

基于大数据文本挖掘预测急诊医学研究热点

胡建 何小军 沈伟锋 江利冰 张茂

从 1979 年国际上正式承认急诊医学作为医学专业领域第 23 门专科^[1], 到目前已经发展成为一门有鲜明特色的医学学科。我国急诊医学经过三十余年的发展, 已从一个“边缘学科”逐渐发展为临床医学的“重要科室”之一。但急诊医学仍然是一个“新兴、交叉和边缘的学科”, 尚存在很多问题需要进一步的研究探讨。由于患者流动性大、无固定病种、人才缺乏等原因, 急诊学科的科研较其他专科存在明显的劣势^[2]。以临床诊疗需求为导向的科研思维是急诊科研的趋势, 这也是转化医学的真谛所在。当前临床医学逐渐进入“大数据时代”, 精准医学成为热点^[3]。精准医学基本包括了数据挖掘以及文本挖掘, 而后者大多用于情报分析^[4]。本研究拟利用大数据、大文本进行聚类分析, 探索国际急诊医学领域近 5 年的研究热点, 为我国急诊医学的进一步发展提供借鉴。

1 资料与方法

1.1 期刊选择

根据汤森路透社 2015 年度《SCI 期刊分析报告》, 选取急诊医学领域影响因子 (IF) ≥ 1.5 的 11 种国际期刊。通过检索 Pubmed 文献检索平台, 获取上述 11 种期刊近 5 年 (2011.08-2016.08) 已经公开发表的文献, 将其题录以 XML 的形式保存至本地文件夹。

1.2 文本挖掘以及词篇矩阵

本研究将上述以 XML 形式保存的目标文献题录导入书目共现分析系统——Bicomb 软件, 书目共现分析系统是由中国医科大学医学信息系开发的文献分析软件 (<http://www.cmu.edu.cn/bc/>)。同时参考 Donohuelaolt, 根据齐普夫第二定律得出高频低频词界分公式: $T = 1/2 (-I +)$ ^[5]。其中, I 是词频为 1 的词的个数, T 为高频词与低频词的分界频次。同时考虑到本研究中频次为 1 的主题词个数较多, 呈现偏态分布, 为囊括更多主题词, 根据经验选取词频 ≥ 30 次为高频主题词。然后利用 Bicomb 软件对高频主题词进行词篇矩阵构建。

1.3 聚类分析以及可视化展示

使用上述生成的词篇矩阵, 导入 gcluto 1.0 软件 (明尼苏达大学, <http://glaros.dtc.umn.edu/gkhome/cluto/gcluto/download>), 采用重复二分法 (Repeated Bisection) 进行聚类分析, 采用 cosine 函数进行相似性计算, 聚类标准函数为 1/2。同时生成主题词聚类树状图以及可视化高斯曲线拟合形成的山峰图。

2 结果

2.1 期刊分布

通过 Web of Science 共筛选出急诊医学领域相关期刊 26 种, 其中 11 种期刊影响因子 ≥ 1.5 纳入本研究, 纳入期刊基本情况见表 1。

表 1 纳入期刊分布情况

期刊名称	影响因子	纳入文献数目	纳入文献占比 (%)
The American journal of emergency medicine (AM J EMERG MED)	1.5	3 476	20.89
Injury	1.91	2 492	14.98
The journal of trauma and acute care surgery (J TRAUMA ACUTE CARE)	2.80	2 337	14.05
Resuscitation	5.41	2 056	12.36
Annals of emergency medicine (ANN EMERG MED)	5.01	1 818	10.93
Emergency medicine journal (EMERG MED J)	1.84	1 515	9.11
Academic emergency medicine (ACAD EMERG MED)	2.54	1 146	6.89
European journal of emergency medicine (EUR J EMERG MED)	2.03	570	3.43
Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine (SCAND J TRAUMA RESUS)	2.31	498	2.99
Prehospital emergency care (PREHOSP EMERG CARE)	2.10	437	2.63
World journal of emergency surgery (WORLD J EMERG SURG)	1.58	291	1.75

2.2 高频主题词以及聚类分析结果

2011.08-2016.08 年 11 种权威急诊医学领域国际期刊高频主题词中 226 个主题词, 副主题词出现了 30 次以上, 涉及 9387 篇文献, 表 2 罗列了 73 个出现频次在 45 次以上

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2017.10.028

作者单位: 310009 杭州, 浙江大学医学院附属第二医院急诊科 浙江大学急诊医学研究所 (胡建为在职研究生, 现工作于平湖市第一人民医院急诊科)

