抗微生物药物的药效学参数之一,是两种药物联合药敏试验结果解释的判断依据。计算公式:联合时甲药MIC/单测时甲药MIC+联合时乙药MIC/单测时乙药MIC。

#### 5.7.2.13 协同作用 synergy

联合药物敏感性试验时,  $FICI \leq 0.5$  为协同作用,即两种抗微生物药物联合后的活性显著大于各单药作用之和。

#### 5.7.2.14 累加作用 addition

联合药物敏感性试验中,当  $0.5 < FICI \leq 1$  时,两种药为累加作用,即两种抗微生物药物联合后,其活性较任一种单药有增加。

#### 5.7.2.15 无关作用 no interaction

联合药物敏感性试验中,当  $1 < FICI \leq 4$  时,两种药为无关作用。即两种抗微生物药物的活性互不影响的情况。

#### 5.7.2.16 拮抗作用 antagonism

联合药物敏感性试验中,当  $FICI > 4$  时,两种药为拮抗作用。即一种抗微生物药物的活性被另一种抗微生物药物削弱。

#### 5.7.2.17 极重大误差 very major error, VME

参考方法结果为耐药而待评估药敏系统检测结果为敏感的误差,即假敏感率。计算公式:  
极重大误差=假敏感菌株数/参考方法检测出的总耐药菌株数\*100%。

#### 5.7.2.18 重大误差 major error, ME

参考方法结果为敏感而待评估药敏系统检测结果为耐药的误差,即假耐药率。计算公式:  
重大误差=假耐药菌株数/参考方法检测出的总敏感菌株数\*100%。

#### 5.7.2.19 分类一致性 category agreement, CA

待评估药敏系统与参考方法相比,判断分类结果为“敏感”、“中介”、“剂量依赖性敏感”、“耐药”一致的菌株百分比,分类符合率=分类一致菌株数/总菌株数\*100%。

#### 5.7.2.20 基本一致性 essential agreement, EA

待评估药敏方法所得 MIC 值与参考方法 MIC 值上下相差不超过 1 个(细菌)或 2 个(酵母菌)对倍稀释度的菌株百分比。基本一致率=MIC 结果基本一致的菌株数/总菌株数\*100%。纸片扩散法不计算基本符合率。

#### 5.7.2.21 耐药性检测筛选试验 screening test

一类筛查病原菌对特定抗菌药物耐药性的试验。筛选试验的特点为敏感性较高,但当耐药性筛查结果阳性时,需补充确证实验以进行复核。

#### 5.7.2.22 替代药物试验 Surrogate agent test

临床需要报告的某种抗微生物药物,由于目前无标准的检测方法,需要用其他药物替代进行的药敏试验。当目标抗微生物药物的药敏无法检测或替代药物的药敏检测性能优于目标药物时,该药物可替代目标药物进行药敏试验。

#### 5.7.2.23 等效药物试验 Equivalent agent test

某药可预测与其密切相关的同类药物的药敏结果,测定该药的药敏试验可减少其他相关药物的检测数量以提高检测效率。

### 5.7.3 细菌耐药机制 antibiotic resistance mechanisms of bacteria

细菌通过基因突变、DNA 水平转移等途径对抗微生物药物产生耐药的生物学过程和内在动因。主要包括:产生灭活酶或钝化酶、药物靶位改变、细胞外膜通透性改变、主动外排系统过度表达等。此外生物膜是群体耐药机制。

#### 5.7.3.1 水解酶机制 proteolytic enzyme producing mechanism

病原菌通过产生特定的酶,特异性地破坏抗微生物药物分子的化学结构,水解抗微生物药物,导致药物失效。这种特定酶即为水解酶,常见包括 $\beta$ 内酰胺酶等。

##### 5.7.3.1.1 超广谱 $\beta$ 内酰胺酶 Extended-Spectrum $\beta$ -Lactamase, ESBLs

能水解青霉素类、头孢菌素类和单环 $\beta$ 内酰胺类药物的一类 $\beta$ 内酰胺酶,包括 TEM、SHV、CTX-M 等亚型。ESBLs 不能水解头霉素类和碳青霉烯类药物,可被 $\beta$ 内酰胺酶抑制剂抑制。主要见于肠杆菌目等革兰阴性菌。编码基因多位于质粒。

##### 5.7.3.1.2 TEM $\beta$ 内酰胺酶 TEM $\beta$ -Lactamase, TEM

一种临床重要的 $\beta$ 内酰胺酶,常见于革兰阴性菌。TEM 酶通过水解 $\beta$ 内酰胺类药物,导致细菌对 $\beta$ 内酰胺类药物耐药,质粒介导该基因在细菌间的水平传播。检测方法主要包括表型和基因型检测方法。TEM 来自 Temoniera,是最初携带该酶的患者名字。

##### 5.7.3.1.3 SHV $\beta$ 内酰胺酶 SHV $\beta$ -Lactamase,SHV

一种临床重要的 $\beta$ 内酰胺酶,主要存在于肠杆菌目细菌。可水解青霉素、头孢菌素、氨基南类抗菌药物,酶的活性可被 $\beta$ 内酰胺酶抑制剂抑制。检测方法主要包括表型和基因型检测方法。SHV 是巯基变体(sulphydryl variable)的字母缩写。

##### 5.7.3.1.4 头孢噻肟酶 Cefotaximases, CTX-M

一种临床重要的 $\beta$ 内酰胺酶,可水解青霉素类、头孢菌素和单环 $\beta$ 内酰胺类抗微生物药物,

高度水解头孢噻肟和头孢曲松，可被 $\beta$ 内酰胺酶抑制剂抑制。检测方法主要包括表型和基因型检测方法。

#### 5.7.3.1.5 碳青霉烯酶 Carbapenemase

一类可水解碳青霉烯类药物的 $\beta$ 内酰胺酶。按 Ambler 分子分类方法可分为 A、B、D 三类。可致菌株对碳青霉烯在内的多数 $\beta$ 内酰胺类药物耐药。产碳青霉烯酶是肠杆菌目菌对碳青霉烯类药物耐药的最主要机制。其编码基因多位于质粒。

#### 5.7.3.1.6 肺炎克雷伯菌碳青霉烯酶 *Klebsiella pneumoniae* carbapenemases, KPC

一种可水解碳青霉烯类药物的丝氨酸 $\beta$ 内酰胺酶，属于 Ambler A 类酶，导致细菌对青霉素类、碳青霉烯类、单环 $\beta$ 内酰胺类以及头孢菌素类药物耐药，可被阿维巴坦等酶抑制剂抑制。可通过表型和基因型方法检测。

#### 5.7.3.1.7 新德里金属 $\beta$ 内酰胺酶 New Delhi metallo- $\beta$ -lactamase, NDM

一种可水解碳青霉烯类药物的金属 $\beta$ 内酰胺酶，属于 Ambler B 类酶，水解青霉素、头霉素、头孢菌素和碳青霉烯等药物，不水解氨基糖苷类，活性无法被阿维巴坦等酶抑制剂所抑制。常见亚型有 NDM-1 和 NDM-5，可通过表型和基因型方法检测。

#### 5.7.3.1.8 亚胺培南酶 imipenemase, IMP

一种可水解碳青霉烯类药物的金属 $\beta$ 内酰胺酶，水解除单环 $\beta$ 内酰胺类外的几乎所有 $\beta$ 内酰胺类药物，且无法被阿维巴坦等酶抑制剂抑制。常见亚型是 IMP-1，可通过表型和基因型方法检测。

#### 5.7.3.2 钝化酶机制 inactivating enzyme producing mechanism

细菌通过产生特定的酶，修饰破坏抗微生物药物的化学结构，从而减少或消除其抗菌活性的过程。这些酶即为钝化酶，主要通过乙酰化、磷酸化、腺苷化作用于抗微生物药物。钝化酶基因定位于质粒或染色体，是重要耐药机制。

#### 5.7.3.2.1 乙酰转移酶 N-acetyltransferase

细菌产生的一种可将乙酰辅酶 A 的乙酰基团转移到抗微生物药物分子上的酶。这种化学改变通常会干扰抗微生物药物与其目标细菌分子的结合，从而减少或消除抗微生物药物的有效性。主要导致氨基糖苷类和氯霉素类药物耐药。

#### 5.7.3.3 外排泵机制 efflux pump mechanism

外排泵是一种定位于细菌细胞膜的蛋白质复合物，能主动将有害物质如抗微生物药物泵出细胞外，降低菌体内药物浓度，导致耐药。相关耐药机制主要为外排泵过量表达，使细菌对多种抗微生物药物产生耐药性。

#### 5.7.3.3.1 外排转运子 A-周质融合蛋白 B-多功能外膜通道蛋白 C 外排泵 AcrAB - TolC efflux pump

一种重要的细菌外排泵耐药机制，主要由外排转运子 AcrB、周质融合蛋白 AcrA 和多功能外膜通道蛋白 TolC 组成，横跨细菌的内外膜，能够主动将多种抗微生物药物从菌体内泵出到细胞外，从而使细菌对抗微生物药物产生耐药性。

#### 5.7.3.4 药物靶位改变机制 drug target alteration mechanism

由于抗微生物药物在杀菌或抑菌过程中识别的关键位点发生变异导致抗微生物药物不能结合到其作用位点引起耐药的机制。

#### 5.7.3.4.1 青霉素结合蛋白 2a penicillin binding protein 2a, PBP2a

葡萄球菌 *mecA* 基因编码的蛋白，与 $\beta$ 内酰胺类抗微生物药物的亲和力降低，导致细胞壁合成不能被抗微生物药物有效抑制，从而产生耐药性。

#### 5.7.3.5 外膜通透性改变机制 outer membrane porin permeability mechanism

细胞膜对特定物质的穿透程度受磷脂双分子层和膜蛋白的组成和特性影响，部分抗微生物药物穿过细菌外膜才能发挥抗菌作用，细菌通过改变外膜通透性，限制抗微生物药物进入

细胞，从而引起耐药的机制。

#### 5.7.3.5.1 外膜蛋白 K Outer Membrane Protein K, OmpK

一种广泛存在于细菌的外膜蛋白, OmpK 作为孔蛋白, 是一种非特异性的跨膜水溶性通道, 外膜孔蛋白的改变影响细胞膜通透性, 从而影响抗微生物药物进入细菌发挥杀菌作用, 进而导致细菌耐药。

#### 5.7.4 细菌耐药检测 detection of bacterial resistance

用于检测细菌对抗微生物药物耐药性的实验室方法。从检测内容可分为耐药表型检测和耐药基因型检测。通过细菌耐药检测可指导临床正确选用抗微生物药物。

##### 5.7.4.1 耐药基因型检测 drug resistant genotype detection

实验室检测微生物内部存在的与抗微生物药物耐药性相关的基因。可用 PCR、基因杂交、基因测序等方法检测耐药基因。

###### 5.7.4.1.1 葡萄球菌甲氧西林耐药基因 Methicillin resistant genes mecA in Staphylococcus

编码 PBP2a 蛋白的结构基因, PBP2a 与抗微生物药物的亲和力降低, 使  $\beta$  内酰胺类抗微生物药物的靶位发生改变, 细胞壁合成不能被药物有效抑制, 产生耐药性。mecA 基因是 MRSA 耐药的主要机制, 可通过 PCR 方法检测。

###### 5.7.4.1.2 万古霉素耐药基因簇 Vancomycin resistance gene clusters

编码多种介导万古霉素耐药连接酶的基因, 合成对糖肽类亲和力较低的肽聚糖前体导致耐药, 流行于肠球菌等革兰阳性球菌。vanA、vanB、vanD 等导致高水平耐药, vanC、vanE、vanG 导致低水平耐药, 可通过基因型方法检测。

###### 5.7.4.1.3 可转移黏菌素耐药基因 mobile colistin resistance, mcr

一种可转移的介导粘菌素耐药的基因, Mcr 蛋白有磷酸乙醇胺转移酶活性, 导致粘菌素耐药, 通过质粒和转座子水平转移在细菌间快速传播, 常见于大肠埃希菌, 其中 mcr-1 检出率最高、突变体最多。在全世界广泛传播, 常通过 PCR 进行检测。

###### 5.7.4.1.4 喹诺酮耐药基因 quinolone resistance, qnr

一类介导喹诺酮耐药的基因。通过编码 Qnr 蛋白保护细菌的 DNA 促旋酶或拓扑异构酶 IV 从而介导细菌对喹诺酮类药物产生耐药性。存在于质粒等可移动遗传元件中, 使细菌产生喹诺酮耐药基因水平转移, 促进耐药性传播。可通过表型和基因型方法检测。

###### 5.7.4.1.5 四环素耐药基因簇 Tetracycline resistance determinant, tet

四环素耐药基因家族, 包括各种变异体, 包括四环素外排泵基因 tet(A)、tet(B)、tet(C)、tet(D)等、核糖体保护蛋白基因 tet(M)、tet(O)等以及氧化还原酶基因 tet(X)等。可通过表型和基因型方法检测。

###### 5.7.4.1.6 16S rRNA 甲基转移酶基因 16S rRNA methyltransferase, rmt

一类编码 16S rRNA 甲基转移酶的基因。该酶可使细菌核糖体 30S 亚单位中的 16S rRNA 甲基化, 使其对靶向 16S rRNA 的药物产生耐药性。主要对氨基糖苷类药物产生高水平耐药。可通过表型和基因型方法检测。

###### 5.7.4.1.7 氨基糖苷类 16S rRNA 甲基转移酶基因 aminoglycoside resistance 16S rRNA methyltransferase, arm

一类编码 16S rRNA 甲基转移酶的基因。该酶可使细菌核糖体 30S 亚单位中的 16S rRNA 甲基化, 使其对靶向 16S rRNA 的药物产生耐药性。常存在于鲍曼不动杆菌、大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌等细菌中。可通过表型和基因型方法检测。

###### 5.7.4.1.8 RNA 聚合酶 $\beta$ 亚基基因 RNA polymerase beta-subunit gene, rpoB

细菌 RNA 聚合酶  $\beta$  亚基的编码基因, 序列高度保守。507-533 密码子位点的 81bp 核心区域是利福平耐药决定区 (RRDR), 基因突变会导致结核分枝杆菌对利福平耐药。可通过分析菌株基因型预测其对利福平的敏感性。

#### 5.7.4.2 耐药表型检测 drug resistant phenotype detection

微生物对抗微生物药物耐药性的表现类型，体现微生物对特定药物的敏感或耐药水平。

5.7.4.3 甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌 methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA  
mecA 或 mecC 介导的低亲和力青霉素结合蛋白导致金黄色葡萄球菌对  $\beta$  内酰胺类药物耐药。可通过苯唑西林或头孢西丁药敏试验检测。MRSA 多为多重耐药，但对糖肽类、噁唑烷酮类保持较高敏感性，是临床重要耐药菌。

5.7.4.4 甲氧西林耐药葡萄球菌 methicillin-resistant *Staphylococcus*, MRS  
mecA 或 mecC 介导的低亲和力青霉素结合蛋白导致葡萄球菌对  $\beta$  内酰胺类药物耐药。MRS 多为多重耐药，但对糖肽类、噁唑烷酮类药物保持较高敏感性。临床重要耐药菌，可导致多种医院感染和社区感染。

5.7.4.5 万古霉素中介金黄色葡萄球菌 vancomycin-intermediate *Staphylococcus aureus*, VISA

对万古霉素中介的金黄色葡萄球菌。电镜显示细胞壁增厚，生长速率降低。通常与持续慢性感染、长期万古霉素治疗有关，由多个耐药基因突变积累产生。该菌感染可致万古霉素治疗失败，但菌株一般对脂肽类、噁唑烷酮类敏感。

5.7.4.6 万古霉素耐药金黄色葡萄球菌 vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus*, VRSA  
万古霉素耐药的金黄色葡萄球菌。耐药机制多通过从肠球菌中获得 vanA/vanB 等耐药基因。该菌感染可致万古霉素治疗失败。VRSA 感染在全球报道较少，菌株一般对脂肽类、噁唑烷酮类敏感。

5.7.4.7 万古霉素耐药肠球菌 vancomycin resistant *Enterococcus*, VRE

对万古霉素耐药的肠球菌。菌株获得 van 基因导致肽聚糖合成前体末端的 D-丙氨酰-D-丙氨酸发生突变。不同类型的 van 基因导致不同水平的耐药。一般对脂肽类、噁唑烷酮类敏感。

5.7.4.8 高水平氨基糖苷类耐药 high-level aminoglycoside resistance, HLAR

对庆大霉素或链霉素等氨基糖苷类药物高水平耐药。肠球菌通过产生氨基糖苷修饰酶介导的高水平氨基糖苷类药物耐药。庆大霉素 MIC $>$ 500  $\mu$ g/mL 或链霉素 MIC $>$ 1000  $\mu$ g/mL 可定义为肠球菌 HLAR。提示不能用于联合治疗。

5.7.4.9 青霉素耐药肺炎链球菌 penicillin resistant *Streptococcus pneumoniae*, PRSP

对青霉素耐药的肺炎链球菌。青霉素耐药肺炎链球菌对青霉素、第一/二代头孢菌素的耐药性较高，且临床显示多重耐药。菌株对第三、四代头孢菌素、万古霉素、氟喹诺酮类保持较好的敏感性。

5.7.4.10 红霉素诱导克林霉素耐药 erythromycin inducible clindamycin resistance

葡萄球菌和链球菌等单药检测对林可酰胺（如克林霉素）敏感，但经大环内酯类（如红霉素）诱导，可产生耐药。机制：erm 基因介导的 23S rRNA 甲基化。可通过纸片法 D 试验或联合药物肉汤稀释法检测。部分严重感染病例可致克林霉素治疗失败。

5.7.4.11 碳青霉烯耐药不动杆菌 carbapenem resistant *Acinetobacter baumannii*, CRAB

对碳青霉烯耐药的不动杆菌。耐药机制主要为产碳青霉烯酶，包括 OXA 类酶和金属酶等。其次为 PBP 的突变、AdeABC 外排泵高表达等。菌株对黏菌素、替加环素、舒巴坦的敏感性较高。

5.7.4.12 碳青霉烯类耐药肠杆菌目 carbapenem resistant *Enterobacteriales*, CRE

对碳青霉烯类药物耐药的肠杆菌目菌株。主要通过产碳青霉烯酶、外膜孔蛋白缺失和外排泵过度表达等方式形成耐药。菌株多表现为多重耐药，但对黏菌素、替加环素、碳青霉烯酶抑制剂复合药物保持良好的体外敏感性。

5.7.4.13 异质性万古霉素中介金黄色葡萄球菌 heterogeneous vancomycin intermediate

#### Staphylococcus aureus, hVISA

金黄色葡萄球菌菌群中出现的频率为 10<sup>-6</sup> 或更高的对万古霉素耐药的细菌亚群。常规药敏检测方法无法检出，检测金标准为菌群分析-曲线下面积（PAP-AUC）法。hVISA 与万古霉素治疗失败和持续感染有关。

#### 5.7.4.14 产青霉素酶淋病奈瑟菌 penicillinase-producing *Neisseria gonorrhoeae*, PPNG

因产青霉素酶从而导致对青霉素类药物耐药的淋病奈瑟菌。该耐药性通常由质粒介导的 TEM 型 β 内酰胺酶引起，可通过 β 内酰胺酶试验检测。推荐使用广谱头孢菌素和阿奇霉素治疗该菌株引起的感染。

#### 5.7.4.15 氨苄西林耐药流感嗜血杆菌 ampicillin-resistant *Haemophilus influenzae*

氨苄西林耐药的流感嗜血杆菌耐药主要机制为菌株产生质粒介导的 TEM 型 β 内酰胺酶或菌株的青霉素结合蛋白基因发生突变。根据药物敏感性试验结果，可选择头孢菌素、喹诺酮类或复方新诺明等药物治疗。

#### 5.7.4.16 超广谱 β 内酰胺酶检测试验 test for Extended-Spectrum β -Lactamases

基于超广谱 β 内酰胺酶能水解三代头孢菌素并被克拉维酸抑制的特性进行的检测试验。可使用纸片扩散法、肉汤稀释法或梯度浓度条法检测。ESBL 表型检测试验包括初筛试验和确证试验。

#### 5.7.4.17 卡巴试验 CarbaNP test

一种肠杆菌目和铜绿假单胞菌碳青霉烯酶的表型检测方法，简便快速，对检测 KPC、NDM 具有较好的敏感性和特异性，但对 OXA-48 敏感性低，易漏检。目前主要用于流行病学研究或感染控制。

#### 5.7.4.18 改良碳青霉烯灭活试验 modified carbapenem inactivation method, mCIM

一种检测肠杆菌目菌和铜绿假单胞菌中碳青霉烯酶的方法，基于碳青霉烯酶水解碳青霉烯药物纸片的原理并使用 ATCC25922 作为水解力指示菌株。对 KPC、NDM、OXA-48 敏感性高。主要用于流行病学研究或感染控制。

#### 5.7.4.19 乙二胺四乙酸碳青霉烯灭活试验 EDTA-modified carbapenem inactivation method, eCIM

一种检测肠杆菌目菌和铜绿假单胞菌中的碳青霉烯酶的方法，基于 EDTA 能抑制金属酶的原理，与 mCIM 联用以区分肠杆菌目的金属 β 内酰胺酶和丝氨酸碳青霉烯酶。主要用于流行病学研究或感染控制。

#### 5.7.4.20 青霉素酶检测试验 test for detecting penicillinase production

用于检测嗜血杆菌属、淋病奈瑟菌、卡他莫拉菌、葡萄球菌和肠球菌是否产青霉素酶的试验，常用方法包括头孢硝噻吩试验、青霉素纸片扩散法抑菌圈边缘试验等。

#### 5.7.4.21 诱导克林霉素耐药性检测试验 test for detecting inducible clindamycin resistance

用于检测葡萄球菌和链球菌等革兰阳性菌中的克林霉素诱导型耐药。细菌可表现出对克林霉素敏感，但在红霉素存在的情况下表现为克林霉素耐药。检测方法包括纸片法 D 试验以及肉汤稀释法等。

