·疾病预防控制·

青海省 7 244 例急性呼吸道感染病例的呼吸道多病原监测结果分析

王朝才[1],刘燕[2],徐莉立[1],巢世花[1],胡玉凤[1]
1.青海省疾病预防控制中心,青海 西宁 810000;2.青海大学

摘要:目的　统计 2024—2025 年青海省 7 244 例急性呼吸道感染(acute respiratory infection,ARI)病例 22 种呼吸道病原体检出情况,分析呼吸道感染病原体流行特征,为我省呼吸道传染病防控提供科学依据。**方法**　采用多重 real-time 聚合酶链式反应方法,对 2024 年 2 月— 2025 年 8 月在青海省 5 个市(州)的 6 家呼吸道多病原监测哨点医院采集的 7 244 份 ARI 病例标本进行 22 种呼吸道病原体的检测,检测结果采用 SPSS 28.0 软件进行统计分析。**结果**　22 种病原体核酸检测总阳性率为 52.32%。阳性率排名前五位的分别是流感嗜血杆菌(33.02%)、肺炎链球菌(26.99%)、甲型流感(10.48%)、鼻病毒(9.40%)和新型冠状病毒(7.10%)。3 790 份阳性标本中,单一感染占 60.82%,混合感染占 39.18%。流感样病例(influenza-like illness,ILI)病原体阳性率为 55.73%,高于重症急性呼吸道感染(severe acute respiratory infection,SARI)病例的 45.94%,ILI 和 SARI 病例病原体单一感染(χ^2=12.231,P<0.001)和多重感染率差异有统计学意义(χ^2=33.674,P<0.001)。ARI 病例 6 个年龄组感染 22 种病原体的感染率不同,4 ~ 7 岁病例阳性率最高,为 68.06%,60 岁及以上病例最低,为 39.34%。**结论**　青海省呼吸道感染冬春季节高发,流感嗜血杆菌、肺炎链球菌、甲型流感、鼻病毒和新型冠状病毒为呼吸道感染的主要病原体,混合感染普遍存在。22 种病原体检出率与年龄、季节、地区有关,需在不同季节,针对重点人群开展防控措施。

关键词:急性呼吸道感染;多病原;阳性率;混合感染;流行特征分析
中图分类号:R560.4　　**文献标志码**:A　　**文章编号**:1003-8507(2026)05-941-06
DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202510262

Multi-pathogen surveillance results among 7 244 cases of acute respiratory infection in Qinghai Province

WANG Chao-cai*, LIU Yan, XU Li-li, CHAO Shi-hua, HU Yu-fen
Qinghai Provincial Center for Disease Control and Prevention, Xining, Qinghai 810000, China

Abstract: Objective To investigate the detection of 22 respiratory pathogens among 7 244 acute respiratory infection (ARI) cases in Qinghai Province during 2024—2025, characterize their epidemiological patterns, and provide evidence for local prevention and control. **Methods** From February 2024 to August 2025, 7 244 ARI specimens were collected from six sentinel hospitals in five prefectures of Qinghai. Multiplex real-time PCR was used to detect 22 respiratory pathogens, and statistical analyses were performed using SPSS 28.0. **Results** The overall positive rate for the 22 pathogens was 52.32%. The five most frequently detected pathogens were *Haemophilus influenzae* (33.02%), *Streptococcus pneumoniae* (26.99%), influenza A virus (10.48%), rhinovirus (9.40%), and SARS-CoV-2 (7.10%). Among 3 790 positive specimens, 60.82% were single infections and 39.18 % were mixed infections. The positive rate in influenza-like illness (ILI) cases (55.73%) was higher than in severe acute respiratory infection (SARI) cases (45.94%), and both the single infection rate (χ^2=12.231, P<0.001) and the multiple infection rate (χ^2=33.674, P<0.001) differed significantly between ILI and SARI cases. Pathogen detection rates varied across six age groups among ARI cases, peaking in children aged 4-7 years (68.06%) and lowest in adults ≥60 years (39.34%). **Conclusion** ARI in Qinghai Province shows a clear winter-spring peak. *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, influenza A virus, rhinovirus, and SARS-CoV-2 are the predominant pathogens, and mixed infections are common. Detection rates of the 22 pathogens vary by age, season, and region. Therefore, targeted prevention and control measures should be implemented for key populations in different seasons.

