



临床检验通讯

2021 年第 4 期

2022 年 3 月 22 日

主办：检验科

主编：陈葳 副主编：王亚文

一、新冠病毒检测方法及其结果解读

当前国内外新冠疫情呈现多点爆发，防控形式非常严峻。新冠核酸检测作为临床诊断的金标准在抗击疫情中发挥着至关重要的作用，根据要求科学合理地开展核酸检测，既有利于精准防控，早诊早治，维护群众健康，又有利于保障人员合理流动，推动社会经济和生产生活秩序的全面恢复。新冠病毒抗原和抗体检测作为核酸检测的补充，也有重要的临床应用价值，本期检验通讯就新冠实验室检测的相关内容与大家共同分享。

(一) 新冠病毒核酸检测

1. 检测方法

1.1 荧光聚合酶链式反应（PCR）法 该方法是目前临床上检测新冠病毒应用最广泛的检测方法，具有快速、灵敏、特异等特点。新型冠状病毒是 RNA 病毒，采用反转录实时聚合酶链式反应法（RT-PCR）。荧光 PCR 基本原理是通过荧光标记的特异性探针，对反应过程中

冠状病毒核酸荧光 PCR 法检测试剂的靶标主要分为病毒基因组中开放读码框 1a/b（ORF1ab）、核壳蛋白（N）和包膜蛋白（E）。推荐选用至少包含针对新型冠状病毒 ORF1ab 和 N 基因区域的试剂。

1.2 除荧光 PCR 法，目前已获批的新型冠状病毒核酸检测方法有测序法、等温扩增法、杂交捕获免疫荧光法和 RNA 捕获探针法。

基因测序技术在疫情初期甄别病原体中起到了至关重要的作用，也为后续基因扩增检测新型冠状病毒的开展提供了特异性基因组序列信息。但基因测序存在仪器昂贵、操作复杂、耗时长、需要专业人员进行分析等不足，无法在临床上大范围的推广应用，基因测序可用于临床高度疑似、但 RT-PCR 方法检测阴性患者的确认，同时也可进一步获得病毒是否发生变异等信息，为后续的疫苗、药物研发等提供数据。

等温扩增与传统 PCR 相比，技术设备简单、扩增时间缩短，同时保持了较高灵敏性及特异性，适合快速检测。该技术扩大了新型冠状病毒的检测手段，但等温扩增技术具有引物设计

要求高、不能扩增较长目的片段、易产生假阳性等局限性，等温扩增在新型冠状病毒的检测中能否克服上述缺陷，达到快速精准检测的目的，仍有待于临床进一步应用评估。

杂交捕获免疫荧光法和 RNA 捕获探针法，可快速检测病原体核酸，无需核酸提取纯化，无需 PCR 扩增；通过处理液直接裂解病原体并释放靶核酸，靶核酸和探针形成 DNA/RNA 杂交体，荧光粒子对 DNA/RNA 杂交体进行荧光信号识别，实现对样本中目标核酸的定性判断。

2.核酸检测过程质量保证

具备生物安全二级实验室、临床基因扩增检测能力，经过卫生健康行政部门检查认证通过，满足国家规定的开展新型冠状病毒核酸检测的能力条件的医疗机构（含医学检验实验室），可开展新型冠状病毒核酸检测服务。临床实验室应选择国家药品监督管理局批准的试剂开展临床检测，在正式使用试剂前进行性能验证。在实际检测中应严格按照操作规程，注意规范各种细节，避免假阴性及假阳性的产生，保证结果快速、准确。

2.1 性能验证

性能验证参数至少包括精密度、符合率和检出限，同时还需要在临床检测过程中累积通过室内质控和临床样本检测得到的数据，以及与其他实验室间的结果对比开展进一步的评价和其他性能指标的验证（如特异性、抗干扰能力等）。通过性能验证形成本实验室最优的检测系统，建立具有可操作性的标准操作程序（SOP）。

对所用仪器（生物安全柜、提取仪和扩增仪等）按要求进行验证和校准，对仪器（如涉及 2 台或以上仪器）、人员（所有检测人员）、方法（如涉及 2 种不同试剂/方法）和试剂（不同批号间或运输批号间）进行实验比对。提取试剂需进行提取效率的评估，提取效率评估可通过对质控品进行倍比稀释后检测，并与未稀释加样进行比对。

关键耗材（离心管、吸头等）在正式用于常规检测前，应进行耗材质检。使用的关键耗材应不含抑制物，仅使用带滤芯的吸头。试剂及关键耗材更换批号时，实验室应对新批号的试剂和关键耗材进行批间差异的质量检验。

2.2 室内质量控制

开展新型冠状病毒核酸检测的实验室必须建立健全生物安全防范、技术操作规程、质量保证措施及结果报告的规范。每批检测至少有 1 份弱阳性质控（通常可为检测限的 1.5~3 倍）2 份阴性质控品（试剂盒自带阴性质控品）和 1 份空白对照品（生理盐水或焦碳酸二乙酯处理水）。空白对照品应当开盖放置在提取仪或操作台面上过夜，用于环境污染评估。

质控品应随机放在临床标本中间参与从提取到扩增检测的全过程。质控样本要随机排列在临床标本中间，才能充分反映实际检测中可能存在的问题。这些质控样本的任何一个失败都表明本批次检测结果无效，检测结果不能发出，在分析和确定失败的原因后必须使用储存或新采集的样本进行重新检测。

核酸快速检测应在每次开机先检测弱阳性质控品和阴性质控品，质控检测结果合格后，

开始进行临床样本检测。开机检测达到 24 小时，或者未达到 24 小时但连续检测样本数达到 50 个，均应再次检测弱阳性质控品。

为了监控从采样、提取到扩增整个实验过程，建议使用加入了“内标”的试剂，内标包括内源性内标和外源性内标。在“单检”样本中，内源性内标能够监测是否采集到足够量的人体细胞，可用于监测采样环节；在“混检”样本中内源性内标和外源性内标试剂均可使用，由于外源性内标试剂在扩增 CT 值明显偏大时，可提示核酸提取不足或者反应体系中存在抑制物等，因此使用外源性内标试剂可以更好地监测提取和扩增过程；环境样本监测建议使用外源性内标试剂，对于因实验失败造成的假阴性结果能够甄别。无论内源性还是外源性试剂均不能判断采样部位是否正确，因此，规范的采样是保证实验结果准确可靠的前提。

2.3 室间质量评价

实验室应常态化参加国家级或省级临床检验中心组织的室间质评。对检测量大以及承担重点人群筛查等任务的实验室，要适当增加室间质评频率，接收集中隔离点样本的检测机构至少每月参加 1 次室间质量评价。不按要求参加室间质评的，或室间质评结果不合格的，或检测结果质量问题突出的，不得开展核酸检测。

3. 结果报告判读与解释

3.1 结果报告判读

3.1.1 lab、N 经设计验证可作为特异性靶标检测、E 与 SARS 等存在交叉性，不能单独作为确诊检测靶标；ORF1ab 和 N 基因二个同时阳性时，判定为阳性。

3.1.2 若仅单试剂 ORF1ab 或 N 基因其中之一检测结果阳性时，建议重新采样复查，复查后 ORF1ab 或 N 基因仍为阳性时，判定为阳性；弱阳性样本应至少用 2 个厂家的试剂复核检验，以保证结果的准确性。

3.1.3 若 ORF1ab 或 N 基因检测结果处于灰区时，需重新采样复查，若结果仍为灰区时，扩增曲线有明显起峰，该样本判断为阳性，否则为阴性。见表 1 所示。

表 1: 新冠病毒核酸检测结果判读

ORF1ab	N 基因	判读
+	+	阳性
+或可疑	-	重新采样复查
-可疑	+或可疑可疑	
-	-	阴性

3.2 阳性结果复核

3.2.1 混采检测结果为阳性、灰区或单个靶标阳性，通知相关部门对该混采管的 10 或 20 个受试者暂时单独隔离，并重新采集鼻咽、口咽拭子双采单检复核。

3.2.2 复核核酸检测如均为阴性，则按照阴性结果回报。暂时隔离人员即解除隔离；如检测结果阳性，检测机构应立即报告所在地区疾病预防控制中心。同时，协调安排急救车辆将其转送至医疗机构发热门诊隔离留观，按照规范流程和要求进行进一步诊治排查。

(二) 新冠病毒血清抗体检测

新型冠状病毒肺炎发病 3~5 天后，血清特异性抗体逐渐产生，首先出现的是免疫球蛋白 IgM 抗体，然后出现 IgG 抗体。《新型冠状病毒肺炎诊疗方案（试行第七版）》明确将抗体检测结果纳入确诊病例的诊断标准，以及疑似

病例的排除标准。如果疑似病例血清特异性 IgM 和 IgG 抗体阳性，IgG 抗体由阴性转为阳性或恢复期较急性期有 4 倍及以上升高，则可以诊断其感染了新型冠状病毒。疑似病例的排除标准，需要同时满足病毒核酸检测结果阴性，以及发病 7 天后新型冠状病毒 IgM 和 IgG 抗体仍为阴性两个条件。

在目前的多项研究中发现，有些患者无法观察到新型冠状病毒 IgG 抗体出现 4 倍及以上升高，这可能与检测抗体时已进入了 IgG 抗体平台期有关，因此，对这些患者建议结合流行病学、临床症状和影像学检查来综合判断。

1. 检测方法

目前检测抗体常用的方法有酶联免疫吸附法（ELISA）、胶体金法、化学发光法等。已获得国家药品监督管理局(NMPA)批准的新型冠状病毒 IgM/IgG 抗体检测试剂盒主要基于胶体金法。金标法无需对样本进行特殊处理，仅需少量血标本即可在 15 min 内通过肉眼观察到检测结果，突破了现有检测技术对人员、场地的限制，缩短了检测时间，操作方便快捷，成本较低，应用范围广，适合在基层医疗单位及现场检测中可广泛使用，但无法满足大通量的检测，且无法定量，检测灵敏度也低于其他两种方法。

