

# 公立医院及诊所的 血液样本耐药性监测 — 医院管理局抗菌素耐药性数据 (2019)

2021年5月



# 内容概要

- 背景
- 研究方法
- 结果
  1. 病人血液样本之概要
  2. 从血液样本检测出世卫重点细菌之概要
  3. 世卫重点细菌的抗菌素敏感度测试结果
- 结果诠释备注
- 总结
- 建议



# 背景



# 背景

- 香港特区政府于2017年7月推出《香港抗菌素耐药性策略及行动计划(2017-2022)》
- 《行动计划》中的行动**1.2.1**建议参考世界卫生组织(世卫)制定的《抗微生物药物耐药性全球监测系统》(GLASS), 协调抗菌素耐药性监测的呈报标准
- 本报告主要简介2019年的监测结果



# 研究方法



# 世卫 GLASS 的建议 (1)

- 根据世卫出版的《抗微生物药物耐药性全球监测系统初期实施手册》(2015)：
  - 世卫选出进行重点监测的细菌：
    - 大肠杆菌 (*Escherichia coli*)
    - 肺炎克雷伯杆菌 (*Klebsiella pneumonia*)
    - 金黄色葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus*)
    - 沙门菌属 (*Salmonella* spp.)
    - 鲍氏不动杆菌属 (*Acinetobacter* spp.)
    - 肺炎链球菌 (*Streptococcus pneumonia*)
  - 除上述细菌以外，其余细菌会被归类为「其他菌属」
  - 样本来源地
    - 社区来源 — 从非住院服务或入院后48小时内所采集的血液样本分离出微生物
    - 医院来源 — 从住院48小时后所采集的血液样本中分离出微生物
    - 医院管理局同意，以48小时取代世卫建议的两个历日作计算



## 世卫 GLASS 的建议 (2)

- 根据世卫出版的《抗微生物药物耐药性全球监测系统初期实施手册》(2015)
  - 删除重复结果 (重复数据)
    - 每个监测周期 (为一历年) 之中，只会计算每名病人在同一样本来源地、于同一样本类别及同一种细菌中首个分离出的样本
  - 属「中介 (Intermediate)」或「耐药 (Resistant)」的抗菌素敏感度测试结果会被视为呈耐药性
  - 同一历年从少于十个菌株样本推算出来的抗菌素敏感度测试结果，不会被纳入分析



# 按本地情况调整

- 考虑到本地情况，与医院管理局工作小组的专家协商后，同意作出下列修订：
  - 为避免误导或受选择性偏差的影响，从少于整体菌株数目**70%**推算出来的耐药性比率不会被纳入报告之中，或作出标示提醒读者需小心诠释
  - *沙门菌属及肺炎链球菌*的样本来源地
    - 由于这两种细菌甚少引致医院感染，在处理抗菌素敏感度测试结果时，其样本来源地的资料不会被纳入分析
    - 相关的抗菌素敏感度测试结果会被阐释为「社区来源（无分类）」
    - 世卫对社区／医院来源的定义仍适用于按样本来源地来划分的细菌分布情况
  - 「十四天」规则
    - 同一病人于十四天期间检测出相同菌株的样本只会计算一次

## 「十四天」规则的图标



# 数据收集范围

- 收集病人血液样本所获得的资料如下：
  - 人口数据
  - 微生物学化验数据
    - 微生物样本
    - 抗菌素敏感度测试结果
      - 非耐药反应 (敏感)
      - 耐药反应 (中介或耐药)



# 广谱抗菌素

- 有见广谱抗菌素对治疗耐药性感染方面的重要性，医院管理局专家提出在适当情况下把广谱抗菌素的敏感度测试结果纳入监测范围
  - 哌拉西林他唑巴坦 (Piperacillin/tazobactam)
  - 头孢他啶 (Ceftazidime)
  - 头孢哌酮舒巴坦 (Cefoperazone/sulbactam)
  - 头孢吡肟 (Cefepime)
  - 头孢洛林 (Ceftaroline fosamil)
  - 头孢洛扎他唑巴坦 (Ceftolozane/tazobactam)
  - 头孢他啶阿维巴坦 (Ceftazidime/avibactam)
  - 美罗培南 (Meropenem)
  - 厄他培南 (Ertapenem)
  - 亚胺培南西司他丁 (Imipenem/cilastatin)
  - 万古霉素 (Vancomycin)
  - 利奈唑胺 (Linezolid)
  - 达托霉素 (Daptomycin)
  - 多粘菌素E (Colistin)
  - 替考拉宁 (Teicoplanin)



# 检测结果呈报范围

- 病人血液样本之概要
  - 抽取血液样本进行微生物学化验的病人数量
- 从血液样本检测出世卫重点细菌之概要
  - 血液微生物化验结果呈阳性或阴性的病人数量
  - 样本来源地的细菌分布
- 世卫重点细菌的抗菌素敏感度测试结果
  - 呈耐药性结果的病人数量及百分比
  - 广谱抗菌素的耐药性趋势
    - 2018 和 2019 年
    - 2016 至 2019 年的趋势



# 抗菌素敏感度测试结果统计分析

- 2018和2019年的耐药性比率
  - 采用费氏精确检定 (Fisher's Exact Test) 或卡方检定 (Chi-square Test) 来作比较
  - 当P值小于0.05，会被视为在统计学上有显著的差异
- 2016至2019年的趋势分析
  - 鉴于《香港抗菌素耐药性策略及行动计划 (2017 — 2022)》于2017年发布，故选择2016年的数据为基数以作比较，并获高层督导委员会通过
  - 利用单向Cochran-Armitage趋势检验法 (One-way Cochran-Armitage Test) 来厘定趋势
  - 当P值小于0.05，会被视为在统计学上有显著的差异
  - 当P值小于0.01，会被视为在统计学上有非常显著的差异
  - 为有助呈现P值小于0.05的趋势
    - 呈上升趋势的耐药性比率 — 红色
    - 呈下降趋势的耐药性比率 — 绿色