Keywords: Acute respiratory infection; Multi-pathogen; Positive rate; Mixed infection; Epidemiological characteristic analysis

呼吸道感染具有传染性强、传播速度快、人群普遍易感等特点[1],是全球重要的公共卫生问题之一[2]。随着人口流动日益增多,呼吸道传染病的传播范围越来越广泛。北京市对 20 种呼吸道病原体开展监测,浙

基金项目:青海省昆仑英才·高层次卫生健康人才项目〔2025〕10 号
作者简介:王朝才 (1980—),男,硕士,副主任医师,研究方向:传染病防控工作
通信作者:徐莉立,E-mail:qhcdcxull@126.com

江省宁波市对 13 种常见呼吸道病原体开展监测，了解当地急性呼吸道感染病例的病原谱特征。本文对青海省 2024 年 2 月—2025 年 8 月监测哨点医院急性呼吸道感染(acute respiratory infection, ARI)病例的 22 种呼吸道病原监测结果进行分析，及时掌握青海省呼吸道传染病的病原体流行特征，为制定呼吸道传染病防控措施提供科学依据。

1　对象与方法

1.1　标本来源　本次研究采集 2024 年 2 月—2025 年 8 月青海省 5 个地市共 6 家呼吸道多病原监测哨点医院的流感样病例(influenza-like illness，ILI)标本及重症急性呼吸道感染（severe acute respiratory infection，SARI)标本，标本类型为咽拭子，采集标本后 2～8℃低温保存并在 48 h 内运送至各哨点医院所在的市(州)级实验室。

病例纳入标准：按照《全国急性呼吸道传染病哨点监测方案(试行)》[2024 版]，(1)门急诊 ILI[3]：急性起病，发热(体温≥38℃)，伴咳嗽或咽痛之一者；(2)住院 SARI 病例：急性起病，有发热史(体温≥38℃)，伴有咳嗽，且本次发病不超过 10 d，入院 48 h 内。采样医院科室包括感染科、呼吸科、儿科门诊和相关科室住院部。

1.2　检测方法　由青海省疾控中心和 5 家市(州)级疾控中心实验室进行检测。各实验室在收到标本后 3 个工作日内对标本进行多重 real-time 聚合酶链式反应(polymerase chain reaction,PCR)检测(代表性检测设备：Bio-Rad CFX96/Thermofisher ABI QuantStudio 7 荧光定量 PCR 仪)，采用全自动核酸提取仪(磁珠法)提取核酸(代表性提取试剂：天隆核酸提取试剂盒，天隆全自动核酸提取仪 GeneRotex96)，使用多重呼吸道病原体检测商品化试剂盒(代表性检测试剂：硕世呼吸道 23 种病原体预混核酸检测试剂盒 / 卓诚惠生 27 种呼吸道病原体核酸实时荧光 PCR 检测试剂盒)检测，包括常规检测和建议检测两大类。

常规检测的病原体有：流感病毒、副流感病毒、新冠病毒、冠状病毒、呼吸道合胞病毒、腺病毒、人偏肺病毒、鼻病毒、肠道病毒和博卡病毒、肺炎支原体、肺炎链球菌、A 族链球菌、百日咳鲍特菌和流感嗜血杆菌。建议检测的病原体包括六种：军团菌、肺炎克雷伯菌、曲霉菌、隐球菌、鹦鹉热衣原体、肺炎衣原体、肺孢子菌。

1.3　统计学分析　采用 SPSS 28.0 软件进行统计分析。计数资料以例数(%)表示；偏态分布的计量资料采用中位数[$M(P_{25},P_{75})$]表示；不同地区、来源、季节、年龄组组间病原体检出率差异比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法，率的两两比较采用了 χ^2 分割，同时校正了检验水准$\alpha'=\alpha/n$，其中 n 为两两比较的次数。检验水准 $\alpha=0.05$。

2　结　果

2.1　标本基本信息　共采集标本 7 244 份，其中门急诊病例 4 717 份，住院 2 527 份；男性 3 724 份，女性 3 520 份，性别比为 1.06∶1；最小年龄 1 月，最大年龄 97 岁，年龄[$M(P_{25},P_{75})$]为 11(4,38)岁；采样地区为西宁市 2 631 份（36.33%）、海东市 1 134 份(15.65%)、海南州 1 170 份(16.15%)、海西州 1 183 份(16.33%)、玉树州 1 126 份(15.54%)；0～3 岁组 2 573 份（23.58%)、4～6 岁组 865 份（11.94%)、7～11 岁组 698 份(9.64%)、12～17 岁组 399 例(5.51%)、18～59 岁组 2 248 份（31.03%)、60 岁及以上组 1 326 份(18.30%)。见表 1。

表 1　青海省 7 244 例 ARI 病例基本信息

Table 1　Basic characteristics of 7 244 ARI cases in Qinghai Province

分类		病例数	构成比(%)
地区	西宁市	2 631	36.33
	海东市	1 134	15.65
	海南州	1 170	16.15
	海西州	1 183	16.33
	玉树州	1 126	15.54
年龄(岁)	0～<4	1 708	23.58
	4～<7	865	11.94
	7～<12	698	9.64
	12～<18	399	5.51
	18～<60	2 248	31.03
	≥60	1 326	18.30
性别	男	3 724	51.41
	女	3 520	48.59
病例类别	门急诊	4 717	65.12
	住院	2 527	34.88