#### 5.7.4.22 高水平氨基糖苷耐药检测试验 test for detecting high-level aminoglycoside resistance

用于检测针对肠球菌的氨基糖苷类药物与 β 内酰胺类/糖肽类联合使用是否具有协同作用。若高水平庆大霉素或链霉素试验结果为敏感，表明联合具有协同作用；若为耐药，则无协同作用。

#### 5.7.4.23 万古霉素琼脂筛选试验 Vancomycin Agar Screen

一种检测金黄色葡萄球菌和肠球菌对万古霉素敏感性的方法。一般将 10μl 0.5 麦氏浊度菌液点种在 6μg/ml 万古霉素 BHI 琼脂平板上，35℃ ± 2℃ 孵育 24 小时观察结果，>1 个菌

落或有薄菌膜生长则预测菌株对万古霉素耐药或敏感性降低。

#### 5.7.4.24 黏菌素肉汤纸片洗脱试验 colistin broth disk elution, CBDE

将不同数量的黏菌素纸片(10 μg)加入至 10 mL 的 MH 肉汤中, 分别获得含 1μg/mL、2μg/mL、4μg/mL 等黏菌素浓度的肉汤, 再加入 50μL 0.5 麦氏菌悬液, 一定条件培养后肉眼观察完全抑制细菌生长的最低药物浓度即为 MIC。

#### 5.7.4.25 核苷类逆转录酶抑制剂耐药 nucleoside reverse transcriptase inhibitors (NRTI) resistance

逆转录病毒通过基因突变, 降低逆转录酶与核苷类逆转录酶抑制剂的亲和力, 导致药物无法有效抑制病毒复制的现象。采用分子生物学技术检测。

#### 5.7.4.26 非核苷类逆转录酶抑制剂耐药 nonnucleoside reverse transcriptase inhibitors (NNRTI) resistance

逆转录病毒通过基因突变, 改变逆转录酶的结构, 使其不再能被非核苷类逆转录酶抑制剂 (NNRTIs) 有效结合, 或者改变病毒复制机制, 使药物无法发挥作用, 导致药物无法有效抑制病毒复制的现象。采用分子生物学技术检测。

#### 5.7.4.27 蛋白酶抑制剂耐药 protease inhibitor (PI) resistance

HIV 病毒通过底物结合裂隙区基因突变降低蛋白酶抑制剂的亲和力, 或酶核心区基因突变降低蛋白酶抑制剂的敏感性, 从而导致蛋白酶抑制剂敏感性降低或失效, 进而无法有效抑制病毒复制的现象。采用分子生物学技术检测。

#### 5.7.4.28 整合酶抑制剂耐药 integrase inhibitors (INI) resistance

HIV 通过整合酶编码基因的突变, 对整合酶抑制剂的敏感性降低或失效, 进而导致药物无法有效抑制病毒复制的现象。采用分子生物学技术检测。

#### 5.7.4.29 噬斑减少试验 Plaque Reduction Assay, PRA

稀释后的病毒液与待测血清混合, 接种到单层细胞, 覆盖半固体培养基后进行培养。当细胞出现病变后, 染色、观察并计数噬斑数量。根据血清稀释度和噬斑数量的减少, 测定血清中针对病毒的中和抗体效价。

## 5.8 感染预防

### 5.8 感染预防 Infection Prevention

采取一系列针对性措施, 如切断传播途径、做好隔离措施、及时接种相关疫苗等, 减少和阻止病原体的传播和感染, 以保护个体健康, 避免流行。

#### 5.8.1 医院感染监测 nosocomial infection surveillance

长期、连续或于指定时点, 系统地收集、分析一定人群中医院感染信息(发生、性质、分布、影响因素等), 并将监测结果报送和反馈给有关部门和科室, 为医院感染的诊断、处置、预防、控制和管理提供科学依据。

##### 5.8.1.1 患者日医院感染率 nosocomial infection incidence per patient-day

单位住院时间内住院患者新发医院感染的频率, 单位住院时间通常用 1000 个患者住院日表示。一种累积暴露时间内的发病密度参数。

##### 5.8.1.2 全院综合性监测 hospital-wide surveillance

对全院所有临床科室的全部住院患者和医院工作人员进行医院感染及其有关风险因素的监测。一般是连续性监测。

##### 5.8.1.3 目标性监测 target surveillance

针对高风险人群、高发感染部位、高感染风险部门等开展的医院感染及其风险因素的监测, 如重症监护病房、新生儿病房、手术部位; 也包括特定性质的监测, 如抗微生物药物应用

与细菌耐药性监测等。

#### 5.8.1.4 主动监测 active surveillance

对可能携带耐药菌株的定植患者和有临床症状的感染者开展主动筛查，监测从临床标本或监测标本中多重耐药菌的检出情况，确保相关部门快速采取防控措施。主动监测对象包括患者感染症状的持续监测和实验室检测结果的定期监测。

#### 5.8.2 医院感染暴发 nosocomial infection outbreak

医疗机构的患者及医务人员短时间内出现 3 例或 3 例以上，或基线数量 2 倍以上的同种同源感染病例的现象。医院感染危害性的集中体现。病死率等指标高时，也是最高体现。

##### 5.8.2.1 疑似医院感染暴发 suspected outbreak of nosocomial infection

医疗机构的患者及医务人员短时间内出现 3 例或 3 例以上，或基线数量 2 倍以上临床综合征相似、怀疑有共同感染源或共同感染途径的感染病例的现象。

##### 5.8.2.2 医院感染聚集 cluster of nosocomial infection

医疗机构的患者及医务人员短时间内发生医院感染病例增多，并超过近三年散发发病率的现象。

##### 5.8.2.3 传染源 source of infection

病原体生存、繁殖并排出的宿主或场所，包括患者、病原携带者、受感染动物和环境。

##### 5.8.2.4 气溶胶传播 aerosol transmission

吸入含有病原体的气溶胶导致定植或感染的过程。气溶胶是悬浮在空气中的固态或液态微粒组成的气态分散系统，微生物气溶胶包括病毒、细菌、真菌等及其副产物，可通过气流导致远距离传播。

##### 5.8.2.5 接触传播 contact transmission

患有传染病的患者或病原携带者，通过接触将病原体直接或间接传播给他人的过程。直接接触传播指传染源与易感者直接接触形成的传播，间接接触传播指易感者接触被传染源的排泄物或分泌物等污染的物品形成的传播。

##### 5.8.2.6 飞沫传播 droplet transmission

带有病原体的飞沫核在空气中短距离移动到达易感者的口、鼻黏膜或眼结膜等部位导致的传播。

#### 5.8.3 消毒和灭菌

##### 5.8.3.1 医疗废弃物 medical waste

医疗卫生机构和护理保健机构在医疗、预防、照护和保健等活动中产生的具有直接或间接感染性、毒性及其他危害性的废弃物。

##### 5.8.3.2 消毒 disinfection

杀灭或清除传播媒介上的病原微生物，使之得到无害化的处理。根据有无已知的传染源可分预防性消毒和疫源性消毒；根据消毒的时间可分为随时消毒和终末消毒。

##### 5.8.3.3 清洁剂 detergent

用于清洁、去污，帮助去除物品上有机物、无机物和微生物的化学制剂。

##### 5.8.3.4 消毒剂 disinfectant

能杀灭传播媒介上的微生物并达到消毒要求的制剂。进行微生物学检验，有时需要考虑、消除消毒剂的影响。

##### 5.8.3.5 灭菌 sterilization

杀灭或清除传播媒介上的所有微生物（包括芽胞），使之达到无菌程度。

##### 5.8.3.6 灭菌剂 sterilant

能杀灭一切微生物（包括芽胞），并达到灭菌要求的制剂。进行微生物学检验，有时需要考虑、消除灭菌剂的影响。

#### 5.8.3.7 生物指示剂 biological indicator

对特定灭菌处理有确定的抗力，并装在内层包装中可供使用的一类特殊的活微生物制品。用于确认灭菌设备的性能、灭菌程序的验证、以及生产过程灭菌效果的监控。

#### 5.8.4 流行病学调查 epidemiological survey

对人群中疾病或健康状况的分布及其决定因素进行调查研究，提出疾病预防控制措施及保健对策。

##### 5.8.4.1 易感人群 susceptible population

由于遗传因素（如易感基因）或环境因素（如不良的生活习惯、暴露于病原体等）而对某微生物缺乏免疫力，容易受到感染的人群。保护易感人群是控制传染病的重要措施之一。

##### 5.8.4.2 携带者 carrier

受到某些病原体感染引起显性感染或隐性感染后未及时清除、病原体在体内继续存在且经常或间歇性地排出体外的个体。

##### 5.8.4.3 微生物同源性检测 detection of microbial homology

对进化过程中两种核酸分子的核苷酸序列之间或两种蛋白质分子的氨基酸序列之间的相似程度进行分析。用于体外传播或体内播散的判断。

##### 5.8.4.4 微生物多位点序列分型 microbial multilocus sequence typing

通过扩增并测定微生物的多个管家基因的保守序列，分析微生物进化和群体生物学特征进行分型的方法。常用于细菌/真菌流行病学监测和进化研究，追溯耐药菌株的来源和传播。

##### 5.8.4.5 微生物脉冲场凝胶电泳 microbial pulsed field gelelectrophoresis

通过交替改变电场方向和大小等参数，将限制性内切酶对菌体基因组 DNA 酶切得到的大分子 DNA 片段在凝胶中分开的电泳技术。比较不同菌株的 DNA 带型差异，用以研究病原体的变异以及菌株之间的同源性。

##### 5.8.4.6 微生物多位点可变数目串联重复序列分析 microbial multiple Locus Variable-number tandem repeat Analysis

根据散在于微生物基因组中不同独立位点可变数目串联重复序列拷贝数的不同进行基因分型的方法。通过将串联重复序列的拷贝数进行数字编码，利用相关软件将这些数字编码不同的菌株进行自动分型。常用于真菌的流行病学调查。

##### 5.8.4.7 微生物微卫星长度多态性 microbial microsatellite length polymorphism

少数几个核苷酸构成的高度保守的短串联重复序列即微卫星序列在不同微生物基因组中重复数目不同而产生的多态性。经聚合酶链反应扩增和电泳，形成多条电泳带组成的高度多态性图谱。常用于重要医学真菌如曲霉、耳念珠菌的基因分型及流行病学研究。

## 6 临床分子生物学检验

### 6 临床分子生物学检验 clinical laboratory medicine of molecular biology

应用分子生物学技术和原理，检测人体外源性和内源性生物大分子的存在、结构和表达调控的改变，为疾病的诊断、疗效观察、预后判断、预测、预防提供分子水平信息的学科。

#### 6.1 分子生物学

##### 6.1 分子生物学 molecular biology

通过研究核酸、蛋白质等生物大分子的结构、功能及表达和调控，以阐明生命现象本质的学科。应用分子生物学理论有助于识别疾病的分子机制，为疾病的预防、诊断和治疗提供

科学依据。

## 6.1.1 核酸 nucleic acid

生物体内负责遗传信息编码、存储和传递的大分子化合物，由核苷酸单元组成，可分为脱氧核糖核酸和核糖核酸两类。利用核酸体外扩增、核酸杂交、测序等技术进行核酸定性或定量检测有助于疾病诊断和指导个体化医疗。

### 6.1.1.1 脱氧核糖核酸 deoxyribonucleic acid, DNA

一类由脱氧核糖核苷酸通过 3',5'-磷酸二酯键聚合而成的线性大分子，是遗传信息的主要载体。DNA 损伤、复制错误或突变均可导致遗传信息的改变而引发多种疾病，DNA 检测技术主要有聚合酶链反应、基因芯片、DNA 测序等。

#### 6.1.1.1.1 基因 gene

生物体内存储遗传信息的基本单位，是染色体或基因组的一段 DNA 或 RNA 序列。通过编码蛋白质或 RNA 分子，调控生物体的生长、发育和生理功能。基因检测可用于遗传病、肿瘤等疾病的诊断、风险评估和个体化治疗等。

##### 6.1.1.1.1.1 基因结构 gene structure

基因在染色体上的物理排列和组织方式，包括基因的序列、长度和启动子、增强子、内含子、外显子、终止子以及其他调控元件的布局。基因结构变异可能影响基因的正常功能。

##### 6.1.1.1.1.1.1 编码区 coding region

基因中编码蛋白质的序列区域，包括外显子和内含子，在基因表达过程中被转录成 mRNA 并通过密码子翻译和合成蛋白质。编码区变异可能导致对应蛋白质结构和功能的改变，从而引发遗传性疾病或影响个体的表型。

##### 6.1.1.1.1.1.2 非编码区 non-coding region

基因中不具有编码多肽链或 RNA 功能的序列，包括启动子、增强子、沉默子等。这些区域具有调控基因表达、维持基因组稳定性及参与 RNA 分子合成等重要功能。非编码区分析有助于深入理解基因的调控机制，为疾病的预防、诊断和治疗提供信息。

##### 6.1.1.1.1.1.3 保守区 conserved region

不同物种基因组中高度相似或完全相同的核苷酸序列，通常包含编码关键蛋白质的外显子或具有关键调控功能的非编码 DNA 序列。利用序列比对和基因组研究进行保守区分析可为理解生物多样性和开发新的治疗策略提供科学依据。

##### 6.1.1.1.1.1.4 变异区 variant region

不同个体、种群或物种间表现出高度差异的核苷酸序列。变异区的存在对于生物种群的适应性和进化具有重要意义，常用的检测方法包括 DNA 测序、单核苷酸多态性分析、比较基因组学等。

#### 6.1.1.1.2 基因突变 gene mutation

基因组 DNA 的碱基对组成或排列顺序发生改变的现象，包括点突变、插入缺失、倒位、易位等。基因突变可能导致肿瘤、免疫缺陷等多种疾病。可通过聚合酶链反应、基因芯片、基因测序等方法检测，常用于疾病诊断、个体化治疗、遗传咨询等。

##### 6.1.1.1.2.1 点突变 point mutation

DNA 序列中单个核苷酸或碱基的改变，包括错义突变、无义突变、RNA 加工突变以及发生在调控区的突变等。常用检测方法有基因测序、基因芯片和 PCR-限制性片段长度多态性技术，可用于生物进化分析和肿瘤、遗传病等疾病的临床诊疗。

##### 6.1.1.1.2.1.1 错义突变 missense mutation

基因编码序列中的单个核苷酸突变导致编码的氨基酸发生改变。这种突变可能导致蛋白质结构和功能异常，与遗传病、肿瘤等多种疾病的发生和发展密切相关。

##### 6.1.1.1.2.1.2 同义突变 synonymous mutation

由于遗传密码子的简并性,基因编码序列中发生单个核苷酸突变但不改变编码的氨基酸类型,因此通常不影响蛋白质的氨基酸序列,但可能影响 mRNA 的剪接、稳定性或翻译效率从而改变蛋白质的表达水平和功能。

#### 6.1.1.1.2.1.3 无义突变 nonsense mutation

基因编码序列中的单个核苷酸突变导致一个氨基酸密码子变为终止密码子,促使蛋白质翻译提前终止,或导致无义介导的 mRNA 降解。这类突变常造成蛋白质不表达或功能不完整甚至丧失,与某些遗传性肿瘤和神经退行性遗传病的发生有关。

#### 6.1.1.1.2.2 插入缺失突变 insertion-deletion mutations, indels

在 DNA 序列中插入或缺失一个或多个碱基对,导致基因序列发生改变的现象。插入缺失突变在生物进化、遗传多样性和疾病发生过程中扮演重要角色,可能引起发育障碍、神经退行性疾病、肿瘤和多种遗传性疾病。

#### 6.1.1.1.2.3 动态突变 dynamic mutation

由于基因编码序列的三核苷酸重复次数增加所引起的突变,其特征是同一个体的不同细胞中重复序列的长度可能不同,且三核苷酸重复次数可呈现逐代递增的累加突变效应。发生动态突变的 DNA 重复序列可导致基因功能缺失或表达产物异常。

#### 6.1.1.1.3 基因多态性 gene polymorphism

同一群体的个体在特定基因座上存在两个或多个等位基因的现象,通常是由于自然选择、遗传漂变或基因突变等因素造成,与个体的生物适应性、疾病易感性和药物反应等有关。检测方法常用基因芯片技术、PCR-限制性片段长度多态性技术和测序技术等。

##### 6.1.1.1.3.1 单核苷酸多态性 single nucleotide polymorphism

基因组中单个核苷酸变异产生的基因多态性,是遗传多样性的重要来源,可影响基因的表达和功能。单核苷酸多态性与心血管疾病、糖尿病、神经退行性疾病等多种疾病的易感性相关,可用于疾病关联分析、遗传咨询、个体化诊疗和法医学鉴定等。

##### 6.1.1.1.3.2 拷贝数目变异 copy number variants, CNVs

长度为 1Kb 以上的基因组大片段拷贝数增加或者减少,涉及一个或多个基因,影响基因表达和调控。利用比较基因组杂交、基因测序、聚合酶链反应等方法检测特定基因的拷贝数变异,可用于疾病诊断及风险评估、个体化诊疗等。

##### 6.1.1.1.3.3 限制性片段长度多态性 restriction fragment length polymorphism, RFLP

由于限制性内切酶识别的特定 DNA 序列在不同个体中存在差异,导致酶切后产生的 DNA 片段长度不同的现象,是基因多态性表现形式之一。可通过限制性酶切分析和 Southern 印记杂交等方法进行检测,常用于遗传标记分析、疾病诊断和亲子鉴定等。

##### 6.1.1.1.3.4 微卫星标记 microsatellite

又称“短串联重复序列(short tandem repeats, STRs)。基因组中的简单重复序列,重复单位的重复次数在个体间呈高度变异性,常用于遗传标记分析、疾病诊断和亲子鉴定等。可通过聚合酶链反应、基因芯片和基因测序等方法检测。

#### 6.1.1.2 核糖核酸 ribonucleic acid, RNA

一类由核糖核苷酸通过 3',5'-磷酸二酯键聚合而成的线性大分子,在遗传信息的传递、基因表达调控及蛋白质合成等生命活动中发挥关键作用。检测 RNA 的稳定性和表达水平可用于诊断病毒感染、评估肿瘤的分子特征、研究疾病的分子机制等。

##### 6.1.1.2.1 核糖体核糖核酸 ribosomal ribonucleic acid, rRNA

核糖体的主要成分之一,与多种蛋白质结合形成核糖体的大亚基和小亚基,在蛋白质合成中有重要功能,包括识别起始密码子、提供肽酰转移酶活性等。可通过电泳技术、聚合酶链反应技术和测序技术进行检测,常用于遗传学研究和物种鉴定等。

##### 6.1.1.2.2 非编码核糖核酸 noncoding ribonucleic acid, ncRNA

不编码蛋白质的 RNA 分子，可通过多种机制参与基因表达的调控。主要通过 Northern 印记杂交、原位杂交和测序技术进行检测，可用于肿瘤、心血管疾病、代谢性疾病等多种疾病的诊断、预后评估和治疗靶点开发等。

#### 6.1.1.2.2.1 微小核糖核酸 micro-ribonucleic acid, miRNA

一类短小的非编码 RNA 分子，通常由 20-25 个核苷酸组成，通过与 mRNA 靶标结合调控基因的表达。常用小 RNA 测序、定量聚合酶链反应和 Northern 印记杂交技术检测，可作为疾病诊断和预后评估的分子标志物和药物治疗的分子靶点。

#### 6.1.1.3 表观遗传学 epigenetics

研究非 DNA 序列变化的情况下，基因的表观修饰如何调控基因表达和细胞功能的科学，包括 DNA 甲基化、组蛋白修饰、染色体重塑等。利用甲基化分析、RNA 测序和染色质免疫沉淀测序技术，可用于疾病诊断和治疗、遗传咨询和药物开发等。

##### 6.1.1.3.1 核酸甲基化 nucleic acid methylation

在核酸分子的碱基上添加甲基基团的化学修饰过程，其对基因组稳定性有重要影响。异常甲基化模式与肿瘤、神经退行性变和发育障碍等疾病有关，可作为疾病诊断的分子标志物或治疗靶点，检测方法主要有甲基化特异性聚合酶链反应和亚硫酸盐测序技术。

## 6.2 分子生物学技术

### 6.2 分子生物学技术 molecular biology techniques

用于研究核酸、蛋白质等生物大分子的结构和功能、表达和调控的一类技术，主要包括聚合酶链反应、核酸杂交技术、核酸测序技术、蛋白质组学技术、代谢组学技术和生物信息分析等。

#### 6.2.1 核酸提取技术 nucleic acid extraction techniques

从生物样本中提取核酸的方法，包括裂解、离心、吸附、洗脱等步骤。可为后续核酸检测和分析提供足量、纯净的待测核酸模板，应用于基因表达分析、病原体检测等领域。

##### 6.2.1.1 细胞裂解技术 cell lysis techniques

采用物理、化学或酶学方法破坏细胞膜和细胞壁以释放细胞内容物如核酸、蛋白质等的技术，具体的方法包括煮沸法、超声法、表面活性剂法、酶法和玻璃珠法等。可用于基因表达分析、蛋白检测等领域。

##### 6.2.1.2 核酸分离纯化技术 nucleic acid separation and purification techniques

利用核酸与其他细胞组分的化学和物理性质差异，从生物样本中分离并纯化 DNA 或 RNA 的方法。主要方法包括高盐沉淀法、有机溶剂抽提法、密度梯度离心法、磁珠吸附法和硅胶柱吸附法等。应用于基因表达分析、肿瘤基因诊断等领域。

##### 6.2.1.3 核酸质量鉴定技术 nucleic acid quality identification techniques

采用核酸电泳技术、光谱分析、色谱技术、质谱技术等方法对提取后的核酸样品进行定性和定量分析，用于评估核酸样品的纯度、浓度、完整性和序列特性等。

#### 6.2.2 核酸杂交技术 nucleic acid hybridization techniques

一种基于互补核酸之间链碱基配对原理的技术，通过检测特定序列的核酸探针与目标核酸杂交产生的信号来分析目标序列，可用于基因突变检测、基因表达水平评估和基因细胞定位等。

