

2014~2020年陕西省人民医院耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌检出率与同期抗生素暴露及相关危险因素分析

赵颖^a, 李茁^a, 张鹏^a, 马娟^b, 苍金荣^b, 王翠^b, 李连香^c

(陕西省人民医院, a. 药学部; b. 检验科; c. 感染管理办公室, 西安 710068)

摘要: 目的 探究临床耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, CRKP)产生的相关危险因素, 剖析引起耐药菌株增加的关键点, 以期对抑制CRKP的产生提供重要信息。方法 选取2014~2020年陕西省人民医院CRKP检出率快速上升期患者病例资料, 对比同期检出的碳青霉烯类敏感的肺炎克雷伯菌患者病例资料, 分析产生CRKP的危险因素, 并统计同期抗生素的消耗量以验证抗生素的使用与CRKP检出率的相关性。结果 2014~2020年CRKP检出率分别为9.47%, 15.98%, 14.5%, 42.1%, 48.5%, 28.2%和20.6%。2016~2017年为快速上升期, 抗生素的前期暴露(特别是碳青霉烯类抗生素和 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂的前期使用)、机械通气均为引起CRKP检出的危险因素(OR=4.0~11.9, 均 $P<0.05$)。碳青霉烯类抗生素和 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂的消耗量与CRKP的检出率具有显著相关性($r=0.273, 0.452$, 均 $P=0.016$), 且在CRKP检出率快速上升期, β -内酰胺酶抑制剂复合制剂的消耗量与CRKP检出率呈高度正相关($r=0.784, P=0.021$), 在CRKP检出率下降期碳青霉烯类抗生素消耗量与CRKP检出率也呈正相关($r=0.215, P=0.035$)。结论 碳青霉烯类抗生素及 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂的使用会使CRKP检出率上升。需要加强抗生素合理使用, 降低CRKP检出率, 遏制细菌耐药态势发展。

关键词: 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌; 感染危险因素; 抗生素消耗量; 合理用药

中图分类号: R378.996; R446.5 文献标识码: A 文章编号: 1671-7414(2021)06-192-05

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2021.06.042

Exploration of Risk Factors and the Antimicrobial Exposure Associated with Increased Detection of Carbapenem-resistant *Klebsiella Pneumoniae* in Shaanxi Provincial People's Hospital from 2014 to 2020

ZHAO Ying^a, LI Zhuo^a, ZHANG Peng^a, MA Juan^b, CANG Jin-rong^b, WANG Cui^b, LI Lian-xiang^c

(a. Department of Pharmacy; b. Department of Clinical Laboratory; c. Infection Management office, Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an 710068, China)

Abstract: Objective To explore the clinical related risk factors of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*(CRKP) and analysed the key points that caused the increase of drug-resistant strains, in order to play a positive role in the control of the production of CRKP. **Methods** Patients with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* who were treated in Shaanxi Provincial people's Hospital from 2014 to 2020 in the detection rate of drug-resistant bacteria increased sharply were chosen as the study group. Carbapenem-sensitive *Klebsiella pneumoniae* was detected in patients who served as control group during the same period. The data were retrospectively analyzed to explore the risk factors that might induce the generation of drug-resistant strains, and counted the consumption of antibacterial drugs in the same period to verify the correlation between the use of antibacterial drugs and the detection rate of CRKP. **Results** The detection rates of CRKP from 2014 to 2020 were 9.47%, 15.98%, 14.5%, 42.1%, 48.5%, 28.2% and 20.6%, respectively. 2016~2017 was a period of sharp increase. Previous exposure to antimicrobials (especially the previous use of carbapenem antibacterial drugs and β -lactamase inhibitor combination preparations) and mechanical ventilation were risk factors for the detection of CRKP (OR=4.0~11.9, all $P<0.05$). The consumption of carbapenem and β -lactamase inhibitor combination preparations was correlated with the detection rate of CRKP ($r=0.273, 0.452$, all $P=0.016$). In addition, the consumption of β -lactamase inhibitor combination preparations was highly positively correlated with the detection rate of CRKP ($r=0.784, P=0.021$) during the rapid rise of CRKP detection. There was

基金项目: 陕西省重点研发项目(2019SF-188); 陕西省人民医院科技人才支持计划项目(2021JY-30); 陕西省人民医院科技发展孵化基金资助项目(2016YX-11)。