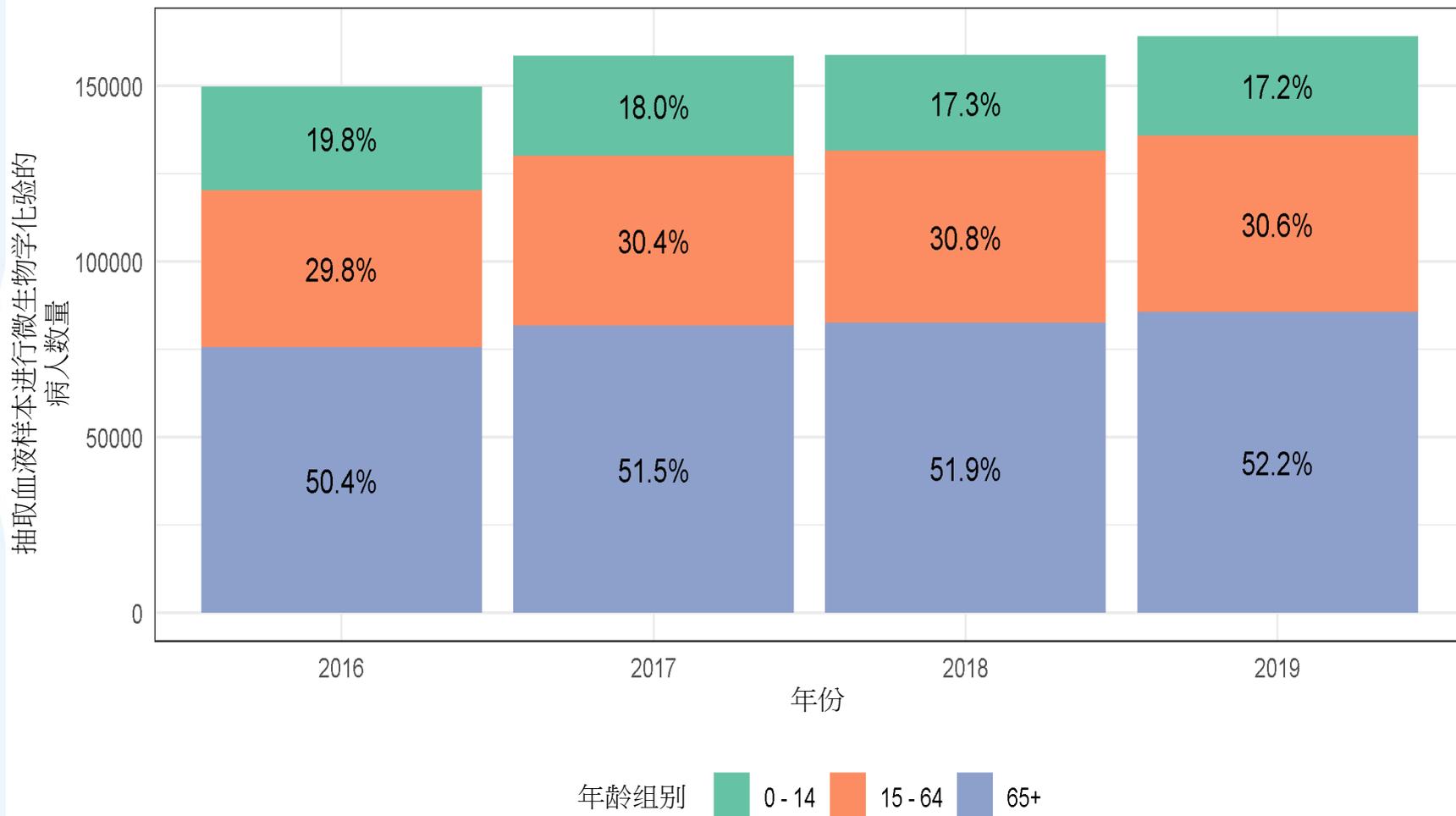


# 結果

## 1. 病人血液样本之概要



# 抽取血液样本的病人年龄分布



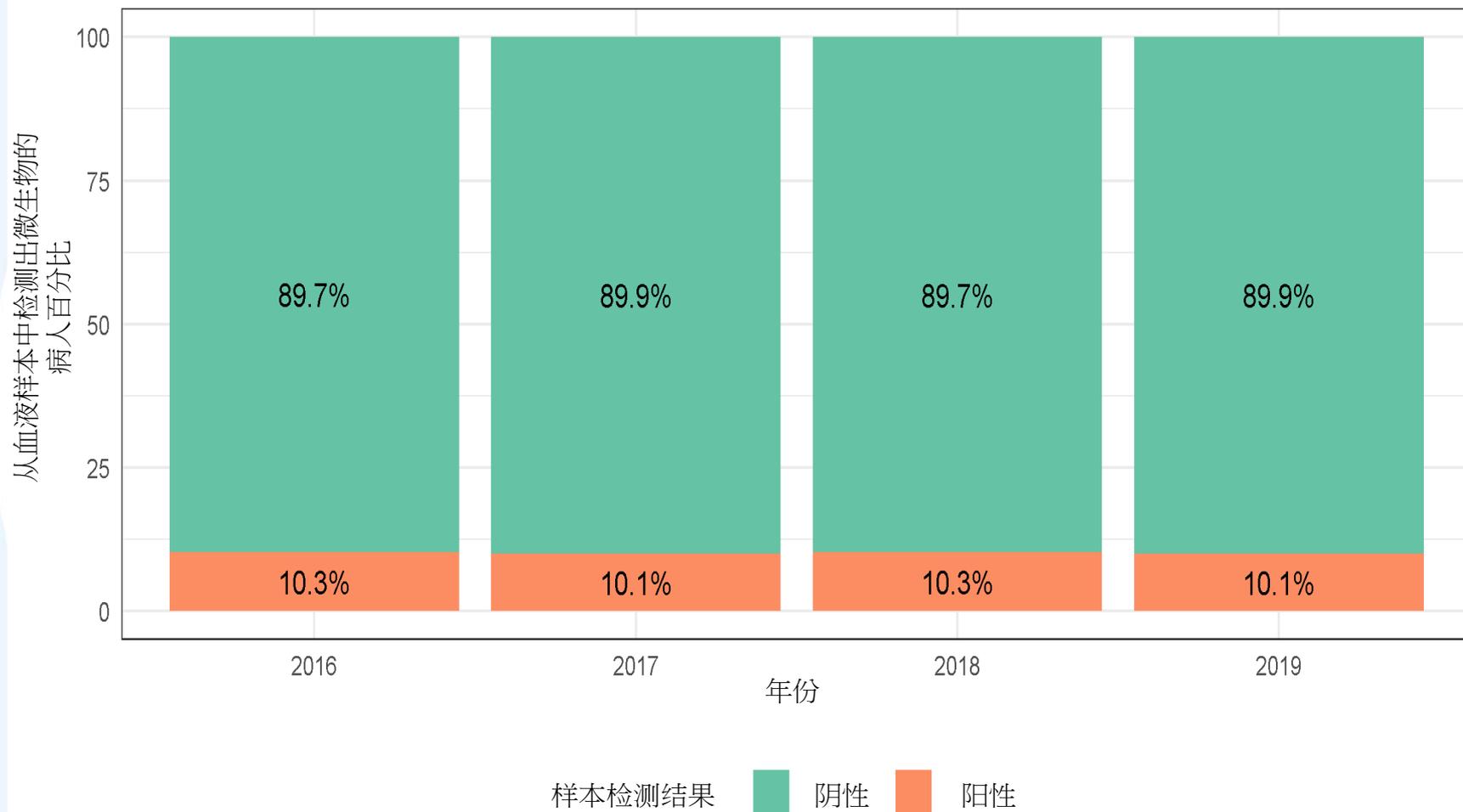
- 抽取血液样本进行微生物学化验的病人数量上升（由2016年约150,000人增加至2019年约164,000人）
- 每年抽取血液样本的病人中，超过50% 为65岁或以上的人士



衛生署

Department of Health

# 于血液样本中检测出微生物的病人百分比



- 从血液样本中检测出微生物的病人比率于过去数年维持平稳

# 結果

## 2. 从血液样本检测出世卫重点细菌之概要



# 每年的细菌分布

每年于血液样本中检测出微生物的病人百分比 (%)

微生物	2016	2017	2018	2019
大肠杆菌 ( <i>Escherichia coli</i> )	6,300 (40.9%)	6,600 (41.2%)	6,800 (41.2%)	6,800 (41.2%)
肺炎克雷伯杆菌 ( <i>Klebsiella pneumoniae</i> )	1,900 (12.3%)	1,900 (11.7%)	1,900 (11.4%)	1,900 (11.7%)
金黄色葡萄球菌 ( <i>Staphylococcus aureus</i> )	1,700 (10.7%)	1,700 (10.6%)	1,800 (11.2%)	1,800 (10.8%)
沙门菌属 ( <i>Salmonella</i> spp.)	200 (1.3%)	200 (1.5%)	300 (1.8%)	400 (2.2%)
鲍氏不动杆菌属 ( <i>Acinetobacter</i> spp.)	200 (1.3%)	200 (1.4%)	200 (1.2%)	200 (1.3%)
肺炎链球菌 ( <i>Streptococcus pneumoniae</i> )	200 (1.0%)	200 (1.0%)	100 (0.9%)	100 (0.8%)
其他菌属 (Other spp.)	7,000 (45.0%)	7,200 (45.0%)	7,300 (44.5%)	7,400 (44.9%)
病人总数	15,500	16,000	16,400	16,600

备注：

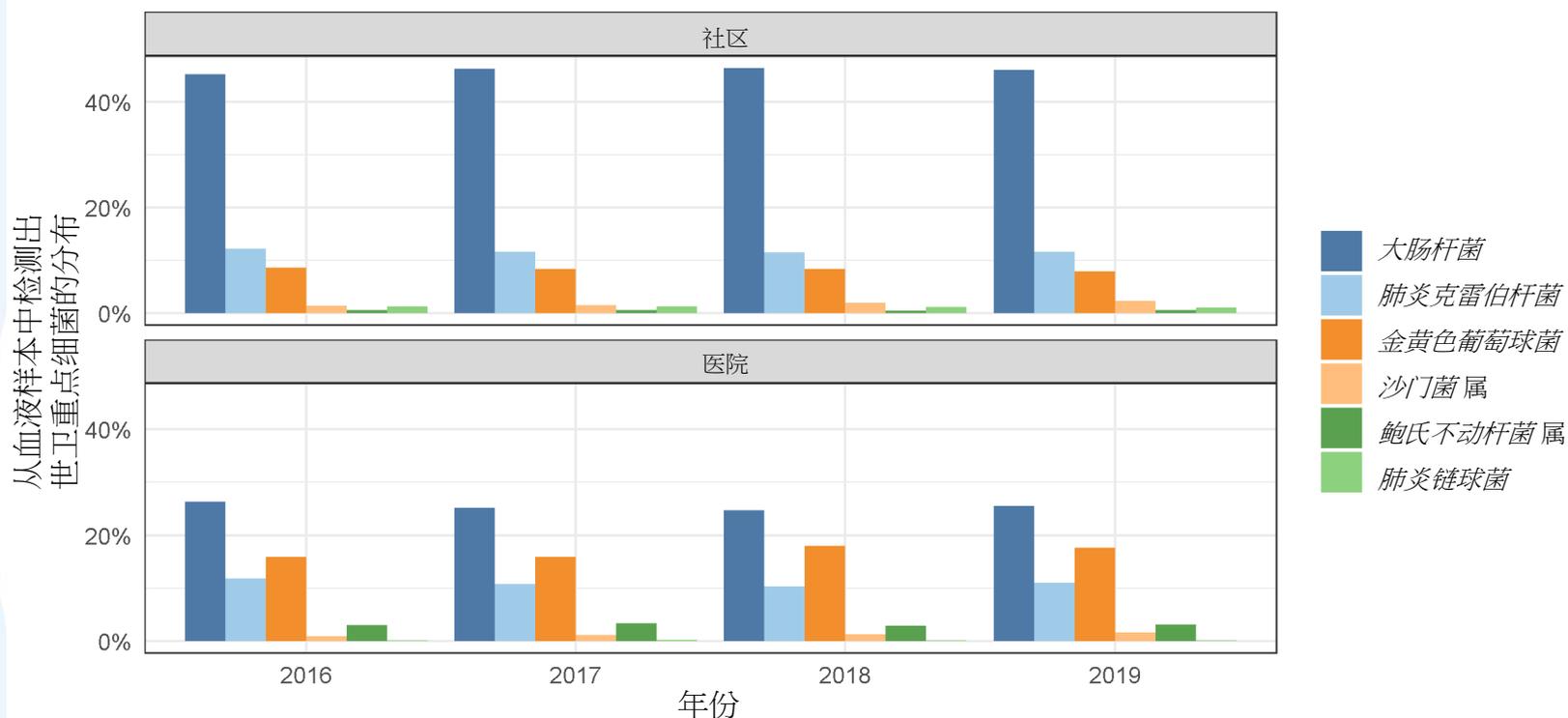
- 数字进位至最接近的百位数，百分比进位至一个位小数
- 一名病人的血液样本中可能会检测出多种微生物／菌株



衛生署

Department of Health

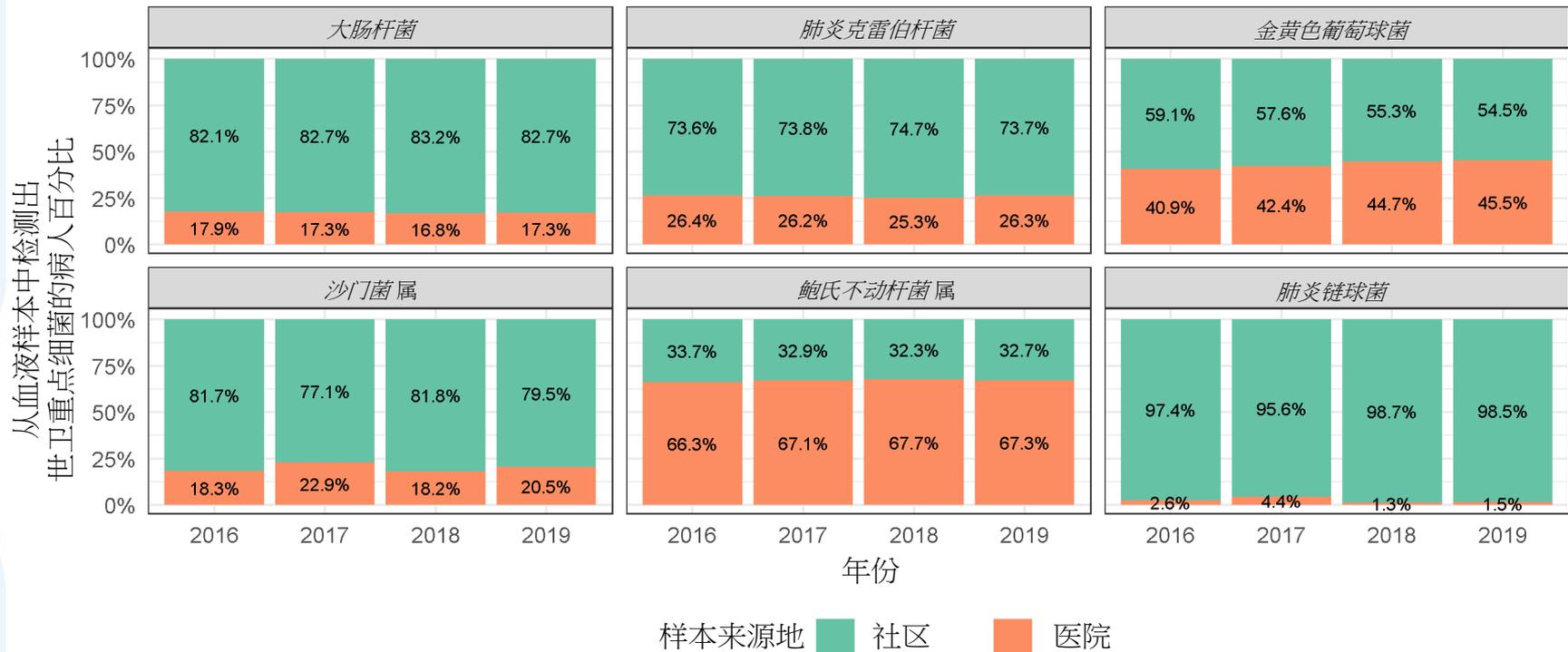
# 按样本来源地的细菌分布 (1)