##### 6.2.2.1 核酸探针 nucleic acid probe

一种特定序列的核酸分子，可为 DNA、RNA 或合成的寡核苷酸，探针的主要功能是与目标核酸序列按照碱基互补配进行特异性结合，用于检测或定位目标序列。

##### 6.2.2.2 斑点杂交 dot blot

一种将待测核酸固定于固体支持物上与标记核酸探针杂交实现核酸检测的方法，目的是检测特定 DNA 或 RNA 在样本中的存在和相对数量。可应用于基因表达分析、病原体检测和遗传疾病的诊断等领域。

#### 6.2.2.3 反向点杂交 reverse dot blot

一种利用标记的预先固定在膜上的探针检测核酸是否发生突变的方法。可一次判断同一基因座位的多个等位基因、特定基因的突变类型以及病原体的多个基因分型等。可用于细菌核酸检测、菌种鉴定和耐药性检测等领域。

#### 6.2.2.4 Southern 印迹杂交 Southern blotting

一种结合印迹与分子杂交检测 DNA 的技术。利用凝胶电泳分离经限制性内切酶消化的待测 DNA 片段并将其结合到固相支持物上，再使用标记探针与之杂交以检测特定 DNA 序列的存在、大小和表达。用于遗传学研究、遗传疾病诊断和基因表达分析等领域。

#### 6.2.2.5 Northern 印迹杂交 Northern blotting

一种结合印迹与分子杂交检测 RNA 的技术。将生物样品中提取 RNA 样本通过变性凝胶电泳分离后转移到固相支持物上，再使用标记探针与之进行杂交，以检测特定 RNA 序列的存在、大小和表达。应用于研究基因表达和 RNA 分析。

#### 6.2.2.6 原位杂交 hybridization in situ

将标记的核酸探针与细胞或组织中的核酸进行杂交的技术，可以可视化特定基因在细胞或组织中表达。可用于病原体检测、遗传性疾病诊断和肿瘤基因检测等领域。

#### 6.2.2.7 比较基因组杂交 comparative genomic hybridization, CGH

一种在全基因组水平上检测 DNA 拷贝数变异的技术，通过将待测样本和对照 DNA 分别标记不同颜色的荧光探针后与参考染色体混合杂交，观察各条染色体上的荧光信号强度比例识别染色体上的增缺。可用于肿瘤、遗传病、产前诊断等领域。

### 6.2.3 核酸体外扩增技术 nucleic acid amplification in vitro

在生物体外部利用特定的生化方法和酶实现核酸（DNA 或 RNA）分子的复制和特定扩增的技术，在疾病医学诊断、法医学、遗传学等分子生物学研究领域有广泛的应用。

#### 6.2.3.1 聚合酶链反应 polymerase chain reaction, PCR

根据 DNA 双链复制的原理，利用引物和 DNA 聚合酶，在体外条件下对目标 DNA 片段进行选择扩增的技术。在病原体检测、遗传疾病诊断、法医物证分析、基因克隆和基因表达分析等领域有广泛应用。

##### 6.2.3.1.1 实时荧光定量聚合酶链反应 real-time fluorescent quantitative PCR

一种结合了聚合酶链反应和荧光检测的技术，可通过实时监测核酸扩增过程中的荧光信号变化来定量分析 DNA 或 RNA 的起始拷贝数。可应用于基因表达分析、病原体检测、遗传性疾病诊断、肿瘤基因检测等领域。

###### 6.2.3.1.1.1 水解探针 hydrolysis probe

又称“Taqman 探针 (Taqman probe)”。一种两端分别标记有荧光基团和淬灭基团的寡核苷酸探针，Taq 酶 5'到 3'外切酶活性可将其水解后释放荧光，荧光信号与扩增目的片段含量成正比。常用于基因表达分析、病原体检测和基因型鉴定等。

###### 6.2.3.1.1.2 荧光阈值 fluorescence threshold

荧光定量聚合酶链反应中荧光信号的预设强度水平，用于区分背景信号和真正的核酸扩增信号。当荧光信号超过阈值时表明目标 DNA 扩增达到可检测水平。其设置需结合扩增效率、噪音等因素综合考虑，一般设置为 3~15 个循环荧光信号标准差的 10 倍。

###### 6.2.3.1.1.3 基线 baseline

在定量聚合酶链反应反应初期所观察到的荧光信号水平，提示了反应的背景噪声，包括非特异性荧光和仪器检测噪声。通常用于确定荧光信号的背景水平和设置阈值。

#### 6.2.3.1.1.4 循环数阈值 cycle threshold, Ct

在定量聚合酶链反应过程中荧光信号强度首次超过预定荧光阈值的特定循环次数,反映核酸扩增过程中目标 DNA 序列的初始拷贝数。Ct 值用于定量分析,通过体系标准曲线,可以确定样本中目标序列的相对或绝对数量。

#### 6.2.3.1.1.5 标准曲线 standard curve

通过连续稀释已知浓度的模板 DNA 进行定量聚合酶链反应,测定每个稀释度的 Ct 值后绘制的 Ct 值与模板浓度之间的函数关系曲线,呈对数-线性关系。用于定量未知样本中的 DNA 或 RNA 拷贝数。

#### 6.2.3.1.1.6 内标 internal control

通常设计为与目标序列长度相似但序列不同的 DNA 片段,在聚合酶链反应中与目标序列同步进行扩增作为对照帮助监控和校正实验中可能出现的偏差,提高实验的准确性和可靠性。

##### 6.2.3.1.1.6.1 内源性内标 endogenous internal control

一般为样本中含有的内参基因,通常是管家基因。其表达在各组织和细胞中相对恒定,受环境因素影响较小。由于存在于样本基因组中,可以监测核酸检测的全流程,包括取样、提取、聚合酶链扩增等过程。

##### 6.2.3.1.1.6.2 外源性内标 exogenous internal control

为人工添加的内标,如人工合成的假病毒或其他序列。一般在提取之前加入,可以监测样本提取和聚合酶链扩增过程,但无法监测取样过程。

#### 6.2.3.1.2 多重聚合酶链反应 multiplex PCR

在一个聚合酶链反应体系中同时使用两种以上针对不同靶序列的特异性引物,在同一次反应中扩增多个目的基因序列,可降低检测成本和提高检测效率,在病原体检测、基因突变、药物基因检测等领域等有较多应用。

#### 6.2.3.1.3 逆转录聚合酶链反应 reverse transcription PCR, RT-PCR

一种结合 RNA 逆转录和常规聚合酶链反应的分子生物学技术,利用逆转录酶将 RNA 转化为 cDNA,再利用聚合酶链反应对 cDNA 进行扩增和检测。RT-PCR 广泛应用于基因表达分析、病原体检测和 RNA 病毒研究等领域。

#### 6.2.3.1.4 巢式聚合酶链反应 nested PCR, nPCR

使用两套引物通过两轮聚合酶链反应扩增特异性的 DNA 片段,第一对引物扩增包含目标序列的较长片段,第二对引物特异性扩增首轮聚合酶链反应产物内的一段 DNA 片段。主要用于病原体检测和遗传性疾病诊断等方面。

#### 6.2.3.1.5 微乳液扩增 emulsion PCR

一种利用微乳液技术进行的聚合酶链反应,将水相的聚合酶链反应混合物与油相混合,在表面活性剂的作用下形成微小的水滴,每个水滴相当于一个独立的聚合酶链反应体系。其特点在于可同时进行大量的并行反应,有助于提高核酸扩增效率和通量。

#### 6.2.3.1.6 扩增阻滞突变系统聚合酶链反应 amplification refractory mutation system PCR, ARMS-PCR

通过设计特异性引物来区分待测样本 DNA 序列中单个核苷酸的差异。体系中一个引物 3' 端设计在与突变位点相近的位置,如模板 DNA 含有目标突变,特异性引物将成功结合并引发扩增反应,产生可检测的 DNA 片段。用于检测单个核苷酸多态性或点突变。

#### 6.2.3.1.7 跨越断裂点聚合酶链反应 gap-PCR

通过设计跨越基因区域的引物,特异性地扩增包含或不包含缺失区域的 DNA 片段。用于遗传病的基因诊断、染色体易位分析、基因缺失检测等。如检测  $\alpha$ -地中海贫血等遗传性疾病中的大片段缺失。

#### 6.2.3.1.8 数字聚合酶链反应 digital PCR,dPCR

一种核酸绝对定量技术,通过将核酸样本进行单分子级别的拆分和独立扩增,实现高精度的核酸定量,具有高灵敏度、高精度。适用于稀有突变检测、拷贝数变异分析和基因表达分析等领域。

#### 6.2.3.1.9 高分辨率熔解曲线分析 high resolution melting curve analysis, HRM

一种利用双链 DNA 分子在加热过程中荧光信号变化曲线来分析其特性的技术。不同 DNA 序列的熔解曲线形状和  $T_m$  值不同,可用于检测单核苷酸多态性和插入/缺失突变、基因分型、病原体检测和聚合酶链产物验证等。

##### 6.2.3.1.9.1 熔解温度 melting temperature, $T_m$

DNA 双链分子在升温过程中,50%的分子发生解链的温度点,常用于评估引物和靶标的匹配性,以及核酸产物的特异性和纯度等。扩增产物的  $T_m$  值与扩增产物长度和片段 GC 含量相关。

##### 6.2.3.1.9.2 熔解曲线 melting curve

在聚合酶链反应过程中,使用荧光染料标记双链 DNA,随着温度升高,双链 DNA 解链,荧光信号减弱。通过监测荧光信号的变化,可以绘制出双链 DNA 解链的动态曲线。可用于确定核酸扩增产物的纯度和特异性、基因突变、单核苷酸多态性和拷贝数变异等。

#### 6.2.3.1.10 变性梯度凝胶电泳 denaturing gradient gel electrophoresis, DGGE

利用 DNA 在含有线性浓度梯度变性剂的聚丙烯酰胺凝胶中进行电泳的电泳迁移率差异分离 DNA 片段。适用于研究长度相似但序列有微小差异的 DNA 片段,如单核苷酸多态性、短序列插入或缺失,以及群体遗传多样性。

#### 6.2.3.2 等温扩增技术 isothermal amplification technology, ITA

一种在恒定温度下进行的核酸快速扩增的方法,包括环介导等温扩增、重组酶聚合酶扩增、滚环扩增等技术。具有快速、高效、经济的特点,对仪器要求低,适合基层和现场检测。广泛应用于病原体检测、基因突变分析等领域。

#### 6.2.4 核酸测序技术 nucleic acid sequencing technology

用于确定 DNA 或 RNA 序列的检测方法。用于基因诊断、个性化医疗、微生物检测等,能够识别遗传变异、病原体及耐药基因,提供精确的分子诊断信息。

##### 6.2.4.1 第一代测序技术 first generation DNA sequencing technology

利用荧光标记核苷酸和毛细管电泳分离通过链终止法测定 DNA 序列的测序方法。由于精确度高,常用于小规模基因测序、突变检测和验证研究。

##### 6.2.4.1.1 双脱氧链终止法 double-dideoxy chain termination method

通过在 DNA 合成过程中加入双脱氧核苷酸,实现聚合酶链反应过程中 DNA 链延伸的随机停止,从而生成各种长度的 DNA 片段;再通过分析这些片段的长度和组成,可以确定待测 DNA 序列。该方法准确性高、可靠性好,用于基因序列的解析和变异检测。

##### 6.2.4.2 第二代测序技术 second generation sequencing, NGS

又称“高通量测序 (high-throughput sequencing)”。能同时对几十万至几百万条 DNA 分子进行序列分析,具有低成本、高通量的优点,能够提供全面的基因组数据,可用于精准医疗。

##### 6.2.4.2.1 边合成边测序技术 sequencing by synthesis

一种以四种标记不同荧光染料的碱基为底物,单链 DNA 为模板,模拟 DNA 复制的过程中,检测与模板 DNA 链上结合的碱基荧光信号,从而得到 DNA 模板序列的方法。有高通量、低成本的特点,用于基因筛选,基因变异分析和基因诊断等。

##### 6.2.4.2.2 连接酶测序技术 ligase sequencing

一种在连接酶作用下荧光探针和特定的 DNA 片段发生连接反应实现测序的方法。该方法

具有高灵敏度和高分辨率，适用于基因组测序、突变检测和表观遗传研究。

#### 6.2.4.3 第三代测序技术 third generation sequencing technology

又称“单分子测序 (single-molecule sequencing)”。能够直接读取单个 DNA 分子的序列，无需扩增，具有高通量、长读长等特点，用于解决复杂基因组区域的结构变异和表观遗传信息。

##### 6.2.4.3.1 纳米孔电信号测序 nanopore electrical signal sequencing

通过监测核酸分子通过纳米孔时产生的电流变化来读取序列，每种核苷酸的通过会引起特定的电信号变化，进而解析出 DNA 序列。这种方法能够提供长读长、实时测序，适用于复杂基因组、结构变异及表观遗传研究。

###### 6.2.4.3.1.1 纳米孔 nanopore

一种直径在纳米级别的孔洞，仅容单链的 DNA 和 RNA 通过。通过耦联电化学传感器，当核酸分子通过纳米孔时，会改变孔内的电流，产生特定的电信号，区分各种碱基，从而起到快速测序的目的。

###### 6.2.4.3.1.2 电阻膜 resistive film

纳米孔测序技术中的关键组件，由电导膜材料制成，用于感测 DNA 分子通过纳米孔时的电流变化，膜的材料和结构会影响测序的精度和灵敏度。

###### 6.2.4.3.1.3 马达蛋白 motor protein

细胞内一种通过化学能驱动物质运输或产生机械运动的蛋白质。在纳米孔测序中，马达蛋白用于驱动 DNA 分子通过纳米孔。

##### 6.2.4.3.2 单分子荧光信号测序 single molecule fluorescence signal sequencing

基于荧光信号的高灵敏度测序技术，主要原理是通过荧光标记的单分子进行测序，通过检测荧光信号的变化来确定序列信息。可用于基因表达分析、基因突变检测、以及环境污染物检测等方面。

#### 6.2.4.4 测序策略 sequencing strategy

在基因组或 DNA 片段测序中选择的方法和流程。常见策略包括全基因组测序、目标区域捕获测序和外显子组测序。不同策略用于不同研究目的，如遗传变异鉴定、病原体检测等。

##### 6.2.4.4.1 靶向测序 targeted sequencing

一种专注于基因组中特定区域的测序技术。通过捕获和富集这些目标区域的 DNA，能提高测序灵敏度和降低成本。此技术常用于研究特定基因组区域、疾病相关基因或已知变异。

##### 6.2.4.4.2 全外显子组测序 whole exome sequencing

一种聚焦于编码区（外显子）的 DNA 测序技术。这些区域约占人类基因组的 1%-2%，但包含大部分已知的致病突变。外显子组测序用于遗传疾病研究、癌症突变分析和罕见疾病的基因发现。

##### 6.2.4.4.3 全基因组测序 whole genome sequencing

对个体完整基因组 DNA 序列进行测定的技术，可检测所有类型的遗传变异，包括单核苷酸变异、插入/缺失和结构变异。用于研究遗传疾病、癌症基因组学、微生物学等领域。

#### 6.2.4.5 测序流程 sequencing workflow

从一个生物样本中提取核酸，并通过一系列步骤将其转换成可读的核酸序列信息的过程。

##### 6.2.4.5.1 测序文库 sequencing library

为了进行 DNA 或 RNA 测序而准备的样本集合。通过将目标核酸片段化、加接头、扩增并标记，使其适合于测序平台。文库的质量直接影响测序结果的准确性和完整性。不同类型的测序文库用于全基因组测序、全外显子组测序和转录组测序等。

##### 6.2.4.5.2 核酸片段化 nucleic acid fragmentation

将 DNA 或 RNA 分子切割成较小片段的过程。这一步骤是测序文库构建的关键部分，通

过物理、化学或酶法等手段实现。片段化可以提高测序效率和准确性，确保能够覆盖整个基因组或转录组的所有区域。

#### 6.2.4.5.3 接头 adapter

人工合成的 DNA 片段，用于连接目标 DNA 序列，提供已知序列的起始点，促进 DNA 固定、扩增和测序，是高通量测序中的关键组成部分。

#### 6.2.4.6 核酸数据分析 nucleic acid data analysis

对核酸序列进行分析和解释的过程，包括对基因组、转录组、蛋白质组等核酸数据的收集、整理、比较和解释，重在揭示核酸序列与功能之间的关系。

##### 6.2.4.6.1 碱基质量值 base quality

衡量 DNA 测序仪输出数据质量的参数。其值越高表明碱基识别越可靠。

##### 6.2.4.6.2 变异识别 variation identification

通过分析个体基因组序列以便发现与参考基因组存在差异的位点，从而揭示基因型与表型之间的关联、预测疾病风险和指导个性化治疗。

##### 6.2.4.6.3 变异注释 variation annotation

对基因组序列中的变异位点进行解释和分类的过程，可提供有关变异的生物学意义的信息以帮助了解变异对基因功能和表达的影响。

##### 6.2.4.6.4 测序数据量 amount of sequencing data

通过测序技术得到的数据总量，包括序列的数量和碱基数量，单位通常为兆(M)或吉咖(G)。

##### 6.2.4.6.5 测序读长 sequencing read length

在测序过程中一次性读取的 DNA 或 RNA 片段的长度。读长大小影响测序的解析能力和数据完整性。较长读长可覆盖更多的基因组区域，帮助识别复杂结构变异，但可能会增加数据处理的复杂性。短读长适合高通量测序，而长读长适用于解决基因组结构和拼接问题。

##### 6.2.4.6.6 测序深度 sequencing depth

在测序过程中，每个目标区域或核苷酸位置被测序的平均次数。它反映了测序数据的覆盖程度，通常以“X 倍”表示（如 10X 或 30X）。较高的测序深度能够提供更准确的变异检测和更高的信号强度，有助于识别低频变异和减少测序错误。

##### 6.2.4.6.7 测序覆盖度 sequencing coverage

测序获得的序列占整个基因组的比例。即基因组上至少被检测到一次的区域，占整个基因组的比例，通常以百分比表示。

##### 6.2.4.6.8 核酸序列比对 nucleic acid sequence alignment

将两个或多个核酸序列进行比对和分析的方法，可用于分析核酸序列之间的相似性和差异性，从而发现基因、突变和变异等信息。

##### 6.2.4.6.9 肿瘤知情分析 tumor-informed assay

基于肿瘤组织变异信息的分析策略，即先对肿瘤组织进行测序，找出肿瘤特有的克隆性单核苷酸变异，对患者的血浆样本中的循环肿瘤 DNA 进行个性化追踪检测。

##### 6.2.4.6.10 肿瘤不知情分析 tumor-agnostic assay

不依赖肿瘤组织信息的分析策略，即直接对患者的血浆样本进行测序分析，利用预先设定的癌基因突变组合或者机器学习算法，筛选出可能来自肿瘤的 ctDNA 变异。

### 6.3 感染性疾病分子诊断

#### 6.3 感染性疾病分子诊断 molecular diagnosis for infectious diseases

利用分子生物学技术检测和识别细菌、病毒、真菌等病原体的 DNA 或 RNA，用于感染性疾病的诊断。

### 6.3.1 病原体分子检测 molecular detection of pathogens

利用分子生物学技术的高敏感性和高特异性特点,进行病原体的鉴定、分型和耐药基因等的检测,为感染性疾病的诊断和治疗监测提供快速、准确的数据。

#### 6.3.1.1 病原体定性检测 pathogen qualitative detection

通过分子生物学技术确定样本中是否存在病毒、细菌或其他微生物等病原体,通常会给出结果为阴性或阳性,为确诊疾病、评估感染情况提供病原体种类的信息。

#### 6.3.1.2 病原体定量检测 pathogen quantitative detection

通过分子生物学技术检测样本中病原体数量或浓度,为临床评估病情进展、监测治疗效果、指导用药剂量等提供感染性病原体的定量数据。

#### 6.3.1.3 病原体测序技术 pathogen sequencing technology

通过测序技术分析病原体的全基因组或特定的基因组区域,以识别和分析病原体,追踪病原体的传播和进化,发现新的病原体等。

##### 6.3.1.3.1 宏基因组高通量测序 metagenomics high-throughput sequencing

一种对样品中所有病原体核酸进行检测和分析的技术,在无需培养病原体的情况下,可分析样本中微生物的种类、丰度和功能特征,实现微生物鉴定、复杂感染的诊断以及抗菌药物耐药性分析。

##### 6.3.1.3.2 病原体靶向测序 pathogen targeting sequencing

通过前置捕获和富集特定病原体的核酸,结合高通量测序和生物信息学分析,显著提升高通量测序技术的检测灵敏度,为感染性疾病的诊断和治疗提供快速、准确的病原体信息。

##### 6.3.1.3.3 16s 扩增子测序 16s amplicon sequencing

针对病原体核糖体 16S rRNA 基因的特定区域扩增和测序,对难以培养的病原菌进行鉴别,对复杂感染样本进行微生物多样性分析,对感染来源进行追踪,为感染性疾病的诊断和治疗方案的制定提供重要的病原体信息。