2.2　病原体检测结果　7 244 份 ARI 标本中，22 种病原体核酸检测阳性 3 790 份，总阳性率为 52.32%(3 790/7 244)。阳性率排名前五位的分别是：流感嗜血杆菌占33.02%(2 392/7 244)、肺炎链球菌占26.99%(1 955/7 244)、甲型流感占 10.48%(759/7 244)、鼻病毒占9.40%(681/7 244)、新型冠状病毒占 7.10%(514/7 244)。3 790 份阳性标本中，单一感染占 60.82%(2 305/ 3 790)，混合感染占 39.18%(1 485/3 790)。混合感染中二重感染占 71.18%(1 057/1 485)，三重感染占 22.49%(334/1 485)，四重感染占 4.78%(71/1 485)，感染 5、6、8 种病原体占 1.55%(23/1 485)。见表 2。

在双重感染病例中，检出率较高的病原体组合为流感嗜血杆菌 + 肺炎链球菌(22.42%，237/1 057)、肺炎链球菌 + 甲型流感(4.54%，48/1 057)、甲型流感 + 呼吸道合胞病毒(0.57%，6/1 057)；三重感染病例中，检出率较高的病原体组合为流感嗜血杆菌 + 肺炎链球菌 + 甲型流感(8.98%，30/334)和肺炎链球菌 + 甲

型流感 + 呼吸道合胞病毒 / 鼻病毒 / 肺炎支原体（0.60%，2/334）。见表 2。

2.3　ILI 和 SARI 病例病原体检出情况　4 717 份 ILI 标本中，阳性 2 629 份，阳性率为 55.73%，检出率前三位：流感嗜血杆菌占 21.62%、肺炎链球菌占 17.74%、甲型流感占 8.65%。2 527 份 SARI 标本中，阳性为 1 161 份，阳性率为 45.94%，检出率前三位：SARI 标本中感嗜血杆菌占 17.41%、肺炎链球菌占 13.65%、甲型流感占 4.95%。肺炎支原体、军团菌、肺炎克雷伯菌、肺炎衣原体、副流感病毒和博卡病毒的检出率分别为 4.99%、0.79%、3.17%、1.31%、1.27%、0.40%，高于在 ILI 标本中的检出率（分别为 3.20%、0.34%、2.84%、1.06%、1.06%、0.36%），新型冠状病毒、甲型流感、腺病毒、鼻病毒、肠道病毒、肺炎支原体、肺炎链球菌、流感嗜血杆菌、军团菌在 ILI 标本的阳性检出率均高于 SARI 标本，差异均具有统计学意义（$P<0.05$）。见表 3。

表 2　青海省 7 244 例 ARI 病例标本中 22 种病原体检出情况[n(%)]

Table 2　Detection of 22 pathogens in specimens from 7 244 ARI cases in Qinghai Province [n(%)]

病原体	单一感染	双重感染	三重感染	四重感染	≥五重感染	合计
新型冠状病毒	366(5.05)	105(1.45)	35(0.48)	4(0.06)	4(0.06)	514(7.10)
甲型流感	533(7.36)	165(2.28)	52(0.72)	8(0.11)	1(0.01)	759(10.48)
乙型流感	10(0.14)	2(0.03)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	12(0.17)
呼吸道合胞病毒	146(2.02)	52(0.72)	23(0.32)	5(0.07)	1(0.01)	227(3.13)
腺病毒	228(3.15)	73(1.01)	32(0.44)	14(0.19)	7(0.10)	354(4.89)
人偏肺病毒	146(2.02)	43(0.59)	28(0.39)	8(0.11)	2(0.03)	227(3.13)
副流感病毒	82(1.13)	34(0.47)	14(0.19)	4(0.06)	2(0.03)	136(1.88)
普通冠状病毒	65(0.90)	23(0.32)	11(0.15)	4(0.06)	2(0.03)	105(1.45)
博卡病毒	27(0.37)	10(0.14)	9(0.12)	3(0.04)	1(0.01)	50(0.69)
鼻病毒	403(5.56)	144(1.99)	92(1.27)	28(0.39)	14(0.19)	681(9.40)
肠道病毒	173(2.39)	62(0.86)	42(0.58)	14(0.19)	8(0.11)	299(4.13)
肺炎支原体	277(3.82)	87(1.20)	46(0.64)	15(0.21)	7(0.10)	432(5.96)
A 族链球菌	205(2.83)	69(0.95)	32(0.44)	20(0.28)	8(0.11)	334(4.61)
百日咳鲍特菌	96(1.33)	35(0.48)	27(0.37)	5(0.07)	8(0.11)	171(2.36)
肺炎链球菌	1 182(16.32)	471(6.50)	225(3.11)	55(0.76)	22(0.30)	1 955(26.99)
流感嗜血杆菌	1 460(20.15)	605(8.35)	248(3.42)	59(0.81)	20(0.28)	2 392(33.02)
军团菌	36(0.50)	12(0.17)	7(0.10)	6(0.08)	2(0.03)	63(0.87)
肺炎克雷伯菌	214(2.95)	65(0.90)	40(0.55)	17(0.23)	7(0.10)	343(4.73)
曲霉菌	81(1.12)	22(0.30)	17(0.23)	9(0.12)	2(0.03)	131(1.81)
隐球菌	8(0.11)	1(0.01)	2(0.03)	0(0.00)	3(0.04)	14(0.19)
鹦鹉热衣原体	10(0.14)	1(0.01)	1(0.01)	2(0.03)	2(0.03)	16(0.22)
肺炎衣原体	83(1.15)	33(0.46)	19(0.26)	4(0.06)	3(0.04)	142(1.96)
合计	2 305(31.82)	1 057(14.59)	334(4.61)	71(0.98)	23(0.32)	3 790(52.32)