作者简介: 赵颖(1990-), 女, 硕士, 主管药师, 主要从事抗感染等药物的合理使用, E-mail: zhaoyingsrm@163.com。

通讯作者: 李茁(1986-), 男, 博士, 主管药师, E-mail: lizhuophd@163.com。

also a positive correlation between the consumption of carbapenems and the detection rate of CRKP during the decline phase of CRKP detection ($r=0.215, P=0.035$). **Conclusion** The use of carbapenems and β -lactamase inhibitor combination preparations increased the detection rate of CRKP. It is necessary to strengthen the rational use of antibacterial drugs, reduce the detection rate of CRKP, and curb the development of bacterial resistance.

Keywords: carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*; risk factors for infection; consumption of antibacterial drugs; rational use of drugs

近年来随着抗生素的不合理使用,耐碳青霉烯类肠杆菌目细菌(carbapenem resistant *Enterobacteriaceae*, CRE)所致的严重感染不断增加,CRE中耐药形势最为严峻的为耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, CRKP)^[1],其检出率持续增加^[2-4]。有研究发现,CRKP感染患者的全因死亡率是无CRKP感染患者的2倍^[5-7]。本研究通过对2014~2020年陕西省人民医院检出CRKP的住院患者病例资料进行分析,探究其检出率上升的相关危险因素,以期减少CRKP的产生、降低死亡率提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究对象 收集2014年1月~2020年12月陕西省人民医院CRE及CRKP的数据,计算CRE检出率(CRE在检出的所有肠杆菌目细菌中的百分比)及CRKP的检出率(CRKP在检出的所有肺炎克雷伯菌属细菌中的百分比),以及该时段各类抗生素的消耗量。根据耐药菌数据趋势,找出耐药菌检出率快速上升时段,分别随机选择该时段检出CRKP患者(耐药组)和碳青霉烯类敏感的肺炎克雷伯菌患者(敏感组)各50例作为研究对象。

1.2 方法 使用医院电子病历HIS系统收集研究对象相关资料,包括性别、年龄、住院科室、既往疾病史、有创或无创机械通气史、深静脉置管史、抗生素暴露情况(二、三代头孢菌素,碳青霉烯类

抗生素, β -内酰胺酶抑制剂复合制剂)、清蛋白水平、患者转归等,采用统计学软件进行分析。根据《2015年抗菌药物临床应用指导原则》和《国家抗微生物治疗指南》进行前期暴露抗生素的合理性判断。

根据世界卫生组织(WHO)推荐的限定日剂量(defined daily dosage, DDD)法,某个抗生素用药频度(DDDs)=抗生素消耗量(g)/DDD,来计算抗生素的使用频度。整理2014年1月~2020年12月陕西省人民医院的全部抗生素消耗量变化,并分析其与CRKP检出率的相关性。

1.3 统计学分析 使用SPSS 20.0统计软件进行统计分析。正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组之间的可比性分析采用独立样本的 t 检验。所有分类资料以百分比或频率表示,分类变量指标可比性分析采用卡方检验。采用Logistic回归分析诱导CRKP产生的危险因素并计算95%CI。采用Kendall' τ -b(k)检验考察耐药菌检出率与碳青霉烯类抗生素、 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂及总抗生素消耗量的相关性。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 CRE及CRKP检出情况 见表1、图1。2014~2020年共检出CRE 1 683株。CRE检出率从2014年的3.72%增加至2018年的20.8%,2019年开始下降。

表1 2014~2020年CRE及CRKP的检出率(%)

类别	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
CRE检出率	3.72	7.08	5.5	15.7	20.8	10.7	9.9
CRKP检出率	9.47	15.98	14.5	42.1	48.5	28.2	20.6