酶联免疫吸附法的灵敏度较高，载体标准化难度较低，但检测速度慢、易污染、步骤较为繁琐。磁微粒化学发光法具有操作方便、灵敏度高、特异性强、结果准确性高且稳定、自动化程度高和检测速度快等优点，同时试剂无放

射性污染，适合高通量的样本检测，但成本相对较高，依赖于大型仪器设备。

2. 抗体检测过程质量保证

2.1 性能验证

性能验证参数至少包括精密度、符合率和检出限，同时还需要在临床检测过程中累积通过室内质控和临床样本检测得到的数据，以及与其他实验室间的结果对比开展进一步的评价和其他性能指标的验证（如精密度、符合性等），通过性能验证形成实验室最优的检测系统，建立具有可操作性的 SOP 文件。

2.2 质量控制

建议每批检测设立一个阳性质控、一个阴性质控；阳性质控检测为阳性，阴性质控检测为阴性，视为在控。反之，则为失控，不可发出报告，应分析原因，必要时重新检测样本。建议弱阳性样本应至少用 2 个厂家的试剂复核检验，尽可能使用包被抗原基本一致的试剂盒，若包被抗原不一致，检测结果有可能不一致。

(三) 新冠病毒抗原检测

2022 年 3 月 11 日，国家卫健委发布消息，国务院应对新冠病毒肺炎疫情联防联控机制综合组决定，在核酸检测基础上，增加抗原检测作为补充。

1. 抗原检测的原理及机制

新型冠状病毒的结构蛋白包括 S 蛋白、N 蛋白、M 蛋白和 E 蛋白。人体一旦感染病毒，这些结构蛋白可作为免疫原刺激浆细胞产生特异性抗体。利用抗原与抗体特异性结合的原理，可通过抗体检测抗原的存在，从而证明样本中有新冠病毒。因此，核酸检测测的是新冠病毒

内的遗传物质 RNA，抗原检测测的是病毒表面的蛋白。相比核酸检测，抗原检测的优势在于时间短、覆盖率高。

2. 抗原检测局限性

2.1 抗原检测的灵敏度通常低于核酸检测，发现早期感染的可能性也低于核酸检测，检测中易出现假阴性结果。通常情况下，在感染新冠病毒后，只有当感染者体内的病毒载量到达较高水平时，即急性感染期，抗原检测才能呈阳性反应。当体内的病毒载量低于一定下限值时，抗原检测灵敏度会急剧下降，尤其是对于无症状感染者，易出现假阴性的结果。

2.2 SARS-CoV-2 N 蛋白与其它 SARS-CoV N 蛋白存在交叉反应，因此抗原检测会有一些的假阳性结果。这也是目前抗原检测不能单独用于新冠病毒感染诊断的原因，需要结合核酸检测、影像学等其他结果诊断。

3. 抗原检测适用人群

3.1 到基层医疗卫生机构就诊，伴有呼吸道、发热等症状且出现症状 5 天以内 的人员。

3.2 隔离观察人员，包括居家隔离观察、密接和次密接、入境隔离观察、封控区和管控区内的人员。

3.3 有抗原自我检测需求的社区居民。

(四) 新冠病毒核酸和抗原检测的使用

核酸检测依然是新冠病毒感染的确诊依据，抗原检测作为补充手段可以用于特定人群的筛查，有利于提高“早发现”能力。在我国，逐渐推行“抗原筛查，核酸确诊”的监测模式。基层医疗卫生机构具有核酸检测能力的，应当首选核酸检测；不具备核酸检测能力的，可以

进行抗原检测，并做好医务人员的培训和患者的沟通指导。

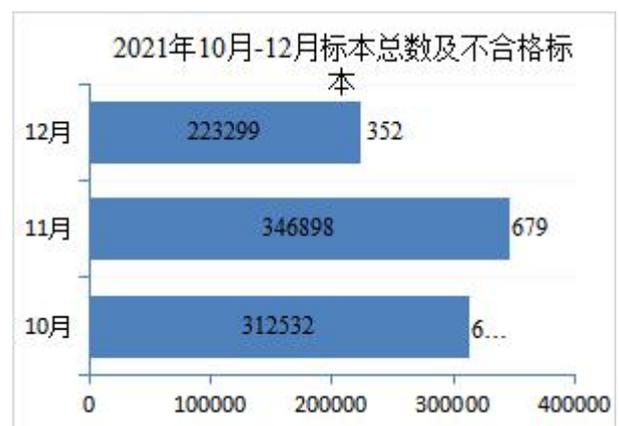
发生聚集性疫情需开展区域性人群筛查时，分类实施抗原检测和单采、5 混 1、10 混 1、20 混 1 采样核酸检测技术。

鼓励不同品牌试剂交替进行抗原检测，最大程度地避免试剂造成的假阳性和假阴性。

抗原检测阳性，必须鼻咽拭子进行核酸检测，如核酸阴性确定抗原为“假阳性”。

二、2021 年第 4 季度不合格标本统计分析报告

1. 检验科 2021 年第 4 季度接收标本总数为 882729 份，不合格标本为 1666 份，占总标本比率为 0.19%，其中 10 月接收标本数为 312532 份，不合格标本数为 635 份，占比为 0.20%；11 月接收标本数为 346898 份，不合格标本数为 679 份，占比为 0.20%；12 月接收标本数为 223299 份，不合格标本为 352 份，占比为 0.16%。



2021 年 10 月-12 月不合格标本率分别为 0.20%，0.20%，0.16%。

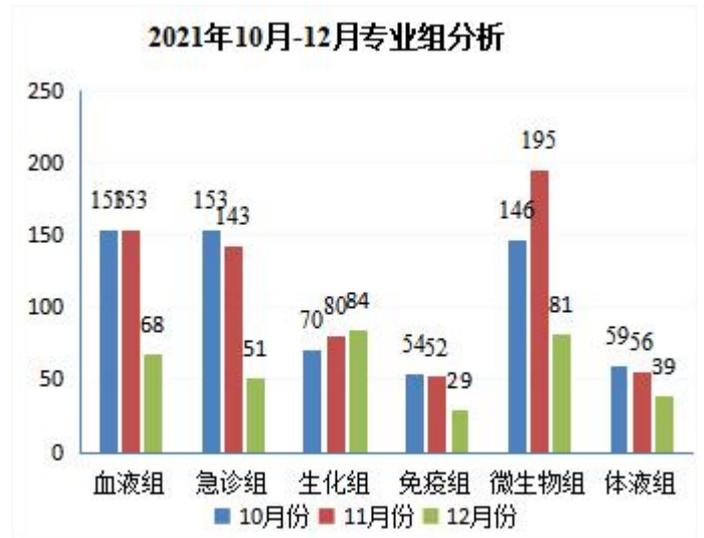


2. 不合格标本原因分析:

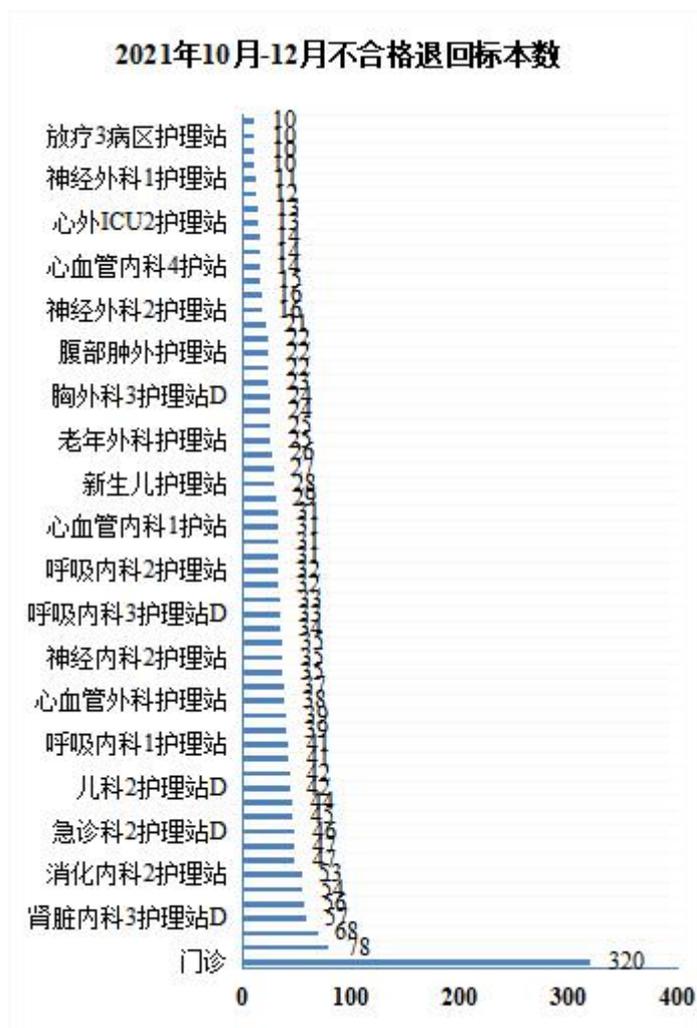
在所有不合格标本中,抗凝标本凝集 308 份占 18%、标本量不足于检验需要量的标本 220 份占 13%、容器错误的标本 226 份占 14%、检验项目错误 256 份占 15%、标本类型错误的标本 86 份占 5%、标本接收错误标本 101 分占 6%、空管标本 67 份占 4%、病人信息错误 50 份占 3%、采集时间错误 90 份占 5%和其他不同原因的标本 262 份占 15%。



3. 根据 2021 年 10-12 月份分析图, 不合格标本数量与标本不合格率都有所下降。



4.退回不合格标本前五位科室为门诊，肝胆外科 ICU 护理站，血液内科护理站，消化内科 2 护理站和肾内科 2 护理站。



三、2021 年度不合格标本分析报告

(一) 标本接收情况：

1.2021 年共接收全院各类检测标本共计 3700214 份。2020 年全院标本接收数 2637395，与 2020 年相比增长 1062819 份，增长 0.29%。