表 3　ILI 和 SARI 病例病原体检出情况比较[n(%)]

Table 3　Comparison of pathogen detection between ILI and SARI cases [n(%)]

呼吸道病原体	总病例数(n=7244)	ILI(n=4717)	SARI(n=2527)	χ^2 值	P 值
单一感染	2 305	1 567(33.22)	738(29.20)	12.231	<0.001
多重感染	1 485	1 062(22.51)	423(16.74)	33.674	<0.001
新型冠状病毒	366	267(5.66)	99(3.92)	10.417	<0.001
甲型流感	533	408(8.65)	125(4.95)	33.101	<0.001
乙型流感	10	8(0.17)	2(0.08)	0.431	0.512
呼吸道合胞病毒	146	101(2.14)	45(1.78)	1.082	0.298
腺病毒	228	177(3.75)	51(2.02)	16.234	<0.001
人偏肺病毒	146	103(2.18)	43(1.70)	1.936	0.164
副流感病毒	82	50(1.06)	32(1.27)	0.626	0.429
普通冠状病毒	65	45(0.95)	20(0.79)	0.489	0.484
博卡病毒	27	17(0.36)	10(0.40)	0.055	0.814
鼻病毒	403	295(6.25)	108(4.27)	12.280	<0.001
肠道病毒	173	137(2.90)	36(1.42)	15.457	<0.001
肺炎支原体	277	151(3.20)	126(4.99)	14.255	<0.001
A 族链球菌	205	144(3.05)	61(2.41)	2.442	0.118
百日咳鲍特菌	96	67(1.42)	29(1.15)	0.936	0.333
肺炎链球菌	1 182	837(17.74)	345(13.65)	20.176	<0.001
流感嗜血杆菌	1 460	1 020(21.62)	440(17.41)	552.790	<0.001
军团菌	36	16(0.34)	20(0.79)	6.806	0.009
肺炎克雷伯菌	214	134(2.84)	80(3.17)	0.606	0.436
曲霉菌	81	53(1.12)	28(1.11)	0.004	0.952
隐球菌	8	6(0.13)	2(0.08)	0.344	0.557
鹦鹉热衣原体	10	7(0.15)	3(0.12)	0.000	1.000
肺炎衣原体	83	50(1.06)	33(1.31)	0.878	0.349
合计	3 790	2 629(55.73)	1 161(45.94)	63.230	<0.001

2.4　ARI 病例病原体年龄分布特征　ARI 病例男、女性 22 种病原体阳性率分别为 53.87%、50.68%，不同性别病原体阳性率差异有统计学意义（χ^2=7.358，P<0.007），其中 SARI 病例中男性病原体阳性率高于女性，差异有统计学意义（χ^2=8.883，P<0.003）。ARI 病例 6 个年龄组不同，4～7 岁病例 22 种病原体的阳性率最高，为 68.06%（588/864），60 岁及以上病例最低，为 39.34%（522/1 327）。除了曲霉菌、隐球菌和鹦鹉热衣原体外，各年龄病例其他呼吸道病原体阳性检出率差异均有统计学意义（P<0.05）。其中新型冠状病毒、呼吸道合胞病毒、肺炎链球菌、普通冠状病毒在 0～<4 岁组儿童中感染最高（P<0.003）；甲型流感、人偏肺病毒、肠道病毒、流感嗜血杆菌、副流感病毒在 4～<7 岁组儿童中感染率最高（P<0.003）；腺病毒、肺炎支原体、A 族链球菌在 7～<12 岁组儿童中感染率最高（P<0.003）；鼻病毒、百日咳鲍特菌、肺炎衣原体在 12～<18 岁组儿童中感染率最高（P<0.003）；肺炎克雷伯菌在≥60 岁组人群中感染率最高（P<0.003）。见表 4。