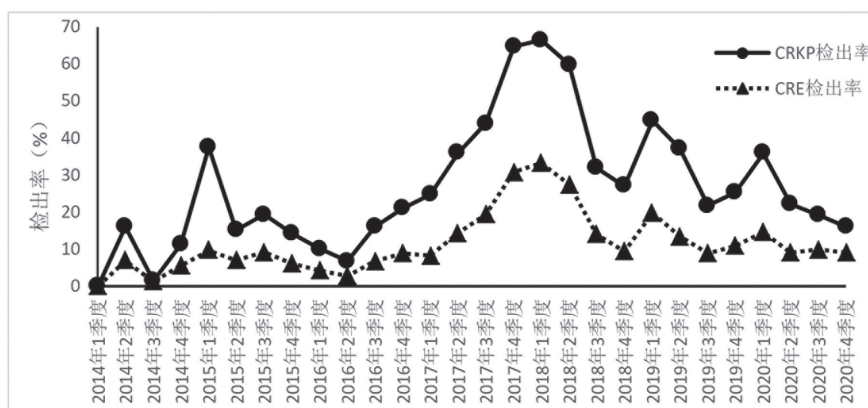


图1 CRE与CRKP检出率趋势图

2014~2015年为CRE与CRKP检出率的上升前期,2016~2017年为快速上升期,2018~2020年为下降期。需要说明的是,我院在2018年8月开始在抗生素科学化管理AMS框架下加强了院内抗生素信息化管理,采用电子会诊审批方式来严格控制包括碳青霉烯类在内的特殊级抗生素的使用。

2.2 CRKP检出率上升的危险因素分析

2.2.1 研究对象的临床特征及检出CRKP的单因素分析:见表2。耐药组在检出CRKP前90天使用过抗生素所占的比例显著大于敏感组,其中对碳青霉烯类抗生素和 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂的使用所占比例也均显著大于敏感组。

表2 检出CRKP的单因素分析 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

类别	耐药组 (n=50)	敏感组 (n=50)	χ^2/t	P
年龄	73.9 \pm 15.0	62.9 \pm 12.3	1.175	0.245
男性	32(64)	4(8)	0.178	0.673
入住ICU	18(36)	3(6)	13.562	<0.001
抗生素暴露	40(80)	25(50)	9.890	0.002
碳青霉烯类	27(54)	8(16)	15.868	<0.001
β -内酰胺酶抑制剂复合制剂	29(58)	10(20)	15.174	<0.001
二、三代头孢菌素	10(20)	10(20)	0.000	<0.001
前期抗生素暴露是否合理(是/否)	12/28	11/14	1.319	0.251
机械通气	27(54)	4(8)	24.731	<0.001
深静脉置管	23(46)	12(24)	7.685	0.023
清蛋白<30g/L	26(52)	22(44)	1.756	0.098
死亡	12(24)	2(4)	8.306	0.004
好转	34(68)	45(90)	7.294	0.007

2.2.2 检出CRKP的多因素分析:见表3。采用二元Logistic回归分析结果提示前期抗生素暴露、使用碳青霉烯类抗生素、使用 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂、机械通气和入住ICU为CRKP检出的高危因素($P<0.05$)。

表3 检出CRKP的多因素分析

类别	OR(95%CI)	P
前期抗生素暴露	4.0(1.6~9.7)	0.002
使用碳青霉烯类	11.5(2.2~60.6)	0.004
使用 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂	11.9(2.2~64.8)	0.004
使用二、三代头孢菌素	3.6(0.6~20.7)	0.147
机械通气	10.7(3.3~35.2)	<0.001
入住ICU	9.8(2.6~37.9)	0.001

2.3 抗生素消耗量与CRKP检出率的相关性

2.3.1 抗生素消耗量情况:见表4。2014~2020年

碳青霉烯类抗生素及 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂的消耗量在六年间呈现先低到高再到低的变化,总抗生素的消耗量也呈动态变化。

表4 2014~2020年抗生素消耗量(DDDs)变化

年份	碳青霉烯类抗生素	β -内酰胺酶抑制剂 复合制剂	总抗生素
2014	21 703.75	34 794.04	519 803.79
2015	24 838.00	36 811.11	449 020.34
2016	27 994.00	31 902.43	462 657.14
2017	38 724.00	50 812.63	591 937.90
2018	27 874.67	58 800.82	493 346.30
2019	26 100.17	78 003.61	547 090.70
2020	23 745.00	54 439.36	414 267.80

2.3.2 CRKP检出率与抗生素消耗量的相关性分析:见表5。2014~2020年CRKP的检出率与碳青霉烯类抗生素消耗量及 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂消耗量具有相关性($r=0.273, 0.452, P=0.016, 0.016$),与所有抗生素总消耗量无相关性。