##### 6.3.1.3.4 18s 扩增子测序 18s amplicon sequencing

一种对真菌核糖体 18S rRNA 基因的特定区域扩增和测序,对真菌进行分类鉴定的技术。

##### 6.3.1.3.5 内源转录间隔区测序 internally transcribed spacer (ITS) sequencing

一种通过内源转录间隔区基因测序对真菌进行识别和分类的技术,内源转录间隔区基因是鉴定真菌种类的分子标记,对该区域的鉴别可为真菌感染性疾病的诊断提供重要信息。

#### 6.3.1.4 病毒类病原体核酸检测 viral pathogen nucleic acid detection

利用分子生物学技术检测病毒 DNA 或 RNA 中特定的基因序列,用于呼吸道病毒、肠道病毒等病毒类感染性疾病的诊断。

##### 6.3.1.4.1 RNA 病毒核酸检测 RNA virus nucleic acid detecting

通过逆转录聚合酶链反应等技术检测 RNA 病毒特定的基因序列,用于严重急性呼吸综合征冠状病毒-2、人类免疫缺陷病毒和流感病毒等 RNA 病毒感染性疾病的诊断。

###### 6.3.1.4.1.1 人类免疫缺陷病毒核酸检测 human immunodeficiency virus detection

通过逆转录聚合酶链反应等分子生物学技术检测人类免疫缺陷病毒的 RNA,是获得性免疫缺陷综合症诊断、治疗监测等的关键技术。

###### 6.3.1.4.1.2 丙型肝炎病毒核酸检测 hepatitis C virus nucleic acid detection

通过逆转录聚合酶链反应等分子生物学技术检测丙型肝炎病毒 RNA,是丙型肝炎病毒感染诊断、治疗监测等的关键技术。

###### 6.3.1.4.1.3 严重急性呼吸综合征冠状病毒-2 核酸检测 SARS-CoV-2 nucleic acid detecting

通过逆转录聚合酶链反应等分子生物学技术检测病毒的 RNA,是严重急性呼吸综合征冠状病毒-2 感染诊断、治疗监测等的关键技术。

###### 6.3.1.4.1.4 流感病毒核酸检测 influenza virus nucleic acid detecting

通过逆转录聚合酶链反应等分子生物学技术检测流感病毒的 RNA, 是流感病毒感染诊断、治疗监测等的关键技术。

#### 6.3.1.4.1.5 登革热病毒核酸检测 dengue virus nucleic acid detecting

通过逆转录聚合酶链反应等分子生物学技术检测登革热病毒的 RNA, 是登革热病毒感染诊断、治疗监测等的关键技术。

#### 6.3.1.4.2 DNA 病毒核酸检测 DNA virus nucleic acid detecting

通过分子生物学技术检测 DNA 病毒特定的基因序列, 用于乙型肝炎病毒、单纯疱疹病毒和巨细胞病毒等 DNA 病毒感染性疾病的诊断。

##### 6.3.1.4.2.1 乙型肝炎病毒核酸检测 hepatitis B virus nucleic acid detection

通过聚合酶链反应分子生物学等技术检测乙型肝炎病毒的 DNA, 是乙型肝炎病毒感染诊断、治疗监测等的关键技术。

##### 6.3.1.4.2.2 巨细胞病毒核酸检测 cytomegalovirus nucleic acid detection

通过聚合酶链反应等分子生物学技术检测人巨细胞病毒的 DNA, 是人巨细胞病毒感染诊断、治疗监测等的关键技术。

##### 6.3.1.4.2.3 EB 病毒核酸检测 Epstein-Barr virus nucleic acid detection

通过聚合酶链反应等分子生物学技术检测 EB 病毒的 DNA, 是 EB 病毒感染诊断、治疗监测等的关键技术。

##### 6.3.1.4.2.4 人乳头瘤病毒核酸检测 human papillomavirus nucleic acid detection

通过聚合酶链反应等分子生物学技术检测人乳头瘤病毒的 DNA, 是人乳头瘤病毒感染诊断、治疗监测等的关键技术。

##### 6.3.1.4.2.5 BK 多瘤病毒核酸检测 BK polyomavirus virus nucleic acid detection

通过聚合酶链反应等分子生物学技术检测 BK 病毒的 DNA, 是 BK 多瘤病毒感染诊断、治疗监测等的关键技术。

##### 6.3.1.4.2.6 单纯疱疹病毒核酸检测 herpes simplex virus nucleic acid detection

通过聚合酶链反应等分子生物学技术检测单纯疱疹病毒的 DNA, 是单纯疱疹病毒感染诊断、治疗监测等的关键技术。

#### 6.3.1.5 细菌及其他病原体核酸检测 bacterial and other pathogen nucleic acid detection

利用分子生物学技术检测细菌、真菌等非病毒类病原体特定的基因序列, 用于细菌、真菌等非病毒类病原体感染性疾病的诊断。

##### 6.3.1.5.1 沙眼衣原体核酸检测 chlamydia trachomatis nucleic acid detection

通过聚合酶链反应等分子生物学技术检测沙眼衣原体的 DNA 或 RNA, 是沙眼衣原体感染诊断、治疗监测等的关键技术。

##### 6.3.1.5.2 淋病奈瑟菌核酸检测 neisseria gonorrhoeae nucleic acid detection

通过聚合酶链反应等分子生物学技术检测淋病奈瑟菌的 DNA, 是淋病奈瑟菌感染诊断、治疗监测等的关键技术。

##### 6.3.1.5.3 结核分枝杆菌核酸检测 mycobacterium tuberculosis nucleic acid detection

通过聚合酶链反应等分子生物学技术检测结核分枝杆菌的 DNA 或 RNA, 是结核分枝杆菌感染诊断、治疗监测等的关键技术。

##### 6.3.1.5.4 百日咳鲍特菌核酸检测 bordetella pertussis nucleic acid detection

通过聚合酶链反应等分子生物学技术检测百日咳鲍特菌的 DNA, 是百日咳鲍特菌感染诊断、治疗监测等的关键技术。

##### 6.3.1.5.5 弓形虫核酸检测 toxoplasma gondii nucleic acid detection

通过聚合酶链反应等分子生物学技术检测弓形虫的 DNA, 是弓形虫感染诊断、治疗监测等的关键技术。

### 6.3.2 毒力基因检测 detection of virulence gene

通过分子生物学技术识别和分析病原体中生成毒力因子相关的基因。毒力因子通常参与病原体的侵袭、毒素产生、免疫逃避等过程。

### 6.3.3 耐药基因检测 detection of drug resistance gene

通过检测病原体的耐药基因，如 $\beta$ -内酰胺酶基因、氨基糖苷类耐药基因等，用于识别病原体对抗菌药物或其他药物的耐药性,指导临床治疗决策。

#### 6.3.3.1 碳青霉烯酶基因 carbapenemase gene

编码碳青霉烯酶的基因，主要位于细菌染色体或具备转移能力的质粒上。该基因编码的碳青霉烯酶可灭活碳青霉烯类抗菌药物，根据 $\beta$ -内酰胺酶的 Ambler 分子分类系统分为 A 类、B 类和 D 类。

##### 6.3.3.1.1 OXA 型 $\beta$ -内酰胺酶基因-23 $\beta$ -lactamase resistance OXA-23 gene, blaOXA-23

一种编码具有碳青霉烯酶活性的 D 类 $\beta$ -内酰胺酶基因，通过转座子结构插入具备转移能力的质粒进行播散，多存在于耐碳青霉烯鲍曼不动杆菌。

##### 6.3.3.1.2 肺炎克雷伯菌耐碳青霉烯 $\beta$ -内酰胺酶基因 *Klebsiella pneumoniae* carbapenemases $\beta$ -lactamase gene, blaKPC

编码 A 类碳青霉烯酶，多存在于耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌中，位于具备转移能力的质粒上，基因亚型多变，我国以 blaKPC-2 型为主。

#### 6.3.3.2 结核杆菌耐药基因检测 detection of multidrug-resistant tuberculosis, MDR-TB

通过聚合酶链反应等分子生物学技术检测结核分枝杆菌的耐药基因,用于耐药型结核病的诊断，有助于治疗方案的选择。

##### 6.3.3.2.1 过氧化氢酶-过氧化物酶基因 catalase-peroxidase gene, KatG

利用聚合酶链反应等分子生物学技术检测结核分枝杆菌过氧化氢酶-过氧化物酶的基因，该基因的突变通常导致结核分枝杆菌对异烟肼的耐药。

##### 6.3.3.2.2 烯酰基-酰基载体蛋白还原酶基因 enoyl-acyl carrier protein reductase gene, inhA

利用聚合酶链反应等分子生物学技术检测结核分枝杆菌烯酰基-酰基载体蛋白还原酶的基因，该基因突变可导致结核分枝杆菌对异烟肼等药物的耐药性增强。

#### 6.3.3.3 甲氧西林耐药基因 A methicillin-resistant A gene, mecA

通过聚合酶链反应等分子生物学技术检测甲氧西林耐药基因 A, 该基因编码产生的青霉素结合蛋白可使细菌对多种 $\beta$ -内酰胺类抗菌药物产生耐药性。检测该基因通常用于识别耐甲氧西林的金黄色葡萄球菌。

#### 6.3.3.4 耐万古霉素肠球菌基因 macrolide resistance gene

耐万古霉素肠球菌基因编码能够改变肠球菌细胞壁的肽聚糖末端氨基糖苷转移酶，降低了万古霉素的亲和力，导致肠球菌对万古霉素耐药。常见的包括 vanA 和 vanB 基因。

## 6.4 遗传性疾病分子诊断

### 6.4 遗传性疾病分子诊断 molecular diagnosis for hereditary diseases

利用分子生物学技术检测遗传物质的结构或表达水平变化，对遗传性疾病进行诊断、预测或风险评估。

#### 6.4.1 遗传学诊断技术 genetic diagnostic techniques

根据细胞遗传学、分子遗传学和生化遗传学等原理对遗传性疾病进行诊断的实验室检测技术。

##### 6.4.1.1 细胞遗传学诊断技术 cytogenetic diagnostic techniques

检查外周血细胞、绒毛细胞或羊水细胞等的染色体数目改变、染色体结构畸变或微缺失，

是染色体病诊断的常用技术，主要包括染色体核型分析和荧光原位杂交。

#### 6.4.1.1.1 染色体核型分析 karyotype analysis

通过检查染色体的数目、大小和着丝粒位置、臂比、次缢痕、随体等形态特征，并借助染色体分带技术对生物核内的染色体进行比较、配对、归类、排序和编号等分析的过程。实验室检测染色体数目改变和形态结构异常，诊断染色体病的金标准。

#### 6.4.1.1.2 染色体显带核型分析 chromosome banding techniques

通过特殊的化学、物理处理程序，使已着色染色体不同部位显示出深浅不同的特异性带纹，可有效识别与鉴别不同染色体和研究染色体结构和功能的检测技术，是确定和发现染色体异常和染色体畸变的基本手段和诊断基础。

#### 6.4.1.1.3 荧光原位杂交 fluorescence in situ hybridization, FISH

将荧光染料标记的某条染色体或某区带特异 DNA 作为探针，与染色体或间期细胞进行杂交，通过荧光显微镜观察其杂交后的颜色信号进行结果判断。主要用于检测染色体微小片段 (>100kb) 的染色体重排或畸变。

#### 6.4.1.1.4 染色体微阵列分析 chromosome microarray analysis, CMA

将大量涵盖染色体重要片段的 DNA 探针固定于固相支持物上，与标记的样品杂交后分析样本全基因组拷贝数变异。CMA 具有高分辨率，能够检测出 >1 kb 的拷贝数变异，在检测微缺失、微重复等方面弥补了染色体核型分析的不足。

#### 6.4.1.2 分子遗传学诊断技术 molecular genetic diagnostic techniques

以分子生物学理论为基础，利用包括核酸杂交、基因扩增、生物芯片和 DNA 测序等分子生物学技术和方法对 DNA、RNA 和蛋白质等生物大分子进行检测，以实现在基因水平上对遗传病进行实验诊断。

##### 6.4.1.2.1 靶向基因突变检测 targeted mutation analysis

针对特定寡核酸重复扩展异常，以及单一或多个特异性突变的分子遗传学检测。

##### 6.4.1.2.2 基因突变筛查 mutation screening

通过 DNA 片段筛查检出已知基因变异或通过测序分析可能含有致病突变的候选外显子，检出已知或新发变异的分子遗传学检测。

##### 6.4.1.2.3 基因外显子序列分析 sequence analysis of entire coding region

通过对基因所有编码区的核酸序列分析，检出已知或新发序列变异。将全基因组外显子区域 DNA 捕捉并富集后进行高通量测序的基因组分析方法。

#### 6.4.1.3 生化遗传学诊断技术 biochemical genetic diagnostic techniques

用生化、免疫、酶学质谱等检测技术，检测异常基因的产物，包括异常代谢产物或反映代谢改变或阻断的异常代谢物水平，以此对造成代谢改变或阻断的缺陷基因产物进行识别与量化，做出遗传代谢病的实验诊断。

#### 6.4.2 遗传性疾病诊断策略 diagnosis strategy for hereditary diseases

利用遗传学基本知识与技术方法，通过对患者及其家系成员实施遗传学检查，寻找与确定导致疾病表型的染色体畸变基因组或单基因致病突变，从而为遗传病提供确诊、治疗与预防的依据。

##### 6.4.2.1 临床症状诊断 symptomatic genetic diagnosis

遗传病患者已有临床表现，需通过患者病史、症状、体征，结合酶和蛋白质的生化指标检测，尤其是家系分析、染色体检查、基因诊断等遗传学实验诊断技术，明确临床诊断。

##### 6.4.2.2 症状前诊断 pre-symptomatic diagnosis

在某些遗传病临床表现出现之前作出诊断，有助于开展相关遗传病的预防和治疗，最大限度地减轻遗传病患者发病后的症状与体征，如新生儿筛查和携带者筛查。

##### 6.4.2.2.1 新生儿筛查 newborn screening

对患病高风险个体在症状出现前通过分子遗传学方法所作出诊断,以达到预防和早期治疗相关遗传病,最大限度地减轻遗传病患者发病后的症状与体征。

#### 6.4.2.2.2 携带者筛查 carrier testing

在遗传病家族中对无症状的健康个体进行的基因突变检测,以便通过对携带者的婚育指导,达到预防该病在后代发生的目的。

#### 6.4.2.3 产前诊断 antenatal diagnosis

应用染色体核型分析、PCR 相关技术、分子杂交技术和高通量测序技术等遗传病实验诊断技术,在胎儿期发现染色体畸变或基因突变,以便减少遗传病患儿的出生率。

##### 6.4.2.3.1 胎儿游离 DNA cell-free fetal DNA, cfDNA

胎儿细胞正常代谢释放的游离 DNA 通过胎盘血液循环进入孕妇的外周血液中,以 75-205bp 的小片段形式稳定存在,占孕妇外周血全部游离 DNA 的 1%-5%,其比例随着孕周的增大而缓慢上升。

##### 6.4.2.3.2 无创产前筛查 non-invasive prenatal screening, NIPS

通过测序技术检测孕妇血液中的胎儿游离 DNA 来分析胎儿是否患有某些染色体非整倍体疾病,如唐氏综合症、爱德华综合症、帕陶综合症。具有无创性、准确性高和风险低的特点,可在孕早期进行,以便于早期诊断和干预。

##### 6.4.2.4 胚胎植入前遗传学诊断 preimplantation genetic diagnosis, PGD

结合了辅助生殖技术和遗传学诊断技术,在体外受精过程中对具有遗传风险患者的胚胎在种植前使用 PCR、FISH 等分子生物学技术对胚胎的遗传物质进行分析,以筛查是否有单基因遗传疾病、染色体结果和数目异常等异常。

##### 6.4.2.4.1 胚胎植入前遗传学单倍型分析 preimplantation genetic haplotyping, PGH

选择与致病基因在染色体的位置上紧密连锁的短串联重复序列标记,通过鉴别胚胎是否遗传携带致病基因的染色体进行遗传病诊断的方法,其目的是避免携带遗传性疾病的亲代将疾病传递给下一代。

##### 6.4.2.4.2 胚胎植入前遗传学筛查 preimplantation genetic screening, PGS

对植入前胚胎进行染色体非整倍体筛查,检测并非父母遗传来源的,而是胚胎发育过程中新发生的染色体异常或基因突变。

#### 6.4.3 遗传性疾病 hereditary diseases

由于个体生殖细胞或受精卵的遗传物质发生或存在致病性改变,以遗传因素作为唯一或主要病因的一大类疾病。其中遗传因素以染色体畸变和基因突变为主,具有垂直传递和终生性特点。该类疾病的群体患病率为 1/1000-1/10000,属于少见或罕见性疾病。

##### 6.4.3.1 染色体病 chromosome diseases

因染色体数目增减或结构改变,引起某个或多个基因表达量或功能改变,导致机体形态、结构和功能异常,在临床上表现出一组特定的疾病症候群。细胞遗传学和分子遗传学技术是其实验诊断的重要手段。

##### 6.4.3.1.1 染色体数目变异疾病 chromosomal number abnormalities

又称“非整倍体疾病 (aneuploidy)”。由于在细胞分裂过程中染色体的不分离导致某些染色体的数目多了或少了一条或多条染色体的异常遗传性疾病,产前筛查是早期诊断和干预的重要策略,染色体核型分析是这类遗传病诊断的金标准。

##### 6.4.3.1.1.1 21-三体综合征 trisomy 21 syndrome, T21

又称“唐氏综合征 (Down syndrome)”。人体细胞 21 号染色体出现三倍体所致的遗传性疾病。临床表现包括明显的智能落后、特殊面容、生长发育障碍和多发畸形等,其染色体核型分析结果主要为 47,XX(XY),+21。

##### 6.4.3.1.1.2 18-三体综合征 trisomy 18 syndrome, T18

又称“爱德华综合征 (Edwards syndrome)”。人体细胞 18 号染色体出现三倍体所致的遗传性疾病，临床表现为严重的先天性畸形和智力障碍。其染色体核型分析结果主要为 47,XX(XY),+18。

#### 6.4.3.1.1.3 13-三体综合征 trisomy 13 syndrome, T13

又称“帕陶综合征 (Patau syndrome)”。人体细胞 13 号染色体出现三倍体所致的遗传性疾病。主要特征为严重智力低下、特殊面容、手足及生殖器畸形。染色体分析结果的标准型为 47,XX(XY),+13，还有部分易位型和嵌合型。

#### 6.4.3.1.1.4 先天性卵巢发育不全综合征 Turner syndrome, TS

又称“特纳综合征”。由于全部或部分体细胞中一条 X 染色体完全或部分缺失所致，临床表现为身材矮小、生殖器与第二性征不发育等。染色体核型分析结果主要为 45, XO。

#### 6.4.3.1.1.5 先天性睾丸发育不全综合征 Klinefelter syndrome, KS

又称“克兰费尔特综合征”。由于在精子形成过程中减数分裂时 X 染色体不分离，导致受精卵中出现两条 X 染色体。临床表现为生殖系统发育不全、智力低下等。染色体核型分析结果主要为 47, XXY；也可有性染色体四体型或五体型以及不同类型的嵌合体。

#### 6.4.3.1.2 染色体结构变异疾病 chromosomal structural abnormalities

由染色体结构异常引起的一系列遗传性疾病。发生基础是染色体断裂后未能在原位重接导致染色体重排，引起各种类型的染色体结构畸变。临床上常见的结构畸变包括缺失、易位、倒位、插入、环状染色体和等臂染色体等，通过染色体核型分析确诊。

##### 6.4.3.1.2.1 5p 缺失综合征 Cri-du-Chat syndrome, CdCS

又称“猫叫综合征 (Cri du Chat Syndrome)”。由 5 号染色体短臂部分缺失导致的遗传性疾病，患儿新生儿期即出现猫叫样哭声，伴颅面部发育不良、肌张力差、智力低下等。染色体核型分析为 46, XX(XY),5p-，部分患者为嵌合型。

##### 6.4.3.1.2.2 沃尔夫-赫斯霍恩综合征 Wolff-Hirschhorn syndrome, WHS

由 4 号染色体短臂 (4p16.3) 的部分缺失导致的罕见遗传性疾病。主要临床症状为独特的颅面表型、智力障碍、严重的精神发育迟滞、发育迟缓、顽固性癫痫和多发畸形等。通过染色体核型分析确诊。

##### 6.4.3.1.2.3 脆性 X 综合征 fragile X syndrome, FraX

由 X 染色体上 FMR1 基因中的 CGG 重复序列异常扩增导致智力低下蛋白减少或缺失，临床表现为不同程度智力障碍、和孤独症谱系障碍特征等。染色体核型分析和基因测序等检测 FMR1 基因 CGG 重复次数和甲基化状态进行诊断和筛查。

#### 6.4.3.1.3 染色体微结构异常 chromosomal microstructural abnormalities

染色体微小片段（一般小于 10Mb）缺失或重复使正常基因组剂量发生改变从而导致的临床疾病。通常需要使用高分辨率的遗传学检测方法，如染色体微阵列分析或下一代测序进行诊断。

##### 6.4.3.1.3.1 22q11.2 22q11.2 deletion syndrome

由于 22 号染色体长臂 11.21-11.23 区的杂合性缺失引起的遗传性疾病，临床表现复杂多样，包括先天性心脏病，法洛氏四联症等。可通过单核苷酸多态性微阵列等高分辨率的遗传学检测方法识别特征的 22q11.2 微缺失进行确诊。

##### 6.4.3.1.3.2 天使人综合征 Angelman syndrome, AS

由于 15 号染色体长臂 11-13 上的特定基因区域的异常导致的一种遗传性疾病，最常见原因为母源染色体 15q11-q13 缺失使 UBE3A 基因表达异常或功能缺陷所致。多数患者可通过染色体核型分析和 UBE3A 序列分析确定患者的基因异常确诊。

##### 6.4.3.1.3.3 肌张力低下-智能障碍-性腺发育滞后-肥胖综合征小胖威利综合征 Prader-Willi Syndrome, PWS

又称“小胖威利综合征”。由染色体 15q11.2-q13 区域缺失、平衡易位或该区域内相关基因突变等致病，父源 15q11.2-q13 片段缺失最为常见。多数患者通过比较基因组杂交或染色体芯片分析，以及甲基化分析明确患者基因异常进行确诊。

#### 6.4.3.2 单基因遗传病 single-gene inheritance disease

单个基因突变所致的遗传病，符合孟德尔遗传定律，群体患病率约 1/万，估计其病种有 6000~8000 种。实验室主要通过分子遗传学和生化遗传学技术实现对其未知致病基因的定性和已知致病基因突变分析，明确诊断。

##### 6.4.3.2.1 常染色体单基因遗传病 autosomal inherited diseases

由常染色体上的基因突变引起的遗传性疾病，通常遵循孟德尔遗传规律，包括常染色体显性遗传和常染色体隐性遗传两类。分子遗传学和生化遗传学技术是这类遗传病实验室筛查和诊断的重要方法。

##### 6.4.3.2.1.1 血红蛋白病 hemoglobinopathy

由于血红蛋白基因突变，包括单碱基替代、插入/缺失突变、移码突变、融合基因形成等影响了血红蛋白肽链结构和功能，导致出现不同程度的贫血、溶血等临床症状的一组常染色体遗传性血液病。基于聚合酶链反应的基因突变检测和测序分析为实验室筛查和确诊方法。