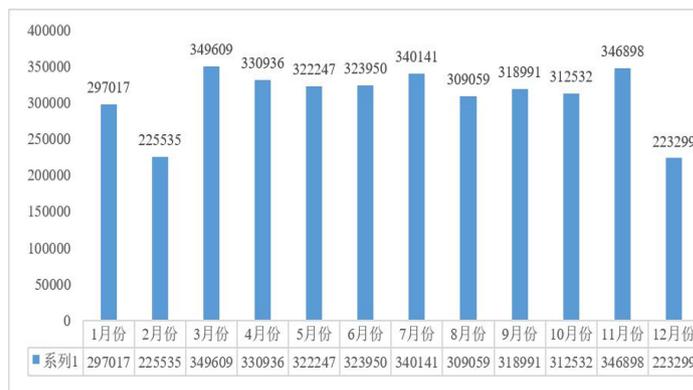


图 1 2021 年检验科标本总数

2.2021 年接收标本总数为 3700214 份标本，其中不合格标本总数为 7104 份标本，占标本总数比率为 0.19%。

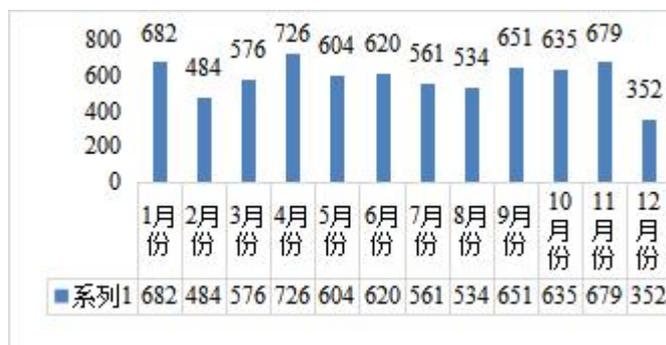


图 2 2021 年不合格标本数量变化图

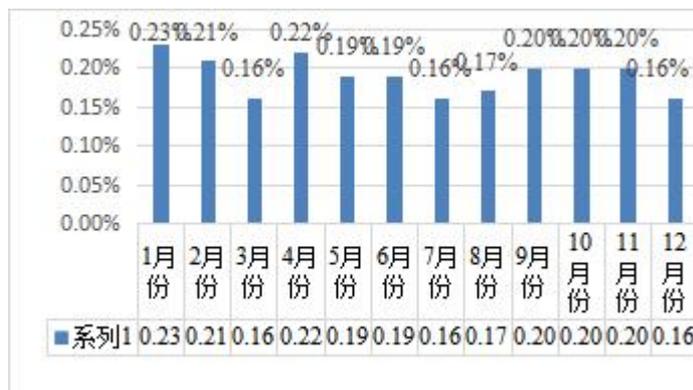


图 3 2021 年不合格标本比率变化图

3.2021 年不合格标本总数前五位科室为门诊，重症医学科护理站，肝胆外科 ICU 护理站，肾内科 1 护理站，呼吸内科 2 护理站。

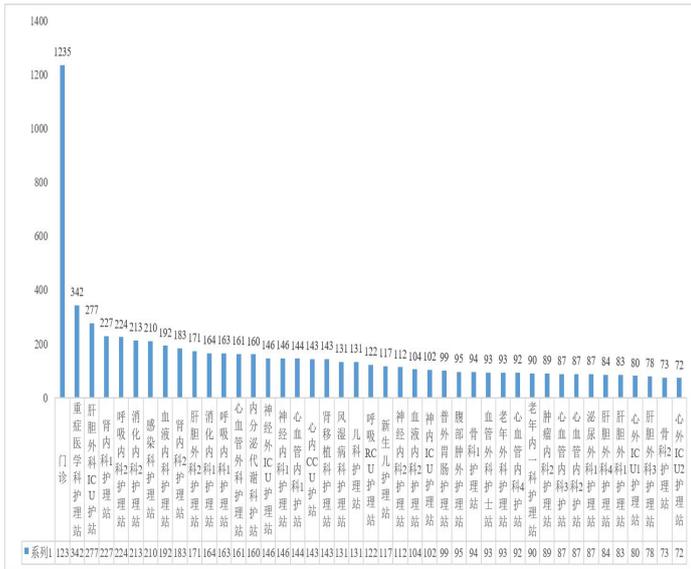


图 4 2021 年不合格标本科室分析

(二) 不合格标本统计分析:

在所有不合格标本中：抗凝标本凝集的标本 1433 份占 20%、标本采集量不足的标本 886 份占 12%、容器错误的标本 994 份占 14%、检验项目、检测时间与检验科规定范围内不相符的标本 898 份占 13%、标本类型错误的标本 468 份占 7%、标本接收错误的标本 570 份占 8%、空管的标本 284 份占 4%、病人信息错误的标本 212 份占 3%、采样时间错误的标本 207 份占 3%和其他不同原因的标本 1155 份占 16%。



图 5 2021 年不合格标本原因统计分析

四、2021 年第 4 季度细菌耐药监测

(一) 细菌分布

2021 年第 4 季度我院共送检 23033 份标本，分离出病原菌 3673 株，非重复性病原菌 2167 株，分离率 9.40%，其中肠杆菌科细 728 株，占 33.59%，非发酵菌 294 株，占 13.56%，葡萄球菌 318 株，占 14.67%，肠球菌 305 株，占 14.07%，链球菌 87 株，占 4.01%，念珠菌 213 株，占 9.82%，其他 222 株，占 10.24%，其中分离数量位于前十位的细菌为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌肺炎亚种、屎肠球菌、白色假丝酵母、表皮葡萄球菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、金黄色葡萄球菌、粪肠球菌、阴沟肠杆菌。细菌分布与上季度相比，大肠埃希菌依然位于首位，阴沟肠杆菌进入前十，其余细菌分布变化不大，具体分布见下表。



图 6 2021 年第 4 季度分离菌分布 (前 20)