表5 不同时期CRKP检出率与碳青霉烯类、 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂和总抗生素消耗量的相关性

时期	抗生素种类	r值	P值
2014~2015年 上升前期	碳青霉烯类	0.178	0.673
	β -内酰胺酶抑制剂复合制剂	0.533	0.173
	总抗生素	-0.037	0.930
2016~2017年 快速上升期	碳青霉烯类	0.257	0.539
	β -内酰胺酶抑制剂复合制剂	0.784	0.021
	总抗生素	0.572	0.138
2018~2020年 下降期	碳青霉烯类	0.215	0.035
	β -内酰胺酶抑制剂复合制剂	-0.228	0.477
	总抗生素	0.078	0.810

3 讨论

肺炎克雷伯菌是一种重要的机会致病菌,引起广泛的感染,且其耐药性呈逐年上升趋势^[8]。根据2019年CHINET数据显示,目前我国肺炎克雷伯菌的分离率在革兰阴性菌中排名第二,且CRKP检出率呈快速上升趋势。2014~2019年我国CRKP检出率由2014年的6.4%上升至2019年的10.9%。本研究结果显示,从2014至2018年,CRKP与CRE的检出率均上升且与CHINET数据变化趋势一致,但我院CRKP的检出率由9.47%上升至48.5%,高于全国水平。经过我院AMS抗生素科学化管理后,2019年和2020年分别降至28.2%和20.6%。

本研究多因素分析结果显示,抗生素暴露、使

用碳青霉烯类抗生素、使用 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂、机械通气和入住ICU为诱导CRKP产生的危险因素($P<0.05$)。而二、三代头孢菌素类抗生素的使用并非为诱导CRKP产生的危险因素($P>0.05$)，这与刘洁等^[9]人的研究结果基本一致。入住ICU的患者自身病情严重，免疫力低下，易感性高，机体屏障被破坏，易发生多重耐药菌感染。本研究发现入住ICU及机械通气为诱导CRKP产生的高危因素，这与朱敬蕊等^[10]人的研究结果一致。提示机械通气会增加耐药菌的感染率，应严格执行手卫生及规范操作，做好防控措施，降低耐药菌的感染风险。本研究中CRKP组前期使用碳青霉烯类抗生素和(或) β -内酰胺酶抑制剂复合制剂的比率远大于敏感组，同时多因素分析提示，使用碳青霉烯类抗生素、 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂为CRKP感染的高危因素，这与边伟帅等^[11]在对人工气道患者感染CRKP的研究结果基本相近，该研究提示在耐药组与敏感组 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂的使用量差异具有统计学意义，碳青霉烯类抗生素的使用是CRKP感染的独立危险因素。

本研究结果表明，碳青霉烯类抗生素及 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂与CRKP的检出率具有相关性，而总抗生素消耗量与检出率无相关性。而且， β -内酰胺酶抑制剂复合制剂与检出率快速上升期具有显著相关性，碳青霉烯类抗生素与检出率下降期具有显著相关性。2017年2月，国家卫计委办公厅发布《关于进一步加强抗菌药物临床应用管理遏制细菌耐药的通知》，明确要求对碳青霉烯类药物实施专档管理^[12-13]。我院在2017年开始实施专档管理后，当年碳青霉烯类抗生素的使用量及CRKP检出率并未下降。至2018年8月开始AMS信息化管控，实施电子化专档管理后，碳青霉烯类抗生素的使用量才有所下降，随之2019年CRKP检出率开始有所下降。但同时 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂的使用量表现出了上升趋势，2020年我院又开始将 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂也纳入电子化专档管理，之后全院的 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂消耗量随之下降，CRKP检出率也进一步下降。因此这就提示我们各家医疗机构，在对碳青霉烯类药物严格管理的同时不应忽略对 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂的管理，尽量做到合理使用所有抗生素，延缓耐药菌的产生，降低耐药菌感染患者的死亡率。但是需要指出的是，本研究仅发现了碳青霉烯类和 β -内酰胺酶抑制剂复合制剂两类抗生素消耗量变化与CRKP检出率上升的相关性，为通过合理使用抗生素遏制细菌耐药提供了依据。但接下来应对其他种类抗生素消耗量与CRKP的检出做更多的研究，同