表 4　青海省 7 244 例 ARI 病例不同病原体年龄分布[n(%)]

Table 4　Age distribution of pathogens among 7 244 ARI cases in Qinghai Province [n(%)]

病原体	年龄组						χ^2 值	P 值
	0～<4 岁 (n=1 714)	4～<7 岁 (n=864)	7～<12 岁 (n=697)	12～<18 岁 (n=398)	18～<60 岁 (n=2 244)	≥60 岁 (n=1 327)		
新型冠状病毒	126(7.35)	33(3.82)[a]	36(5.16)	16(4.02)	112(4.99)[a]	43(3.24)[a]	31.622	<0.001
甲型流感	138(8.35)	82(9.49)	51(7.32)	36(9.05)	143(6.37)[b]	83(6.25)	14.032	0.015
乙型流感	6(0.35)	2(0.23)	2(0.29)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	—	0.009*
呼吸道合胞病毒	76(4.43)	30(3.47)	7(1.00)[ab]	4(1.01)[a]	14(0.62)[ab]	15(1.13)[ab]	92.989	<0.001
腺病毒	76(4.43)	59(6.83)	57(8.18)[a]	13(3.27)[c]	16(0.71)[abcd]	7(0.53)[abcd]	196.841	<0.001
人偏肺病毒	41(2.39)	31(3.59)	15(2.15)	2(0.50)[b]	32(1.43)[b]	25(1.88)	20.421	0.001
副流感病毒	32(1.87)	24(2.78)	3(0.43)[b]	1(0.25)[b]	11(0.49)[ab]	11(0.83)[b]	41.273	<0.001
普通冠状病毒	27(1.58)	12(1.39)	3(0.43)	1(0.25)	14(0.62)[a]	8(0.60)	17.964	0.003
博卡病毒	15(0.88)	6(0.69)	2(0.29)	1(0.25)	2(0.09)[a]	1(0.08)[a]	—	<0.001*
鼻病毒	140(8.17)	86(9.95)	54(7.75)	40(10.05)	56(2.50)[abcd]	27(2.03)[abcd]	147.062	<0.001
肠道病毒	55(3.21)	48(5.56)	19(2.73)	7(1.76)[b]	35(1.56)[ab]	9(0.68)abc	66.404	<0.001
肺炎支原体	49(2.86)	49(5.67)[a]	72(10.33)[ab]	25(6.28)[a]	49(2.18)[bcd]	33(2.49)[bcd]	121.987	<0.001
A 族链球菌	19(1.11)	36(4.17)[a]	50(7.17)[a]	17(4.27)[a]	63(2.81)[ac]	19(1.43)[bcd]	87.564	<0.001
百日咳鲍特菌	24(1.40)	9(1.04)	15(2.15)	11(2.76)	31(1.38)	5(0.38)[cd]	21.105	0.001
肺炎链球菌	351(20.48)	169(19.56)	111(15.93)	67(16.83)	335(14.93)[ab]	148(11.15)[abcde]	57.586	<0.001
流感嗜血杆菌	376(21.94)	257(29.75)	204(29.27)	114(28.64)	337(15.02)	172(12.96)	186.024	<0.001
军团菌	17(0.99)	4(0.46)	4(0.57)	2(0.50)	4(0.18)[a]	4(0.30)	—	0.009*
肺炎克雷伯菌	30(1.75)	16(1.85)	10(1.43)	12(3.02)	80(3.57)[a]	65(4.90)[abc]	37.350	<0.001
曲霉菌	16(0.93)	7(0.81)	4(0.57)	7(1.76)	33(1.47)	13(0.98)	6.511	0.260
隐球菌	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.25)	4(0.18)	2(0.15)	—	0.255*
鹦鹉热衣原体	0(0.00)	2(0.23)	1(0.14)	1(0.25)	2(0.09)	3(0.23)	—	0.123*
肺炎衣原体	13(0.76)	8(0.93)	14(2.01)	19(4.77)[ab]	25(1.11)[d]	4(0.30)[cd]	61.846	<0.001
合计	996(58.11)	588(68.06)[a]	462(66.28)[a]	247(62.06)	974(43.40)[abcd]	522(39.34)[abcd]	339.562	<0.001