通信作者: 张茂, Email: z2jzk@zju.edu.cn

的高频主题词，副主题词。主题词聚类树状图见图 2。

表 2 2011.08-2016.08 年 11 种权威急诊医学领域国际期刊高频主题词

序号	关键字段	出现频次	累计百分比 (%)
1	Emergency Service, Hospital	683	1.2 789
2	Heart Arrest / therapy	629	2.4 567
3	Wounds and Injuries / therapy	282	7.2 184
4	Emergency Medicine / education	270	7. 724
5	Fracture Fixation, Internal / methods	243	8. 179
6	Clinical Competence	176	10. 7 724
7	Tomography, X-Ray Computed	174	11. 0 982
8	Hospital Mortality	163	11. 7 274
9	Hypothermia, Induced / methods	139	13. 1 018
10	Wounds and Injuries / epidemiology	135	13. 3 546
11	Decision Support Techniques	130	13. 847
12	Trauma Centers	126	14. 083
13	Point-of-Care Systems	122	14. 3 114
14	Intubation, Intratracheal / methods	110	16. 0 303
15	Tomography, X-Ray Computed / methods	104	16. 2 251
16	Electrocardiography	99	16. 4 104
17	Practice Guidelines as Topic	97	16. 9 591
18	Triage / methods	96	17. 1 388
19	Registries	96	17. 3 186
20	Shock, Hemorrhagic / therapy	95	17. 4 965
21	Myocardial Infarction / diagnosis	92	17. 6 688
22	Length of Stay / statistics & numerical data	91	18. 0 095
23	Attitude of Health Personnel	86	18. 1 706
24	Fracture Healing	83	18. 487
25	Hemorrhage / therapy	83	18. 6 424
26	Severity of Illness Index	79	19. 3 952
27	Acute Coronary Syndrome / diagnosis	78	19. 6 892
28	Anti-Bacterial Agents / therapeutic use	77	19. 8 333
29	Accidents, Traffic	76	19. 9 757
30	Pelvic Bones / injuries	76	20. 118
31	Wounds, Nonpenetrating / radiography	74	20. 2 565
32	Wounds, Nonpenetrating / therapy	72	20. 3 913
33	Pulmonary Embolism / diagnosis	70	20. 5 224
34	Wounds, Nonpenetrating / complications	69	20. 7 808
35	Risk Assessment / methods	69	20. 91
36	Clinical Competence / standards	68	21. 0 374
37	Heart Massage / methods	67	21. 1 628
38	Crowding	67	21. 2 883
39	Pain Management / methods	67	21. 4 137
40	Wounds and Injuries / diagnosis	66	21. 6 609
41	Health Knowledge, Attitudes, Practice	65	21. 7 826
42	Algorithms	62	22. 1 384
43	Laryngoscopes	62	22. 2 545
44	Cervical Vertebrae / injuries	61	22. 4 848
45	Outcome Assessment (Health Care)	60	22. 7 114
46	Ventricular Fibrillation / therapy	59	22. 9 323
47	Heart Arrest / etiology	58	23. 0 409
48	Sepsis / diagnosis	54	23. 8 817
49	Internship and Residency	54	23. 9 828
50	Brain Injuries / therapy	53	24. 1 813
51	Brain Injuries / diagnosis	52	24. 2 786
52	Guideline Adherence	52	24. 5 707
53	Triage	52	24. 6 681
54	Blood Transfusion / methods	50	25. 0 482
55	Brain Injuries / complications	50	25. 2 355
56	Patient Discharge	50	25. 3 291
57	Ambulances	49	25. 4 208
58	Air Ambulances	49	25. 6 043
59	Critical Care / methods	49	25. 6 961
60	Multiple Trauma / therapy	49	25. 9 714

序号	关键字段	出现频次	累计百分比 (%)
61	Fluid Therapy / methods	48	26. 153
62	Lactic Acid / blood	48	26. 2 429
63	Laryngeal Masks	48	26. 3 327
64	Postoperative Complications / surgery	48	26. 4 226
65	Quality of Health Care	48	26. 5 125
66	Cause of Death	47	26. 6 885
67	Anticoagulants / adverse effects	47	26. 7 765
68	Quality Improvement	47	26. 9 525
69	Airway Management / methods	46	27. 0 387
70	Intensive Care Units	46	27. 1 248
71	Evidence-Based Emergency Medicine	45	27. 2 091
72	Fibrinolytic Agents / therapeutic use	45	27. 2 933
73	Respiration, Artificial / methods	45	27. 4 618