时针对我院抗生素科学化管理AMS前后其他方面的变化对耐药菌检出率的影响进行更为全面的研究，找到更多有价值的经验和做法，进而为其他医院通过合理使用抗生素遏制细菌耐药提供更好的参考。

参考文献:

- [1] 张艳双, 刘静, 万楠, 等. 耐碳青霉烯类肠杆菌科(CRE)耐药分子机制及控制流行的应对策略[J]. 现代检验医学杂志, 2019, 34(2):1-4.
ZHANG Yanshuang, LIU Jing, WAN Nan, et al. Molecular mechanism of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* (CRE) resistance and coping strategies for controlling epidemics[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2019, 34(2):1-4.
- [2] LEE B Y, BARTSCH S M, WONG K F, et al. The potential trajectory of carbapenem-resistant enterobacteriaceae, an emerging threat to health-care facilities, and the impact of the centers for disease control and prevention toolkit[J]. Am J Epidemiol, 2016, 183(5):471-479.
- [3] 马思旻, 王艾嘉, 谭昆, 等. 神经外科ICU疑似耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌医院感染暴发调查与控制[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(6):933-937.
MA Simin, WANG Aijia, TAN Kun, et al. Investigation and control of outbreak of a suspected carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infection in ICU of neurosurgery department[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2021, 31(6):933-937.
- [4] 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网2014-2019年耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌流行病学变迁[J]. 中华感染控制杂志, 2021, 20(2):175-179.
China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Epidemiological change in carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance in 2014-2019[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(2):175-179.
- [5] 薛娟, 谢敏, 周婷. 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌感染患者的全因死亡率分析[J]. 中国临床药理学杂志, 2018, 34(18):2220-2223.
XUE Juan, XIE Min, ZHOU Ting. Analysis of the all-cause mortality of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infections[J]. the Chinese Journal of Clinical Pharmacology, 2018, 34(18):2220-2223.
- [6] LAPP Z, HAN J H, WIENS J, et al. Patient and microbial genomic factors associated with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* extraintestinal colonization and infection[J]. mSystems, 2021, 6(2):e00177-21.
- [7] LIU Enbo, JIA Peiyao, LI Xue, et al. In vitro and in vivo effect of antimicrobial agent combinations against carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* with different resistance mechanisms in China [J]. Infect Drug Resist, 2021, 14:917-928.[8]
LIU Zhou, GU Yi, LI Xin, et al. Identification and

- characterization of NDM-1-producing hypervirulent (Hypermucoviscous) *Klebsiella pneumoniae* in China[J]. Ann Lab Med, 2019, 39(2):167-175.
- [9] 刘洁, 杨晶, 高立芳, 等. 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌的耐药性及危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(8):1223-1227.
LIU Jie, YANG Jing, GAO Lifang, et al. Drug resistance of Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* and risk factors[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2020,30(8):1223-1227.
- [10] 朱敬蕊, 段 媛, 崔 琢, 等. 成年住院病人感染耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌的危险因素研究[J]. 蚌埠医学院学报, 2021, 46(9):1201-1203,1207.
ZHU Jingrui, DUAN Huan, CUI Zhuo, et al. Study on the risk factors of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infection in adult inpatients[J]. Journal of Bengbu Medical College, 2021, 46(9):1201-1203,1207.
- [11] 边伟帅, 陈炜, 古旭云, 等. 人工气道患者耐碳青霉烯抗菌药物耐药肺炎克雷伯菌感染的相关因素分析[J]. 中华危重病急救医学, 2020, 32(11):1324-1330.
BIAN Weishuai, CHEN Wei, GU Xuyun, et al. Analysis of related factors of carbapenem resistant *Klebsiella pneumoniae* infection in patients with artificial airway[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2020, 32(11):1324-1330.
- [12] 董烨华, 俞小虹, 杨骥骐, 等. 基于全流程监管模式的碳青霉烯类抗菌药物专档管理实践与成效[J]. 现代医院管理, 2021, 19(1):80-84.
DONG Yehua, YU Xiaohong, YANG Jiqi, et al. Practice and effectiveness of special archives management of carbapenem drug based on the whole process of supervision model[J]. Modern Hospital Management, 2021, 19(1):80-84.
- [13] 周宸玥, 张磊, 朱娜, 等. 某院碳青霉烯类抗菌药物和替加环素专档管理调查与合理使用情况分析[J]. 中国医院用药评价与分析, 2020, 20(8):989-992,995.
ZHOU Chengyue, ZHANG Lei, ZHU Na, et al. Specialized management and rationality analysis of carbapenems and tigecycline in one hospital[J]. Evaluation and Analysis of Drug-Use in Hospitals of China, 2020, 20(8):989-992,995.

