

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2021.21.001

Filmarray 全自动医用 PCR 分析系统检测临床疑似呼吸道感染患者的数据分析^{*}

付晓蕊,康蓓佩,贺文芳,张鹏亮,周 磊[△]

空军军医大学第一附属医院检验科,陕西西安 710032

摘 要:目的 回顾性分析 Filmarray 全自动医用 PCR 分析系统对呼吸道感染的诊断潜力和临床应用。方法 选取该院 2016 年 8 月至 2019 年 6 月临床疑似呼吸道感染的 231 例门诊、住院患者,比较 Filmarray 全自动医用 PCR 分析系统检测 20 种常见呼吸道相关病原体的结果,分析住院患者临床资料,评价 Filmarray 全自动医用 PCR 分析系统在临床应用中的价值。结果 共检测住院患者 160 例,呼吸道病原体阳性率为 38.13%,其中呼吸科患者检测总例数最多,占 61.25%,儿科患者阳性率最高,为 77.78%;共检测门诊患者 71 例,阳性率为 36.62%,急诊科患者检测总例数最多,占 32.39%。呼吸科住院患者与非呼吸科住院患者的年龄、吸烟、慢性阻塞性肺疾病、体温、咳嗽、肌肉痛或疲劳、咳痰,以及白细胞计数、B 型脑钠肽水平比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 应用 Filmarray 全自动医用 PCR 分析系统能快速检测常见呼吸道感染相关病原体,对呼吸道感染性疾病的诊断及治疗有重要意义。

关键词:呼吸道感染; Filmarray 全自动医用 PCR 分析系统; 病原体

中图法分类号:R446.5

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2021)21-3073-05

Data analysis of Filmarray automatic medical PCR analysis system for clinically suspected respiratory tract infection patients^{*}

FU Xiaorui, KANG Beipei, HE Wenfang, ZHANG Pengliang, ZHOU Lei[△]

Department of Clinical Laboratory, the First Affiliated Hospital of Air Force Military Medical University, Xi'an, Shaanxi 710032, China

Abstract: Objective To retrospectively analyze the diagnostic potential and clinical application of Filmarray automatic medical PCR analysis system for respiratory tract infections. **Methods** A total of 231 outpatients and inpatients with clinically suspected respiratory tract infections in the hospital from August 2016 to June 2019 were selected, and the results of the Filmarray automatic medical PCR analysis system for detecting 20 common respiratory-related pathogens were compared, and the clinical data of inpatients were analyzed and evaluated. The value of Filmarray automatic medical PCR analysis system in clinical application were evaluated. **Results** A total of 160 inpatients were tested, the positive rate of respiratory tract pathogens was 38.13%. Among them, the number of respiratory patients was the largest, accounting for 61.25%, and the positive rate of pediatric patients was the highest, accounting for 77.78%. A total of 71 outpatients were tested, the positive rate was 36.62%, and the number of patients in the emergency department was the largest, accounting for 32.39%. There were significant differences in age, smoking, chronic obstructive pulmonary disease, body temperature, cough, muscle pain or fatigue, expectoration, leukocyte count and brain natriuretic peptide between respiratory inpatients and non respiratory inpatients ($P<0.05$). **Conclusion** The application of Filmarray automatic medical PCR analysis system can quickly detect common respiratory tract infection-related pathogens, which is of great significance for the diagnosis and treatment of respiratory tract infections.

Key words: respiratory tract infection; Filmarray automatic medical PCR analysis system; pathogen

急性呼吸道感染在社区和医院较为常见,尤其是近年来,禽流感病毒、严重急性呼吸综合征(SARS)冠状病毒、新型冠状病毒的大肆出现^[1],让人类对呼吸

道病毒相关传染性疾病的关注度不断上升^[2-3]。当前,呼吸道病毒感染检测主要靠 PCR^[4],灵敏度和特异度高。本研究应用的 Filmarray 全自动医用 PCR

^{*} 基金项目:国家自然科学基金青年基金项目(81601816)。

作者简介:付晓蕊,女,主管技师,主要从事临床微生物相关研究。 [△] 通信作者, E-mail: iamwolf-snzq@163.com。

本文引用格式:付晓蕊,康蓓佩,贺文芳,等. Filmarray 全自动医用 PCR 分析系统检测临床疑似呼吸道感染患者的数据分析[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(21): 3073-3076.