##### 6.4.3.2.1.1.1 珠蛋白生成障碍性贫血 Thalassemia

又称“地中海贫血(Mediterranean anemia)”。由于珠蛋白基因点突变、插入/缺失等引起的一组常染色体隐性遗传血液疾病，可分为  $\alpha$ -和  $\beta$ -地中海贫血。利用聚合酶链反应、DNA 杂交和基因测序等检测出相关突变可确诊。

##### 6.4.3.2.1.1.2 异常血红蛋白病 abnormal hemoglobin diseases

常染色体显性遗传病。由于单个或多个氨基酸发生替代或缺失导致珠蛋白分子结构改变而引起。异常血红蛋白病有多种类型，分别由不同的基因突变引起，其中最常见的是镰状细胞贫血。通过限制性片段长度多态性分析、基因测序等方法检出致病基因突变可确诊。

##### 6.4.3.2.1.2 亨廷顿舞蹈症 Huntington's disease, HD

常染色体显性遗传的神经退行性疾病，由亨廷顿基因中编码谷氨酰胺的 CTG 核苷酸重复序列的异常扩增所致。基于分子遗传学技术的 DNA 序列分析可确定 CAG 重复次数，对其诊断和筛查。

##### 6.4.3.2.1.3 囊性纤维化 cystic fibrosis

一种常染色体隐性遗传性疾病。由 7 号染色体上 CFTR 基因突变导致。临床表现为反复肺部感染、营养不良、生育力下降。CFTR 基因已知有 2000 多种突变，最常见的为第 508 位苯丙氨酸缺失。DNA 测序检出 CFTR 基因突变是确诊依据。

##### 6.4.3.2.1.4 家族性高胆固醇血症 familial hypercholesterolemia, FH

由于低密度脂蛋白受体基因发生点突变、插入/缺失或基因重排等变异导致的一种常染色体显性遗传性疾病。临床表现包括高胆固醇血症、黄色瘤、角膜弓和早发性冠心病。基于聚合酶链反应和基因测序的分子遗传学方法检出致病基因突变是确诊的金标准。

##### 6.4.3.2.1.5 脊髓性肌萎缩 spinal muscular atrophy, SMA

一种常染色体隐性遗传性神经肌肉疾病，由 5 号染色体长臂运动神经元存活基因 1(SMN1) 突变导致运动神经元存活蛋白缺乏的引起，表现为肌肉萎缩、无力。SMN1 基因突变表现为基因部分或全部丢失。DNA 测序检出 SMN 基因突变是确诊依据。

##### 6.4.3.2.2 X 连锁单基因遗传病 X-linked inherited disease

由位于 X 染色体上的基因突变导致的一类遗传性疾病，并随 X 染色体传递给后代。由于女性比男性多一条 X 染色体，男性患病较多见，女性多为携带者。分子遗传学是这类遗传病实验筛查和诊断的重要方法。

#### 6.4.3.2.2.1 血友病 A hemophilia A

一种 X 染色体连锁隐性遗传病，由 X 染色体上的 F8 基因发生点突变、插入、缺失或基因重排等导致凝血因子 VIII 合成受阻或功能受损引起。临床表现的严重程度与 F8 基因突变的性质和位置有关。聚合酶链反应和基因测序等方法检测致病基因突变是确诊的金标准。

#### 6.4.3.2.2.2 血友病 B hemophilia B

一种 X 染色体连锁隐性遗传病，由 X 染色体上 F9 基因发生点突变、插入、缺失或基因重排等导致凝血因子 FIX 合成受阻或功能受损引起。临床表现的严重程度与 F9 基因突变的性质和位置有关。聚合酶链反应和基因测序等方法检测致病基因突变是确诊的金标准。

#### 6.4.3.2.2.3 杜氏肌营养不良症 Duchenne muscular dystrophy, DMD

一种以进行性骨骼肌萎缩为特征的致命性 X 连锁隐性遗传病，为 X 染色体上抗肌萎缩蛋白基因发生外显子缺失、重复、或者点突变等引起。临床表现与基因突变的类型有关。聚合酶链反应和基因测序等分子遗传学方法检测致病基因突变是确诊的金标准。

#### 6.4.3.2.2.4 贝氏肌营养不良症 Becker muscular dystrophy, BMD

一种 X 连锁隐性遗传病，由 X 染色体上的抗肌萎缩蛋白基因点突变、插入或缺失、剪接位点突变引起，由于通常不破坏基因阅读框架，能产生一定量有功能的蛋白质，临床表现较杜氏肌营养不良症温和。聚合酶链反应和基因测序等方法检测致病基因突变是确诊的金标准。

#### 6.4.3.2.3 Y 连锁单基因遗传病 Y-linked inherited disease

由 Y 染色体上的基因突变导致的遗传病，只发生在男性身上，可影响男性生殖系统、运动系统及神经系统的正常功能，这类遗传病在家族中表现为男性代代相传，女性则不会出现相关症状。聚合酶链反应和基因测序等方法检测致病基因突变是确诊的金标准。

#### 6.4.3.3 线粒体遗传病 mitochondrial disorders

线粒体 DNA 或与线粒体功能相关的核 DNA 基因突变导致线粒体功能受损或缺陷的一类遗传性疾病。其中由 mtDNA 基因突变导致的线粒体病遗传方式不同于孟德尔遗传，呈母系遗传或细胞质遗传。检测方法包括核酸杂交、聚合酶链反应和基因测序等。

##### 6.4.3.3.1 线粒体肌病 mitochondrial myopathy

因线粒体 DNA 或与线粒体功能相关的核基因突变导致线粒体功能障碍，主要影响肌肉组织和其他高能量需求组织，如心脏、神经系统等的一组线粒体遗传病。分子遗传学和生化遗传学技术是这类疾病实验诊断和筛查的重要方法。

##### 6.4.3.3.2 线粒体脑病 mitochondrial encephalopathy

因线粒体 DNA 或与线粒体功能相关的核 DNA 基因突变导致线粒体功能障碍而引起以中枢神经系统病变为主的一组线粒体遗传病，临床表现多样，包括运动障碍、认知衰退、癫痫发作、视听障碍等。分子遗传学和生化遗传学技术是这类疾病诊断和筛查的重要方法。

##### 6.4.3.3.3 线粒体脑肌病 mitochondrial encephalomyopathy

因线粒体 DNA 或与线粒体功能相关的核 DNA 基因突变导致线粒体功能障碍引起的伴多系统功能障碍的一组线粒体遗传病，主要累及中枢神经系统和肌肉组织，分子遗传学和生化遗传学技术是这类疾病实验室诊断和筛查的重要方法。

##### 6.4.3.3.4 Leber 遗传性视神经病变 Leber's hereditary optic neuropathy, LHON

因线粒体 DNA 基因突变引起视神经退行性病变导致的线粒体遗传病，主要表现为双眼同时或先后、急性或亚急性无痛性视力减退，可伴发中心视野缺失或色觉障碍。主要致病突变位点为 m.11778G>A、m.14484T>C 和 m.3460G>A。

##### 6.4.3.3.5 线粒体糖尿病 mitochondrial diabete mellitus, MtDM

因线粒体 DNA (mtDNA) 基因突变引起的遗传性糖尿病，可伴轻至中度神经性耳聋和其他症状等。已知突变位点 20 多个，其中最常见的为 m.3243A>G 突变。基于聚合酶链反

应和基因测序等分子遗传学方法检测致病基因突变是确诊的金标准。

#### 6.4.3.4 多基因遗传病 polygenic disease

多个易感基因突变加上环境因素影响所致的疾病，包括糖尿病、高血压等常见病和先天畸形（如唇裂等）属多基因遗传病，群体患病率为0.1%-1.0%。采用关联研究、连锁分析、芯片等遗传病诊断方法可确定多基因病的主要易感基因。

## 6.5 肿瘤分子诊断

### 6.5 肿瘤分子诊断 molecular diagnosis for tumor

利用分子生物学技术检测肿瘤相关的核酸或蛋白质结构的变异或表达水平的改变，从而辅助肿瘤临床诊疗的过程，检测方法主要包括聚合酶链反应、原位杂交、基因测序、蛋白质组学等。

#### 6.5.1 肿瘤分子生物学 molecular biology of tumor

研究肿瘤细胞在分子水平上的变化，包括基因表达、信号传导、细胞周期调控、细胞凋亡、细胞增殖和转移等生物学过程，以揭示肿瘤发生发展的分子机制的学科。

##### 6.5.1.1 癌基因 oncogene

细胞或致癌病毒中异常活化、可使正常细胞过度增殖从而形成恶性肿瘤的基因。利用分子生物学技术检测癌基因的表达、活化和变异有助于揭示肿瘤发生的分子机制。

##### 6.5.1.2 原癌基因 proto-oncogene

存在于正常细胞基因组中的一类基因，在病毒感染、化学致癌物或辐射作用等刺激下可被异常激活转变为具有致癌能力的癌基因。通过荧光原位杂交、免疫组化和基因测序等技术检测原癌基因的异常，有助于肿瘤的早期诊断、预后评估和指导个体化治疗。

##### 6.5.1.3 抑癌基因 tumor suppressor gene

一类能够抑制细胞周期进程、促进细胞凋亡和修复DNA损伤的基因。抑癌基因发生突变或失活时，细胞失去正常的生长控制并可能引发肿瘤。检测抑癌基因的异常有助于肿瘤的早期诊断、预后评估和治疗策略制定。

#### 6.5.2 液体活检 liquid biopsy

利用分子生物学技术检测体液中的生物标志物来诊断和监测肿瘤等疾病的非侵入性技术。与传统的组织活检相比，液体活检具有微创、实时、可动态监测等优势。主要检测的标志物包括循环肿瘤细胞、循环肿瘤核酸和细胞外囊泡。

##### 6.5.2.1 循环肿瘤细胞 circulating tumor cell, CTC

从肿瘤原发灶或转移灶脱落并释放到血液循环中的肿瘤细胞，携带肿瘤相关的遗传信息并具有形成肿瘤转移灶的潜能。利用物理学或免疫学分离技术和分子生物学分析技术检测循环肿瘤细胞的数量和分子特征，可用于肿瘤的辅助诊断、疗效监测及预后评估。

##### 6.5.2.2 循环肿瘤核酸 circulating tumor nucleic acid

存在于血液循环中的肿瘤源性核酸，包括循环肿瘤DNA和循环肿瘤RNA，可反映肿瘤基因突变和表达情况。常用于肿瘤的早期诊断、疗效监测、预后评估以及指导个性化治疗，检测方法包括定量聚合酶链反应和测序技术等。

##### 6.5.2.3 细胞外囊泡 extracellular vesicle, EV

细胞主动分泌的具有膜结构的微小囊泡的统称，包括外泌体，微囊泡和凋亡小体等类型。细胞外囊泡是细胞间通讯的重要载体，利用纳米粒子追踪分析、流式细胞术和蛋白质组学等技术检测其丰度和分子特征，有助于疾病的早期诊断、疗效监测和预后评估。

#### 6.5.3 微小残留病灶 minimal residue disease, MRD

肿瘤治疗后仍存在于患者体内的少量肿瘤细胞，是肿瘤复发的潜在来源。可通过循环肿瘤

DNA 检测、多参数流式细胞术、实时定量 PCR、数字 PCR 和二代测序技术等方法检测特定靶标，为肿瘤治疗提供精准的疗效评估和预后预测。

#### 6.5.3.1 循环游离 DNA 丰度 circulating free DNA abundance

血液中游离于细胞外的 DNA 浓度，主要来源于细胞凋亡或坏死释放的遗传物质。循环游离 DNA 可参与细胞间信号传递和免疫调节，影响其丰度的因素包括肿瘤负荷、炎症反应、组织损伤等，是评估疾病风险、诊断疾病和监测治疗效果的重要指标。

#### 6.5.3.2 循环肿瘤 DNA 丰度 circulating tumor DNA abundance

血液中肿瘤细胞来源的游离 DNA 浓度，可反映肿瘤的基因组特征，其影响因素包括肿瘤的大小、侵袭性、肿瘤细胞的坏死或凋亡以及机体微环境。通过数字聚合酶链反应和测序等技术检测循环肿瘤 DNA 丰度，可用于监测肿瘤的生长和转移情况。

#### 6.5.3.3 变异等位基因频率 variant allele frequency

某个变异等位基因在一个群体的所有个体中出现的频率，是衡量基因多样性和遗传变异的重要指标。检测方法包括全基因组测序、靶向测序和数字聚合酶链反应等，可用于肿瘤的早期诊断、疗效评估、耐药性分析和微小残留病灶监测。

#### 6.5.4 实体肿瘤基因检测 gene detection for solid tumor

利用聚合酶链反应、原位杂交、测序等分子生物学技术对肿瘤相关基因的表达和变异进行分析，以识别包括单核苷酸变异、插入缺失、拷贝数变异和基因重排等的基因异常。这些检测有助于指导临床诊断、预后评估和治疗决策。

##### 6.5.4.1 表皮生长因子受体基因 epidermal growth factor receptor gene, EGFR

编码表皮生长因子受体的基因，参与细胞增殖、分化和迁移的调控，其异常表达和突变与多种肿瘤的发生和发展密切相关。用聚合酶链反应等方法检测 EGFR 基因 18、19、20、21 号外显子突变可用于指导 EGFR 酪氨酸激酶抑制剂靶向药物的选择和疗效预测。

##### 6.5.4.2 人表皮生长因子受体 2 基因 human epidermal growth factor receptor 2 gene, HER2

表皮生长因子受体家族的成员，在细胞生长和分化的信号传导途径中起着关键作用。HER2 的过度表达可导致细胞增殖失控和肿瘤的发展，常见于乳腺癌、胃癌等恶性肿瘤，是重要的肿瘤标志物和药物治疗靶点。

##### 6.5.4.3 克尔斯滕大鼠肉瘤病毒癌基因同源物 Kirsten rat sarcoma viral oncogene homolog, KRAS

编码酪氨酸激酶的基因，与 Kirsten 大鼠肉瘤病毒的基因序列相似，其生理功能包括调控细胞生长、分化和存活。KRAS 突变是多种肿瘤如肺癌、结直肠癌等的重要生物标志物，有助于评估靶向治疗药物敏感性和肿瘤预后。

##### 6.5.4.4 鼠内肉瘤过滤性毒菌致癌同源物 B V-Raf murine sarcoma viral oncogene homolog B, BRAF

一种在小鼠肉瘤病毒中发现的基因，其编码的丝氨酸/苏氨酸激酶可通过调控 MAPK/ERK 信号通路参与细胞的生长和分化。BRAF 突变常见于黑色素瘤、结直肠癌和肺癌等肿瘤，用聚合酶链反应等方法检测 BRAF 突变有助于肿瘤靶向药物选择和预后评估。

##### 6.5.4.5 血管内皮生长因子基因 vascular endothelial growth factor gene, VEGF

编码血管内皮生长因子的基因，主要功能是促进血管内皮细胞增殖、迁移和血管通透性增加。VEGF 表达异常升高可促进肿瘤生长和转移，用聚合酶链反应等方法检测 VEGF 的表达可为肿瘤抗 VEGF 靶向药物治疗提供疗效评估和预后分析的生物标志物。

##### 6.5.4.6 细胞间质表皮转化因子基因 cellular-mesenchymal to epithelial transition factor gene, C-MET

编码肝细胞生长因子受体的基因，在细胞生长、增殖和分化中起着重要作用，C-MET 突变常见于胃癌、肺癌等肿瘤。针对 C-MET 的抑制剂可用于治疗 C-MET 异常激活的肿瘤，

用聚合酶链反应等方法检测 C-MET 突变可指导肿瘤临床治疗和预后评估。

#### 6.5.4.7 乳腺癌易感基因 breast cancer susceptibility gene, BRCA

包括 BRCA1 和 BRCA2, 是重要的抑癌基因, 参与细胞的 DNA 损伤修复和细胞周期调控。BRCA 可发生多形式多位点的基因突变, 导致乳腺癌、卵巢癌、前列腺癌等肿瘤的患病风险增加, 通常使用高通量测序方法检测。

#### 6.5.4.8 希佩尔-林道病基因 Von Hippel - Lindau gene, VHL

编码 VHL 蛋白的一种抑癌基因, 主要调控细胞对缺氧的反应以维持细胞的正常生理功能。其突变会导致 VHL 综合征, 常见于嗜铬细胞瘤等中枢神经系统肿瘤。用聚合酶链反应等方法检测 VHL 突变是确诊 VHL 综合征的金标准。

#### 6.5.4.9 簇分化抗原 117 基因 cluster of differentiation 117, CD117

一种编码 III 型跨膜受体酪氨酸激酶 (KIT) 的原癌基因, 在细胞生长、增殖和分化中起关键作用。该基因突变或异常表达与胃肠道间质瘤等疾病的发生发展相关, 用聚合酶链反应等方法检测 CD117 突变有助于胃肠道间质瘤靶向治疗药物的选择和疗效评估。

#### 6.5.4.10 10 号染色体上缺失的磷酸酶与张力蛋白同源物基因 phosphatase and tensin homolog deleted on chromosome 10, PTEN

一种编码 PTEN 蛋白的抑癌基因, 通过调节信号传导通路影响细胞的生长、增殖和迁移。PTEN 突变或缺失与乳腺癌、甲状腺癌、脑瘤等肿瘤有关, 用聚合酶链反应等方法检测 PTEN 突变可用于指导肿瘤靶向治疗和遗传性肿瘤综合征的诊断及预后评估。

#### 6.5.4.11 肿瘤蛋白 53 基因 tumor protein 53, TP53

编码核内磷酸化蛋白的抑癌基因, 在维持基因组稳定性和调控细胞周期中起着关键作用。TP53 突变可导致细胞周期无序和 DNA 损伤累积。用聚合酶链反应等方法检测 TP53 突变有助于肿瘤的诊断、预后评估和临床治疗策略选择。

#### 6.5.4.12 程序性细胞死亡蛋白 1 基因 Programmed cell death protein 1 gene, PDCD1

编码程序性细胞死亡蛋白 1 (PD-1) 的基因, 可抑制免疫系统对肿瘤细胞的杀伤作用, 用聚合酶链反应等方法检测免疫细胞中该基因的表达可用于靶向 PD-1 免疫检查点抑制剂的治疗反应性预测和疗效监测。

#### 6.5.4.13 簇分化抗原 274 基因 cluster of differentiation 274 gene, CD274

编码程序性细胞死亡-配体 1 (PD-L1) 的基因, 用聚合酶链反应等方法检测肿瘤组织或循环肿瘤细胞中该基因的表达可用于靶向 PD-L1 免疫检查点抑制剂的治疗反应性预测和疗效监测。

#### 6.5.4.14 细胞毒 T 淋巴细胞抗原-4 基因 cytotoxic T-lymphocyte associated protein 4 gene, CTLA-4

编码细胞毒 T 淋巴细胞抗原-4 (CTLA-4) 的基因, 可通过抑制 T 细胞的激活促进肿瘤免疫逃逸。用聚合酶链反应等方法检测免疫细胞中该基因的表达可用于靶向 CTLA-4 免疫检查点抑制剂的治疗反应性预测和疗效监测。

#### 6.5.4.15 肿瘤突变负荷 tumor mutation burden, TMB

肿瘤细胞的基因组中特定区域内每百万碱基对中发生的体细胞非同义突变的总数, 是衡量肿瘤细胞基因组不稳定性的指标, 可用于肿瘤免疫治疗疗效预测。通常使用高通量测序技术检测。

### 6.5.5 白血病-淋巴瘤基因检测 gene detection for leukemia and lymphoma

利用聚合酶链反应法、荧光原位杂交和高通量测序等技术检测白血病-淋巴瘤相关的基因变异标志物的过程, 主要用于白血病-淋巴瘤的辅助诊断、治疗方案选择、疗效评估、预后判断和疾病发生机制研究等。

#### 6.5.5.1 急性髓系白血病 1 基因-16 号染色体髓系易位基因融合基因 acute myeloid leukemia

#### 1 gene-myeloid translocation gene on chromosome 16 fusion gene, AML1-MTG16

由染色体易位 t(16;21)(q24;q22)导致的急性髓系白血病 1 基因和 16 号染色体髓系易位基因的融合, 常见于骨髓增生异常综合征和急性髓系白血病等疾病。常用聚合酶链反应法检测, 有助于该类疾病的诊断、个体化治疗和微小残留病灶监测。

#### 6.5.5.2 Runt 相关转录因子 1-RUNX1 伴侣转录辅阻遏物融合基因 Runt-related transcription factor 1-RUNX1 partner transcriptional co-repressor fusion gene, RUNX1-RUNX1T1

由染色体易位 t(8;21)(q22;q22)导致的 Runt 相关转录因子 1 基因与 RUNX1 伴侣转录辅阻遏物基因的融合, 常见于急性髓系白血病 M2 型等血液系统肿瘤。常用聚合酶链反应法检测, 有助于指导治疗决策、评估疗效和监测微小残留病灶。

#### 6.5.5.3 断裂点簇区-Abelson 酪氨酸激酶融合基因 breakpoint cluster region-Abelson tyrosine kinase fusion gene, BCR-ABL

由染色体易位 t(9;22)(q34;q11)导致的 ABL 基因和 BCR 基因的融合, 所形成的染色体即为费城染色体, 常见于慢性髓系白血病和部分急性淋巴细胞白血病。常用聚合酶链反应法检测, 有助于慢性髓系白血病的诊断和靶向药用指导及疗效评估。

#### 6.5.5.4 核心结合因子 $\beta$ -肌球蛋白重链 11 融合基因 core-binding factor $\beta$ -myosin heavy chain 11 fusion gene, CBF $\beta$ -MYH11

由染色体倒位 inv(16)(p13;q22)或易位 t(16;16)(p13;q22)导致的核心结合因子  $\beta$  和肌球蛋白重链 11 基因的融合, 常见于急性髓系白血病等血液肿瘤。常用聚合酶链反应法检测, 有助于疾病诊断、指导治疗决策和微小残留病灶监测。