- 按样本来源地 (根据世卫定义) :
  - 六种重点细菌在过去数年间于社区及医院来源的分布大致相同
  - 在2019年社区来源的样本中，血液样本检测出**大肠杆菌** (*Escherichia coli*) 的病人比率为46.0%，其次是**肺炎克雷伯杆菌** (*Klebsiella pneumoniae*) (11.6%)及**金黄色葡萄球菌** (*Staphylococcus aureus*) (7.9%)
  - 而在2019年医院来源的样本中，血液样本检测出**大肠杆菌** (*Escherichia coli*) 的病人比率为25.5%，其次是**金黄色葡萄球菌** (*Staphylococcus aureus*) 占17.6%，以及**肺炎克雷伯杆菌** (*Klebsiella pneumoniae*) 占11.0%



## 按样本来源地的细菌分布 (2)



2019年期间：

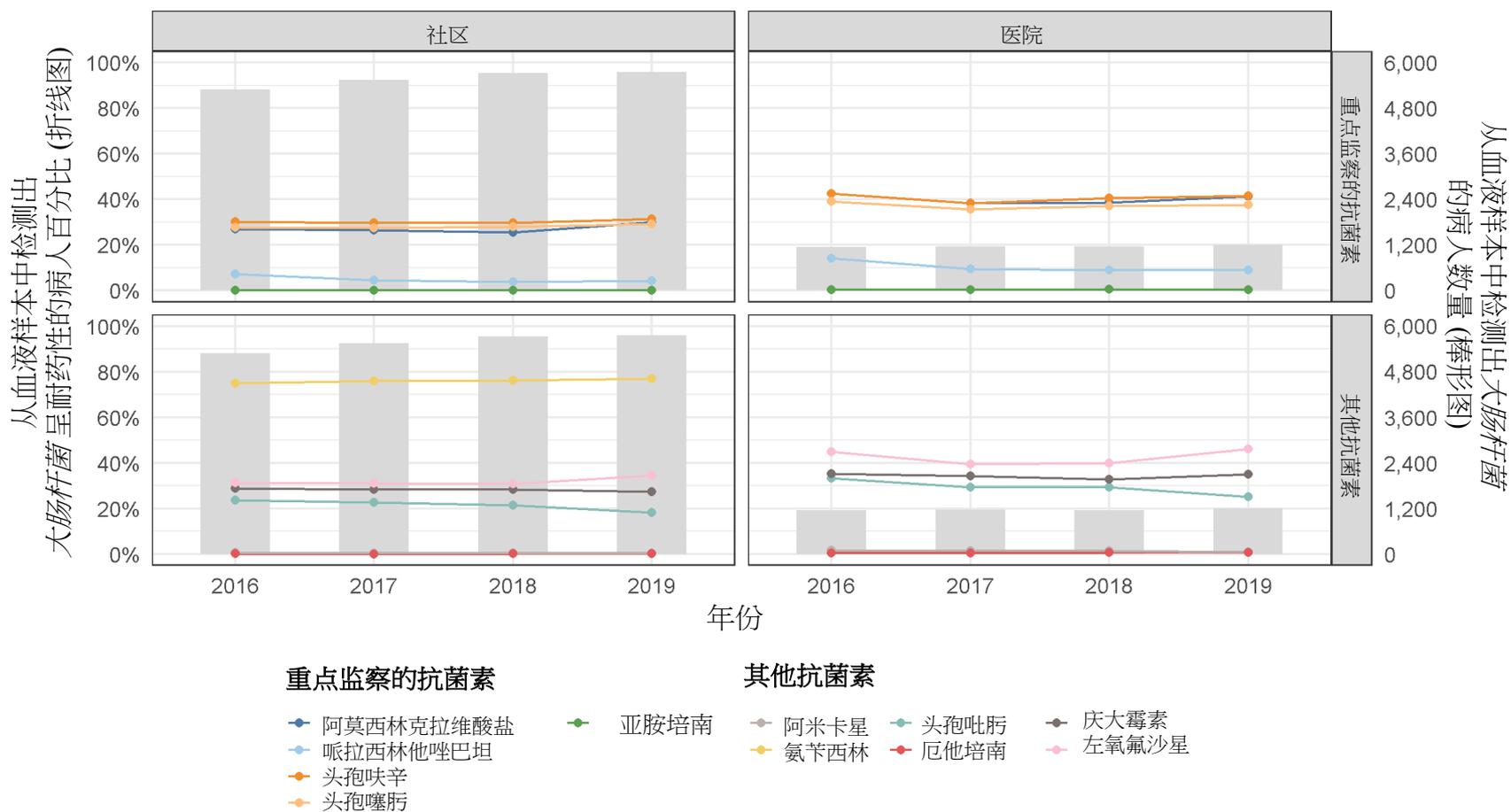
- 大肠杆菌 (*Escherichia coli*) (82.7%)、肺炎克雷伯杆菌 (*Klebsiella pneumoniae*) (73.7%)、沙门菌属 (*Salmonella* spp.) (79.5%) 及金黄色葡萄球菌 (*Streptococcus pneumoniae*) (98.5%) 多属于社区来源
- 鲍氏不动杆菌属 (*Acinetobacter* spp.) (67.3%) 则以医院来源为主

# 結果

## 3.1 大腸杆菌的抗菌素敏感度測試結果



# 抗菌素敏感度测试结果概要 — 大肠杆菌



- 于社区来源个案检测出的大肠杆菌，其对受重点监察的抗菌素 (即较常用的抗菌素) 呈耐药性的比率较医院来源个案为低



# 抗菌素敏感度测试结果 — 大肠杆菌

## 2018 vs 2019

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	社区来源			医院来源		
		耐药性比率		P 值 <sup>†</sup>	耐药性比率		P 值 <sup>†</sup>
		2018	2019	18 vs 19	2018	2019	18 vs 19
广效性青霉素 (Penicillins with extended spectrum)	氨苄西林 (Ampicillin)	76.1%	76.9%	-	-	-	-
复方青霉素，包括β-内酰胺酶抑制剂 (Combinations of penicillins, incl. beta-lactamase inhibitors)	阿莫西林克拉维酸盐 (Amoxicillin/Clavulanate)	25.4%	29.8%	<0.05	38.6%	41.2%	-
	哌拉西林他唑巴坦 (Piperacillin/Tazobactam)	3.7%	4.4%	-	9.0%	9.0%	-
第二代头孢菌素 (Second-generation cephalosporins)	头孢呋辛 (Cefuroxime)	29.6%	31.3%	-	40.6%	41.5%	-
第三代头孢菌素 (Third-generation cephalosporins)	头孢噻肟 (Cefotaxime)	28.0%	29.2%	-	37.2%	37.7%	-
	头孢他啶 (Ceftazidime)	13.3%	14.7%	-	18.3%*	21.1%	-
第四代头孢菌素 (Fourth-generation cephalosporins)	头孢吡肟 (Cefepime)	21.5%	18.2%	<0.05	29.4%	25.2%	<0.05
碳青霉烯类抗菌素 (Carbapenems)	厄他培南 (Ertapenem)	0.1%	0.06%	-	0.6%	0.6%	-
	亚胺培南 (Imipenem)	0.05%	0.02%	-	0.5%	0.3%	-
其他氨基糖苷类抗菌素 (Other aminoglycosides)	庆大霉素 (Gentamicin)	28.2%	27.2%	-	32.7%	35.0%	-
	阿米卡星 (Amikacin)	0.4%	0.4%	-	1.4%	0.8%	-
氟喹诺酮类抗菌素 (Fluoroquinolones)	左氧氟沙星 (Levofloxacin) <sup>‡</sup>	30.8%	34.6%	<0.05	40.0%	46.1%	<0.05

\* 由于耐药性比率是从少于70%的菌株推算出来，故应小心诠释，而比率或受选择性偏差影响

<sup>†</sup> P值采用卡方检定 (chi-squared test) 或费氏精确检定 (Fisher's exact test) 来计算，视乎适当情况而定

<sup>‡</sup> 由于临床和实验室标准协会 (CLSI) 在2019年更新了针对肠道菌属 (沙门菌属除外) 对左氧氟沙星 (levofloxacin) 进行敏感度测试的解读标准，故有机会导致2019年的耐药性比率增加

### 广谱抗菌素在统计学上具显著性差异的结果

- 社区及医院来源个案检测均显示，大肠杆菌对头孢吡肟 (cefepime) 的耐药性比率下跌



衛生署

Department of Health

# 抗菌素敏感度测试结果 — 大肠杆菌

## 2016至2019年的趋势 (社区来源)

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	社区来源				P 值 <sup>†</sup>
		耐药性比率				
		2016	2017	2018	2019	
广效性青霉素 (Penicillins with extended spectrum)	氨苄西林 (Ampicillin)	74.9%	75.9%	76.1%	76.9%	↗ p < 0.05
复方青霉素, 包括β-内酰胺酶抑制剂 (Combinations of penicillins, incl. beta-lactamase inhibitors)	阿莫西林克拉维酸盐 (Amoxicillin/Clavulanate)	27.1%	26.4%	25.4%	29.8%	↗ p < 0.01
	哌拉西林他唑巴坦 (Piperacillin/Tazobactam)	7.2%	4.5%	3.7%	4.4%	↘ p < 0.01
第二代头孢菌素 (Second-generation cephalosporins)	头孢呋辛 (Cefuroxime)	30.1%	29.7%	29.6%	31.3%	-
第三代头孢菌素 (Third-generation cephalosporins)	头孢噻肟 (Cefotaxime)	27.8%	27.4%	28.0%	29.2%	↗ p < 0.05
	头孢他啶 (Ceftazidime)	15.0%	13.9%*	13.3%	14.7%	-
第四代头孢菌素 (Fourth-generation cephalosporins)	头孢吡肟 (Cefepime)	23.6%	22.6%	21.5%	18.2%	↘ p < 0.01
碳青霉烯类抗菌素 (Carbapenems)	厄他培南 (Ertapenem)	0.1%	0.04%	0.1%	0.06%	-
	亚胺培南 (Imipenem)	0.04%	0%	0.05%	0.02%	-
其他氨基糖苷类抗菌素 (Other aminoglycosides)	庆大霉素 (Gentamicin)	28.9%	28.3%	28.2%	27.2%	↘ p < 0.05
	阿米卡星 (Amikacin)	0.7%	0.4%	0.4%	0.4%	↘ p < 0.05
氟喹诺酮类抗菌素 (Fluoroquinolones)	左氧氟沙星 (Levofloxacin) <sup>‡</sup>	31.2%	31.0%	30.8%	34.6%	↗ p < 0.01