分析系统可检测 17 种呼吸道病毒和 3 种细菌/非典型病原体,包括人呼吸道合胞病毒、人偏肺病毒、甲型流感病毒 H1 型、甲型流感病毒 H3 型、甲型流感病毒 H1N1-2009 型、乙型流感病毒、腺病毒、副流感病毒 1~4 型、人鼻/肠病毒、人冠状病毒(hCoV)-OC43、hCoV-229E、hCoV-NL63、hCoV-HKU1、百日咳鲍特菌、肺炎衣原体、肺炎支原体等^[5-7]。

目前,临床上对病毒性感染的关注度还不够高,存在一定程度上的认识不足、观念落后、意识淡薄。全球每年新发病毒型肺炎 200 多万例,成人和儿童各 100 多万例,亟须临床医生加强应对能力。本研究旨在分析本院常见呼吸道相关病原体检测结果,明确相关病原体感染类型,从而缩短诊断时间,为临床呼吸道病原体感染快速诊断提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2016 年 8 月至 2019 年 6 月本院诊治的发热、咳嗽,疑似呼吸道感染的患者(0~89 岁)231 例为研究对象,其中住院患者 160 例(呼吸科患者 98 例,非呼吸科患者 62 例),门诊患者 71 例;0~<10 岁 15 例,10~<20 岁 8 例,20~<30 岁 18 例;30~<40 岁 21 例,40~<50 岁 31 例,50~<60 岁 38 例,60~<70 岁 42 例,70~<80 岁 37 例,80~89 岁 21 例;检测标本包括咽拭子 164 例、支气管肺泡灌洗液 38 例、痰液 29 例。本研究经本院医学伦理委员会批准,所有患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 方法 采集痰液、咽拭子及支气管肺泡灌洗液,放入转运培养基中;痰液及支气管肺泡灌洗液留取在无菌痰杯中,及时送检。标本运输和储存条件:室温下最多保存 4 h,2~8℃最多保存 3 d,-15℃下最多保存 30 d,标本避免反复冻融。

采用 Filmarray 快速呼吸道病原体检测试剂盒(法国生物梅里埃公司)同步对多种呼吸道病原体的核酸进行扩增与检测,严格按照产品说明书进行操作。在检测结果的基础上再次分析其基本病历资料和临床感染相关指标,比如基础疾病、发热情况、住院时间、生化指标和炎症指标等。

1.3 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计软件进行数据处理和分析,不呈正态分布的计量资料以中位数和四分位数 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,组间比较采用秩和检验;计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 住院和门诊患者呼吸道病原体分布情况 住院患者呼吸道病原体检测总例数为 160 例,阳性 61 例,阳性率为 38.13%;其中呼吸科患者检测总例数最多,占 61.25%,阳性 35 例,阳性率为 35.71%;儿科患者阳性率最高,为 77.78%。门诊患者检测总例数为 71 例,阳性 26 例,阳性率为 36.62%;其中急诊科患者检测总例数最多,占 32.39%,阳性 9 例,阳性率为 39.13%,感染科和儿科患者阳性率较高,均为

50.00%。见表 1、2。

表 1 住院患者呼吸道病原体分布情况			
科室	<i>n</i>	阳性(<i>n</i>)	阳性率(%)
呼吸科	98	35	35.71
老年科	13	0	0.00
心脏内外科	11	5	45.45
儿科	9	7	77.78
放疗科	8	4	50.00
麻醉监护室	5	3	60.00
其他	16	7	43.75
合计	160	61	38.13

表 2 门诊患者呼吸道病原体分布情况			
科室	<i>n</i>	阳性(<i>n</i>)	阳性率(%)
急诊科	23	9	39.13
方便门诊	13	4	30.77
呼吸科	6	2	33.33
感染科	4	2	50.00
儿科	2	1	50.00
其他	23	8	34.78
合计	71	26	36.62