#### 6.5.5.5 DEK 原癌基因-钙网蛋白融合基因 DEK proto-oncogene-calreticulin fusion gene, DEK-CAN

由染色体易位 t(6;9)(p23;q34)导致的 DEK 基因与钙网蛋白基因的融合, 常见于急性髓系白血病等血液系统肿瘤。常用聚合酶链反应法检测, 有助于急性髓系白血病等肿瘤的治疗方案选择和疗效监测。

#### 6.5.5.6 T 细胞因子 3-前 B 细胞白血病同源盒 1 融合基因 T cell factor 3-pre B-cell leukemia homeobox 1 fusion gene, TCF3-PBX1

由染色体易位 t(1;19)(q23;p13)导致的 T 细胞因子 3 和前 B 细胞白血病同源盒 1 基因的融合, 可引起 B 淋巴细胞的分化和发育异常, 主要见于急性淋巴细胞白血病。常用聚合酶链反应法检测, 可用于急性淋巴细胞白血病的治疗决策和预后评估。

#### 6.5.5.7 免疫球蛋白重链-MYC 原癌基因融合基因 immunoglobulin heavy chain-myc proto-oncogene fusion gene, IgH-MYC

由染色体易位 t(8;14)(q24;q32)导致的免疫球蛋白重链基因与 MYC 原癌基因的融合, 常见于 Burkitt 淋巴瘤和弥漫性大 B 细胞淋巴瘤等肿瘤。常用聚合酶链反应法检测, 可用于 B 细胞淋巴瘤的辅助诊断、风险评估和制定治疗策略。

#### 6.5.5.8 配对盒 5-易位 ETS 白血病融合基因 paired box 5-translocation ETS leukemia fusion gene, PAX5-TEL

由染色体易位 t(9;14)(p13;q32)导致的配对盒基因 5 和易位 ETS 基因的融合, 可引起 B 细胞的异常增殖和分化阻滞, 主要见于 B 细胞急性淋巴细胞白血病。常用聚合酶链反应法检测, 可用于该疾病的诊断、风险评估和制定治疗策略。

#### 6.5.5.9 早幼粒细胞白血病-视网膜酸受体 $\alpha$ 融合基因 promyelocytic leukemia-retinoic acid receptor $\alpha$ fusion gene, PML-RAR $\alpha$

由染色体易位 t(15;17)(q22;q12)导致的视网膜酸受体  $\alpha$  基因与 PML 基因的融合, 是急性早幼粒细胞白血病的特征性分子标志物。常用聚合酶链反应法检测, 可用于急性早幼粒细胞的辅助诊断、风险评估和个体化治疗。

#### 6.5.5.10 RNA 结合基序蛋白 15-巨核细胞白血病 1 融合基因 RNA binding motif protein 15-megakaryoblastic leukemia 1 fusion gene, RBM15-MKL1

由染色体易位 t(1;22)(p13;q13)导致的 RNA 结合基序蛋白 15 基因与巨核细胞白血病 1 基因的融合，主要见于婴儿和儿童的急性巨核细胞白血病，可作为这类疾病的分子标志物。也可用于该疾病的治疗决策、预后评估和微小残留病灶检测。

#### 6.5.5.11 SET 核原癌基因-钙网蛋白融合基因 SET nuclear proto-oncogene-calreticulin fusion gene, SET-CAN

由染色体易位 t(9;9)(q34;q34)导致的 SET 核原癌基因与钙网蛋白基因的融合，主要见于 T 细胞急性淋巴细胞白血病。该融合基因阳性的急性白血病患者通常预后较差，常用聚合酶链反应法检测，有助于治疗方案选择和预后评估。

#### 6.5.5.12 SCL 中断位点-T 细胞急性淋巴细胞白血病 1 融合基因 SCL interrupting locus-T-cell acute lymphoblastic leukemia 1 fusion gene, SIL-TAL1

由 T 细胞-急性淋巴细胞白血病 1 基因 (TAL1) 发生 del(1)(p32)后与 SCL 中断位点 (SIL) 基因 5'端相融合形成的融合基因。主要见于 T 细胞急性淋巴细胞白血病，常用聚合酶链反应法检测，可用于该病辅助分型诊断和疗效监测。

#### 6.5.5.13 易位 ETS 白血病-急性髓系白血病 1 融合基因 translocation ETS leukemia-acute myeloid leukemia 1 fusion gene, TEL-AML1

由染色体易位 t(12;21)(p13;q22)导致的 ETS 白血病基因和急性髓性白血病 1 基因的融合，主要见于儿童急性淋巴细胞白血病。该基因阳性通常提示急性淋巴细胞白血病预后较好，可用于疾病快速诊断、疗效评估和微小残留病灶监测。

#### 6.5.5.14 免疫球蛋白/T 细胞受体基因重排 immunoglobulin(Ig) /T cell receptor (TCR) rearrangement

免疫球蛋白 (Ig) /T 细胞受体 (TCR) 基因重排分别是 B、T 淋巴细胞的主要特征，常用聚合酶链反应法检测。可用于协助鉴别增生淋巴细胞的良恶性、鉴别淋巴瘤 T/B 谱系以及辅助鉴别淋巴细胞的克隆性关系。

## 6.6 药物基因组学

### 6.6 药物基因组学 pharmacogenomics

利用聚合酶链反应、印迹杂交、基因测序等分子生物学技术分析与药物代谢、疗效和毒性相关的基因，研究个体对药物反应的差异。为临床提供优化用药方案，减少药物不良反应发生，提高治疗效果利用分子生物学技术分析与药物代谢、疗效和毒性相关的基因，

#### 6.6.1 药物代谢基因分型 genotyping of drug-metabolizing genes

通过分析个体的基因多态性，评估其对特定药物的代谢能力。主要检测与药物代谢相关的基因，如 CYP450 酶系、UGT 和 NAT 酶系的基因多态性。这些基因多态性影响药物的吸收、分布、代谢和排泄，决定药物的疗效和安全性。

##### 6.6.1.1 超快代谢型 ultra-rapid metabolizer, UM

个体由于特定药物代谢酶基因的多态性导致其编码的酶活性显著增强，使得某些药物在体内的代谢速度远超过正常人群水平的遗传表型，这可能导致药物疗效降低或无效。通过基因检测识别此类个体，有助于调整剂量，确保治疗效果。

##### 6.6.1.2 正常代谢型 extensive metabolizer, EM

个体由于药物代谢酶可以正常地发挥作用，对药物的代谢速度相对较适中，不会过快或过慢的遗传表型。通常可以按照标准剂量使用药物，药物在体内可以正常代谢并发挥药效。

##### 6.6.1.3 中间代谢型 intermediate metabolizer, IM

个体的药物代谢酶活性低于正常水平，但高于慢代谢型。这些个体的药物代谢速度介于正常代谢型和慢代谢型之间。中间代谢型可能对某些药物反应较弱，需适度调整剂量以达到最佳疗效和避免潜在副作用。

#### 6.6.1.4 慢代谢型 poor metabolizer, PM

个体的药物代谢酶活性显著降低或缺失，导致药物在体内代谢速度减慢。慢代谢型通常与个体对药物的不良反应和耐药性有关。基因检测识别慢代谢型有助于调整药物剂量或选择替代药物，以避免不良反应并确保疗效。

### 6.6.2 药物代谢酶基因检测 molecular biological examination of drug metabolizing enzyme gene

通过分析与药物代谢相关的基因的多态性，评估个体对药物的代谢能力，预测药物不良反应风险，有助于临床用药方案的选择和减少药物不良反应的发生。

#### 6.6.2.1 细胞色素 P450 同工酶 2C9 基因 cytochrome P450 2C9 gene, CYP2C9

编码细胞色素 P450 同工酶 2C9 的基因，CYP2C9 \*2 和 \*3 是影响酶活性的重要等位基因。其基因多态性可影响对多种药物的代谢，包括抗凝药、非甾体抗炎药、降糖药等。联合 VKORC1 基因检测常用于指导华法林的剂量调整，降低出血和血栓风险。

#### 6.6.2.2 细胞色素 P450 同工酶 2C19 基因 cytochrome P450 2C19 gene, CYP2C19

编码细胞色素 P450 同工酶 2C19 的基因，CYP2C19 \*2, \*3, \*17 是影响酶活性的重要等位基因。其基因多态性可影响对抗血小板药，抗胃酸药、抗抑郁药等药物代谢。其检测常用于指导 PCI 术后氯吡格雷的剂量调整和换药，降低心脑血管事件风险。

#### 6.6.2.3 细胞色素 P450 同工酶 2D6 基因 cytochrome P450 2D6 gene, CYP2D6

编码细胞色素 P450 同工酶 2D6 的基因，CYP2D6 \*10 是影响酶活性的重要等位基因。其基因多态性可影响对多种药物的代谢，包括抗心律失常，抗抑郁药、抗精神病药、镇痛药等。其检测常用于指导他莫昔芬，艾格司他的剂量调整。

#### 6.6.2.4 细胞色素 P450 同工酶 3A5 基因 cytochrome P450 3A5 gene, CYP3A5

编码细胞色素 P450 同工酶 3A5 的基因，CYP3A5 \*3 是影响酶活性的重要等位基因。其基因多态性可影响对多种药物的代谢，包括降压药、抗癌药、免疫抑制剂等。其检测常用于指导他克莫司的剂量调整。

#### 6.6.2.5 细胞色素 P450 同工酶 4F2 基因 cytochrome P450 4F2 gene, CYP4F2

编码细胞色素 P450 同工酶 4F2 的基因，CYP4F2 \*3 是影响酶活性的重要等位基因。其编码蛋白参与多种内源和外源化合物的代谢，包括脂质和激素。其检测可用于指导华法林及香豆素类抗凝药（醋硝香豆素、苯丙香豆素）的用药剂量。

#### 6.6.2.6 二氢嘧啶脱氢酶基因 dihydropyrimidine dehydrogenase gene, DPYD

编码脱氧尿苷酸酶的基因，其编码蛋白是参与氟尿嘧啶等药物代谢的重要酶，突变引起氟尿嘧啶毒性反应增加。通过检测 DPYD 基因的突变，评估个体对氟尿嘧啶类药物的代谢能力，指导剂量调整或选择替代药物，预防严重不良反应。

#### 6.6.2.7 N-乙酰基转移酶 1/2 基因 N-acetyltransferase 1/2, NAT1/2

编码 N-乙酰基转移酶 1/2 的基因，其编码蛋白参与药物代谢，主要参与对一些药物和环境化合物的代谢，包括抗结核药物、抗癌药物、苯胺类药物等。

#### 6.6.2.8 巯嘌呤甲基转移酶基因 thiopurine S-methyltransferase gene, TPMT

编码嘌呤甲基转移酶的基因，其编码蛋白通过将嘌呤药物中的巯基甲基化，将其转化为相对无效的代谢产物，从而减缓药物的活性，降低药物副作用。检测该基因可以识别患者的酶活性类型，从而调整药物剂量或选择替代药物。

#### 6.6.2.9 尿苷二磷酸葡萄糖醛酸转移酶基因 UDP-glucuronosyltransferases gene, UGT1A1

编码硫 UDP-葡萄糖基转移酶 1A1 的基因，负责药物及内源性物质的葡萄糖醛酸化代谢，

该基因的变异可影响药物的代谢速率,可能导致药物清除率降低或毒性增加。通过检测可以优化伊布替尼等药物剂量,减少不良反应。

### 6.6.3 药物转运体基因检测 molecular biological examination of drug transporters gene

通过分析药物转运体相关的基因的变异,评估个体对药物的代谢能力药物不良反应风险的检测方法,有助于临床用药方案的选择和减少药物不良反应的发生。

#### 6.6.3.1 有机阴离子转运多肽 1B1 基因 organic anion transporting polypeptide 1B1 gene, OATP1B1

编码有机阴离子转运多肽 1B1 的基因 SLCO1B1, c.388 A>G 和 c.521 T>C 是影响 OATP1B1 活性的重要等位基因。其基因多态性可影响他汀类药物肝脏清除和血药浓度。其检测有助于他汀类药物个体化治疗和降低不良反应发生。

#### 6.6.3.2 有机阳离子转运体基因 organic cation transporters gene

编码有机阳离子转运体的基因,如 SLC22A1, SLC22A2 等。其基因多态性与其肝脏转运活性,肾脏清除率密切相关。其检测有助于二甲双胍,顺铂等药物的个体化治疗和降低不良反应的发生。

#### 6.6.3.3 ATP 结合盒转运体基因 ATP-binding cassette transporters gene

编码 ATP 结合盒转运体的基因,如 ABCB1, ABCG2 等。其基因多态性影响细胞中化合物的外排过程。其检测有助于监测他汀类药物、抗癌药物、免疫抑制剂等药物的解毒和多药耐药的发生。

### 6.6.4 药物作用靶点基因多态性检测 Detection of polymorphisms in drug target genes

通过检测与药物作用关键靶点相关的基因变异来评估患者对药物反应差异的技术,该技术有助于制定个性化的用药方案以提高疗效并减少不良反应的发生。

#### 6.6.4.1 切除修复交叉互补组 1 excision repair cross-complimentation group 1, ERCC1

在 DNA 修复过程中起关键作用的 mRNA,它参与细胞对 DNA 损伤的修复,特别是切除修复途径,其表达水平可以影响细胞对某些抗癌药物的敏感性。

#### 6.6.4.2 核糖核苷酸还原酶调节亚基 1 ribonuclease reductase modulator 1, RRM-1

编码核糖核苷酸还原酶调节亚基 1 的基因,其编码蛋白在细胞内参与核糖核苷酸还原酶的调节,影响脱氧核糖核酸合成和修复,其表达水平可以预测某些癌症患者的治疗反应和预后。

#### 6.6.4.3 维生素 K 环氧化物还原酶复合物亚单位 1 vitamin K epoxide reductase complex, subunit 1, VKORC1

编码维生素 K 环氧化物还原酶复合物亚单位 1 的基因, VKORC1 -1639 G>A 是影响酶活性的重要等位基因,可影响维生素 K 环氧化物还原酶特异性抑制剂(如华法林)的稳态剂量。联合 CYP2C9 基因检测常用于指导华法林的剂量调整。

## 6.7 移植配型分子生物学检验

### 6.7 移植配型分子生物学检验 molecular biology testing for transplant matching

在器官移植和输血前,利用分子生物学技术检测供受体的遗传多态性,评估免疫相容性,以降低排斥风险,提高移植成功率。

#### 6.7.1 基于直接测序的基因分型 sequence-based typing, SBT

对扩增后的 HLA 基因片段进行直接测序,通过与国际 HLA 数据库比对确定 HLA 等位基因型别。作为 HLA 分型的金标准,可识别包括新等位基因在内的详尽遗传变异,提供精确的 HLA 基因分型结果,适合需要高精度分型的场景。

## 6.8 临床分子生物学检验质量控制

### 6.8 临床分子生物学检验质量控制 quality control of clinical molecular biology testing

在临床实验室中对分子生物学检测过程进行的一系列标准化管理措施,以确保检测结果准确可靠。这包括对试剂、仪器、操作程序、环境条件、样本采集和保存、样本处理和检测、数据分析和结果报告等各个环节的严格监控。

#### 6.8.1 单一流向 one-way flow

一种分子生物学实验室内部流程的设计和管理方法,物品或样本在实验室内按照单向的路径进行移动和处理。单一流向有助于维持实验室环境的清洁度,减少样本之间的交叉污染,以确保分子诊断检测结果的准确性和可靠性。

#### 6.8.2 核酸污染 nucleic acid contamination

由于操作不当或环境因素,导致核酸样本或试剂被外源性核酸污染的现象。这种污染可能来自实验室人员、设备、环境或其他样本,因此产生假阳性结果。

##### 6.8.2.1 交叉污染 cross-contamination

实验室中不同样本或试剂之间发生的核酸污染物传播。这种污染可能发生在样本收集、处理、存储或检测过程中。采取使用一次性实验耗材、对实验器材进行彻底消毒、避免在不同样本间重复使用同一对引物等措施有助于避免核酸交叉污染。

##### 6.8.2.2 遗留污染 legacy contamination

由于之前的实验操作而遗留在实验室环境、设备或试剂中的核酸污染物。核酸遗留污染的管理措施包括采用空气过滤系统、定期清洁和消毒实验室环境和设备、使用核酸清除剂或紫外线照射等。

#### 6.8.3 核酸质量评价 nucleic acid quality evaluation

对生物样本中核酸的提取效率、纯度、完整性等质量指标进行评估的过程,可通过光谱光度计、凝胶电泳和实时荧光定量 PCR 等方法进行。高质量的核酸样本可以提高检测的灵敏度和特异性,避免假阴性或假阳性结果。

#### 6.8.4 无模板质控 no template control

在核酸检测过程中,使用不含目标病原体的样本或无关样本作为质控品,以监测试剂、仪器和操作过程中是否存在非特异性扩增或污染。无模板质控有助于识别和排除实验室内可能存在的核酸污染源。

#### 6.8.5 核酸检测标准物质 reference material for nucleic acid detection

经过精确定量的含有已知浓度特定核酸序列的标准化生物材料,可以是质粒、病毒基因组或人工合成的核酸分子,可用于核酸检测过程中对试剂、仪器和环境等进行质量控制和校准。

## 7 临床实验室管理

### 7 临床实验室管理 clinical laboratory management

对实验室资源进行有效整合以达到既定目标与责任的动态创造性活动。包括人员管理、流程优化、质量控制、设备维护、安全管控等。

#### 7.1 临床实验室类型

##### 7.1.1 临床实验室 clinical laboratory

以提供人类健康评估和疾病诊断、管理、预防、治疗相关信息为目的,对来自人体的材料进行血液体液学、生物化学、免疫学、微生物学、分子生物学、细胞学、病理学、遗传学或其他检验的实验室,也可提供咨询服务,包括结果解释和进一步适当检查的建议。

#### 7.1.2 区域检验中心 clinical laboratory regional center

在一定区域范围内建立的为区域内各级医疗机构提供临床检验项目检测服务的医学检验实验室,其建立有助于在辖区内实现检验资源共享、检验质量同质化、检验服务标准化、检验结果互认。