图例：↗ 上升趋势；↘ 下降趋势

\* 由于耐药性比率是从少于70%的菌株推算出来，故应小心诠释，而比率或受选择性偏差影响

<sup>†</sup> P值采用Cochran-Armitage趋势检验法计算，仅列出具统计学上显著的 (p值<0.05) 和非常显著的 (p值<0.01) 趋势

<sup>‡</sup> 由于临床和实验室标准协会 (CLSI) 在2019年更新了针对肠杆菌属 (沙门菌属除外) 对左氧氟沙星 (levofloxacin) 进行敏感度测试的解读标准，故有机会导致2019年的耐药性比率增加

- 广谱抗菌素在统计学上具显著性差异的结果
  - 大肠杆菌对哌拉西林他唑巴坦 (piperacillin/tazobactam) 及头孢吡肟 (cefepime) 的耐药性趋势均告下跌



# 抗菌素敏感度测试结果 — 大肠杆菌

## 2016至2019年的趋势 (医院来源)

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	医院来源				P 值 <sup>†</sup> 2016 - 2019
		耐药性比率				
		2016	2017	2018	2019	
广效性青霉素 (Penicillins with extended spectrum)	氨苄西林 (Ampicillin)	85.3%	85.5%	85.8%*	84.9%*	-
复方青霉素，包括β-内酰胺酶抑制剂 (Combinations of penicillins, incl. beta-lactamase inhibitors)	阿莫西林克拉维酸盐 (Amoxicillin/Clavulanate)	42.6%	38.3%	38.6%	41.2%	-
	哌拉西林他唑巴坦 (Piperacillin/Tazobactam)	14.1%	9.5%	9.0%	9.0%	↘ p < 0.01
第二代头孢菌素 (Second-generation cephalosporins)	头孢呋辛 (Cefuroxime)	42.5%	38.4%	40.6%	41.5%	-
第三代头孢菌素 (Third-generation cephalosporins)	头孢噻肟 (Cefotaxime)	39.1%	35.6%	37.2%	37.7%	-
	头孢他啶 (Ceftazidime)	23.2%	20.5%*	18.3%*	21.1%	-
第四代头孢菌素 (Fourth-generation cephalosporins)	头孢吡肟 (Cefepime)	33.1%	29.4%	29.4%	25.2%	↘ p < 0.01
碳青霉烯类抗菌素 (Carbapenems)	厄他培南 (Ertapenem)	0.5%	0.5%	0.6%	0.6%	-
	亚胺培南 (Imipenem)	0.2%	0.4%	0.5%	0.3%	-
其他氨基糖苷类抗菌素 (Other aminoglycosides)	庆大霉素 (Gentamicin)	35.3%	34.2%	32.7%	35.0%	-
	阿米卡星 (Amikacin)	1.6%	1.3%	1.4%	0.8%	-
氟喹诺酮类抗菌素 (Fluoroquinolones)	左氧氟沙星 (Levofloxacin) <sup>‡</sup>	44.8%	39.5%	40.0%	46.1%	-

图例：↗ 上升趋势；↘ 下降趋势

\* 由于耐药性比率是从少于70%的菌株推算出来，故应小心诠释，而比率或受选择性偏差影响

<sup>†</sup> P值采用Cochran-Armitage趋势检验法计算，仅列出统计学上显著的 (p值<0.05) 和非常显著的 (p值<0.01) 趋势

<sup>‡</sup> 由于临床和实验室标准协会 (CLSI) 在2019年更新了针对肠道菌属 (沙门菌属除外) 对左氧氟沙星 (levofloxacin) 进行敏感度测试的解读标准，故有机会导致2019年的耐药性比率增加

- 广谱抗菌素在统计学上具显著性差异的结果
  - 大肠杆菌对哌拉西林他唑巴坦 (piperacillin/tazobactam) 及头孢吡肟 (cefepime) 的耐药性趋势均有所下跌



衛生署

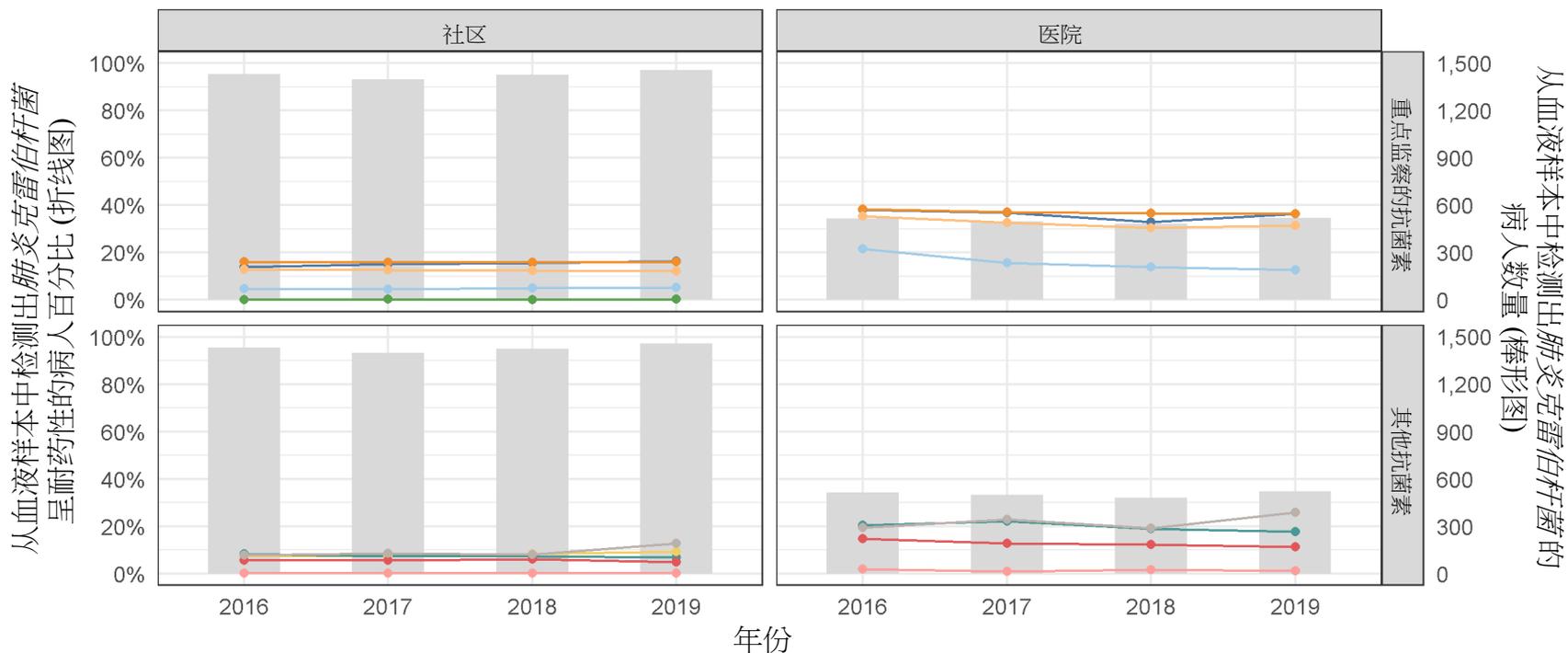
Department of Health

# 結果

## 3.2 肺炎克雷伯杆菌的抗菌素敏感度测试结果



# 抗菌素敏感度测试结果概要 — 肺炎克雷伯杆菌



## 重点监察的抗菌素

● 阿莫西林克拉维酸盐  
● 哌拉西林他唑巴坦  
● 头孢呋辛  
● 头孢噻肟

## 其他抗菌素

● 亚胺培南 ● 阿米卡星 ● 头孢吡肟 ● 头孢他啶 ● 庆大霉素 ● 左氧氟沙星

- 于社区来源个案检测出肺炎克雷伯杆菌的耐药性比率较医院来源个案为低



衛生署

Department of Health

# 抗菌素敏感度测试结果 — 肺炎克雷伯杆菌

## 2018 vs 2019

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	社区来源			医院来源		
		耐药性比率		P 值 <sup>†</sup>	耐药性比率		P 值 <sup>†</sup>
		2018	2019	18 vs 19	2018	2019	18 vs 19
复方青霉素，包括β-内酰胺酶抑制剂 (Combinations of penicillins, incl. beta-lactamase inhibitors)	阿莫西林克拉维酸盐 (Amoxicillin/Clavulanate)	15.6%	16.3%	-	33.0%	36.5%	-
	哌拉西林他唑巴坦 (Piperacillin/Tazobactam)	5.1%	5.2%	-	13.8%	12.6%	-
第二代头孢菌素 (Second-generation cephalosporins)	头孢呋辛 (Cefuroxime)	15.8%	16.2%	-	36.6%	36.3%	-
第三代头孢菌素 (Third-generation cephalosporins)	头孢噻肟 (Cefotaxime)	12.5%	12.2%	-	30.5%	31.4%	-
	头孢他啶 (Ceftazidime)	8.4%	9.4%	-	23.6%	24.0%	-
第四代头孢菌素 (Fourth-generation cephalosporins)	头孢吡肟 (Cefepime)	7.3%	6.8%	-	18.8%	17.8%	-
碳青霉烯类抗菌素 (Carbapenems)	美罗培南 (Meropenem)	0.1%*	0.6%	-	3.9%	2.7%	-
	亚胺培南 (Imipenem)	0%	0.2%	-	-	-	-
复方磺胺类和甲氧苄啶类，包括衍生物 (Combinations of sulfonamides and trimethoprim, incl. derivatives)	磺胺甲恶唑 / 甲氧苄啶 (Co-trimoxazole)	-	-	-	36.9%*	38.9%	-
其他氨基糖苷类抗菌素 (Other aminoglycosides)	庆大霉素 (Gentamicin)	6.0%	4.9%	-	12.4%	11.3%	-
	阿米卡星 (Amikacin)	0.1%	0.2%	-	1.7%	1.2%	-
氟喹诺酮类抗菌素 (Fluoroquinolones)	左氧氟沙星 (Levofloxacin) <sup>‡</sup>	8.0%	12.7%	<0.05	19.2%	25.9%	<0.05