收稿日期: 2021-09-08

修回日期: 2021-11-02

(上接第138页)

- [8] MAKSYMOWYCH W P. Biomarkers for diagnosis of axial spondyloarthritis, disease activity, prognosis, and prediction of response to therapy[J]. Frontiers in Immunology, 2019, 10: 305.
- [9] BARALIAKOS X, SZUMSKI A, KOENIG A S, et al. The role of C-reactive protein as a predictor of treatment response in patients with Ankylosing spondylitis[J]. Seminars in Arthritis and Rheumatism, 2019, 48(6): 997-1004.
- [10] 叶宗伟, 杨毅宁. 血清C反应蛋白、白蛋白及其比值在炎症相关性疾病中的进展[J]. 医学综述, 2017, 23(20): 3979-3983, 3988.
YE Zongwei, YANG Yining. Current status and progress of serum C-reactive protein, albumin and its ratio in inflammatory related diseases [J]. Medical Recapitulate, 2017, 23(20): 3979-3983, 3988.
- [11] SUNAR I, ATAMAN S. Serum C-reactive protein/albumin ratio in rheumatoid arthritis and its relationship with disease activity, physical function, and quality of life[J]. Archives of Rheumatology, 2020, 35(2): 247-253.
- [12] 屈慧, 李娅, 黄瑶楠, 等. 心力衰竭患者外周血RDW和NT-pro-BNP联合检测对临床诊断及分级的相关性研究[J]. 现代检验医学杂志, 2020, 35(5): 65-67, 72.
QU Hui, LI Ya, HUANG Yaonan, et al. Correlation study on the combined detection of RDW and NT-Pro-BNP in patients with heart failure to clinical diagnosis and grading[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2020,35(5): 65-67, 72.
- [13] YOUSEFI B, SANAIE S, GHAMARI A A, et al. Red cell distribution width as a novel prognostic marker in multiple clinical studies[J]. Indian Journal of Critical Care Medicine, 2020, 24(1): 49-54.
- [14] 李若倩, 刘云, 李若然. 外周血红细胞分布宽度和超敏C-反应蛋白水平检测在慢性阻塞性肺疾病诊断中的价值分析[J]. 现代检验医学杂志, 2020, 35(3): 123-125, 137.
LI Ruqian, LIU Yun, LI Ruoran. Value of detecting peripheral blood red blood cell distribution width and high sensitivity C reactive protein in the diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2020, 35(3): 123-125, 137.
- [15] WINCUP C, PARNELL C, CLEANTHOUS S, et al. Red cell distribution width correlates with fatigue levels in a diverse group of patients with systemic lupus erythematosus irrespective of anaemia status[J]. Clinical and Experimental Rheumatology, 2019, 37(5): 852-854.
- [16] 马香书, 于芳, 于悦卿, 等. 全血细胞计数参数对原发性干燥综合征疾病活动性的评估价值[J]. 河北医药, 2020, 42 (7): 1028-1031.
MA Xiangshu, YU Fang, YU Yueqing, et al. Significance of CBC parameters in evaluating the activity of primary Sjogren's syndrome [J]. Hebei Medical Journal, 2020, 42 (7): 1028-1031.
- [17] 陈丽军, 高丹丹, 吕倩文, 等. 红细胞分布宽度和单核细胞/淋巴细胞比值在强直性脊柱炎中的应用价值[J]. 检验医学, 2019, 34 (12): 1124-1127.
CHEN Lijun, GAO Dandan, LÜ Qianwen, et al. Role of red blood cell distribution width and monocyte to lymphocyte ratio in Ankylosing spondylitis[J]. Laboratory Medicine, 2019, 34 (12): 1124-1127.

收稿日期: 2021-07-13

修回日期: 2021-08-08