#### 7.1.3 独立实验室 independent clinical laboratory

获得了卫生行政部门许可的、具有独立法人资格的、专业从事医学检测的医疗机构。

## 7.2 临床实验室的设计与布局

### 7.2.1 临床实验室设计 clinical laboratory design

涉及规划临床实验室的结构、设备及运行条件配置、工作区域划分以及其他与实验室建设相关的方面。

#### 7.2.1.1 清洁区 clean area

临床实验室中无被明确或潜在致病因子污染风险的区域,如办公室、休息室、学习室及会议室等。

#### 7.2.1.2 潜在污染区 potentially contaminated area

临床实验室中可能会接触到传染源或有被污染风险的区域。

#### 7.2.1.3 污染区 contaminated area

临床实验室中直接接触患者样本或已被明确污染的区域。

### 7.2.2 临床实验室布局 clinical laboratory layout

临床实验室内部各种功能区域和设施的物理排列和组织方式。

#### 7.2.2.1 标本接收区 specimen receiving area

临床实验室中主要承担临床标本检验前处理的工作区域,包括标本接收、分类、编号、离心及信息录入等。

#### 7.2.2.2 标本检测区 specimen testing area

临床实验室中,专门用于对来自人体的血液、体液、分泌物、骨髓、组织等标本进行检测的区域。

## 7.3 临床实验室质量管理体系

### 7.3 临床实验室质量管理体系 clinical laboratory quality management system

为确保临床实验室服务质量而建立的一整套管理流程和标准。

#### 7.3.1 组织结构 organization structure

为确保临床实验室满足临床需求所设置的内、外部组织管理架构,包括实验室负责人、质量负责人、技术负责人、专业实验室主管、员工和其他管理岗位等。

#### 7.3.2 人员管理 personnel management

根据临床实验室组织架构和岗位设置对其员工涉及的聘用、培训、教育、考核、评估,以及授权和监督等方面的规定。

#### 7.3.2.1 人员资质 personnel competence

从事临床实验室工作人员应具有的知识、能力和态度等多种因素的组合。通常以医学检验相关专业学历证书、学位证书、执业证书、专业技术职称证书、特殊岗位上岗培训证书、

工作经历、年限、培训经历等方式来体现。

#### 7.3.2.2 岗位要求 position requirement

医学检验相关专业岗位所需学历、技术职称、专业经历背景、工作年限、任职者必备的知识、经验和技能等。

#### 7.3.2.3 人员培训 employee training

对医学检验相关专业从业人员进行培训以提高岗位需要的工作能力和胜任力为重点的教育活动。

#### 7.3.2.4 能力评估 capability evaluation

通过对医学检验相关专业从业人员个人承担岗位所需的资质条件、岗位知识和技能水平、职业道德素质、行为特征等进行系统而客观的评价，确定人员的履职能力状况。

#### 7.3.2.5 人员授权 personnel authorization

上级或同级机构、组织、管理者将完成某项临床实验室工作所必需的权限授权给其他或同级机构、组织的人员，从而实现权力和任务的转移。

#### 7.3.3 质量方针 quality policy

由临床实验室最高管理者正式发布的该实验室总的质量宗旨和质量方向，是指引临床实验室开展质量管理的大纲，是建立质量管理体系的出发点。

#### 7.3.4 质量目标 quality objective

质量方针的具体化，为在一定的时间内或限定的范围内，临床实验室所规定的与质量有关的预期应达到的具体要求、标准或结果。

#### 7.3.5 质量指标 quality indicator

一组内在特征满足要求的程度的度量。主要涵盖检验前、中、后质量指标。

##### 7.3.5.1 标本类型错误率 specimen type error rate

类型不符合要求的标本数占同期标本总数的比例。

##### 7.3.5.2 标本容器错误率 specimen container error rate

容器不符合要求的标本数占同期标本总数的比例。

##### 7.3.5.3 标本采集量错误率 specimen collection error rate

采集量不符合要求的标本数占同期标本总数的比例。

##### 7.3.5.4 抗凝标本凝集率 anticoagulant specimen agglutination rate

抗凝标本凝集的标本数占同期需抗凝的标本总数的比例。

##### 7.3.5.5 血培养污染率 blood culture contamination rate

污染的血培养标本数占同期血培养标本总数的比例，主要目的是评价血培养标本采集以及检验操作过程中是否为无菌操作。

##### 7.3.5.6 检验前周转时间中位数 median turnaround time before examination

从标本采集到实验室接收标本的时间，由长到短排序后取其中位数。

##### 7.3.5.7 实验室内周转时间中位数 median turnaround time in the laboratory

从实验室收到标本到发送报告的时间，由长到短排序后取其中位数。

##### 7.3.5.8 室内质控项目开展率 internal quality control project implementation rate

开展室内质控的检验项目数占同期检验项目总数的比例。

##### 7.3.5.9 室内质控项目变异系数不合格率 internal quality control project variation coefficient unqualified rate

变异系数超出要求的检验项目数占同期室内质控项目总数的比例。

##### 7.3.5.10 室间质量评价项目参加率 external quality assessment program participation rate

参加室间质评的检验项目数占同期国家、省级临床检验中心已开展的室间质评项目总数的比例。

- 7.3.5.11 室间质量评价项目不合格率 external quality assessment project failure rate  
室间质评不合格的检验项目数占同期参加室间质评检验项目总数的比例。
- 7.3.5.12 实验室间比对率 interlaboratory comparison rate  
执行实验室间比对的检验项目数占同期无室间质评计划检验项目总数的比例。
- 7.3.5.13 检验报告不正确率 report error rate  
实验室发出的不正确检验报告数占同期检验报告总数的比例。
- 7.3.5.14 危急值通报率 critical value notification rate  
已通报的危急值检验项目数占同期需要通报的危急值检验项目总数的比例。
- 7.3.5.15 危急值通报及时率 critical value notification timely rate  
危急值通报时间(从结果确认到与临床医生交流的时间)符合规定时间的检验项目数占同期需要危急值通报的检验项目总数的比例。
- 7.3.6 质量管理体系文件 quality management system document  
用于临床实验室质量管理体系的质量手册、程序文件、质量计划、通用的管理性指导书等系列文件的统称。
- 7.3.6.1 程序文件 program document  
质量管理体系中质量手册的下一级文件层次,规定某项工作的一般过程。
- 7.3.6.2 标准操作规程 standard operating procedure(SOP)  
为了确保某项操作的一致性和准确性而编制的详细书面文件,通常包括操作的具体步骤、所需材料、使用的设备、质量标准等方面的详细信息,常以文字、图表、表格等形式呈现。
- 7.3.6.3 临床实验室表格 clinical laboratory form  
临床实验室用于记录工作条件、运行过程、管理体系所要求的信息的文件。
- 7.3.6.4 临床实验室记录 clinical laboratory record  
用于阐明临床实验室所取得的结果或提供所完成活动的证据的文件,应在执行每一项可能会影响检验质量的活动时进行记录。
- 7.3.7 持续改进 continuous improvement  
一种循环活动,旨在增强满足要求的能力,涉及连续改进某一或某些检验过程以提高医护人员及患者满意度。
- 7.3.7.1 戴明环 Deming circle  
又称“PDCA 循环(plan-do-check-action circle)”。其将临床实验室质量管理分为四个阶段,即 Plan(计划)、Do(执行)、Check(检查)和 Action(处理)。每一次的循环都助推质量持续改进。
- 7.3.8 内部审核 internal audit  
临床实验室自己组织的一种审核活动,其主要目的是验证临床实验室的管理体系是否持续满足规定的要求,并且正在有效地运行。
- 7.3.9 管理评审 management review  
临床实验室最高层次的对质量体系的全面检查,由最高管理者就质量方针、目标、质量体系的现状和适应性,按计划的时间间隔评审其管理体系,以确保其持续的适宜性、充分性和有效性。

## 7.4 检验前质量管理

### 7.4 检验前质量管理 pre-examination quality control

对检验前各个环节进行质量控制,以保证标本的结果能够反映患者真实状态,包括检验申请、患者准备、标本采集、标本转运到实验室及标本预处理的全部过程。

#### 7.4.1 检验前过程 pre-examination process

按时间顺序,始于临床医师提出检验申请,止于分析检验程序启动,其步骤包括检验申请、患者准备、原始标本采集、运送到实验室及标本预处理。

#### 7.4.2 检验项目申请 examination item request

临床医师向检验科申请检验项目时填写的检验项目信息。

#### 7.4.3 标本采集 specimen collection

收集患者用于检测的血液、排泄物、体液等到指定容器中的过程。

##### 7.4.3.1 临床检验标本采集手册 manual for collection of clinical laboratory specimens

实验室对各类标本采集要求作出的明确规定,包括检验项目名称、标本采集量及最佳采集时间等。

##### 7.4.3.2 抗凝剂 anticoagulant

应用物理或化学方法,除掉或抑制血液中的某些凝血因子,阻止血液凝固的化学试剂或物质。

##### 7.4.3.3 促凝剂 coagulant

用于加速血液凝固过程的药物或试剂。

##### 7.4.3.4 分离胶 separating gel

在细胞成分和血清之间形成隔离层,有效防止血细胞和血清间物质交换,保证血清成分稳定性的化学试剂或物质。

#### 7.4.4 标本转运 specimen transportation

将采集好的标本(如血液、尿液、组织等)从采集现场运送到实验室进行进一步分析和检测的过程。

#### 7.4.5 标本接收 specimen receipt

接收临床科室提供的标本和窗口采集病人的标本的过程。

##### 7.4.5.1 合格标本 qualified specimen

经实验室人员识别各项检验前指标满足检验项目要求的临床标本。

##### 7.4.5.2 让步标本 concession specimen

对于部分无法替代或稀缺标本,即使经认定为不合格,经临床沟通仍然需要继续检测的标本。

##### 7.4.5.3 拒收标本 rejection specimen

经临床实验室人员识别各项检验前指标不满足检验项目要求需拒收的标本。

#### 7.4.6 标本前处理 specimen pre-treatment

标本接收后,根据不同的检验项目进行预处理以方便下一步检验项目,包括离心、混匀等。

### 7.5 临床检验方法性能验证与确认

#### 7.5.1 检测系统 examination system

完成一个项目检测所涉及的仪器、试剂、校准品、操作程序、质量控制、保养计划等的组合。

#### 7.5.2 临床检验方法性能验证 verification of clinical examination method

通过提供客观证据证明某一临床检验项目已满足规定要求,并确认真实性。

#### 7.5.3 临床检验方法性能确认 validation of clinical examination method

通过提供规定要求已得到满足的客观证据,对有特定预期用途或应用的临床检验项目合理性予以认定。

#### 7.5.4 临床检验质量规范 clinical examination quality specification

用于衡量临床实验室某项工作应该达到的规定，包括允许不精密度、允许偏倚及允许总误差等质量指标。

#### 7.5.5 误差 error

通过计算、观察或测量的值与真实、指定或理论上正确的值之间的差异。

##### 7.5.5.1 总测量误差 total measurement error

能影响分析结果准确度的确定误差的总和，包括随机测量误差和系统测量误差，是不准确度的评估。

##### 7.5.5.2 系统测量误差 systematic measurement error

可重复条件下，对相同的标本进行无数次测量结果的均值与被测量值真值的差异，以偏倚大小来衡量。

##### 7.5.5.3 随机测量误差 random measurement error

检测结果与重复条件下对同一标本进行无数次检测结果的均值的差异，以标准差和变异系数大小来衡量。

#### 7.5.6 计量溯源性 metrological traceability

临床实验室通过一条具有规定不确定度的不间断的校准链，将测量结果与适当的参考对象相关联。

#### 7.5.7 测量不确定度 measurement uncertainty

表征合理地赋予被测量值的分散性的一个参数。

#### 7.5.8 检验方法 examination method

保证分析结果准确性的关键因素之一，根据检验方法的正确度、精密度不同，分为决定性方法、参考方法和常规方法。

##### 7.5.8.1 决定性方法 definitive method

正确度最高、系统误差最小、经过研究尚未发现产生误差的原因或在某些方面不够明确的方法，其测定结果与真值最为接近，具有权威性。

##### 7.5.8.2 参考方法 reference method

正确度和精密度已经充分证实，干扰因素少，有适当灵敏度、特异度及较宽分析范围的方法，主要用于评价常规方法和试剂盒，鉴定二级参考物质。

##### 7.5.8.3 常规方法 routine method

性能指标符合临床或其他目的需要，有足够的正确度、精密度、特异性和适合的分析范围，经济实用的方法。

#### 7.5.9 定量检验方法 quantitative examination method

旨在通过检测出标本中所含有的某一特定物质的具体量，通过量的多少来判断是否有异常。

##### 7.5.9.1 精密度试验 precision test

衡量定量检验方法学性能的一组试验，衡量指标包括精密度、不精密度、重复精密度等。

###### 7.5.9.1.1 分析批 run

为了质量控制的目的，将检测过程按特定时间间隔或特定患者结果数进行分割的每一个单元。

###### 7.5.9.1.2 样本 sample

源自总体的一个或多个部分，能提供总体的信息，通常作为总体的结论基础。

###### 7.5.9.1.3 精密度 precision

在规定条件下对相同或相似的标本进行重复测量而获得的指示值或测量值之间的一致性。

###### 7.5.9.1.4 不精密度 imprecision

特定条件下各独立测量结果的分散程度，常用标准差或变异系数来描述。

#### 7.5.9.1.5 重复性 repeatability

在相同检测条件下对同一待测物进行连续测量所得结果的接近程度。

#### 7.5.9.1.6 重复精密度 repeatability precision

在尽可能短的时间内,相同测量系统、相同操作条件和相同地点,对同一被测量对象测定的精密度。

#### 7.5.9.1.7 中间精密度 intermediate precision

在一个长时期内,相同测量系统、相同地点,对同一被测量对象测定的精密度。

#### 7.5.9.2 正确度试验 trueness test

衡量定量检验方法学性能的一组试验,常用评价方法有回收试验、干扰试验和方法比较试验等。

##### 7.5.9.2.1 准确度 accuracy

单次测量的测得值与其真值间的一致程度。

##### 7.5.9.2.2 正确度 trueness

无穷多次重复测量所得量值的平均值与参考量值间的一致程度。

##### 7.5.9.2.3 回收试验 recovery test

用于评估试验方法准确测定加入标本中纯分析物的能力,结果用回收率表示。该试验可以检测试验方法的比例系统误差,并有助于校正物的定值。

##### 7.5.9.2.4 干扰试验 interference test

通过定量检测标本中的物质所引起试验方法的系统误差,以评价方法的准确度。由干扰物质引起的误差通常是恒定系统误差,与分析物的浓度无关。

##### 7.5.9.2.5 方法比对试验 comparison of methods experiment

将试验方法(待评价或待验证的方法)与比较方法(参考方法或准确度已知的方法)进行比较,用于评价试验方法的恒定和比例系统误差。

#### 7.5.9.3 分析测量范围试验 analytical measurement range test

衡量定量检验方法学性能的一组试验,衡量指标包括分析测量范围、线性和线性范围等。

##### 7.5.9.3.1 分析测量范围 analytical measurement range

患者样本未经任何处理(稀释、浓缩或其他预处理),由检测系统直接测量得到的可靠结果范围,在此范围内一系列不同样本分析物的测量值与其实际浓度呈线性比例关系。

##### 7.5.9.3.2 线性 linearity

检测标本时,在一定范围可以直接按比例关系得出分析物含量的能力。

##### 7.5.9.3.3 线性范围 linear range

覆盖检测系统的可接受线性关系的范围,非线性误差小于设定标准。

##### 7.5.9.3.4 线性偏倚 linear bias

又称“非线性程度(degree of nonlinearity)”。当某组数据被评价为非线性时,在某一浓度处最适二次(或三次)多项式与一次多项式(线性)拟合模型的差值。

##### 7.5.9.3.5 临床可报告范围 clinical reportable range

定量检测项目向临床能报告的检测范围。此范围如果超出了分析测量范围,可将标本通过稀释、浓缩等预处理使待测物浓度处于分析测量范围内,最后结果乘以稀释倍数或除以浓缩倍数。

#### 7.5.9.4 生物参考区间 biologic reference interval

取自生物参考人群的值分布的规定区间。

##### 7.5.9.4.1 参考个体 reference individual

根据临床对某个检验项目的使用要求确定选择原则,以此选择的测定参考值的个体。

##### 7.5.9.4.2 参考区间 reference interval

介于参考上限和参考下限之间的值，包括参考上限和参考下限。

#### 7.5.9.4.3 参考群体 reference population

根据临床对某个检验项目的使用要求所纳入的参考个体的总和。

#### 7.5.9.5 检测限试验 detection limit experiment

用于评价检测系统可检测出的最低分析物浓度的试验。

##### 7.5.9.5.1 检测限 detection limit

检测系统可检测出的最低分析物浓度，此浓度限值对于要求准确定量的某些低浓度物质特别重要。

##### 7.5.9.5.2 空白限 blank limit

最低的限值，是预期看到的不含有分析物样本系列结果的最大值。

##### 7.5.9.5.3 定量检出限 quantitative detection limit

在规定的可接受的正确度和精密度条件下，能定量检出样本中分析物的最小量。

##### 7.5.9.5.4 测量范围低限 lower detection limit

检测限试验结果中，空白样本测定均值加 2 或 3 倍标准差，反映方法对空白样本检测的不确定度。

##### 7.5.9.5.5 生物检测限 biologic detection limit

检测低限加 2 或 3 倍标准差（检测限样本），更真实地反映实际检测限浓度水平样本检测的不确定度。

#### 7.5.9.6 携带污染试验 carry-over test

测量系统将一个检测样品反应携带到另一个检测样品反应，从而对其检验结果产生干扰。

#### 7.5.10 定性检验方法 qualitative examination method

一种通过观察实验结果是否符合预期以确定物质组成成分是否存在的方法。

##### 7.5.10.1 符合率试验 coincidence rate test

对比诊断试验判定结果与规范的标准诊断结果二者相同的百分率。表现为阴性符合率和阳性符合率。

##### 7.5.10.2 阳性判断值 cut-off value

定性试验中判断样本中被测量物存在或不存在的界限的值。

##### 7.5.10.3 C50 C50

处于或接近临界值的分析浓度，多次重复检测此浓度的单一样本时将获得 50%的阳性结果和 50%的阴性结果。

#### 7.5.11 临床诊断效能评价 evaluation of clinical diagnostic efficacy

以流行病学调查为基础，对某种或某类检验项目在某种或某类疾病的筛查、诊断、疗效评价和预后判断等方面的价值进行评估。

##### 7.5.11.1 灵敏度 sensitivity

又称“真阳性率(true positive rate)”。诊断试验能将实际有病的人正确地判定为患者的能力即患者被判定为阳性的概率。

##### 7.5.11.2 特异度 specificity

又称“真阴性率(true negative rate)”。在金标准诊断为“无病”的例数中，某诊断性试验结果为阴性的比例。

##### 7.5.11.3 阳性预测值 positive predictive value

真阳性人数占试验结果阳性人数的百分比，表示试验结果阳性者属于真病例的概率。

##### 7.5.11.4 阴性预测值 negative predictive value

真阴性人数占试验结果阴性人数的百分比，表示试验结果阴性者属于非病例的概率。

##### 7.5.11.5 阳性似然比 positive likelihood ratio

临床实验室的诊断性试验结果为阳性时, 就诊者患病与不患病的机会比, 即真阳性率与假阳性率的比值。

#### 7.5.11.6 阴性似然比 negative likelihood ratio

临床实验室的诊断性试验结果为阴性时, 就诊者患病与不患病的机会比, 即假阴性率与真阴性率的比值。

#### 7.5.11.7 约登指数 Youden' s index

临床检验项目的灵敏度和特异度之和减去 1, 是综合评价真实性的指标, 理想的试验应为 1。

#### 7.5.11.8 受试者工作特征曲线 receiver operating characteristic(ROC)

以真阳性率(灵敏度)为纵坐标, 假阳性率(1-特异度)为横坐标作图所得出的曲线。

#### 7.5.11.9 串联试验 tandem test

又称“系列试验(serial test)”。临床实验室按顺序依次做几项试验, 只有全部试验都阳性时才能诊断某种疾病。

#### 7.5.11.10 并联试验 parallel test

又称“平行试验(parallel test)”。临床实验室同时做几项试验, 只要其中一项为阳性就可诊断某种疾病。

## 7.6 室内质量控制

### 7.6 室内质量控制 internal quality control

实验室采取一定的方法, 提高本实验室常规工作中批内、批间标本检测的一致性, 以确定实验结果是否可靠的一项工作。用于评价实验室可靠性程度, 监控实验室常规工作的精密度。

#### 7.6.1 质控物 quality control material

一种处于与实际标本相同基质的特性明确且含量已知的物质, 常用于监控仪器的稳定性, 以保证仪器、试剂、工作环境具有高度的稳定性。

##### 7.6.1.1 质控物基质 quality control material matrix

质控物中除了目标分析物(如某种特定的蛋白质、激素、药物等)之外的所有其他成分。

##### 7.6.1.2 质控物稳定性 quality control material stability

在规定的时间范围和贮存条件下, 标准物质的特性量值保持在规定范围内的性质。

##### 7.6.1.3 质控物均一性 quality control material homogeneity

质控物中各个部分之间具有相同或相似的性质或特征, 即在整个质控物中, 分析物的浓度或性质是均匀一致的。

#### 7.6.2 质控图 quality control chart

用于监控和评估实验室检测质量的图形和表格, 可以反映实验室检测结果的稳定性、可靠性和准确性。

##### 7.6.2.1 利维-詹宁斯质控图 Levey-Jennings quality control chart

通过绘制质控数据的趋势线和控制限, 反映临床实验室的分析能力和质量控制水平, 用于监测和评估临床实验室分析过程中的变异性。

##### 7.6.2.2 功效函数图 power function graph

分析批失控概率与该批发生随机或系统误差大小关系的图, 表示统计功效与分析误差大小的关系。

#### 7.6.3 质控规则 quality control rule

临床实验室解释质控数据和判断分析批质控状态的标准, 以符号 AL 表示, 其中 A 是超

过质控界限的质控测定值的个数或统计量，L 为质控界限。

#### 7.6.3.1 韦斯特多规则 Westgard multi-rule

用于监测实验室分析过程中的误差和偏差的方法，通过同时监控多个质控参数以提高质控的准确性和可靠性。本质上是利用多个质控规则同时判断样本是否失控，从而减少假失控和假正常的概率。

#### 7.6.4 参考物 reference material

临床实验室中一类具有一种或多种成分且含量均匀确定的物质，可用于校准仪器、评价测定方法或给其他物质定值。

##### 7.6.4.1 一级参考物 primary reference material

含量确定的稳定而均一的物质，其数值已由决定性方法或由高度准确的若干方法确定。

##### 7.6.4.2 二级参考物 secondary reference material

由实验室自己配制或购买自商业供应商的物质，其量值通常不是通过决定性方法确定的，而是通过与一级参考物进行比较或采用其他已被认可的方法进行赋值。

##### 7.6.4.3 校准物 calibrator

用于校准测量仪器或方法，或对材料赋值的物质，其具有已知的浓度或量值，并用于调整测量设备的参数，以确保测量结果准确可靠。

## 7.7 实验室间比对

### 7.7 实验室间比对 interlaboratory comparison

按照预先规定的条件，由两个或多个实验室对相同或类似的被测物品进行检测的组织、实施和评价。

#### 7.7.1 能力验证 proficiency testing

多家实验室分析同一标本，由外部独立机构收集和反馈实验室测定结果，并以此评价实验室对某类或某些检验项目的检测能力。

#### 7.7.2 室间质量评价 external quality assessment

通过组织多个实验室分析同一或类似的标本，然后由外部独立机构收集和反馈这些实验室的检测结果来进行，是一种质量保证过程，旨在评估实验室的检测能力和可靠性。

##### 7.7.2.1 室间质量评价类型 types of external quality assessment

通常分为六种类型，分别为实验室间检测计划、测量比对计划、已知值计划、分割样品检测计划、定性计划和部分过程计划，以实验室间检测计划最为常见。

#### 7.7.3 检验结果可比性 the comparability of examination result

在不同时间、不同地点、使用不同设备或方法，对同一标本进行检测时，所得结果之间的一致性和可对比性。

## 7.8 检验后质量管理

### 7.8 检验后质量管理 post-examination quality management

在完成标本检验后，对检验结果进行分析、处理和改进以及检验后标本保存和处理的一系列活动，主要包括三方面：检验结果的发布与审核、检验标本的保存及处理、咨询服务及与临床沟通。

#### 7.8.1 检验后过程 post-examination process

检验之后的过程，包括结果复核，检验结果的格式化、发布、报告和留存，临床材料保留和储存，标本和废物处理等。

## 7.8.2 检验报告审核 examination report review

检验结果在被授权发布前的全面复核和批准。实验室应确保检验结果在授权者发布前得到审核,适当时,应对照室内质量控制、可利用的临床信息及以前的检验结果进行评估。应规定发布检验结果报告的职责和程序,包括结果发布者及接收者。