\* 由于耐药性比率是从少于70% 的菌株推算出来，故应小心诠释，而比率或受选择性偏差影响

<sup>†</sup> P值采用卡方检定 (chi-squared test) 或费氏精确检定 (Fisher's exact test) 来计算，视乎适当情况而定

<sup>‡</sup> 由于临床和实验室标准协会 (CLSI) 在2019年更新了针对肠道菌属 (沙门菌属除外) 对左氧氟沙星 (levofloxacin) 进行敏感度测试的解读标准，故有机会导致2019年的耐药性比率增加

- 对广谱抗菌素呈耐药性的比率在统计学上没有显著变化



衛生署

Department of Health

# 抗菌素敏感度测试结果 — 肺炎克雷伯杆菌 2016至2019年的趋势 (社区来源)

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	社区来源				P 值 <sup>†</sup>
		耐药性比率				
		2016	2017	2018	2019	2016 - 2019
复方青霉素，包括β-内酰胺酶抑制剂 (Combinations of penicillins, incl. beta-lactamase inhibitors)	阿莫西林克拉维酸盐 (Amoxicillin/Clavulanate)	13.9%	15.1%	15.6%	16.3%	↗ <a href="#">p&lt;0.05</a>
	哌拉西林他唑巴坦 (Piperacillin/Tazobactam)	4.9%	4.6%	5.1%	5.2%	-
第二代头孢菌素 (Second-generation cephalosporins)	头孢呋辛 (Cefuroxime)	16.1%	16.0%	15.8%	16.2%	-
第三代头孢菌素 (Third-generation cephalosporins)	头孢噻肟 (Cefotaxime)	12.9%	12.6%	12.5%	12.2%	-
	头孢他啶 (Ceftazidime)	7.3%	7.4%	8.4%	9.4%	↗ <a href="#">p&lt;0.05</a>
第四代头孢菌素 (Fourth-generation cephalosporins)	头孢吡肟 (Cefepime)	8.4%	7.3%	7.3%	6.8%	-
碳青霉烯类抗菌素 (Carbapenems)	美罗培南 (Meropenem)	0.4%*	0.3%*	0.1%*	0.6%	-
	亚胺培南 (Imipenem)	0.2%	0.3%	0%	0.2%	-
其他氨基糖苷类抗菌素 (Other aminoglycosides)	庆大霉素 (Gentamicin)	5.5%	5.5%	6.0%	4.9%	-
	阿米卡星 (Amikacin)	0.3%	0.2%	0.1%	0.2%	-
氟喹诺酮类抗菌素 (Fluoroquinolones)	左氧氟沙星 (Levofloxacin) <sup>‡</sup>	7.9%	8.5%	8.0%	12.7%	↗ <a href="#">p&lt;0.01</a>

图例：↗ 上升趋势；↘ 下降趋势

\* 由于耐药性比率是从少于70%的菌株推算出来，故应小心诠释，而比率或受选择性偏差影响

<sup>†</sup> P值采用Cochran-Armitage趋势检验法计算，仅列出具统计学上显著的 (p值<0.05) 和非常显著的 (p值<0.01) 趋势

<sup>‡</sup> 由于临床和实验室标准协会 (CLSI) 在2019年更新了针对肠道菌属 (沙门菌属除外) 对左氧氟沙星 (levofloxacin) 进行敏感度测试的解读标准，故有机会导致2019年的耐药性比率增加

- 有关广谱抗菌素的在统计学上有显著差异的结果
  - 头孢他啶 (ceftazidime) 的耐药性比率在统计学上呈上升趋势



# 抗菌素敏感度测试结果 — 肺炎克雷伯杆菌

## 2016至2019年的趋势 (医院来源)

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	医院来源				P 值 <sup>†</sup>
		耐药性比率				
		2016	2017	2018	2019	
复方青霉素, 包括β-内酰胺酶抑制剂 (Combinations of penicillins, incl. beta-lactamase inhibitors)	阿莫西林克拉维酸盐 (Amoxicillin/Clavulanate)	38.1%	36.8%	33.0%	36.5%	-
	哌拉西林他唑巴坦 (Piperacillin/Tazobactam)	21.5%	15.6%	13.8%	12.6%	↘ p < 0.01
第二代头孢菌素 (Second-generation cephalosporins)	头孢呋辛 (Cefuroxime)	38.4%	37.0%	36.6%	36.3%	-
第三代头孢菌素 (Third-generation cephalosporins)	头孢噻肟 (Cefotaxime)	35.4%	32.6%	30.5%	31.4%	-
	头孢他啶 (Ceftazidime)	22.8%	25.4%*	23.6%	24.0%	-
第四代头孢菌素 (Fourth-generation cephalosporins)	头孢吡肟 (Cefepime)	20.3%	22.2%	18.8%	17.8%	-
碳青霉烯类抗菌素 (Carbapenems)	美罗培南 (Meropenem)	1.2%*	0.4%*	3.9%	2.7%	↗ p < 0.05
	亚胺培南 (Imipenem)	1.3%	0.5%	3.2%*	2.3%*	↗ p < 0.05
复方磺胺类和甲氧苄啶类, 包括衍生物 (Combinations of sulfonamides and trimethoprim, incl. derivatives)	磺胺甲恶唑 / 甲氧苄啶 (Co-trimoxazole)	48.3%*	42.6%*	36.9%*	38.9%	↘ p < 0.01
其他氨基糖苷类抗菌素 (Other aminoglycosides)	庆大霉素 (Gentamicin)	14.6%	12.9%	12.4%	11.3%	-
	阿米卡星 (Amikacin)	2.0%	1.0%	1.7%	1.2%	-
氟喹诺酮类抗菌素 (Fluoroquinolones)	左氧氟沙星 (Levofloxacin) <sup>‡</sup>	19.5%	22.8%	19.2%	25.9%	↗ p < 0.05

图例: ↗ 上升趋势; ↘ 下降趋势

\* 由于耐药性比率是从少于70%的菌株推算出来, 故应小心诠释, 而比率或受选择性偏差影响

<sup>†</sup> P值采用Cochran-Armitage趋势检验法计算, 仅列出具统计学上显著的 (p值<0.05) 和非常显著的 (p值<0.01) 趋势

<sup>‡</sup> 由于临床和实验室标准协会 (CLSI) 在2019年更新了针对肠道菌属 (沙门菌属除外) 对左氧氟沙星 (levofloxacin) 进行敏感度测试的解读标准, 故有机会导致2019年的耐药性比率增加

### • 广谱抗菌素在统计学上具显著性差异的结果

- 美罗培南 (meropenem) 及亚胺培南 (imipenem) 的耐药性比率趋势上升
- 呈明显下降趋势的耐药性比率则有哌拉西林他唑巴坦 (piperacillin/tazobactam)



衛生署

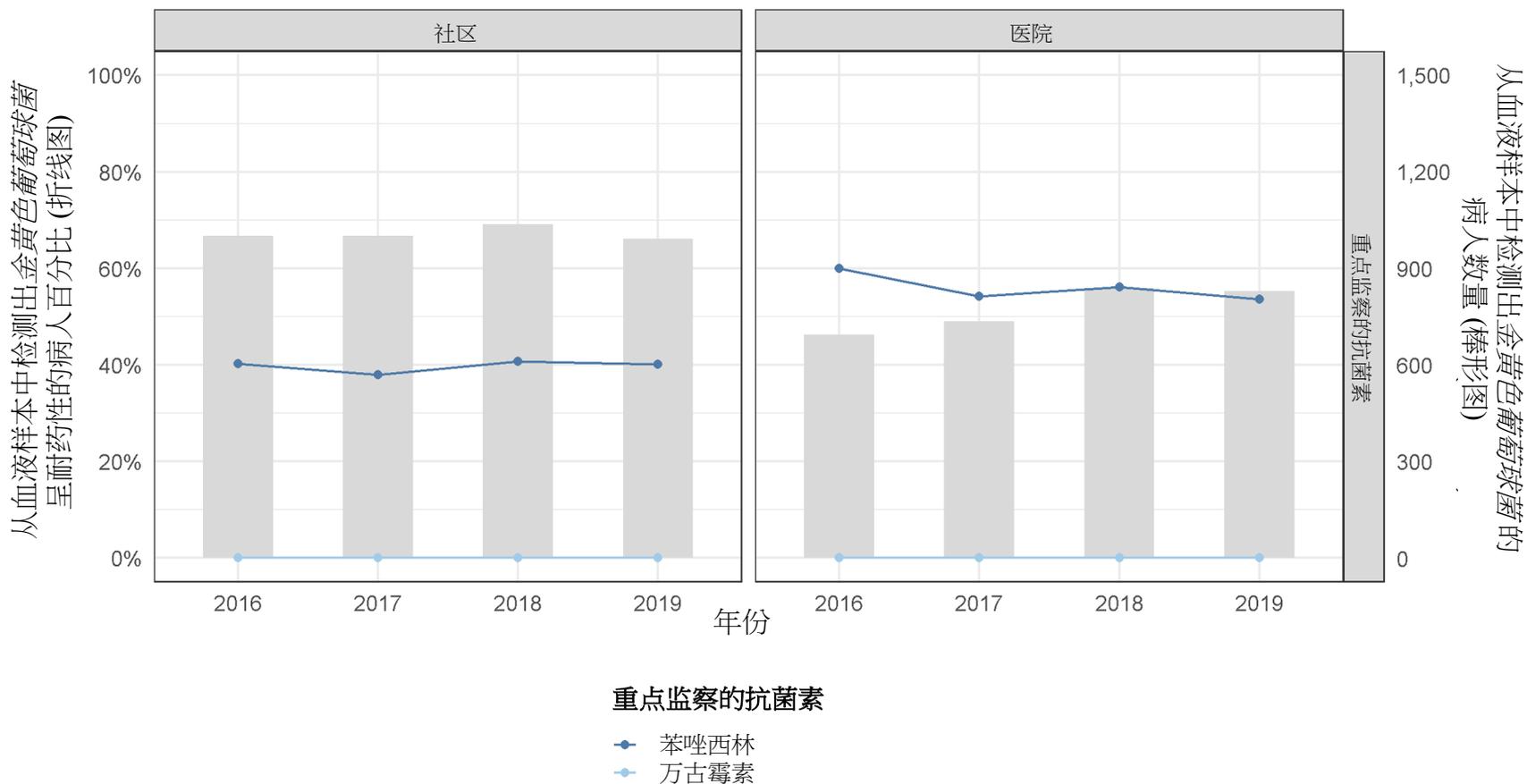
Department of Health

# 結果

## 3.3 金黄色葡萄球菌的抗菌素敏感度测试结果



# 抗菌素敏感度测试结果概要 — 金黄色葡萄球菌



- 于医院来源个案检测出的金黄色葡萄球菌对苯唑西林\* (oxacillin) 呈耐药性的比率较社区来源个案为高

\* 根据临床和实验室标准协会 (CLSI) 的建议, 把金黄色葡萄球菌对耐青霉素酶青霉素类 (苯唑西林、氯唑西林和甲氧西林) 以及头孢西丁的敏感度测试结果归类为其对「苯唑西林」的测试结果。