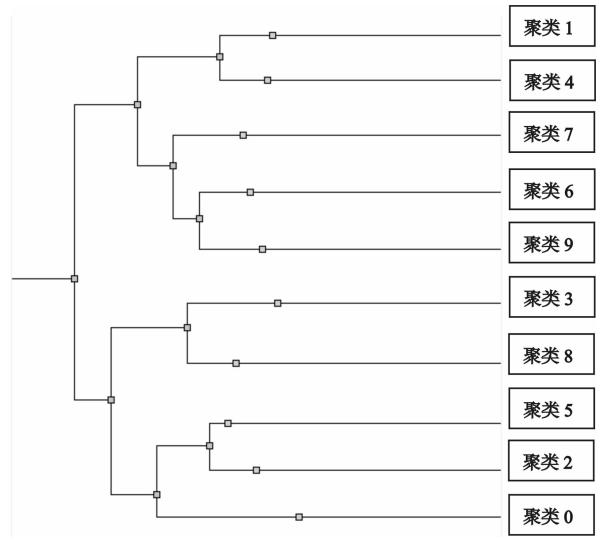


图 1 2011.08-2016.08 年急诊医学研究热点分布聚类分析图

2.3 高斯曲线山峰图

每个山峰代表了一个聚类，山峰的体积、高度、位置和颜色都反映出其代表类群的相关信息。山丘的高度与类内相似性成比例，体积与类群包含的文献数量成比例。山丘的颜色与类内标准差成比例。红色代表低标准差，蓝色代表高标准差。只有峰顶的颜色是有意义的。其他区域所产生的颜色混合为平滑过渡，见图 2。

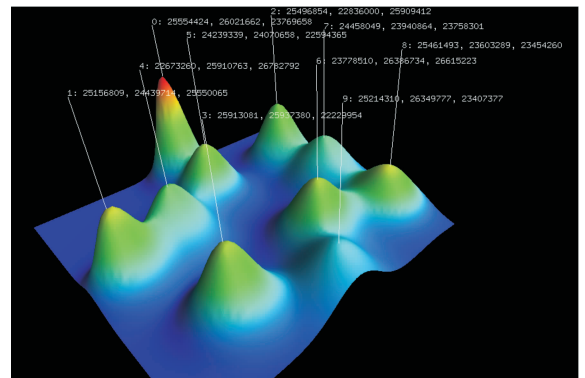


图 2 2011.08-2016.08 急诊医学研究热点分布山峰图 (图中 0-9 代表 10 个聚类，每个聚类列出了三篇重点文献，8 位数字代表 PMID)

结果分析

聚类 0: 聚类 0 生成的山峰最为陡峭, 峰顶颜色为红色, 体积最大, 说明该聚类中的文献数量较多, 但研究主题高度一致, 具有代表性的文献有 PMID 25554424、PMID26021662、PMID23769658 等^[6-8]。具体研究主题主要集中在股骨颈骨折的治疗与并发症方面。三篇文献均发表在 *Injury* 杂志上。

聚类 1: 该类生成的山峰陡峭程度, 体积均仅此于聚类 0, 峰顶颜色为黄色, 提示该类群中文献数量亦较多, 研究主题较一致, 主要文献包括 PMID25156809, PMID24439714, PMID25550065^[9-11]。三篇文献的研究主题均为超声评估以及实时引导中心静脉置管, 三篇文章分别发表于 *Acad Emerg Med*, *Ann Emerg Med*, *Am J Emerg Med*。

聚类 2: 该类群形成的山峰陡峭程度较陡, 体积中等, 峰顶为绿色, 提示该类群中文献数量中等, 研究主题欠一致, 主要文献包括 PMID25496854, PMID22836000, PMID25909412^[12-14]。三篇文献的研究主题集中在钝性伤, 包括钝性肝脏损伤, 钝性脾脏损伤等, 三篇文献分别发表在 *Injury*, 后两篇发表在 *J Trauma Acute Care*。

聚类 3: 该类群从山峰体积, 陡峭程度, 山顶颜色均与聚类 2 相似。主要文献包括 PMID25913081, PMID25937380, PMID22229954^[15-17]。三篇文献的研究主题集中儿童心肺复苏中气道开发以及气管插管技术。三篇文献均发表在 *am j emerg med*。