图7 2021年第4季度分离菌标本类型构成比

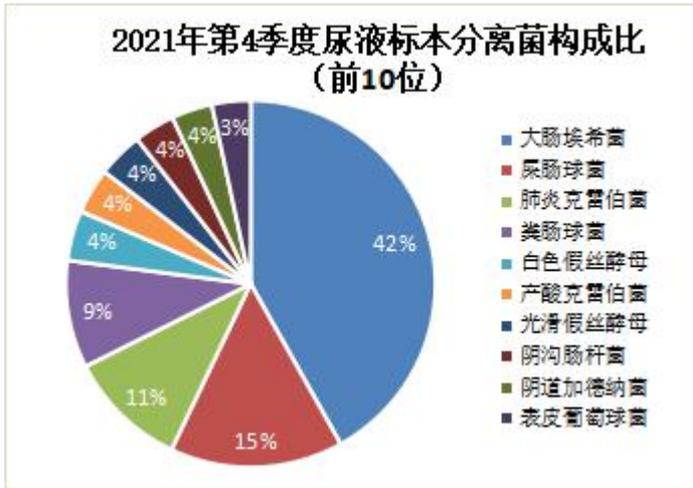


图8 2021年第4季度尿液标本分离菌构成比

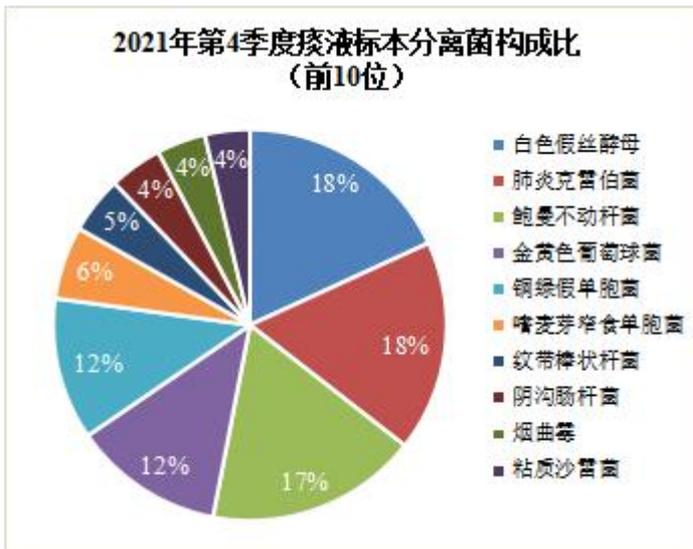


图9 2021年第4季度痰液标本分离菌构成比



图10 2021年第4季度引流液标本分离菌构成比



图11 2021年第4季度全血标本分离菌构成比

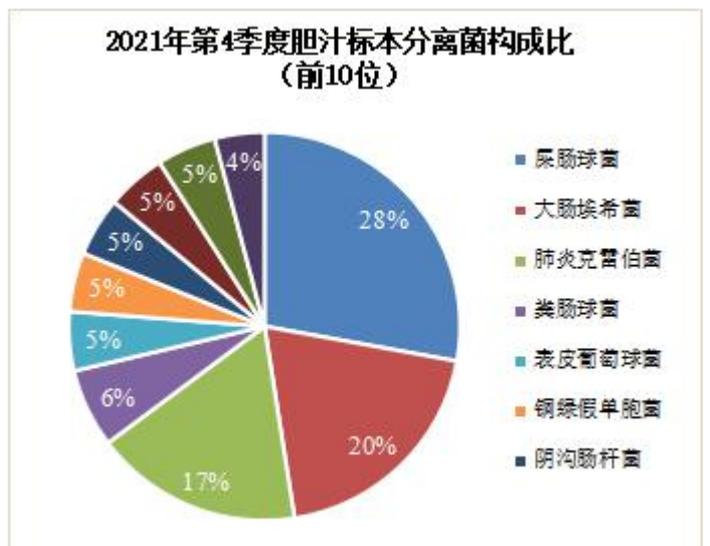


图12 2021年第4季度胆汁标本分离菌构成比

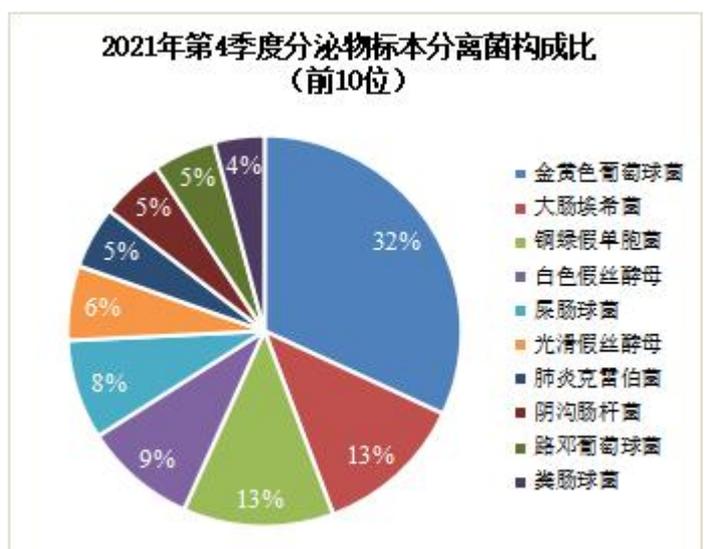


图13 2021年第4季度分泌物标本分离菌构成比

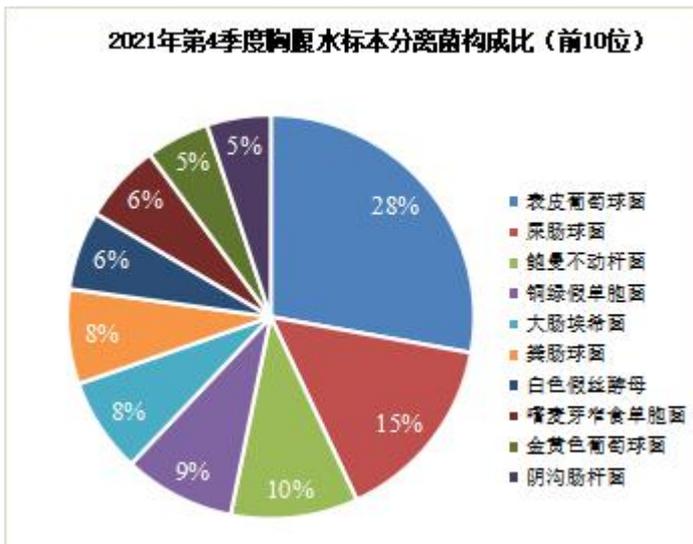


图 14 2021 年第 4 季度胸腹水标本分离菌构成比

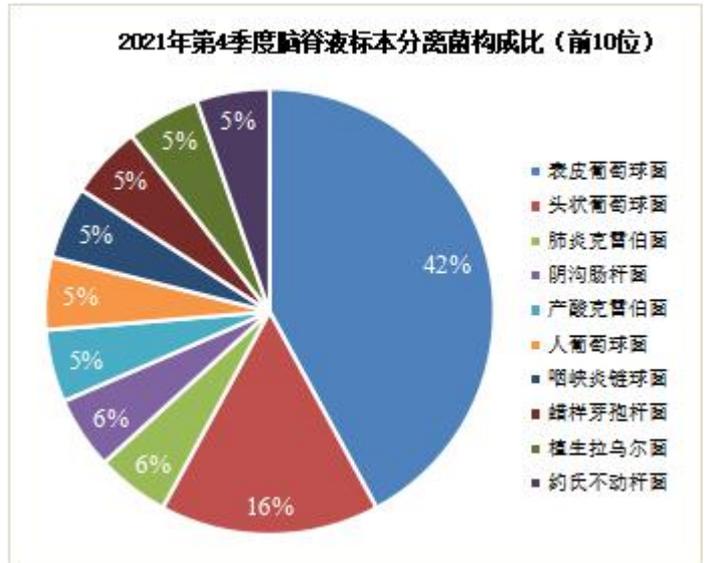


图 17 2021 年第 4 季度脑脊液标本分离菌构成比

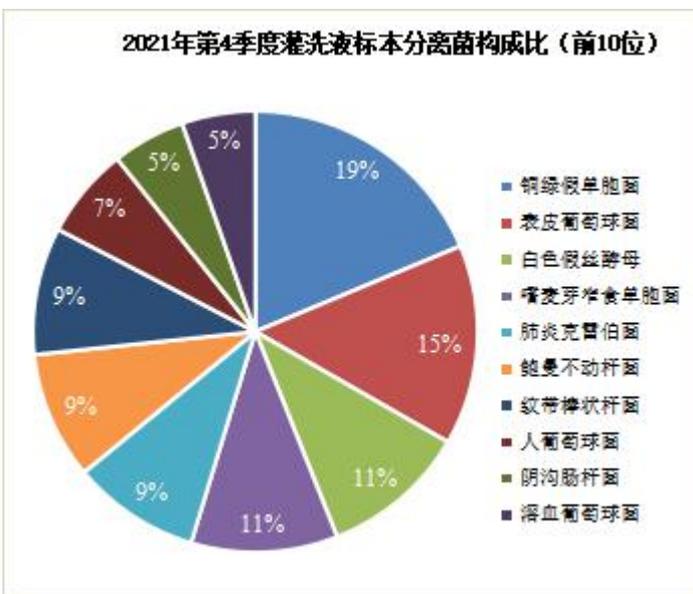


图 15 2021 年第 4 季度灌洗液标本分离菌构成比



图 18 2021 年第 4 季度导管标本分离菌构成比

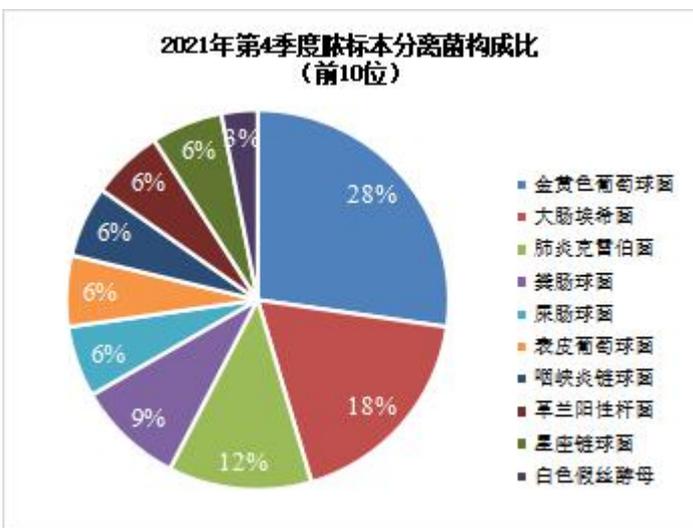


图 16 2021 年第 4 季度脓液标本分离菌构成比

（二）耐药性分析

1. 2021 年第 4 季度主要分离菌的耐药性分析

肠杆菌科细菌中主要以大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌为主，敏感性较好的抗生素是碳青霉烯类、替卡西林/克拉维酸和阿米卡星；非发酵菌中主要以鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌为主，鲍曼不动杆菌对替加环素耐药率最低（0.9%），其次是米诺环素（2.4%），粘菌素（2.8%），对其他常用抗生素耐药率大多在 41-88%；葡萄球菌中以金黄色

葡萄球菌和表皮葡萄球菌为主,未发现耐万古霉素的金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌及耐利奈唑胺的金黄色葡萄球菌,耐利奈唑胺的表皮葡萄球菌检出率(0.9%);肠球菌中以屎肠球菌和粪肠球菌为主,耐万古霉素屎肠球菌检出率(1.1%)、粪肠球菌(0%),耐利奈唑胺屎肠球菌检出率(1.1%)、粪肠球菌检出率(13.7%),均比上季度有所上升;各分离菌耐药率见下图。