衛生署

Department of Health

# 抗菌素敏感度测试结果 — 金黄色葡萄球菌

## 2018 vs 2019

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	社区来源			医院来源		
		耐药性比率		P 值 <sup>†</sup>	耐药性比率		P 值 <sup>†</sup>
		2018	2019	18 vs 19	2018	2019	18 vs 19
耐 $\beta$ -内酰胺酶的青霉素类 (Beta-lactamase resistant penicillins)	苯唑西林* (Oxacillin)	40.7%	40.1%	-	56.1%	53.6%	-
糖肽类抗菌素 (Glycopeptide antibacterials)	万古霉素 (Vancomycin)	0%	0%	-	0%	0%	-

\* 根据临床和实验室标准协会 (CLSI) 的建议，把金黄色葡萄球菌对耐青霉素酶青霉素类 (苯唑西林、氯唑西林和甲氧西林) 以及头孢西丁的敏感度测试结果归类为其对「苯唑西林」的测试结果

<sup>†</sup> P值采用卡方检定(chi-squared test) 或费氏精确检定 (Fisher's exact test) 来计算，视乎适当情况而定

- 在社区及医院来源的个案中，未有发现对万古霉素 (vancomycin) 呈耐药性的金黄色葡萄球菌菌株



# 抗菌素敏感度测试结果 — 金黄色葡萄球菌

## 2016至2019年趋势 (社区来源)

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	社区来源				P 值 <sup>†</sup>
		耐药性比率				
		2016	2017	2018	2019	
耐 $\beta$ -内酰胺酶的青霉素类 (Beta-lactamase resistant penicillins)	苯唑西林* (Oxacillin)	40.3%	37.9%	40.7%	40.1%	-
糖肽类抗菌素 (Glycopeptide antibacterials)	万古霉素 (Vancomycin)	0%	0%	0%	0%	-

图例：↗ 上升趋势；↘ 下降趋势

\* 根据临床和实验室标准协会 (CLSI) 的建议，把金黄色葡萄球菌对耐青霉素酶青霉素类 (苯唑西林、氯唑西林和甲氧西林) 以及头孢西丁的敏感度测试结果归类为其对「苯唑西林」的测试结果

<sup>†</sup> P值采用Cochran-Armitage趋势检验法计算，仅列出具统计学上显著的 (p值<0.05) 和非常显著的 (p值<0.01) 趋势

- 从社区来源个案检测出的金黄色葡萄球菌未发现对万古霉素 (vancomycin) 呈耐药性



# 抗菌素敏感度测试结果 — 金黄色葡萄球菌

## 2016至2019年趋势 (医院来源)

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	医院来源				P 值 <sup>†</sup>
		耐药性比率				
		2016	2017	2018	2019	
耐β-内酰胺酶的青霉素类 (Beta-lactamase resistant penicillins)	苯唑西林* (Oxacillin)	60.0%	54.2%	56.1%	53.6%	↘ p<0.05
糖肽类抗菌素 (Glycopeptide antibacterials)	万古霉素 (Vancomycin)	0%	0%	0%	0%	-

图例：↗ 上升趋势；↘ 下降趋势

\*根据临床和实验室标准协会 (CLSI) 的建议，把金黄色葡萄球菌对耐青霉素酶青霉素类 (苯唑西林、氯唑西林和甲氧西林) 以及头孢西丁的敏感度测试结果归类为其对「苯唑西林」的测试结果

<sup>†</sup>P值采用Cochran-Armitage趋势检验法计算，仅列出具统计学上显著的 (p值<0.05) 和非常显著的 (p值<0.01) 趋势

- 未有在医院来源个案检测出金黄色葡萄球菌对万古霉素 (vancomycin) 呈耐药性



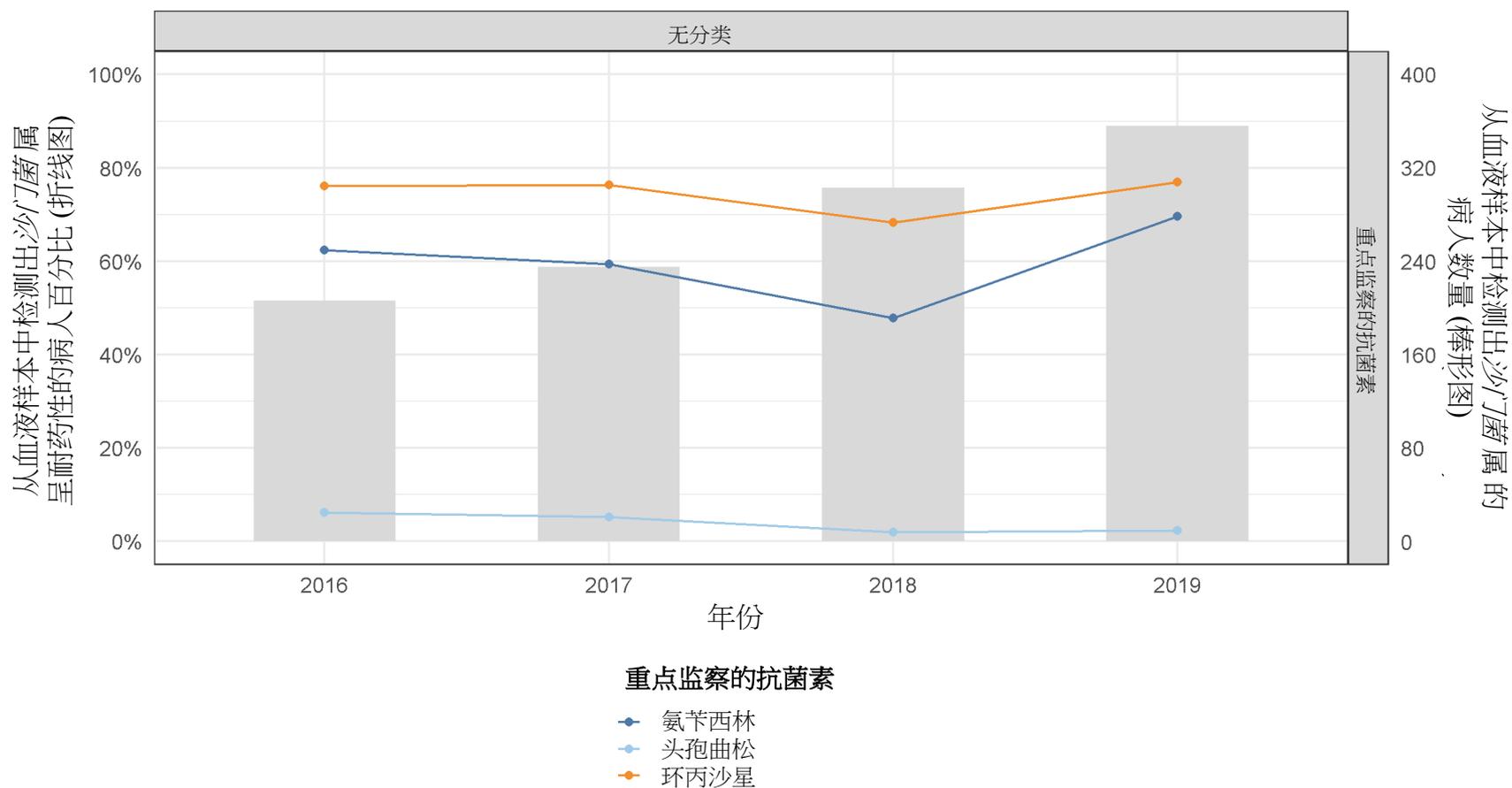
# 结果

## 3.4 沙门菌属的抗菌素敏感度测试结果

备注：沙门菌属的测试结果会被阐释为无分类的来源地点



# 抗菌素敏感度测试结果概要 — 沙门菌属



# 抗菌素敏感度测试结果 — 沙门菌属

## 2018 vs 2019

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	社区来源 (无分类)		
		耐药性比率		P 值 <sup>†</sup>
		2018	2019	18 vs 19
广效性青霉素 (Penicillins with extended spectrum)	氨苄西林 (Ampicillin)	47.9%	69.7%	<0.05
第三代头孢菌素 (Third-generation cephalosporins)	头孢曲松 (Ceftriaxone)	2.0%	2.3%	-
氟喹诺酮类抗菌素 (Fluoroquinolones)	环丙沙星 (Ciprofloxacin)	68.3%	76.9%	<0.05

<sup>†</sup> P值采用卡方检定(chi-squared test) 或费氏精确检定 (Fisher's exact test) 来计算，视乎适当情况而定

- 沙门菌属对广谱抗菌素呈耐药性的比率在统计学上没有显著变化或趋势



# 抗菌素敏感度测试结果 — 沙门菌属

## 2016至2019年趋势

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	社区来源 (无分类)				P 值 <sup>†</sup>
		耐药性比率				
		2016	2017	2018	2019	2016 - 2019
广效性青霉素 (Penicillins with extended spectrum)	氨苄西林 (Ampicillin)	62.4%	59.4%	47.9%	69.7%	-
第三代头孢菌素 (Third-generation cephalosporins)	头孢曲松(Ceftriaxone)	6.2%	5.2%	2.0%	2.3%	↘ <a href="#">p &lt; 0.01</a>
氟喹诺酮类抗菌素 (Fluoroquinolones)	环丙沙星(Ciprofloxacin)	76.1%	76.4%	68.3%	76.9%	-

图例：↗ 上升趋势；↘ 下降趋势

<sup>†</sup> P值采用Cochran-Armitage趋势检验法计算，仅列出具统计学上显著的 (p值<0.05) 和非常显著的 (p值<0.01) 趋势