注：*Fisher 确切概率 α'=0.003 3，[a] 与 0～<4 岁比较有差异；[b] 与 4～<7 岁比有差异；[c] 与 7～<12 岁比有差异；[d] 与 12～<18 岁比有差异；[e] 与 18～<60 岁比有差异；[f] 与≥60 岁有差异。

3　讨　论

呼吸道多病原监测在诊断效率、治疗精准性、公共卫生响应和成本控制等方面均具有显著优势，是现代呼吸道传染病防控和临床诊疗的重要工具。可早期发现混合感染或新发疫情，支持公共卫生快速响应，降低院内感染和传播风险。国内已有不少新冠和流感病毒流行变迁的研究[4-9]，因此，开展本地区常见急性呼吸道传染病病原谱监测以及分析流行病学特征，对本地疫情防控和早期识别急性呼吸道传染病的流行等重大公共卫生风险有着重大意义[10-11]。

本研究采集 2024 年 2 月—2025 年 8 月青海省六家哨点医院就诊的 ILI 和 SARI 咽拭子样本，检测了 22 种急性呼吸道传染病病原，总体阳性率为 52.32%，其中单一感染率为 31.82%，混合感染率为 20.50%。总体阳性率高于北京市的 50.84%、苏州市的 35.86%[12-13]，低于河南省的 63.10%、山西省的 61.52%

和浙江省的 58.98%[14-15]。总感染率前五位的病原体依次为流感嗜血杆菌、肺炎链球菌、甲型流感、鼻病毒及新冠病毒。ILI 和 SARI 病例检出率居于前三位的病原体均为流感嗜血杆菌、肺炎链球菌和甲型流感。流感嗜血杆菌是诱发小儿下呼吸道疾病的重要原因，可引起小儿鼻窦炎、中耳炎、结膜炎、肺炎等并发症，其所致的肺炎以 1 岁左右婴幼儿居多[16]。今后工作中应进一步重视对流感嗜血杆菌感染的防治工作，对出现临床症状的及时进行诊断和治疗，加强易感人群疫苗接种工作。

检测 22 种病原体中，肺炎支原体和军团菌在 SARI 标本中的检出率高于 ILI 标本，新型冠状病毒、甲型流感、腺病毒、鼻病毒、肠道病毒、肺炎支原体、肺炎链球菌、流感嗜血杆菌在 ILI 标本的阳性检出率均高于 SARI 标本，差异均有统计学意义（$P<0.01$），ILI 病例一般于发病 3 天内采集标本，标本采集时多数处于疾病前期，病原体载量较高，而 SARI 病例则采集发病 10 天以内的标本，且因临床症状严重，在发病前期多数经历过全面、直接给药治疗，采样时病原体已经受到抑制或者转阴。所以，医院应在病人门急诊就诊时及时采样检测，做到早诊断、早治疗，以减轻病人负担。

3 790 份阳性标本中，单一感染占 60.82%，混合感染占 39.18%，高于大连、深圳、宁波、北京地区的报道[17-18]。青海省急性呼吸道病例多为病原单一感染，明显高于混合感染，混合感染主要为二重感染，占 71.18%，四重及以上病例较少，仅占 1.55%。结果显示我省急性呼吸道感染率较高，混合感染明显高于部分省份研究结果，免疫功能较低下的人群更容易发生混合感染，疾控部门要制定防控策略，加大急性呼吸道传染病防控力度；医院及时发现患者混合感染的情况，尽早干预，有效减少重症病例的发生。

从全年分布来看，冬春季节病原体检出种类和数量均高于夏秋季节，可见冬春季为呼吸道感染的高发季节[19]，其中流感病毒、流感嗜血杆菌、肺炎链球菌、肺炎克雷伯菌、鼻病毒、A 族链球菌、腺病毒等主要呼吸道病原体冬季检出率最高，夏季较少；新冠病毒、肺炎支原体秋季检出率最高。青海省属于高原地区，冬季气温低，开窗通风少，人群容易聚集。建议各地因地制宜开发并开展有针对性的防控措施，如加大宣传力度、接种疫苗、全面消毒、开窗通风等，减少疾病传播。

各年龄组不同病原感染率差异明显，4 ~ 7 岁病例阳性率最高，为 68.06%，60 岁及以上病例最低，为 39.34%，儿童感染率高于成人和老年人，散居儿童新型冠状病毒、呼吸道合胞病毒、肺炎链球菌感染率最高；幼托儿童甲型流感、人偏肺病毒、肠道病毒、流感嗜血杆菌感染率最高；小学生腺病毒、肺炎支原体、A 族链球菌感染率高；中学生鼻病毒、百日咳鲍特菌、肺炎衣原体感染率最高；老年人肺炎克雷伯菌感染率最高。青海省呼吸道病原体阳性病例主要分布于 0 ~ 18 岁人群，该年龄段主要为散居儿童、幼托儿童和学生，正处于身体生长阶段，抵抗力低，群体性学习、生活，接触病原体的机会多，而老年人社会活动相对较少，感染机会相对降低[20]。学龄前儿童和学生是我省呼吸道病原感染的高危人群，是今后防控重点人群，同时继续关注我省多病原感染特征，监测异常动态及时做出预警。不断加强民众防病意识，鼓励接种疫苗、佩戴口罩、扩大社交距离等措施，以完善呼吸道防控体系，降低呼吸道传染病发病率，从而保障人民群众身体健康[21]。