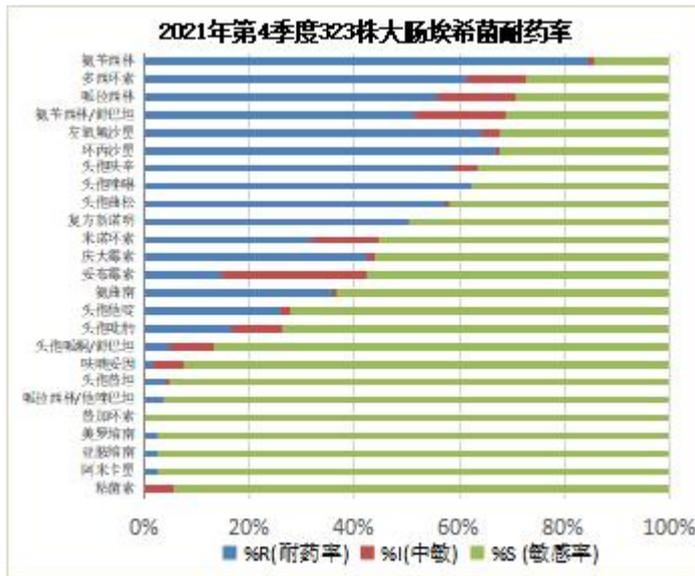


图 19 2021 年第四季度大肠埃希菌耐药率

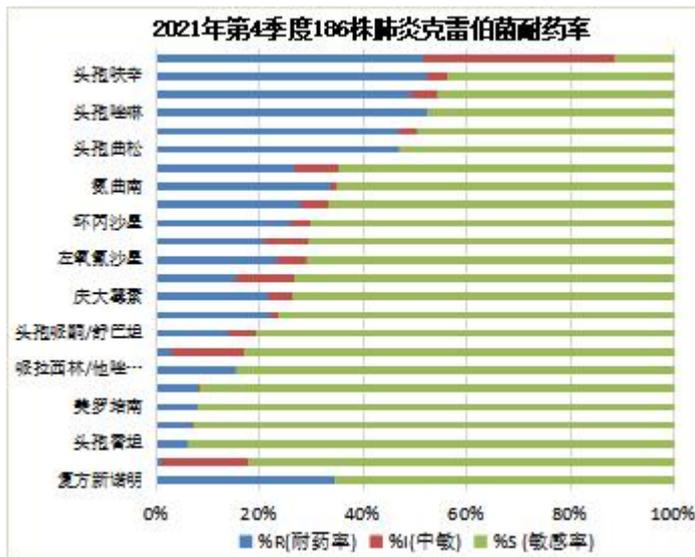


图 20 2021 年第四季度肺炎克雷伯菌耐药率

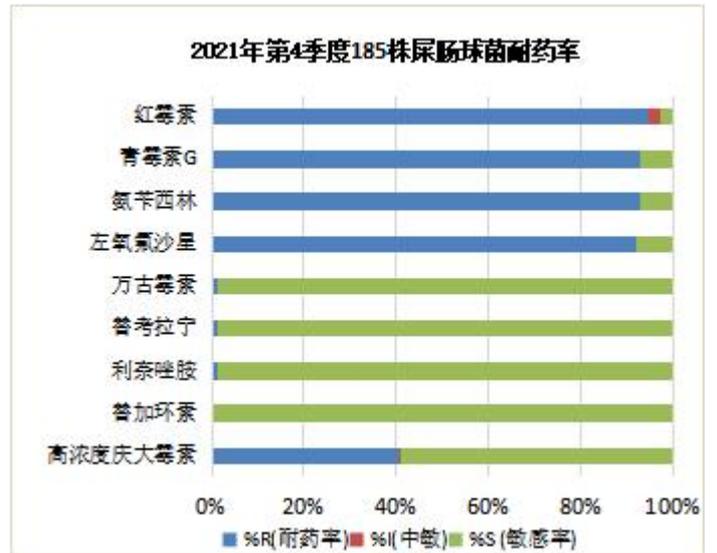


图 21 2021 年第四季度屎肠球菌耐药率

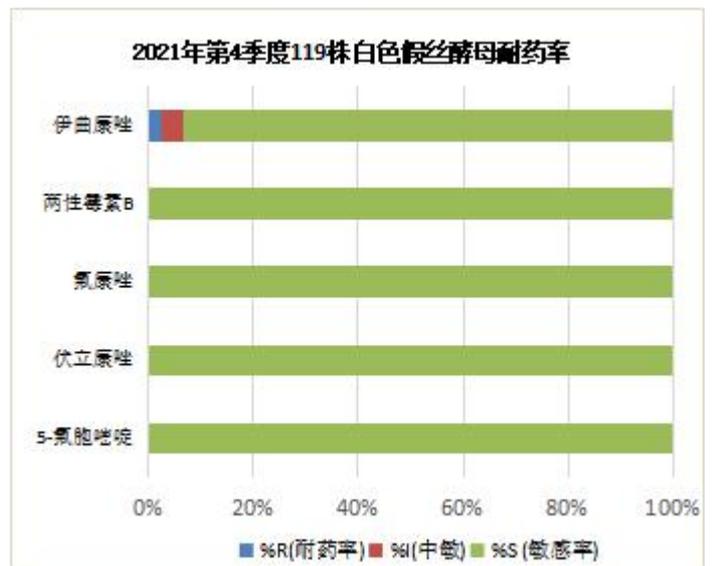


图 22 2021 年第四季度白色假丝酵母菌耐药率

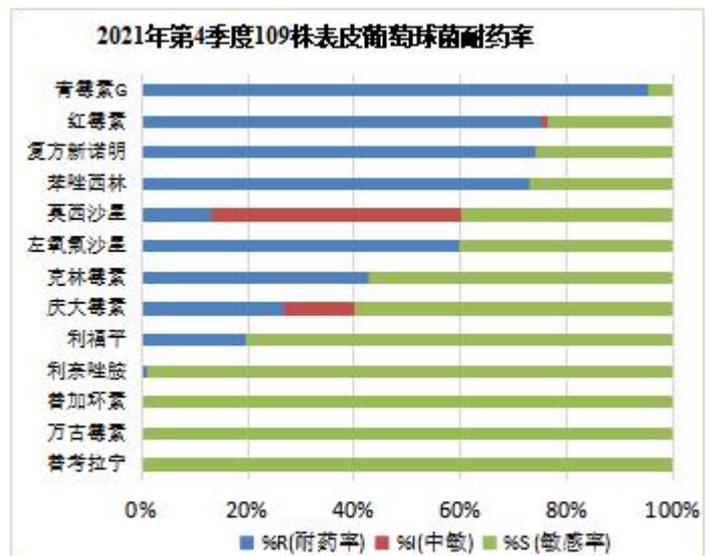


图 23 2021 年第四季度表皮葡萄球菌耐药率



图 24 2021 年第 4 季度铜绿假单胞菌耐药率

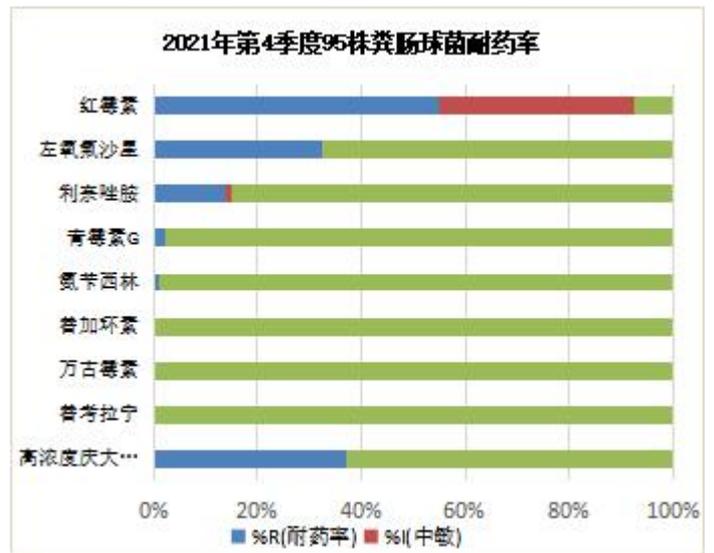


图 27 2021 年第 4 季度粪肠球菌耐药率



图 25 2021 年第 4 季度鲍曼不动杆菌耐药率



图 28 2021 年第 4 季度阴沟肠杆菌耐药率

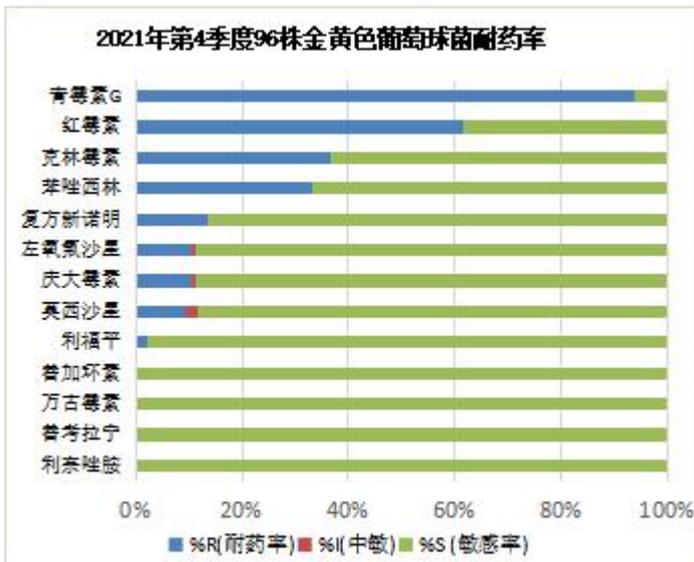


图 26 2021 年第 4 季度金黄色葡萄球菌耐药率

2. 多重耐药分析

根据监测数据：大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌 ESBLs 的检出率分别为 57.2%和 47%，大肠 ESBLs 和肺炎克雷伯菌 ESBLs 检出率均比上季度有所上升；CRE 检出率分别 2.5%和 8.1%，CRE 大肠比上季度上升 1.5%，CRE 肺炎克雷伯菌比上季度下降 0.3%，第 4 季度检出 CRE41 株，以肺炎克雷伯菌为主，中心 ICU、肝胆外科、肝胆 ICU 检出 CRE 例数分别为 4 株、3 株、3 株；耐碳青霉烯类 CR-AB 和 CR-PA 检出率分别为 77.9%和 26.5%，CR-AB 比上季度上升

4.3%，CR-PA 比上季度上升 8.4%，CR-AB 主要集中在中心 ICU（23 株）、肝胆外科（15 株）、肝胆 ICU（11 株），CR-PA 主要集中在中心 ICU（5 株）、肝胆外科（4 株）、肝胆 ICU（4 株）；金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌 MRS 检出率分别 33.3%和 73.1%，金葡 MRS 检出率比上季度下降 2.6%，表葡 MRS 检出率比上季度下降 6.9%。多重耐药菌检出率见下表。

时间 耐药类型	2021 年第 4 季度检出率% (本季度)	2021 年第 3 季度检出率% (上季度)	2020 年第 4 季度检出率% (去年同期)
CRE (大肠埃希菌)	2.5	1	1.5
CRE (肺炎克雷伯菌)	8.1	8.4	10.3
CR-PA	26.5	18.1	25.0
CR-AB	77.9	73.6	75.3
MRSA	33.3	35.9	33.8
VRE	1.1 (尿肠) 0 (粪肠)	1.8 (尿肠) 0 (粪肠)	0.6 (尿肠) 0 (粪肠)