- 对广谱抗菌素之耐药性比率在统计学上没有显著变化或趋势

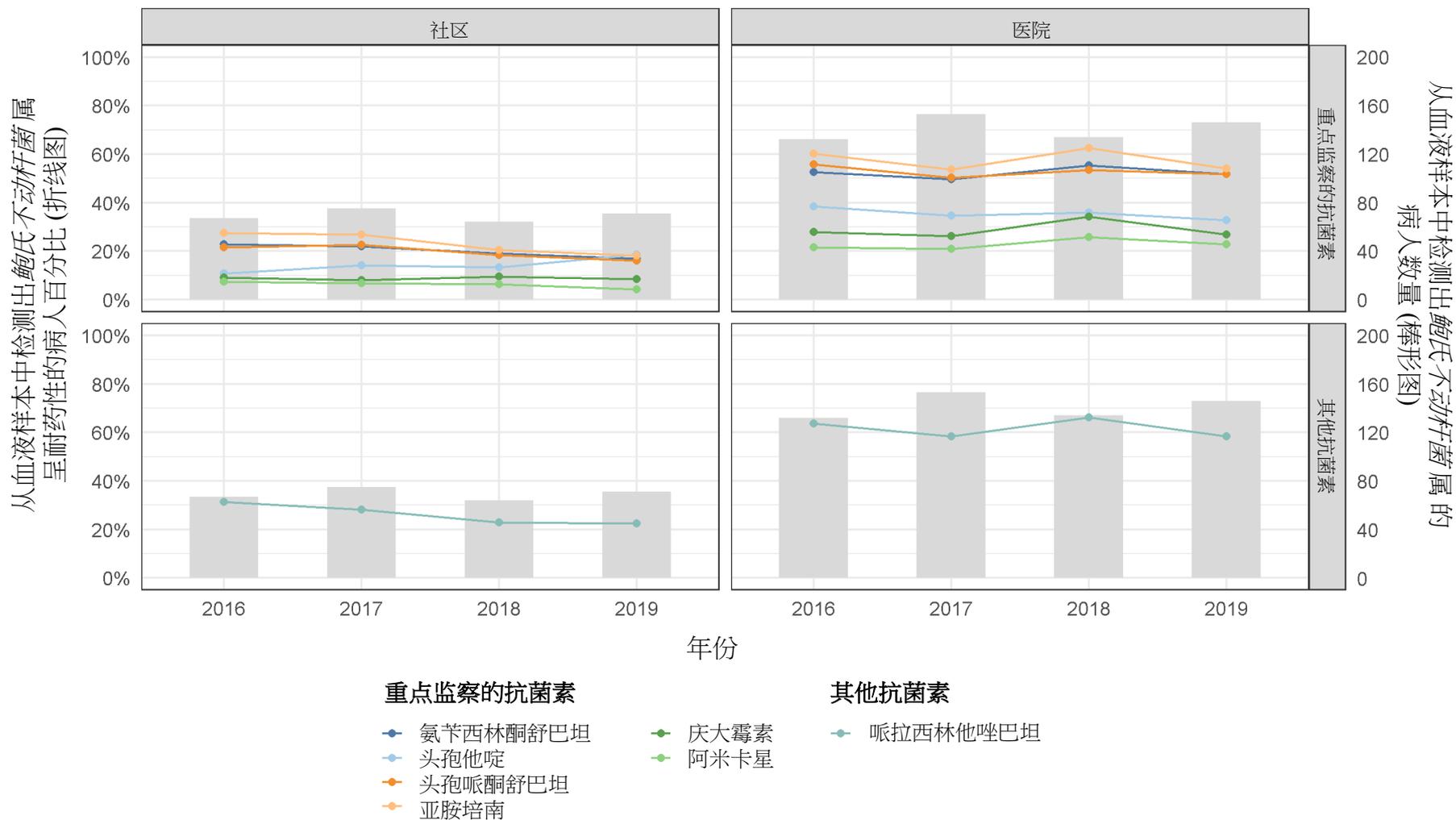


# 結果

## 3.5 鮑氏不動杆菌属的抗菌素敏感度测试结果



# 抗菌素敏感度测试结果概要 — 鲍氏不动杆菌属



- 于社区来源个案检测出鲍氏不动杆菌属出现耐药性的比率通常较医院来源个案为低

# 抗菌素敏感度测试结果 — 鲍氏不动杆菌属

## 2018 vs 2019

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	社区来源			医院来源		
		耐药性比率		P 值 <sup>†</sup>	耐药性比率		P 值 <sup>†</sup>
		2018	2019	18 vs 19	2018	2019	18 vs 19
复方青霉素, 包括β-内酰胺酶抑制剂 (Combinations of penicillins, incl. beta-lactamase inhibitors)	氨苄西林酮舒巴坦 (Ampicillin/Sulbactam)	19.0%	16.9%	-	55.4%	51.7%	-
	哌拉西林他唑巴坦 (Piperacillin/Tazobactam)	23.0%	22.5%	-	66.2%	58.3%	-
第三头孢菌素 (Third-generation cephalosporins)	头孢他啶 (Ceftazidime)	13.3%	18.6%	-	35.9%	32.6%	-
	头孢哌酮舒巴坦 (Cefoperazone/Sulbactam)	18.3%	15.9%	-	53.4%	51.8%	-
第四头孢菌素 (Fourth-generation cephalosporins)	头孢吡肟 (Cefepime)	25.6%*	24.6%	-	62.2%*	58.6%	-
碳青霉烯类抗菌素 (Carbapenems)	美罗培南 (Meropenem)	26.3%*	22.0%	-	-	-	-
	亚胺培南 (Imipenem)	20.4%	18.2%	-	62.5%	54.1%	-
其他氨基糖苷类抗菌素 (Other aminoglycosides)	庆大霉素 (Gentamicin)	9.4%	8.5%	-	34.1%	26.9%	-
	阿米卡星 (Amikacin)	6.3%	4.2%	-	25.8%	22.8%	-
氟喹诺酮类抗菌素 (Fluoroquinolones)	环丙沙星 (Ciprofloxacin)	24.3%*	25.0%	-	-	-	-
	左氧氟沙星 (Levofloxacin)	28.6%	18.3%	-	57.7%	57.4%	-

\* 由于耐药性比率是从少于70%的菌株推算出来, 故应小心诠释, 而比率或受选择性偏差影响

<sup>†</sup> P值采用卡方检定(chi-squared test) 或费氏精确检定 (Fisher's exact test) 来计算, 视乎适当情况而定

- 对广谱抗菌素之耐药性比率在统计学上并无显著变化或趋势



# 抗菌素敏感度测试结果 — 鲍氏不动杆菌属

## 2016至2019年趋势 (社区来源)

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	社区来源				P 值 <sup>†</sup>
		耐药性比率				
		2016	2017	2018	2019	
复方青霉素, 包括β-内酰胺酶抑制剂 (Combinations of penicillins, incl. beta-lactamase inhibitors)	氨苄西林酮舒巴坦 (Ampicillin/Sulbactam)	22.8%	21.9%	19.0%	16.9%	-
	哌拉西林他唑巴坦 (Piperacillin/Tazobactam)	31.3%	28.2%	23.0%	22.5%	-
第三头孢菌素 (Third-generation cephalosporins)	头孢他啶 (Ceftazidime)	10.8%	14.1%	13.3%	18.6%	-
	头孢哌酮舒巴坦 (Cefoperazone/Sulbactam)	21.5%	22.5%	18.3%	15.9%	-
第四头孢菌素 (Fourth-generation cephalosporins)	头孢吡肟 (Cefepime)	25.8%*	28.6%*	25.6%*	24.6%	-
碳青霉烯类抗菌素 (Carbapenems)	美罗培南 (Meropenem)	33.3%*	28.9%*	26.3%*	22.0%	-
	亚胺培南 (Imipenem)	27.4%	26.9%	20.4%	18.2%	-
其他氨基糖苷类抗菌素 (Other aminoglycosides)	庆大霉素 (Gentamicin)	9.0%	8.0%	9.4%	8.5%	-
	阿米卡星 (Amikacin)	7.5%	6.7%	6.3%	4.2%	-
氟喹诺酮类抗菌素 (Fluoroquinolones)	环丙沙星 (Ciprofloxacin)	27.1%	32.1%	24.3%*	25.0%	-
	左氧氟沙星 (Levofloxacin)	23.3%*	25.5%*	28.6%	18.3%	-

图例：↗ 上升趋势；↘ 下降趋势

\* 由于耐药性比率是从少于70%的菌株推算出来，故应小心诠释，而比率或受选择性偏差影响

<sup>†</sup> P值采用Cochran-Armitage趋势检验法计算，仅列出具统计学上显著的 (p值<0.05) 和非常显著的 (p值<0.01) 趋势

- 对广谱抗菌素之耐药性比率在统计学上并无显著变化或趋势



# 抗菌素敏感度测试结果 — 鲍氏不动杆菌属

## 2016至2019年趋势 (医院来源)

抗菌素类别	抗菌素 (黄色为广谱抗菌素)	医院来源				P 值 <sup>†</sup>
		耐药性比率				
		2016	2017	2018	2019	
复方青霉素, 包括β-内酰胺酶抑制剂 (Combinations of penicillins, incl. beta-lactamase inhibitors)	氨苄西林酮舒巴坦 (Ampicillin/Sulbactam)	52.5%	49.7%	55.4%	51.7%	-
	哌拉西林他唑巴坦 (Piperacillin/ Tazobactam)	63.6%	58.3%	66.2%	58.3%	-
第三头孢菌素 (Third-generation cephalosporins)	头孢他啶 (Ceftazidime)	38.4%	34.7%	35.9%	32.6%	-
	头孢哌酮舒巴坦 (Cefoperazone/Sulbactam)	55.6%	50.3%	53.4%	51.8%	-
第四头孢菌素 (Fourth-generation cephalosporins)	头孢吡肟 (Cefepime)	67.2%*	71.8%*	62.2%*	58.6%	-
碳青霉烯类抗菌素 (Carbapenems)	亚胺培南 (Imipenem)	60.2%	53.6%	62.5%	54.1%	-
其他氨基糖苷类抗菌素 (Other aminoglycosides)	庆大霉素 (Gentamicin)	27.9%	26.2%	34.1%	26.9%	-
	阿米卡星 (Amikacin)	21.5%	20.8%	25.8%	22.8%	-
氟喹诺酮类抗菌素 (Fluoroquinolones)	左氧氟沙星 (Levofloxacin)	55.7%*	55.2%*	57.7%	57.4%	-

图例：↗ 上升趋势；↘ 下降趋势

\* 由于耐药性比率是从少于70%的菌株推算出来，故应小心诠释，而比率或受选择性偏差影响

<sup>†</sup> P值采用Cochran-Armitage趋势检验法计算，仅列出具统计学上显著的 (p值<0.05) 和非常显著的 (p值<0.01) 趋势