利益冲突声明　本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] Wang XY, Yin LJ, Bai X, et al. Pediatric tuina for recurrent respiratory tract infection in children: A systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(51): e36655.

[2] Infections GD2LR, Collaborators AR. Global, regional, and National incidence and mortality burden of non-COVID-19 lower respiratory infections and aetiologies,1990-2021:A systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2021[J]. Lancet Infectious Diseases, 2024, 24(9): 974-1002.

[3] 汪海霞，张学东，张舒林，等. 2011-2023 年南阳市临床检测呼吸道病原体流行趋势及新冠疫情防控的影响[J]. 中华医院感染学杂志，2024，34(11)：1672-1678.
Wang HX, Zhang XD, Zhang SL, et al. Clinical detection of prevalence trends of respiratory tract pathogens and influence of prevention and control of COVID-19 in Nanyang from 2011 to 2023 [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2024, 34(11): 1672-1678.(In Chinese)

[4] 僧明华，赵升，杨凯朝，等. 河南省 7034 例急性呼吸道感染病例多病原检测结果分析[J]. 现代疾病预防控制，2025，36(5)：325-330.
Seng MH, Zhao S, Yang KC, et al. Analysis of multi-pathogen detection results from 7034 acute respiratory infection cases in Henan Province [J]. Modern Disease Control and Prevention, 2025, 36(5): 325-330.(In Chinese)

[5] 雷娜，高文慧，李丽. 中国 2018-2022 年哨点医院流感样病例流感病毒监测[J]. 中国疫苗和免疫，2023，29(4)：436-441.
Lei N, Gao WH, Li L. Monitoring influenza viruses among influenza-like illness cases in sentinel hospitals of China from 2018 to 2022[J]. Chinese Journal of Vaccines and Immunization, 2023, 29 (4): 436-441.(In Chinese)

[6] 王世斌，颜涛，尹松月. 北京市丰台区哨点医院急性呼吸道感染病原谱分析[J]. 热带医学杂志，2024，24(1)：125-129.
Wang SB, Yan T, Yin SY. Pathogenic spectrum analysis of respiratory virus infection in Fengtai district sentinel hospitals in Beijing [J]. Journal of Tropical Medicine, 2024, 24 (1): 125-129.(In

Chinese)

[7] 李茹茹,王迎艳,跃华,等. 内蒙古自治区 2023 年流感样病例监测中 SARS-CoV-2 与流感病毒流行特征分析[J]. 现代预防医学,2024,51(14):2523-2527, 2534.
Li RR, Wang YY, Yue H, et al. Epidemiological characteristics of SARS-CoV-2 and influenza viruses in the surveillance of influenza-like cases in Inner Mongolia Autonomous Region,2023[J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51 (14): 2523-2527, 2534.(In Chinese)

[8] 许纯,王寅,董玉颖,等. 新型冠状病毒感染疫情前后流行性感冒流行特征比较[J]. 医学动物防制,2024,40(5):430-434.
Xu C, Wang Y, Dong YY, et al. Comparison of influenza epidemiological characteristics before and after the epidemic of COVID-19 [J]. Journal of Medical Pest Control, 2024, 40 (5): 430-434.(In Chinese)

[9] 曹文萍,赵海鸣,胥建君,等. 2018-2022 年成都市一哨点医院流行性感冒监测结果分析 [J]. 预防医学情报杂志,2023,39(6):669-673.
Cao WP, Zhao HM, Xu JJ, et al. Influenza surveillance in a sentinel hospital in Chengdu City from 2018 to 2022[J]. Journal of Preventive Medicine Information, 2023, 39(6): 669-673.(In Chinese)

[10] Zhu GH, Xu D, Zhang YY, et al. Epidemiological characteristics of four common respiratory viral infections in children [J]. Virology Journal, 2021, 18(1): 10.