五、2021 全年耐药监测数据分析

一、细菌分布

2021 年全年我院共送检 90067 份标本，分离出病原菌 15487 株，非重复性病原菌 8729 株，分离率 9.69%，其中肠杆菌科细 2816 株，占 32.26%，非发酵菌 1280 株，占 14.66%，葡萄球菌 1283 株，占 14.69%，肠球菌 1176 株，占 13.47%，链球菌 356 株，占 4.07%，念珠菌 837 株，占 9.58%，其他 222 株，占 11.23%，其中分离数量位于前十位的细菌为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌肺炎亚种、屎肠球菌、白色假丝酵母、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、表皮葡萄球菌、鲍曼不动杆菌、粪肠球菌、

阴沟肠杆菌。细菌分布与去年相比，大肠埃希菌依然位于首位，其余细菌分布变化不大，具体分布见下表。

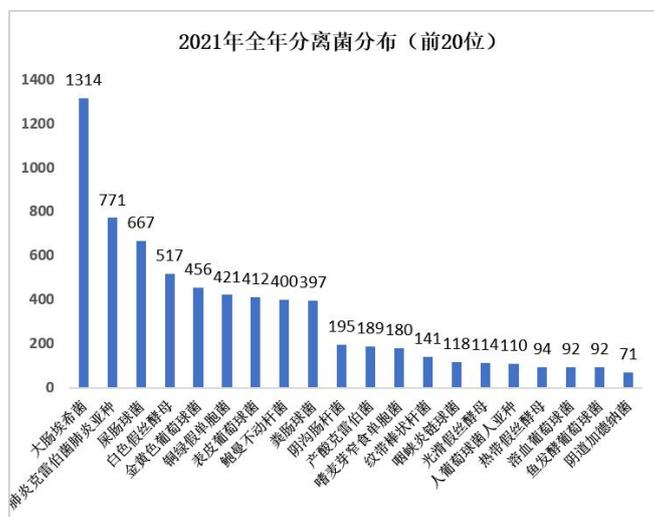


图 29 2021 年分离菌分布（前 20）

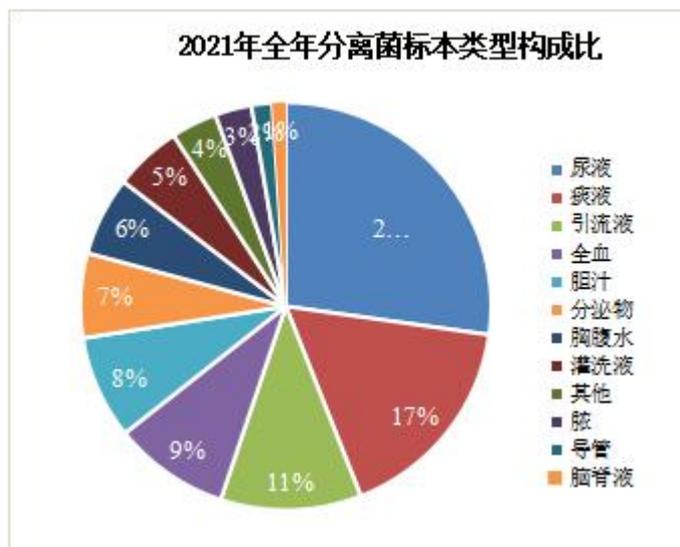


图 30 2021 年全年分离菌标本类型构成比

2021年全年尿液标本分离菌构成比
(前10位)

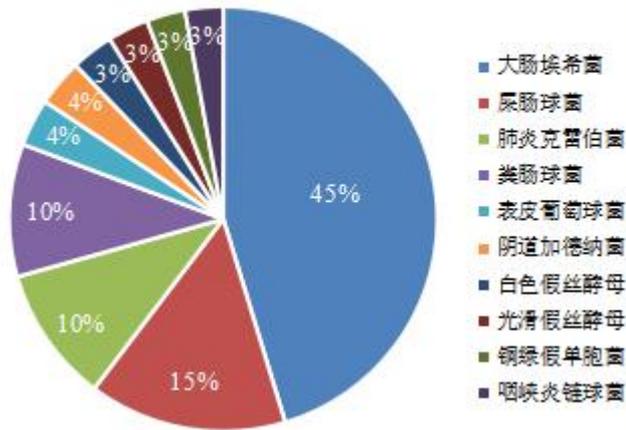


图 31 2021 年全年尿液标本分离菌构成比

2021年全年全血标本分离菌构成比
(前10位)

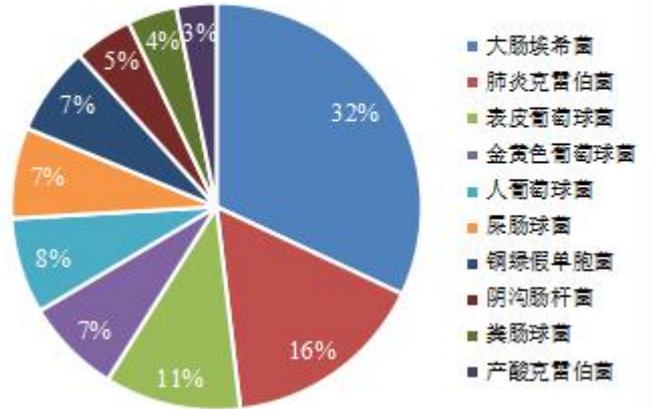


图 34 2021 年全年全血标本分离菌构成比

2021年全年痰液标本分离菌构成比
(前10位)

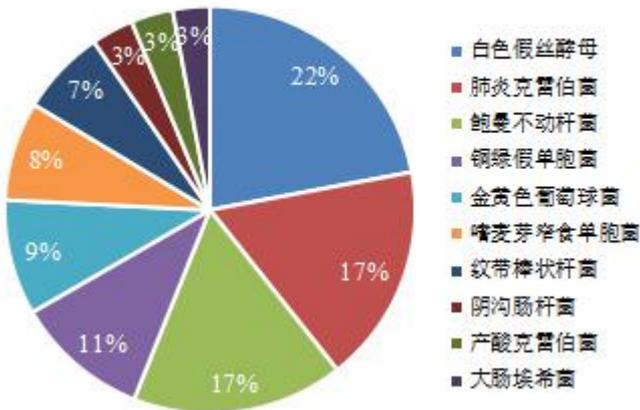


图 32 2021 年全年痰液标本分离菌构成比

2021年全年胸腹水标本分离菌构成比
(前10位)

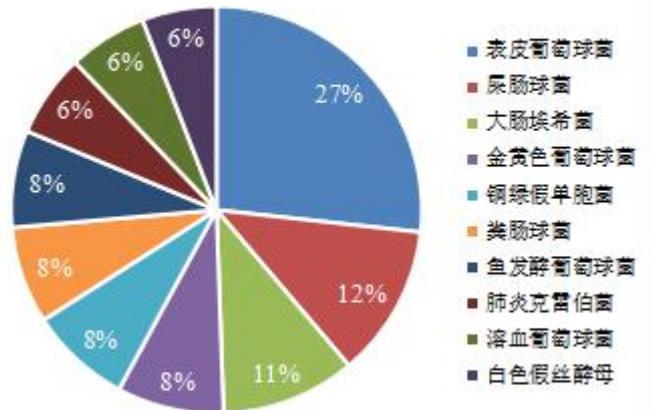


图 35 2021 年全年胸腹水标本分离菌构成比

2021年全年引流液标本分离菌构成比
(前10位)

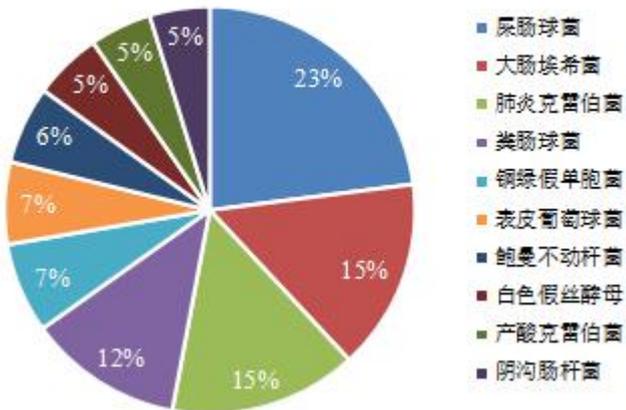


图 33 2021 年全年引流液标本分离菌构成比

2021年全年胆汁标本分离菌构成比
(前10位)