2.2 各年龄段呼吸道病原体分布情况 0~<10 岁年龄段患者为易感人群,阳性率最高,为 80.00%,各年龄段呼吸道病原体分布情况见表 3。

2.3 呼吸科住院患者与非呼吸科住院患者基本病历资料比较 呼吸科住院患者与非呼吸科住院患者在年龄、吸烟、慢性阻塞性肺疾病(COPD)、体温、咳嗽、肌肉痛或疲劳、咳痰、平均住院时间比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 3 各年龄段呼吸道病原体分布情况			
年龄段	<i>n</i>	阳性(<i>n</i>)	阳性率(%)
0~<10 岁	15	12	80.00
10~<20 岁	8	2	25.00
20~<30 岁	18	7	38.89
30~<40 岁	21	9	42.86
40~<50 岁	31	12	38.71
50~<60 岁	38	12	31.58
60~<70 岁	42	16	38.10
70~<80 岁	37	13	35.14
80~89 岁	21	4	19.05
合计	231	87	37.66

2.4 呼吸科住院患者与非呼吸科住院患者临床相关指标比较 呼吸科住院患者与非呼吸科住院患者白细胞计数、B 型脑钠肽水平比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 5。

2.5 Filmarray 检测的多项阳性结果 共检测出阳性标本 87 例,单一病毒感染标本 52 例,其中检出最多的是鼻/肠病毒 22 例,占 42.31%;2 种病毒合并感染 19 例,3 种病毒合并感染 14 例,4 种病毒合并感染 2 例。检测标本中包括 2 例暂未判断出型别的甲型流

感病毒,即甲型流感病毒核酸检测阳性,但因为反应测试条中引物的局限性不能做出型别判定,需送市级疾控中心检测,后咨询市级疾控中心回报流感 H5N1 型。见表 6。

表 4 呼吸科住院患者与非呼吸科住院患者基本病历资料比较

项目	住院患者(<i>n</i> = 160)	呼吸科住院患者(<i>n</i> = 98)	非呼吸科住院患者(<i>n</i> = 62)	<i>P</i>
年龄[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), 岁]	53. 53(0. 00, 89. 00)	58. 09(16. 00, 78. 00)	46. 02(0. 00, 89. 00)	0. 01
性别[<i>n</i> (%)]				0. 28
男	100(62. 50)	58(59. 18)	42(67. 74)	
女	60(37. 50)	40(40. 82)	20(32. 26)	
吸烟[<i>n</i> (%)]	56(35. 00)	46(46. 94)	10(16. 13)	<0. 01
COPD[<i>n</i> (%)]	20(12. 50)	19(19. 39)	1(1. 61)	<0. 01
糖尿病[<i>n</i> (%)]	19(11. 86)	14(14. 29)	5(8. 06)	0. 24
心血管疾病[<i>n</i> (%)]	46(28. 75)	24(24. 49)	22(35. 48)	0. 13
其他并发症[<i>n</i> (%)]	132(82. 50)	79(80. 61)	53(85. 48)	0. 43
体温[<i>n</i> (%)]				0. 02
<37. 2 ℃	61(38. 13)	29(29. 59)	32(51. 61)	
37. 2~38. 1 ℃	18(11. 25)	11(11. 22)	7(11. 29)	
38. 1~<39. 1 ℃	32(20. 00)	20(20. 41)	12(19. 35)	
≥39. 1 ℃	49(30. 63)	38(38. 76)	11(17. 74)	
咳嗽[<i>n</i> (%)]	116(72. 50)	84(85. 71)	32(51. 61)	<0. 01
肌肉痛或疲劳[<i>n</i> (%)]	15(9. 38)	13(13. 27)	2(3. 23)	0. 03
咳嗽[<i>n</i> (%)]	98(61. 25)	67(68. 37)	31(50. 00)	0. 02
头疼[<i>n</i> (%)]	9(5. 63)	6(6. 12)	3(4. 84)	0. 73
平均住院时间[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), d]	16. 59(1. 00, 242. 00)	12. 26(1. 00, 52. 00)	26. 71(3. 00, 242. 00)	<0. 01