### 7.8.2.1 自动审核 autoverification

在遵循操作规程的前提下,LIS按照临床实验室设置的已通过验证的规则、标准和逻辑,自动对检测结果进行审核并发布检验报告的过程。

### 7.8.2.2 人工审核 manually reviewed

由专业的检验工作人员对标本检测结果进行审核并发布检验报告的过程。

## 7.8.3 检验报告单管理 management of examination report

报告单的生成、审核、打印、发放和存档的整个过程,旨在保证医疗服务过程中确保检验报告的准确性和可靠性,为临床诊断和治疗提供有力支持。

### 7.8.3.1 危急值 critical value

又称“紧急值(panic value)”、“警告值(alert value)”。指某些可能危及患者生命的异常(过高或过低)的检验结果数值,是医学决定水平的一种。

### 7.8.3.2 医学决定水平 medical decision level

基于特定风险水平或某些疾病发病概率的临床判定的限值。

## 7.8.4 检验数据管理 examination data management

对临床检验数据进行收集、处理、分析和存储一系列措施,是确保数据准确性和完整性的关键。

## 7.8.5 检验咨询 examination consultation

由科主任授权的检验医师、技师向临床医、护、患提供的全面检验咨询服务,包括检验项目介绍、检验流程解释、检验结果咨询等,确保其对检验结果的正确理解和合理应用。

## 7.9 临床实验室资源质量管理

### 7.9.1 临床实验室仪器设备 clinical laboratory instrument and equipment quality

一类用于临床实验室对疾病预防、诊断和研究以及进行治疗检测、药物分析的精密仪器设备。

#### 7.9.1.1 仪器设备验收 instrument and equipment acceptance

当设备投入或重新投入使用前,实验室应验证其符合规定的可接受标准。用于测量的设备应能达到提供有效结果所需的测量准确度和测量不确定度。

#### 7.9.1.2 仪器设备标识 instrument and equipment identification

为了识别和跟踪每件设备而分配的唯一编号或标签。

#### 7.9.1.3 仪器设备校准 instrument and equipment calibration

在规定条件下,为确定设备所指示量值与对应由测量标准所复现量值间关系的一组操作。

#### 7.9.1.4 仪器设备检定 instrument and equipment verification

查明和确认计量器具符合法定要求的活动,包括检查、加标记或出具检定证书。

### 7.9.1.5 临床实验室常用仪器设备 clinical laboratory instrument and equipment

根据其用途、功能和特点将临床实验室中使用的各种设备进行归类。包括但不限于血液分析仪、生化分析仪、免疫分析仪、细菌培养箱、PCR仪器等。

#### 7.9.1.5.1 血细胞分析仪 blood cell analyzer

自动计数和分类血液中的不同类型细胞的仪器。通过测量细胞的大小、形状和数量来帮助诊断各种疾病。

#### 7.9.1.5.2 流式细胞仪 flow cytometer

利用流式细胞检测原理分析和分类细胞流动中的多种特性，如细胞大小、形状、复杂性和内部及表面标记的仪器。它广泛用于免疫学、肿瘤学和其他生物医学研究。

#### 7.9.1.5.3 生物化学分析仪 biochemical analyzer

测量血液、尿液等生物样本中的各种化学物质，如酶、葡萄糖、脂类等的仪器。有助于诊断和监测多种疾病。

#### 7.9.1.5.4 聚合酶链式反应仪 polymerase chain reaction system

通过变性、退火、延伸进行核酸扩增的仪器。用于基因表达分析、病原体检测等。

#### 7.9.1.5.5 基因测序仪 gene sequencer

确定 DNA 或 RNA 序列的设备。对于遗传研究、疾病诊断和个性化医疗至关重要。

#### 7.9.1.5.6 全自动微生物鉴定分析系统 automated species identification and antimicrobial susceptibility testing system

在体外进行对微生物菌种的全自动鉴定，用于辅助临床实现病原菌实验诊断。

#### 7.9.1.5.7 全自动微生物药敏分析系统 automated species antimicrobial susceptibility testing system

全自动对抗菌药物的体外敏感性进行检测，用于辅助临床实现目标性抗感染治疗。

#### 7.9.1.5.8 血型分析仪 blood typing analyzer

自动确定个体的 ABO 和 Rh 血型以及其他特殊血型的仪器，对于输血和器官移植至关重要。

#### 7.9.1.5.9 即时检验仪器设备 point of care testing instrument and equipment

用于在患者采样现场即刻执行检查的仪器设备。

##### 7.9.1.5.9.1 即时检验 point-of-care testing(POCT)

又称“床旁检验”。在患者医疗现场对任何医疗措施所需进行的检验，在患者身边或病房对其包括血、尿或其他样本在内的标本进行的检验。

##### 7.9.1.5.9.2 生物传感器 biosensor

一种对生物物质敏感并能将其浓度转换为声、光、电等信号进行检测的仪器。由固定化的生物敏感材料作识别元件（包括酶、抗体、抗原、微生物、细胞、组织、核酸等生物活性物质）、适当的理化换能器（如氧电极、光敏管、场效应管、压电晶体等等）及信号放大装置构成的分析工具或系统。生物传感器具有接受器与转换器的功能。

##### 7.9.1.5.9.3 微流控芯片 microfluidics chip

又称“芯片实验室(lab on a chip)”。使用微管道（尺寸为数十到数百微米）处理或操纵微小流体（体积为纳升到阿升）的系统。

#### 7.9.2 临床实验室试剂 clinical laboratory reagent quality

用于检测人体内的各种特定成分，以帮助临床了解患者健康状况、疾病的性质和发展情况等所需的实验试剂。

##### 7.9.2.1 化学试剂 chemical reagent

进行化学研究、成分分析的相对标准物质，广泛用于物质的合成、分离、定性和定量分析。分为优级纯、分析纯、化学纯和实验纯。

##### 7.9.2.2 实验试剂 laboratory reagent

在实验室中用于进行各种化学反应、分析和实验的物质。

###### 7.9.2.2.1 试剂盒 kit

专门设计用于检测、分析或处理生物样本的试剂组合。一般包括试剂、缓冲液、酶和其他辅助材料，用于进行特定的生物学实验。

###### 7.9.2.2.2 自配试剂 self-made reagent

根据实验需求由实验室人员自行配制的试剂。与购买商业试剂相比,具有更高的灵活性和可定制性,可以根据实验的具体要求调整试剂的组成和浓度。

#### 7.9.2.3 试剂验收 reagent acceptance

当新试剂、或新批号或新货运号试剂,在投入使用前实验室验证其符合规定的可接受标准的过程。

#### 7.9.2.4 试剂储存 reagent storage

实验室内部确保一定的储存条件和区域以保证试剂质量和安全的过程,包括储存器具、正确的化学品分类、清晰的标识、适宜的环境条件、定期核查和严格的管理制度。

#### 7.9.2.5 试剂库存管理 reagent inventory management

实验室对试剂进销存的管理过程,是实验室正常运营的重要环节。主要涵盖采购计划与审批、入库验收与记录、库存分类与标识、储存与出库等环节。

#### 7.9.3 临床实验室耗材 clinical laboratory consume material

临床实验室检测工作所需的辅助性用品,常为一次性使用的工具和材料。

#### 7.9.4 临床实验室用水 clinical laboratory water

在临床实验室中用于样本制备、仪器清洗、设备冷却以及其他实验室操作过程中所使用的纯净水。这种用水需要满足一定的水质标准,以确保实验结果的准确性和可靠性。

##### 7.9.4.1 电阻率 electrical resistivity

长1cm、截面积是1m<sup>2</sup>的某种物质的电阻。电导池常数(J)=L(两电板间有盖距离)/A(空间截面积);电阻率( $\rho$ )=电阻(R)/电导池常数(J)

##### 7.9.4.2 电导率 electrical conductivity

电阻率的倒数,描述物质传导电流能力的强弱。

##### 7.9.4.3 一级实验室用水 primary water

又称“超纯水(ultrapure water)”。电导率通常低于0.1  $\mu$  S/cm,总有机碳含量低于5ppb, pH值通常为7,细菌和微生物的数量非常低。常应用于比较严格的实验。

##### 7.9.4.4 二级实验室用水 secondary water

一种实验室中常用的标准用水,电导率 $\leq$ 1.0  $\mu$  S/cm,总有机碳含量小于50ppb,细菌含量低于1CFU/ml。主要用于制备试剂溶液、缓冲液、细胞培养液和微生物研究、临床生化分析仪等。

##### 7.9.4.5 三级实验室用水 tertiary water

一般实验室用水,是实验室中相对较低纯度的水质标准,其电导率在5.0  $\mu$  S/cm以下,总有机碳含量小于200ppb。适用于对水质要求不高的实验和清洁工作。

### 7.10 临床实验室安全管理

#### 7.10.1 临床实验室危害源 clinical laboratory hazards

可能对实验室工作人员、环境或公众健康造成潜在威胁或危害的因素。主要是指生物源危害、化学源危害和物理源危害。

##### 7.10.1.1 生物危害源 biohazard source

具有直接或潜在危害的生物因子通过直接传染或者破坏周围环境间接危害人,动物以及植物,常见的生物危害因子包括细菌、病毒、真菌等。

##### 7.10.1.2 化学危害源 chemical hazard source

对人体健康或环境造成危害的化学物质或化学因素,如有毒化学物质、腐蚀性物质、易燃物质等。

##### 7.10.1.3 物理危害源 physical hazard source

物理因素引起的可能对工作人员的健康造成影响的危害，如高温、低温、辐射、粉尘、噪音、火、电等。

#### 7.10.2 临床实验室生物安全 clinical laboratory biosafety

实验室的生物安全条件和状态不低于允许水平，可避免实验室人员、来访人员、社区及环境受到不可接受的损害，符合相关法规、标准等对实验室生物安全责任的要求。

##### 7.10.2.1 临床实验室生物安全分级 biosafety levels of clinical laboratory

依据《人间传染的病原微生物目录》中病原微生物危害程度分类，根据临床检验过程中各种感染性材料（包括原始标本、培养物、医疗废物等）和实验活动的特点，对风险涉及事件发生的可能性及其后果的严重性进行分析，并据此确定风险等级，一般包括低（一级）、中（二级）、高（三级）和极高（四级）四个风险等级。

###### 7.10.2.1.1 一级生物安全实验室 bio-safety level 1, BSL-1

所涉及的生物因子无或极低的个体和群体危险，不太可能引起人或动物致病的微生物。

###### 7.10.2.1.2 二级生物安全实验室 bio-safety level 2, BSL-2

所涉及的生物因子个体危险中等，群体危险低，病原体能够对人或动物致病，但对实验室工作人员、社区、牲畜或环境不易导致严重危害。实验室暴露也许会引起严重感染，但对感染有有效的预防和治疗措施，并且疾病传播的危险有限。

###### 7.10.2.1.3 三级生物安全实验室 bio-safety level 3, BSL-3

所涉及的生物因子个体危险高，群体危险低病原体通常能引起人或动物的严重疾病，但一般不会发生感染个体向其他个体的传播，并且对感染有有效的预防和治疗措施。

###### 7.10.2.1.4 四级生物安全实验室 bio-safety level 4, BSL-4

所涉及的生物因子个体和群体的危险均高，病原体通常能引起人或动物的严重疾病，并且很容易发生个体之间的直接或间接传播，对感染一般没有有效的预防和治疗措施。

##### 7.10.2.2 病原体生物危害程度分类 biohazard classification of pathogens

按照生物因子对人类健康的潜在危害程度进行分类的系统。

###### 7.10.2.2.1 第一类病原微生物 the first class of pathogenic microorganisms

能够引起人类或者动物非常严重疾病的微生物，以及我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物。

###### 7.10.2.2.2 第二类病原微生物 the second class of pathogenic microorganisms

能够引起人类或者动物严重疾病，比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物。

###### 7.10.2.2.3 第三类病原微生物 the third class of pathogenic microorganisms

能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物。

###### 7.10.2.2.4 第四类病原微生物 the fourth class of pathogenic microorganisms

在通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物。

##### 7.10.2.3 临床实验室生物安全防护 biosafety protection in clinical laboratory

为了确保实验室人员、环境和公共健康的安全而实施的一系列措施，旨在预防或最小化接触生物危害（如细菌、病毒和其他微生物）的风险。一般通过实验室的物理围护和设施设备的阻挡作用实现。

###### 7.10.2.3.1 个体防护装备 personal protective equipment

用于防止人员受到生物性、化学性或物理性等危险因子伤害的器材和用品。

###### 7.10.2.3.2 临床实验室安全设备 safety equipment in clinical laboratory

用于保障实验室工作人员、设备和环境安全的各种设备和设施。

###### 7.10.2.3.2.1 生物安全柜 biological safety cabinet

具备气流控制及高效空气过滤装置的操作柜,可有效降低实验过程中产生的有害气溶胶对操作者和环境的危害。

#### 7.10.2.3.2.1.1 I级生物安全柜 class I biosafety cabinet

有前窗操作口,操作者可通过前窗操作口在生物安全柜操作区进行操作。用于人员和环境进行保护。前窗操作口向内吸入的负压气流用以保护人员的安全;排出气流经高效空气过滤器过滤可保护环境不受污染。I级生物安全柜对操作对象不能提供切实可靠的保护。

#### 7.10.2.3.2.1.2 II级生物安全柜 class II biosafety cabinet

有前窗操作口,操作者可通过前窗操作口在生物安全柜操作区内进行操作,对操作过程中的人员、标本及环境进行保护。前窗操作口向内吸入的负压气流用以保护人员的安全,经高效空气过滤器过滤的垂直气流用以保护受试标本,气流经高效空气过滤器过滤后排出可保护环境不受污染。分为A1、A2、B1、B2四种类型。

#### 7.10.2.3.2.1.3 III级生物安全柜 class III biosafety cabinet

具有全封闭、不泄漏结构。人员通过与柜体密闭连接的手套在生物安全柜操作区内实施操作,生物安全柜内对实验室的负压应不低于120Pa,下降气流经高效空气过滤器过滤后进入生物安全柜。排出气流经两道高效空气过滤器过滤后排放到室外。

#### 7.10.2.3.2.2 洗眼器 eyewash equipment

用于应对眼部被化学品、异物、微生物等污染的安全应急设备。

#### 7.10.2.4 临床实验室废物处理 clinical laboratory waste disposal

对实验室内产生的废弃物进行收集、处理和处置的过程。

##### 7.10.2.4.1 感染性医疗废物 infectious medical waste

携带具有活性的病原微生物,具有引发感染性疾病传播危险的医疗废物。

##### 7.10.2.4.2 化学性医疗废物 chemical medical waste

具有毒性、腐蚀性、易燃易爆性的废弃化学物品,如废弃的化学试剂、化学消毒剂、汞血压计、汞温度计等。

##### 7.10.2.4.3 损伤性医疗废物 invasive medical waste

能够刺伤或割伤人体的废弃医用锐器,包括医用针、解剖刀、手术刀、玻片、玻璃试管等。

#### 7.10.3 临床实验室化学安全 clinical laboratory chemical safety

在临床实验室中对化学品和化学试剂进行安全管理和控制的过程。

#### 7.10.4 临床实验室风险管理 clinical laboratory risk management

将管理政策、程序和实践系统地应用于临床实验室风险分析、评价、控制和监控的活动。

##### 7.10.4.1 风险评估 risk assessment

临床实验室评估风险大小以及确定是否可接受的全过程,包括风险识别、风险分析和风险评估。

###### 7.10.4.1.1 风险识别 risk identification

临床实验室发现、确认和描述风险的过程。

###### 7.10.4.1.2 风险分析 risk analysis

临床实验室理解风险性质、确定风险等级的过程,一般包括低、中、高和极高四个风险等级。

###### 7.10.4.1.3 风险评价 risk evaluation

临床实验室将已估计的风险和给定的风险准则进行比较,以确定风险可接受性的过程。

##### 7.10.4.2 风险准则 risk criteria

在临床实验室风险管理过程中,评价风险重要性的依据。

##### 7.10.4.3 风险应对 risk treatment

临床实验室按照相应标准处理风险的过程,包括规避风险、改变风险(如消除风险源、改

变可能性、改变后果等)、分担风险、保留风险等。

#### 7.10.5 临床实验室危害警示标识 clinical laboratory hazard warning label

在临床实验室中使用的标志或标识,用于提醒实验室工作人员和访客注意可能存在的危险或风险。

#### 7.10.6 应急预案 emergency plan

临床实验室为应对突发事件、灾害或紧急情况而事先制定的组织、协调和管理行动计划。

##### 7.10.6.1 职暴露 occupational exposure

医务人员在从事诊疗、护理活动过程中意外被各种感染性疾病病人的血液、体液等污染了皮肤、黏膜,或被污染的针头或其他锐器刺破皮肤,有可能被感染的情况。

### 7.11 临床实验室信息系统管理

#### 7.11.1 实验室信息系统 laboratory information system(LIS)

对患者检验申请、标本识别、结果报告、质量控制和标本分析等各个方面相关的数据进行管理的信息系统。

##### 7.11.1.1 客户端/服务器系统 client/server system

又称“C/S架构(C/S Architecture)”。一种网络架构,在客户端软件用户向数据库服务器发出一个检验结果查询请求,系统会将这个请求通过网络传送给服务器,然后通过数据库系统将实际检索到的检验结果传回。从而降低对前端硬件的要求,只需将后端系统硬件配置好,就能够充分利用后端的资源。

##### 7.11.1.2 浏览器/服务器系统 browser/server system

又称“B/S架构(B/S Architecture)”。在前端仅需要标准的网络浏览器,在后端需要建立网络服务器,从而通过简单直接的方式进行数据库的管理,不需要专门的客户端软件,在服务器升级即可,是互联网发展的主流趋势。

##### 7.11.1.3 实验室信息系统基本功能 basic function of the laboratory information system

实验室信息系统向实验室服务对象提供检验申请、标本采集、结果查询等功能,及其与不同医疗信息系统进行数据集成和交换,辅助临床医疗决策。

###### 7.11.1.3.1 标本全流程管理 full process management of specimen

实验室信息系统对检验全流程的信息化管理主要包括检验前过程、检验过程、检验后过程三部分。

###### 7.11.1.3.2 条形码技术 barcode technology

由一组规则排列的条、空及其对应字符组成的标记,用以表示一定的信息,并通过光电转换设备进行信息识别的技术。标本的整个检验过程应有唯一性标识,一般用条形码方式显示。

###### 7.11.1.4 实验室信息系统安全管理 security management of laboratory information system

依托实验室信息系统对实验室内的各项安全措施进行规范管理,包括警示标识、紧急救援设备、信息安全管理等,确保实验室的安全环境满足相关标准。

###### 7.11.1.5 实验室信息系统应急预案 emergency plan for laboratory information system

实验室信息系统不能提供正确服务时,为减少损害而预先制定的工作方案,包括服务器和网络突发故障、接口传输错误、程序错误以及系统瘫痪的应急处理流程和工作安排等。

#### 7.11.2 医院信息系统 hospital information system(HIS)

利用计算机硬件技术、网络通讯技术等现代化手段,对医院及其所属各部门的人流、物流、资金流进行综合管理,对医疗活动各个阶段产生的数据进行综合加工生成各种信息,为医院整体运行提供全面自动化的管理及各种服务。

### 7.11.3 全实验室自动化系统 laboratory automation system

将临床实验室中自动化仪器用轨道连接起来,并且与控制软件及实验室信息系统有机地结合起来,覆盖从样本接收到检验报告发出,以及样本储存的整个检验过程,从而实现大规模的全检验过程的自动化分析系统。

## 7.12 临床实验室认可

### 7.12.1 临床实验室合格评定 clinical laboratory conformity assessment

确定临床实验室满足技术法规或标准要求的活动,包括认证、认可等活动。

#### 7.12.1.1 临床实验室认可 clinical laboratory accreditation

权威机构对一个组织临床实验室有能力执行特定工作给出正式承认的过程。

#### 7.12.1.2 临床实验室认证 clinical laboratory certification

由第三方机构进行的合格评定活动,证明临床实验室产品、服务、质量管理体系等符合相关要求。

### 7.12.2 临床实验室认可标准 clinical laboratory accreditation standard

临床实验室获得认可需遵循的准则或标准。包括检测和校准实验室能力通用要求(ISO/IEC 17025)和临床实验室质量和能力专用要求(ISO 15189)。

### 7.12.3 临床实验室认可过程 clinical laboratory accreditation process

认可方案规定的,从临床实验室申请认可到批准和保持认可的所有活动。

#### 7.12.3.1 临床实验室认可准备及申请 clinical laboratory accreditation preparation and application

申请认可前临床实验室按照认可要求进行准备的过程。

##### 7.12.3.1.1 临床实验室认可准备 clinical laboratory accreditation preparation

申请临床实验室在自我评估满足认可条件后,按认可机构的要求提供申请资料,并交纳申请费用。

##### 7.12.3.1.2 临床实验室认可申请 clinical laboratory accreditation application

临床实验室申请认可阶段包括实验室自我了解,索取有关申请资料,提交中国合格评定国家认可委员会及上交申请费等具体事宜。

#### 7.12.3.2 临床实验室评审 clinical laboratory assessment

由中国合格评定国家认可委员会选派评审员、技术专家,对文件资料初审,并进场进行现场评审及定论。

##### 7.12.3.2.1 临床实验室文件评审 clinical laboratory document review

认可机构受理临床实验室申请后,组织专家审查申请资料的过程。

##### 7.12.3.2.2 临床实验室预评审 clinical laboratory pre-assessment

主要目的是确定实验室的管理和技术能力是否已能接受正式的全面评审。评审组长对实验室提交的申请文件审查后,经项目主管与被评审实验室沟通协商后,实施预评审。资料评审符合要求后,方可转入现场评审阶段。

##### 7.12.3.2.3 临床实验室现场评审 clinical laboratory on-site assessment

主要包括:预备会、首次会、现场评审、座谈会、评审组内部会、末次会、跟踪验证。

##### 7.12.3.2.4 临床实验室监督评审 clinical laboratory supervisory review

认可机构为验证获准认可机构的医学实验室是否持续地符合认可条件而在认可有效期内安排的定期或不定期的评审。

##### 7.12.3.2.5 临床实验室复评审 clinical laboratory reassessment

认可周期结束后,重新组织专家对临床实验室实施的新一轮评审。

7.12.3.3 临床实验室认可决定 clinical laboratory accreditation decision

根据认可规则和认可准则的要求，对医学实验室认可评审的结论及相关信息进行审查，并作出有关是否批准、保持、扩大、缩小、暂停或撤销认可资格的决定意见。

7.12.3.3.1 临床实验室批准认可 clinical laboratory granting accreditation

对确定的临床实验室授予认可范围授予认可。

7.12.3.3.2 临床实验室保持认可 clinical laboratory maintaining accreditation

确认临床实验室持续保持特定认可范围的认可。

7.12.3.3.3 临床实验室扩大认可 clinical laboratory extending accreditation

在扩大临床实验室认可范围中增加合格评定的活动。

7.12.3.3.4 临床实验室缩小认可 clinical laboratory reducing accreditation

取消临床实验室部分认可范围。

7.12.3.3.5 临床实验室暂停认可 clinical laboratory suspending accreditation

临时对临床实验室全部或部分认可范围进行限制。

7.12.3.3.6 临床实验室撤销认可 clinical laboratory withdrawing accreditation

取消临床实验室全部认可范围。