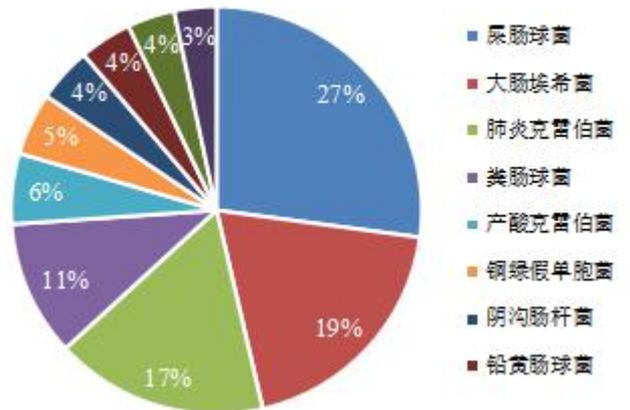


图 36 2021 年全年胆汁标本分离菌构成比

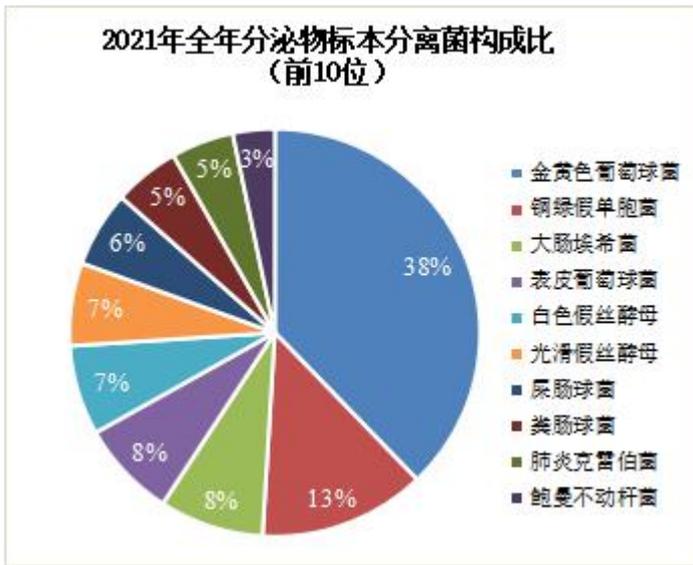


图 37 2021 年全年分泌物标本分离菌构成比

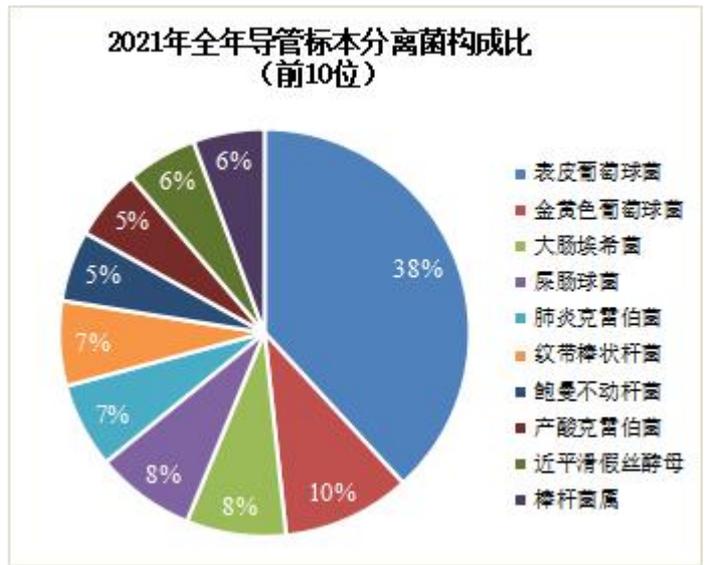


图 40 2021 年全年导管标本分离菌构成比

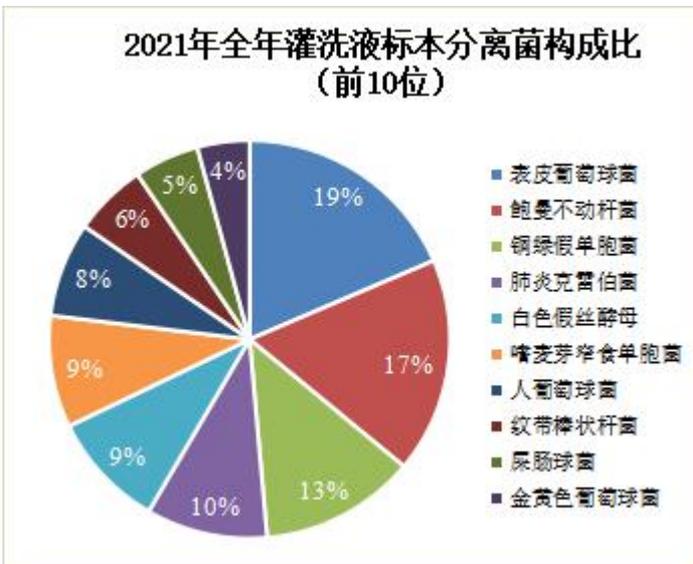


图 38 2021 年全年灌洗液标本分离菌构成比

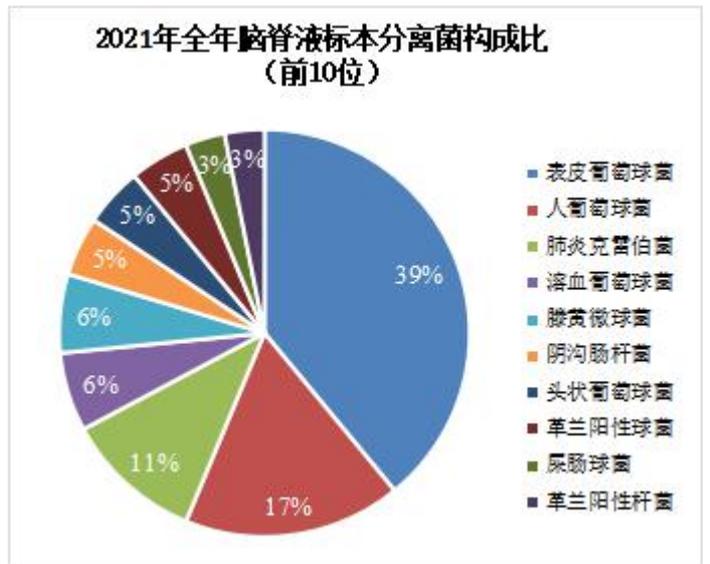


图 41 2021 年全年全血标本分离菌构成比



图 39 2021 年全年脓标本分离菌构成比

二、耐药性分析

1. 2021 年全年主要分离菌的耐药性分析

肠杆菌科细菌中主要以大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌为主，敏感性较好的抗生素是碳青霉烯类、替卡西林/克拉维酸和阿米卡星；非发酵菌中主要以鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌为主，鲍曼不动杆菌对替加环素耐药率最低（1.7%），其次是粘菌素（2.9%），米诺环素（14.4%），对其他常用抗生素耐药率大多在 40-86%；葡萄球菌中以金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌为主，未发现耐万古霉素

的金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌,耐利耐唑胺的金黄色葡萄球菌检出率(0.2%),耐利奈唑胺的表皮葡萄球菌检出率(0.5%);肠球菌中以屎肠球菌和粪肠球菌为主,耐万古霉素屎肠球菌检出率(0.8%)、粪肠球菌(0%),耐利奈唑胺屎肠球菌检出率(0.5%)、粪肠球菌检出率(7.8%);各分离菌耐药率见下图。