表 5 呼吸科住院患者与非呼吸科住院患者临床相关指标比较

项目	住院患者(<i>n</i> = 160)	呼吸科住院患者(<i>n</i> = 98)	非呼吸科住院患者(<i>n</i> = 62)	<i>P</i>
白细胞计数[<i>n</i> (%)]				0. 020
(4~10)×10 ⁹ /L	84(52. 50)	45(45. 92)	39(62. 90)	
>10×10 ⁹ /L	55(34. 38)	42(42. 86)	13(20. 97)	
<4×10 ⁹ /L	21(13. 13)	11(11. 22)	10(16. 13)	
活化部分凝血活酶时间[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), s]	30. 5(26. 7, 33. 3)	30. 8(26. 8, 32. 9)	31. 2(25. 6, 34. 5)	0. 576
血浆凝血酶原时间[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), s]	11. 9(11. 4, 12. 8)	11. 7(11. 4, 12. 5)	12. 3(11. 3, 32. 4)	0. 123
D-二聚体[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), mg/L]	1. 22(0. 63, 3. 12)	1. 14(0. 62, 2. 28)	1. 64(0. 70, 5. 16)	0. 095
丙氨酸氨基转移酶[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), U/L]	31. 0(17. 0, 53. 0)	32. 0(17. 0, 57. 0)	24. 5(14. 0, 48. 0)	0. 541
天门冬氨酸氨基转移酶[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), U/L]	29(19. 50)	26(18. 48)	33(19. 63)	0. 283
肌酸激酶[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), U/L]	65(29, 123)	65(32, 138)	95(39, 192)	0. 340
乳酸脱氢酶[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), U/L]	257(216, 316)	234(215, 274)	306(216, 451)	0. 214
降钙素原[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), ng/mL]	0. 130(0. 045, 0. 386)	0. 126(0. 042, 0. 297)	0. 172(0. 068, 0. 431)	0. 074
白细胞介素-6[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), pg/mL]	41. 81(16. 16, 97. 52)	41. 81(16. 47, 98. 51)	58. 87(17. 16, 106. 90)	0. 073
1-3-β 葡萄糖[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), pg/mL]	27. 38(10. 00, 53. 78)	35. 63(10. 00, 181. 00)	35. 50(10. 00, 59. 69)	0. 690
B 型脑钠肽[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), pg/mL]	333. 50(144. 40, 759. 10)	315. 90(94. 52, 503. 30)	627. 10(186. 70, 2 367. 00)	0. 001
超敏 C 反应蛋白[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), mg/L]	57. 0(16. 6, 124. 0)	45. 1(16. 7, 165. 0)	57. 0(13. 0, 97. 3)	0. 956
C 反应蛋白[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅), mg/L]	7. 76(2. 05, 11. 80)	9. 24(4. 19, 15. 00)	9. 03(7. 76, 10. 30)	0. 120

表 6 Filmmarray 检测多项阳性结果

混合感染类型	阳性 (<i>n</i>)	占比 (%)
鼻/肠病毒+甲型流感病毒+甲型流感病毒 H1N1-2009 型+hCoV-229E	2	1. 25
甲型流感病毒+甲型流感病毒 H1 型+甲型流感病毒 H1N1-2009 型病毒	11	6. 88
鼻/肠病毒+甲型流感病毒+甲型流感病毒 H1N1-2009 型	2	1. 25
呼吸道合胞病毒+甲型流感病毒+乙型流感病毒	1	0. 63
甲型流感病毒+鼻/肠病毒	1	0. 63
甲型流感病毒+甲型流感病毒 H1 型	3	1. 88
甲型流感病毒+呼吸道合胞病毒	1	0. 63
甲型流感病毒+甲型流感病毒 H3 型	1	0. 63

续表 6 Filmmarray 检测多项阳性结果

混合感染类型	阳性 (<i>n</i>)	占比 (%)
甲型流感病毒 H1 型+甲型流感病毒 H1N1-2009 型	3	1. 88
腺病毒+hCoV-HKU1	1	0. 63
腺病毒+鼻/肠病毒	1	0. 63
hCoV-229E+呼吸道合胞病毒	1	0. 63
hCoV-229E+hCoV-OC43	1	0. 63
hCoV-OC43+百日咳鲍特菌	1	0. 63
鼻/肠病毒+hCoV-HKU1	1	0. 63
鼻/肠病毒+副流感病毒 3 型	3	1. 88
鼻/肠病毒+呼吸道合胞病毒	1	0. 63
合计	36	21. 88