- 对广谱抗菌素之耐药性比率在统计学上并无显著变化或趋势



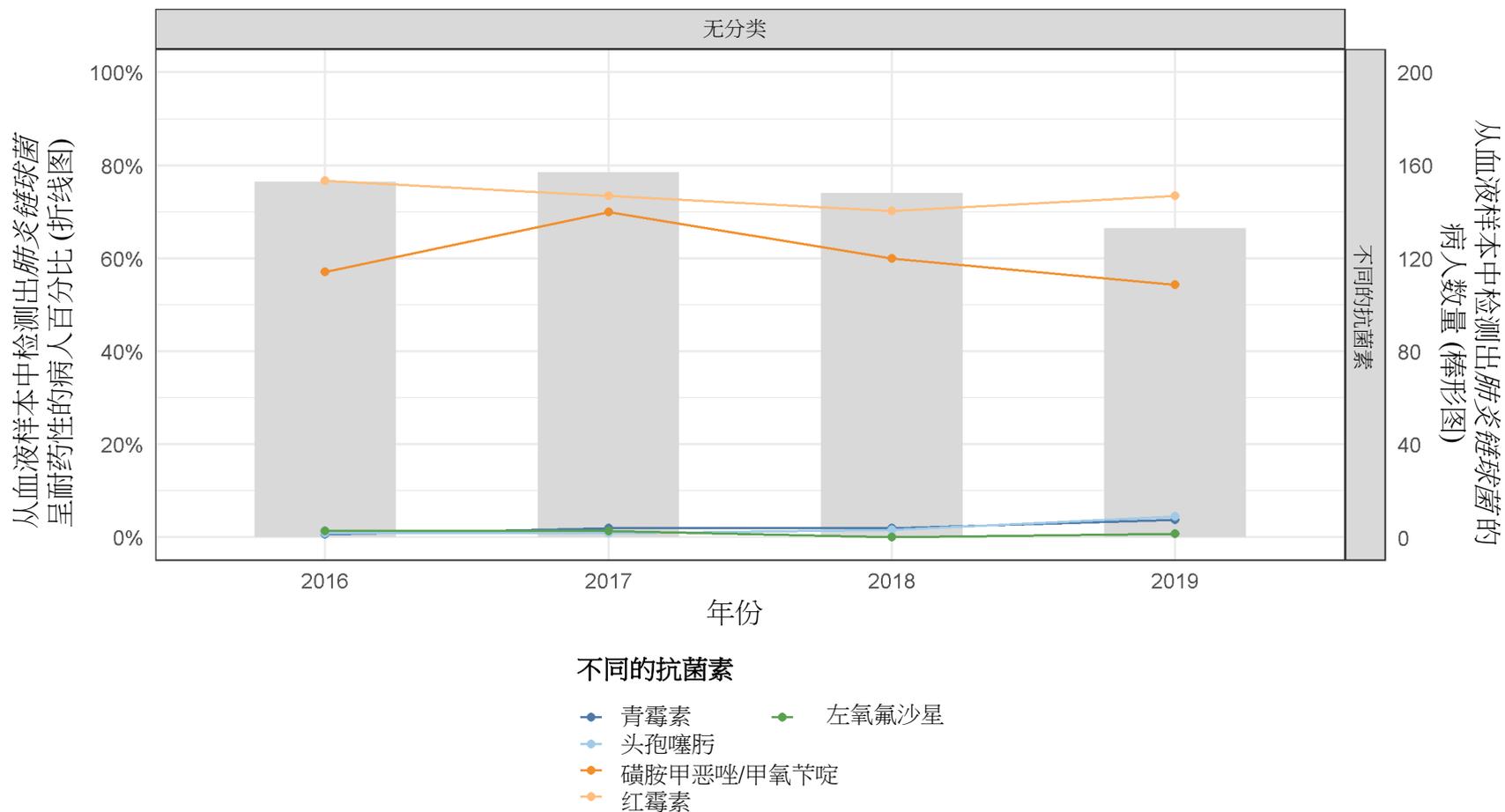
# 結果

## 3.6 肺炎鏈球菌的抗菌素敏感度測試結果

备注：肺炎鏈球菌的測試結果會被闡釋為無分類的來源地點



# 抗菌素敏感度测试结果概要 — 肺炎链球菌



# 抗菌素敏感度测试结果 — 肺炎链球菌

## 2018 vs 2019

抗菌素类别	抗菌素	社区来源 (无分类)		P 值 <sup>†</sup>
		耐药性比率		
		2018	2019	
β-内酰胺类抗菌素，青霉素类 (Beta-lactam antibacterials, penicillins)	青霉素 (Penicillin)	2.0%	3.8%	-
第三代头孢菌素 (Third-generation cephalosporins)	头孢噻肟 (Cefotaxime)	1.6%	4.5%	-
复方磺胺类和甲氧苄啶类，包括衍生物 (Combinations of sulfonamides and trimethoprim, incl. derivatives)	磺胺甲恶唑 / 甲氧苄啶 (Co-trimoxazole)	60.0%	54.3%	-
大环内酯类 (Macrolides)	红霉素 (Erythromycin)	70.2%	73.5%	-
氟喹诺酮类抗菌素 (Fluoroquinolones)	左氧氟沙星 (Levofloxacin)	0%	0.8%	-

<sup>†</sup> P值采用卡方检定 (chi-squared test) 或费氏精确检定 (Fisher's exact test) 来计算，视乎适当情况而定

- 未发现统计学上的显著变化或趋势



# 抗菌素敏感度测试结果 — 肺炎链球菌

## 2016至2019年趋势

抗菌素类别	抗菌素	社区来源 (无分类)				P 值 <sup>†</sup>
		耐药性比率				
		2016	2017	2018	2019	
β-内酰胺类抗菌素，青霉素类 (Beta-lactam antibacterials, penicillins)	青霉素(Penicillin)	0.7%	2.0%	2.0%	3.8%	↗ p<0.05
第三代头孢菌素 (Third-generation cephalosporins)	头孢噻肟 (Cefotaxime)	0.9%	0.9%	1.6%	4.5%	↗ p<0.05
复方磺胺类和甲氧苄啶类，包括衍生物 (Combinations of sulfonamides and trimethoprim, incl. derivatives)	磺胺甲恶唑 / 甲氧苄啶 (Co-trimoxazole)	57.0%	70.0%	60.0%	54.3%	-
大环内酯类 (Macrolides)	红霉素 (Erythromycin)	76.8%	73.4%	70.2%	73.5%	-
氟喹诺酮类抗菌素 (Fluoroquinolones)	左氧氟沙星 (Levofloxacin)	1.3%	1.3%	0%	0.8%	-

图例：↗ 上升趋势；↘ 下降趋势

<sup>†</sup>P值采用Cochran-Armitage趋势检验法计算，仅列出具统计学上显著的 (p值<0.05) 和非常显著的 (p值<0.01) 趋势

- 肺炎链球菌的耐药性比率对青霉素 (penicillin) 及头孢噻肟 (cefotaxime) 在统计学上呈显著的上升趋势



# 结果诠释备注

- 血液感染病人的样本来源地以操作上的定义分类 (住院服务所采集的血液样本 > 需于入院后48小时):
  - 影响来源地点分类的元素：
    - 采集血液样本的时间
    - 疾病的进程
- 由于临床和实验室标准协会 (CLSI) 的指引在2019年更新了针对*肠道菌属* (*沙门菌属*除外) 对左氧氟沙星 (levofloxacin) 进行敏感度测试的解读标准，因此应小心诠释相关数据。若化验所采用了2019年更新的标准，过去一些被归类为对左氧氟沙星呈敏感的大肠杆菌及肺炎克雷伯杆菌菌株测试结果或会因按2019年的范围标准而归类为呈耐药性
- 不同医院化验室的抗菌素敏感度测试项目可能并不一致，这有机会导致结果偏差。当化验室对某些化验项目的占比较大时，抗菌素敏感度测试数据或会偏重于由该特定化验室所测试出来的结果，特别是如果测试的分离菌株数量很少
  - 为部分程度上减低菌株样本数量不足所带来的影响，此报告按世卫GLASS的建议，少于十个菌株样本推算出来的抗菌素敏感度测试结果并不会纳入分析之中



# 监测结果总结表

	社区来源	医院来源
大肠杆菌 ( <i>Escherichia coli</i> )	↘ 哌拉西林他唑巴坦 (Piperacillin/tazobactam) ↘ 头孢吡肟 (Cefepime)	↘ 哌拉西林他唑巴坦 (Piperacillin/tazobactam) ↘ 头孢吡肟 (Cefepime)
肺炎克雷伯杆菌 ( <i>Klebsiella pneumoniae</i> )	↗ 头孢他啶 (Ceftazidime)	↘ 哌拉西林他唑巴坦 (Piperacillin/tazobactam) ↗ 美罗培南 (Meropenem) ↗ 亚胺培南 (Imipenem)
金黄色葡萄球菌 ( <i>Staphylococcus aureus</i> )	(未有发现)	(未有发现)
鲍氏不动杆菌属 ( <i>Acinetobacter</i> spp.)	(未有发现)	(未有发现)
社区来源 (无分类)		
沙门菌属 ( <i>Salmonella</i> spp.)	(未有发现)	
肺炎链球菌 ( <i>Streptococcus pneumoniae</i> )	↗ 青霉素 (Penicillin) ↗ 头孢噻肟 (Cefotaxime)	

图例： ↗ 上升趋势； ↘ 下降趋势； 红色 = 广谱抗菌素



# 总结

- 整体而言，世卫六种重点细菌在2016至2019年间的耐药性比率维持稳定或呈下跌趋势
- 下列的细菌及抗菌素组合出现耐药性的比率统计学上呈上升趋势：
  - *肺炎克雷伯杆菌* (医院来源) 对美罗培南 (meropenem) 及亚胺培南 (imipenem)
  - *肺炎克雷伯杆菌* (社区来源) 对头孢他啶 (ceftazidime)
  - *肺炎链球菌* (社区来源 (无分类)) 对青霉素 (penicillin) 及头孢噻肟 (cefotaxime)



# 建议

- 鉴于下列的细菌及广谱抗菌素组合的耐药性比率上升，有必要进一步监测，尤其是美罗培南 (meropenem) 的配发量在2016至2019年间的年均复合增长率达10.16%\*
  - *肺炎克雷伯杆菌* (医院来源) 对美罗培南 (meropenem) 及亚胺培南 (imipenem)
- 提醒医院管理局的工作伙伴有关上述的细菌及广谱抗菌素组合之耐药性呈上升趋势，以便他们在适当情况下作进一步研究和处理。医院来源个案检测出的*肺炎克雷伯杆菌*对美罗培南 (meropenem) 的耐药性情况可优先跟进
- 未来可把独立的分组分析纳入研究，以识别较易带有耐药性菌株的人士之年龄、性别及其特质

\* 每1,000 病人住院日次所用的每日定义剂量



完  
多谢