[11] 栾明春,郎兴莹,王越,等. 大连地区 2022-2023 年冬春季呼吸道感染病原谱分析 [J]. 中国微生态学杂志,2024,36(1):56-60.
Luan MC, Lang XY, Wang Y, et al. Respiratory pathogen spectrum in winter and spring from 2022 to 2023 in Dalian[J]. Chinese Journal of Microecology, 2024, 36(1): 56-60.(In Chinese)

[12] 张士尧,路冉,王媛杰,等. 2023 年北京市朝阳区 5 家哨点医院呼吸道多病原监测分析 [J]. 实用医技杂志,2024,31(8):533-538.
Zhang SY, Lu R, Wang YJ, et al. Analysis of respiratory multi-pathogen monitoring in 5 sentinel hospitals in Chaoyang district, Beijing in 2023[J]. Journal of Practical Medical Techniques, 2024, 31(8): 533-538.(In Chinese)

[13] 袁轩,雅雪蓉,沈强,等. 2022 年苏州市住院肺炎病例呼吸道多病原流行病学特征分析 [J]. 江苏预防医学,2024,35(1):127-128.
Yuan X, Ya XR, Shen Q, et al. Analysis of respiratory multipathogen epidemiological characteristics in hospitalized pneumonia cases in Suzhou city, 2022 [J]. Jiangsu Journal of Preventive Medicine, 2024, 35(1): 127-128.(In Chinese)

[14] 史春亮,梁红雷,张勇,等. 2023 年 12 月 -2024 年 4 月山西省临汾市人民医院流感样病例病原监测及流行病学特征分析[J]. 中国病毒病杂志,2024,14(6):541-546.
Shi CL, Liang HL, Zhang Y, et al. Pathogen surveillance and epidemiological characteristics analysis of influenza-like cases in Linfen city, Shanxi province, from December 2023 to April 2024[J]. Chinese Journal of Viral Diseases, 2024, 14 (6): 541-546. (In Chinese)

[15] 褚衍茹,雷松,劳旭影,等. 2023-2024 年宁波市冬春季急性呼吸道感染病例多病原流行特征分析 [J]. 现代实用医学,2024,36(9):1162-1165.
Chu YR, Lei S, Lao XY, et al. Analysis of the multipathogen epidemiological characteristics of acute respiratory infections in Ningbo city during the 2023-2024 winter and spring season [J]. Modern Practical Medicine, 2024, 36(9): 1162-1165.(In Chinese)

[16] 代子瑞,邵雪君,陶云珍,等. 苏州市区 2010-2014 年 5 岁以下儿童流感嗜血杆菌相关社区获得性肺炎的住院率估计 [J]. 中华流行病学杂志,2021,42(7):1246-1251.
Dai ZR, Shao XJ, Tao YZ, et al. Estimation of hospitalization rate of Haemophilus influenzae associated community-acquired pneumonia in children under 5 years in Suzhou, 2010-2014[J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2021, 42(7): 1246-1251.(In Chinese)

[17] 钟小珍,豆小文,阚丽娟,等. 新型冠状病毒感染疫情下深圳地区患儿 13 种呼吸道病原体流行病学分析 [J]. 检验医学与临床,2023,20(4):475-480.
Zhong XZ, Dou XW, Kan LJ, et al. Epidemiological analysis of 13 respiratory pathogens in children in Shenzhen under COVID-19[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2023, 20(4): 475-480.(In Chinese)

[18] 张博文,傅宝静. 急性呼吸道感染病例病原学调查分析[J]. 河北医药,2022,44(12):1897-1899.
Zhang BW, Fu BJ. Etiological analysis of 1406 cases of acute respiratory tract infection [J]. Hebei Medical Journal, 2022, 44(12): 1897-1899.(In Chinese)

[19] 周乐,韩转转,张秀玲,等. 扬州地区 22 种呼吸道病原检测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志,2023,33(18):2191-2194, 2202.
Zhou L, Han ZZ, Zhang XL, et al. Detection and analysis of 22 respiratory pathogens in Yangzhou area[J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2023, 33 (18): 2191-2194, 2202. (In Chinese)

[20] 刘营,宋绍霞,王伟,等. 济南市社区居民急性上呼吸道感染与流感样病例发病及其疫苗接种情况 [J]. 中华预防医学杂志,2015,49(12):1032-1035.
Liu Y, Song SX, Wang W, et al. Status of acute upper respiratory infection, influenza-like illness, and influenza vaccination coverage among community residents in Jinan [J]. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2015, 49(12): 1032-1035.(In Chinese)

[21] 张婷,白雪飞,王雯,等. 当前国内季节性流感疫苗与新型冠状病毒肺炎疫苗同时接种的思考 [J]. 中华预防医学杂志,2022,56(2):103-107.
Zhang T, Bai XF, Wang W, et al. Consideration on implementation of co-administration of Seasonal Influenza and COVID-19 vaccines during pandemic in China [J]. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2022, 56(2): 103-107.(In Chinese)

收稿日期:2025-10-14