3 讨 论

Filmarray 全自动医用 PCR 分析系统是一个多功能集成的快速病原体检测设备,允许检测 17 种呼吸道感染病毒和 3 种细菌/非典型病原体,Filmarray 系统呼吸道感染模块操作仅需要 5 min 的人工标本处理和 65 min 的仪器检测时间,快速方便、特异度和灵敏度高^[8-9],可以快速向临床报告检测结果,是一种新的分子即时检测方法。

本研究结果显示,本院住院患者呼吸道病原体阳性率为 38.13%,低于华山医院的检测结果^[10]。其中呼吸科患者检测阳性例数最多(35 例),阳性率为 35.71%,儿科患者阳性率最高,为 77.78%,与后面的年龄分布统计结果 0~<10 岁的患儿阳性率 80.00% 相吻合,与国内外研究报道基本一致^[11-14]。0~<10 岁的儿童为每年呼吸道感染易感人群^[15],并且以常见的鼻/肠病毒、副流感病毒和呼吸道合胞病毒多见,这提示 0~<10 岁儿童呼吸道病毒性感染不容忽视,需作好相关病毒性感染的宣传教育活动。本院门诊患者急诊科检测呼吸道病原体总例数最多,占 32.39%,阳性 9 例,阳性率为 39.13%,提示对于急诊患者快速高效的呼吸道相关病原体检测十分有必要,能迅速明确感染类型,便于医生诊断和临床用药。

本研究中呼吸科住院患者与非呼吸科住院患者的年龄、吸烟、COPD、体温、咳嗽、肌肉痛或疲劳、咳嗽,以及白细胞计数、B 型脑钠肽水平比较,差异有统计学意义($P<0.05$),提示有呼吸系统相关症状的患者出现呼吸系统疾病的概率会比其他患者要大一些,应密切关注。

除此之外,本研究共检测出阳性标本 87 例,鼻/肠病毒检测阳性率最高,共检出 33 例,占 37.93%。检测结果可以通过样品和质控品的反应曲线读取,但也有碰到部分检测标本中包括暂未判断出型别的甲型流感病毒,即甲型流感病毒核酸检测阳性,但因为反应测试条中引物的局限性不能做出型别判定,需送市级疾控中心检测,这对发现检测试剂条范围以外的相关性感染也有一定的提示作用。

Filmarray 全自动医用 PCR 分析系统有其独特的优势,比如患者受肺炎支原体、肺炎衣原体、非典型病原体、百日咳鲍特菌感染困扰,因其培养条件苛刻常规实验室无法快速明确病原体,而此方法可以很快向临床报告结果,还可以同时检测到多种呼吸道相关病原体感染,对疑难病例有重要临床指导价值,便于医生及时了解患者感染状态,全面防控相关病原体感染。但因其费用昂贵,一般情况不建议使用,如遇病情迁延不愈或高度怀疑病毒感染而又暂时无法确认或者混合感染时,可以考虑采用 Filmarray 全自动医用 PCR 分析系统快速检测常见呼吸道感染相关的病原体,它能更好地服务于感染性疾病的诊断与临床药物的合理使用中,对临床呼吸道感染患者的诊断和治疗具有重要意义。