图 42 2021 全年大肠埃希菌耐药率



图 43 2021 全年肺炎克雷伯菌耐药率



图 44 2021 全年屎肠球菌耐药率

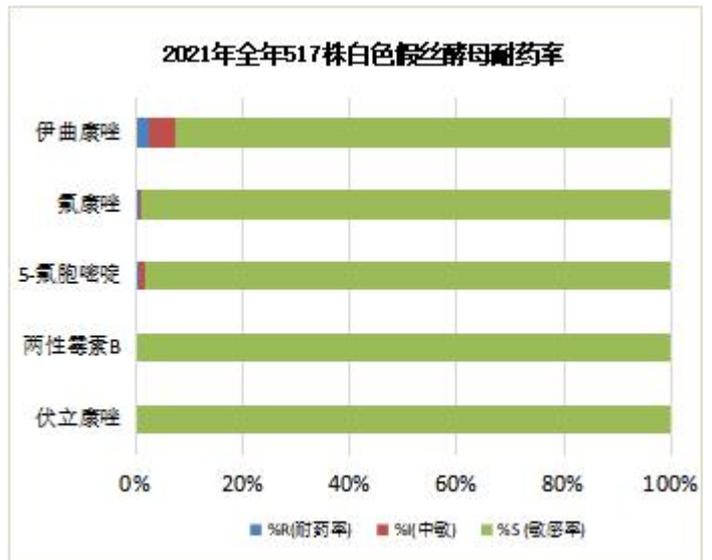


图 45 2021 全年白色假丝酵母菌耐药率

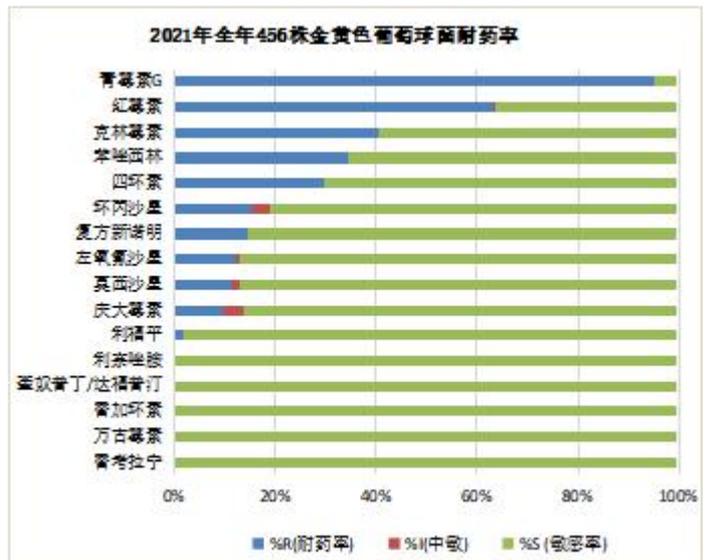


图 46 2021 全年金黄色葡萄球菌耐药率

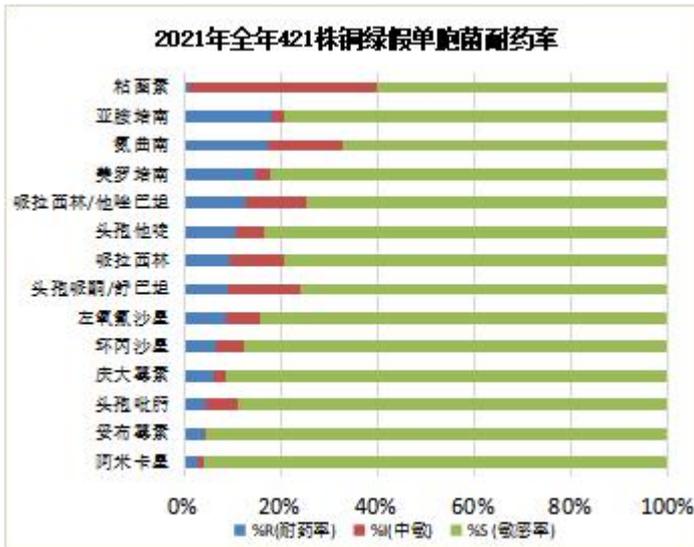


图 47 2021 全年铜绿假单胞菌耐药率

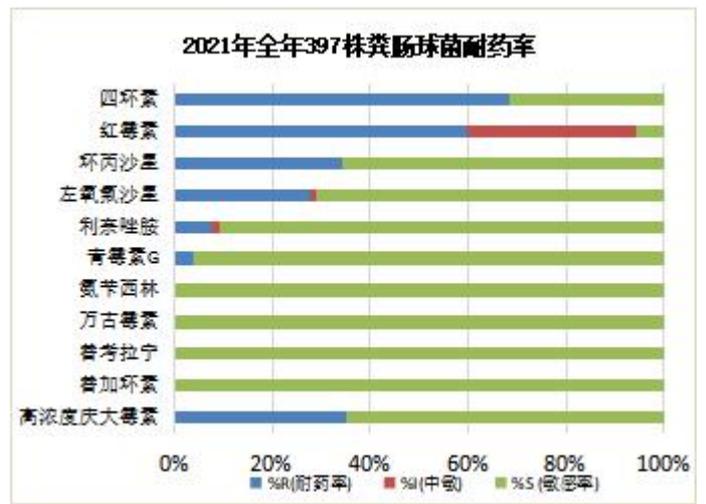


图 50 2021 全年粪肠球菌耐药率

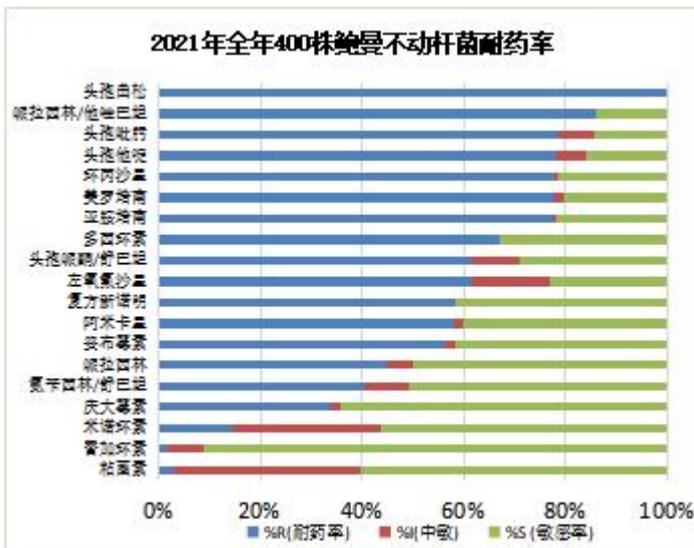


图 48 2021 全年鲍曼不动杆菌耐药率

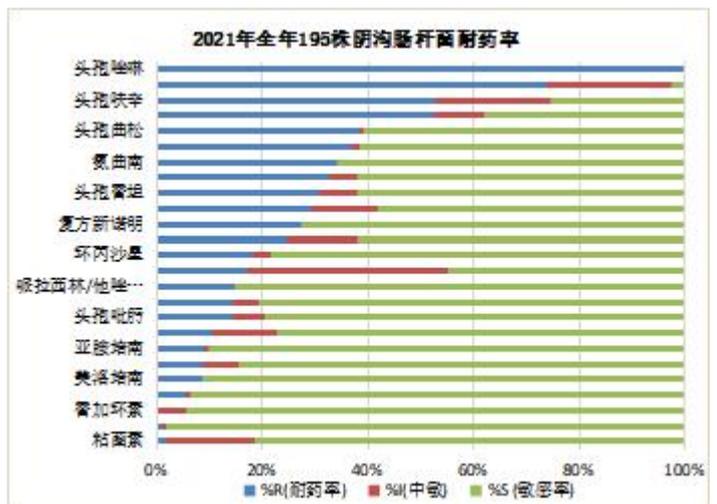


图 51 2021 全年阴沟肠杆菌耐药率



图 49 2021 全年表皮葡萄球菌耐药率

2. 多重耐药分析

大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌 ESBLs 的检出率分别为 54.7%和 36.4%，大肠 ESBLs 比去年有所下降，肺炎克雷伯菌 ESBLs 检出率均比去年有所上升；CRE 检出率分别 1.7%和 12.4%，CRE 大肠比去年上升 0.4%，CRE 肺炎比去年下

耐药类型 \ 时间	2021 年 检出率% (本年)	2020 年 检出率% (去年)	2019 年 检出率% (前年)
CRE (大肠埃希菌)	1.7	1.3	1.5
CRE (肺炎克雷伯菌)	12.4	12.6	17.2
CR-PA	18.5	22.5	25.1
CR-AB	77.6	72.5	74.3
MRSA	34.6	33.3	32.9
VRE	0.8 (尿肠) 0 (粪肠)	0.8 (尿肠) 0 (粪肠)	0.8 (尿肠) 0 (粪肠)

降 0.2%，全年检出 CRE196 株，以肺炎克雷伯菌为主；耐碳青霉烯类 CR-AB 和 CR-PA 检出率分别为 77.6% 和 18.5%，CR-AB 比去年下降 5.1%，CR-PA 比去年下降 4%，金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌 MRS 检出率分别 34.6% 和 77.8%，金葡 MRS 检出率比去年上升 1.3%，表葡 MRS 检出率比去年上升 8.8%。多重耐药菌检出率见下表。



图 52 2013-2021 年大肠埃希菌碳氢霉烯耐药趋势图

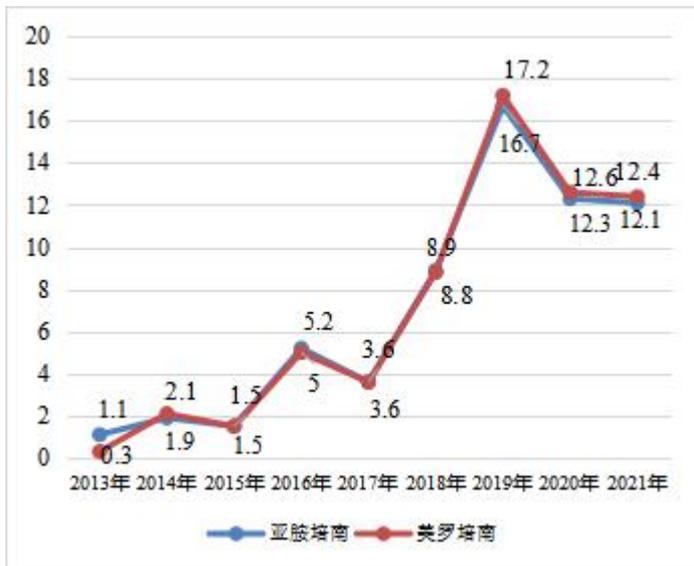


图 53 2013-2021 年肺炎克雷伯菌碳氢霉烯耐药趋势图

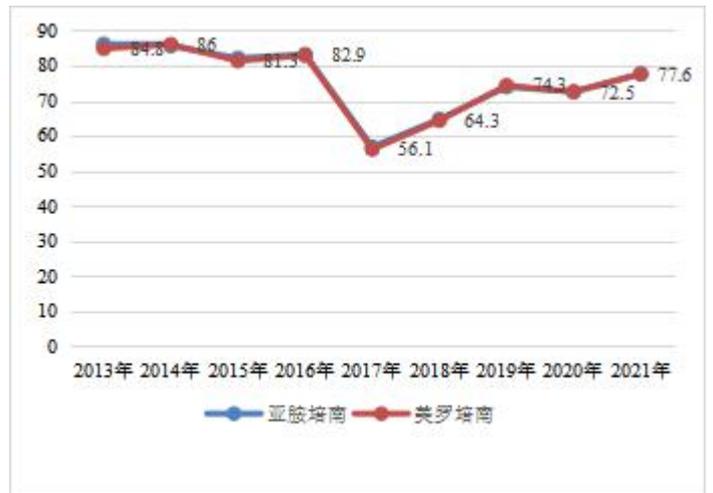


图 54 2013-2021 年鲍曼不动杆菌碳氢霉烯耐药趋势图



图 55 2013-2021 年铜绿假单胞菌碳氢霉烯耐药趋势图

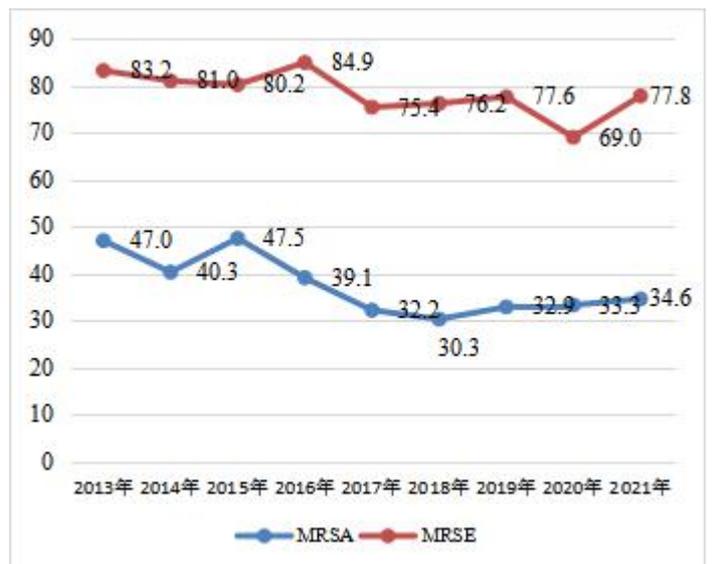


图 56 2013-2021 年葡萄球菌苯唑西林耐药趋势图



图 57 2013-2021 年肠球菌万古霉素耐药趋势图

责任编辑：曾晓艳

不合格标本分析：雷静晶

细菌耐药监测统计分析：李 雯

细菌耐药监测审核：曾晓艳