参考文献

- [1] CHEN N S, ZHOU M, DONG X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study [J]. *Lancet*, 2020, 395(1223): 507-513.
- [2] CROTTY M P, MEYERS S, HAMPTON N, et al. Impact of antibacterials on subsequent resistance and clinical outcomes in adult patients with viral pneumonia: an opportunity for stewardship [J]. *Crit Care*, 2015, 19: 404.
- [3] ZHOU Q T, HE B, ZHU H. Potential for cost-savings in the care of hospitalized low-risk community-acquired pneumonia patients in China [J]. *Value Health*, 2009, 12(1): 40-46.
- [4] CALIENDO A M. Multiplex PCR and emerging technologies for the detection of respiratory pathogens [J]. *Clin Infect Dis*, 2011, 52(4): 326-330.
- [5] VOS L M, RIEZEBOS-BRILMAN A, SCHUURMAN R, et al. Syndromic sample-to-result PCR testing for respiratory infections in adult patients [J]. *Neth J Med*, 2018, 76(6): 286-293.
- [6] MCMULLEN P, BOONLAYANGOOR S, CHARNOT-KATSIKAS A, et al. The performance of luminex Aries® Flu A/B & RSV and Cepheid Xpert® Flu/RSV XC for the detection of influenza A, influenza B, and respiratory syncytial virus in prospective patient samples [J]. *J Clin Virol*, 2017, 95(5): 84-85.
- [7] PIRALLA A, LUNGHI G, PERCIVALLE E, et al. Filmarray® respiratory panel performance in respiratory samples from neonatal care units [J]. *Diagn Microbiol Infect Dis*, 2014, 79(2): 183-186.
- [8] CHAN M, KOO S H, JIANG B R, et al. Comparison of the biofire Filmarray respiratory panel, seegene Anyplex II RV16, and argene for the detection of respiratory viruses [J]. *J Clin Virol*, 2018, 106: 13-17.
- [9] PORITZ M A, BLASCHKE A J, BYINGTON C L, et al. Filmarray, an automated nested multiplex PCR system for multi-pathogen detection: development and application to respiratory tract infection [J]. *PLoS One*, 2011, 6(10): e26047.
- [10] QIAN Y Y, AI J W, WU J, et al. Rapid detection of respiratory organisms with Filmarray respiratory panel and its impact on clinical decisions in Shanghai, China, 2016—2018 [J]. *Influenza Other Respir Viruses*, 2020, 14(2): 142-149.
- [11] RAPPO U, SCHUETZ A N, JENKINS S G, et al. Impact of early detection of respiratory viruses by multiplex PCR assay on clinical outcomes in adult patients [J]. *J Clin Microbiol*, 2016, 54(8): 2096-2103.
- [12] SUBRAMONY A, ZACHARIAH P, KRONES A, et al. Impact of multiplex polymerase chain reaction testing for respiratory pathogens on healthcare resource utilization for pediatric inpatients [J]. *J Pediatr*, 2016, 173: 196-201.
- [13] ROGERS B B, SHANKAR P, JERRIS R C, et al. Impact of a rapid respiratory panel test on patient outcomes [J]. *Arch Pathol Lab Med*, 2015, 139(5): 636-641. (下转第 3080 页)

反映脂代谢异常在血管病变中的作用,L/H 作为简易有效的临床实用指标,其数值的升高可使机体炎性反应、氧化应激反应及内质网应激反应加重,从而损伤血管内皮细胞功能,增加心脑血管疾病颈动脉斑块的易损性^[23]。

综上所述,本研究表明 L/H 作为一种脂代谢评价指标,对腹型肥胖人群颈动脉斑块形成具有一定预测价值,对于 L/H 数值较高的人群应重点筛查血管疾病,以早期进行干预。本研究为单中心回顾性研究,未来将进行多中心、前瞻性研究以验证 L/H 的临床预测意义。

参考文献

[1] 刘力生,陈伟伟,高润霖.《中国心血管病报告 2017》概要[J]. 中国循环杂志,2018,33(1):1-8.

[2] 张旭,李晓利,张金花,等. 青中年健康体检人群颈动脉斑块形成的危险因素分析[J]. 医学研究杂志,2020,49(4):48-51.

[3] 孙博喻,张冰,林志健,等. 腹型肥胖的研究进展[J]. 中华中医药学刊,2015,33(1):80-83.

[4] 鹿佳,朱燕波,索艳风,等. 成年人腹型肥胖与健康相关生命质量关系的 Logistic 回归分析[J]. 中华行为医学与脑科学杂志,2016,25(5):446-451.

[5] PUHL R M, HEUER C A. Obesity stigma: important considerations for public health[J]. Am J Public Health, 2010,100(6):1019-1028.

[6] IMAHORI Y, MATHIESEN E B, MORGAN K E, et al. The association between anthropometric measures of adiposity and the progression of carotid atherosclerosis[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2020,20(1):138.

[7] NIMKUNTOD P, TONGDEE P. Plasma low-density lipoprotein cholesterol/high-density lipoprotein cholesterol concentration ratio and early marker of carotid artery atherosclerosis[J]. J Med Assoc Thai, 2015,98(4):58-63.

[8] LOU Y, LI X, CAO L, et al. LDL-cholesterol to HDL-cholesterol ratio discordance with lipid parameters and carotid intima-media thickness: a cohort study in China [J]. Lipids Health Dis, 2020,19(1):141-144.

[9] YOU S, ZHONG C, XU J, et al. LDL-C/HDL-C ratio and risk of all-cause mortality in patients with intracerebral hemorrhage[J]. Neurol Res, 2016,38(10):903-908.

[10] 何亮军. LDL-c/HDL-c 对女性 2 型糖尿病患者颈动脉斑块形成的影响[J]. 临床与病理杂志, 2017,37(8):1612-1617.

[11] 中华医学会内分泌学分会肥胖学组. 中国成人肥胖症防治专家共识[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2011,27(9):711-

717.

[12] 中华人民共和国卫生部疾病控制司. 中国成人超重和肥胖症预防控制指南[M]. 北京:人民卫生出版社,2006:411-414.

[13] 中国高血压防治指南修订委员会,中国高血压联盟,中华医学会心血管病学分会中国医师协会高血压专业委员会,等. 中国高血压防治指南(2018 年修订版)[J]. 中国心血管杂志,2019,24(1):24-56.

[14] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2017 年版)[J]. 中国实用内科杂志,2018,38(4):292-344.

[15] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2013 年版)[J]. 中华内分泌代谢杂志,2014,30(10):893-942.

[16] 张军霞,向光大,张碧琳,等. 腹型肥胖对正常体质指数的新诊断 2 型糖尿病患者尿蛋白排泄率的影响[J]. 中华糖尿病杂志,2018,10(3):193-197.

[17] HERDER M, JOHNSEN S H, ARNTZEN K A, et al. Risk factors for progression of carotid intima-media thickness and total plaque area: a 13-year follow-up study: the Troms Study[J]. Stroke, 2012,43(7):1818-1823.

[18] VAN-DER-MEER I M, IGLESIAS D S A, HAK A E, et al. Risk factors for progression of atherosclerosis measured at multiple sites in the arterial tree: the rotterdam study[J]. Stroke, 2003,34(10):2374-2379.

[19] STURLAUGSDOTTIR R, ASPELUND T, BJORNSDOTTIR G, et al. Predictors of carotid plaque progression over a 4-year follow-up in the Reykjavik REFINE-study[J]. Atherosclerosis, 2018,269(3):57-62.

[20] TCHERNOF A, DESPRES J P. Pathophysiology of human visceral obesity: an update[J]. Physiol Rev, 2013,93(1):359-404.

[21] ZHAO Q, LIU F, WANG Y H, et al. LDL-C:HDL-C ratio and common carotid plaque in Xinjiang Uygur obese adults: a cross-sectional study [J]. BMJ Open, 2018,8(10):e22757.

[22] WU T W, HUNG C L, LIU C C, et al. Associations of cardiovascular risk factors with carotid intima-media thickness in middle-age adults and elders[J]. J Atheroscler Thromb, 2017,24(7):677-686.

[23] KIMURA T, ITOH T, FUSAZAKI T, et al. Low-density lipoprotein-cholesterol/high-density lipoprotein-cholesterol ratio predicts lipid-rich coronary plaque in patients with coronary artery disease-integrated-backscatter intravascular ultrasound study[J]. Circ J, 2010,74(7):1392-1398.

(收稿日期:2021-03-11 修回日期:2021-06-28)

(上接第 3076 页)

[14] KESKE I, ERGNÜL Ö, TUTUCU F, et al. The rapid diagnosis of viral respiratory tract infections and its impact on antimicrobial stewardship programs[J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2018,37(4):779-783.

[15] MARCONE D N, ELLIS A, VIDELA C, et al. Viral etiolo-

gy of acute respiratory infections in hospitalized and out-patient children in Buenos Aires, Argentina[J]. Pediatr Infect Dis J, 2013,32(3):105-110.

(收稿日期:2021-02-18 修回日期:2021-06-09)