聚类 4、聚类 5、聚类 6: 这三个类群形成的山峰具有相似性, 高度基本一致, 峰顶均为绿色, 在陡峭程度聚类 4 最为陡峭, 但聚类 4 的山峰体积小于聚类 5、6, 三个聚类的文献数量一般, 研究主题较为松散。聚类 4 主要包括文献 PMID22673260, PMID25910763, PMID26782792^[18-20], 三篇文献的研究主题主要集中在患者满意度, 以及实施基于患者需求的个体化医疗决策, 三篇文献分别发表于 *J Trauma Acute Care*, *Ann Emerg Med*, *Am J Emerg Med*。聚类 5 主要包括文献 PMID24239339, PMID24070658, PMID22594365^[21-23], 三篇文献的研究主题主要集中在胸痛的诊断策略, 三篇文献中前两篇发表在 *Annals of emergency medicine*, 第三篇发表在 *Acad Emerg Med*。聚类 6 主要包括文献 PMID23778510, PMID26386734, PMID26615223^[24-26], 三篇文献研究主题主要集中在创伤凝血病的机制以及脓毒症的救治, 第一篇文献发表于 *J Trauma Acute Care*, 另外两篇发表于 *Am J Emerg Med*。

聚类 7、聚类 8: 这两个类群所形成的山峰高度以、体积、陡峭程度相似, 均提示文献数量较多, 但聚类 7 峰顶为浅蓝色, 提示类群内文献的相似性非常松散, 而聚类 8 峰顶为黄色, 提示该类群内文献主题较为一致。聚类 7 主要包括文献: PMID24458049, PMID 23940864, PMID 23758301^[27-29], 三篇文献的研究主题主要集中在创伤患者病死率预测与质量控制。前两篇发表于 *j trauma acute care*, 第三篇发表于 *ACAD*

EMERG MED。聚类 8 主要包括文献: PMID25461493, PMID 23603289, PMID 23454260^[30-32], 三篇文献的研究主题主要集中心肺复苏患者的救治, 三篇文献均发表在 *Resuscitation*。

聚类 9: 该类群所形成的山峰体积最小, 陡峭程度扁平, 峰顶颜色为深蓝, 说明该聚类中的文献数量最少, 研究主题非常分散。聚类 9 主要包括文献: PMID25214310, PMID26349777, PMID 23407377^[33-35], 三篇文献的研究主题集中大规模伤亡事件, 三篇文献分别发表在 *Scand J Trauma Resus*, *Am J Emerg Med*, *Emerg Med J*。

3 讨论

本研究在大数据背景下, 筛选了 11 种急诊医学领域权威期刊, 对其近五年发表的文献进行文本挖掘, 利用文献共现分析系统, 进行共词分析, 归纳出急诊医学领域的范式和研究结构, 并利用可视化统计软件将分析结果直观形象地显现出来, 形象生动地展示了近五年急诊医学领域研究热点的分布状况, 包括股骨颈骨折的治疗与并发症, 超声评估以及实时引导中心静脉置管, 钝性伤, 儿童心肺复苏, 基于患者满意度的个体化医疗, 胸痛的诊断策略, 创伤凝血病的机制以及脓毒症的救治, 创伤患者病死率预测与质量控制, 心肺复苏, 大规模伤亡事件。

随着我国工业化进程的进一步推进, 创伤已成为威胁我国青壮年人群生命的首要因素^[5]。而且随着我国人口老龄化逐渐明显, 老年创伤患者越来越多, 老年患者由于基础潜能较差, 基础疾病较多, 又给创伤救治带来了新的挑战^[36-37]。国外已有大量证据显示实施创伤分级救治, 建立不同等级创伤中心, 形成地区、区域创伤救治体系可以显著降低创伤的病死率^[38-39]。而我国到目前为止尚未形成较为成熟的创伤救治区域体系, 是我国创伤救治急需解决的问题^[40-41]。

心肺复苏是急诊医学研究的重要内容, 随着 AHA 指南的不断更新, 但心脏骤停患者的出院存活率仍然很低, 而且似乎并没有随着时间的推移而降低, 说明心肺复苏流程中上存在一些需要提高和改进的地方^[42], 包括如何对心肺复苏实施质量控制, 改善心肺复苏质量; 如何提高全民心肺复苏意识并进行全民心肺复苏培训; 如何将现代信息技术服务于紧急救援系统; 如何实施最佳心脏骤停后的脑保护; 如何防止 ROSC 后并发症的发生等等^[43]。

胸痛包括了急性冠脉综合征、主动脉夹层、肺动脉栓塞等以急性胸痛为主要临床表现的急危重症。近几年发展最为迅速的就是胸痛中心的建立。全球第一家“胸痛中心”于 1981 年在美国巴尔地摩 St. ANGLE 医院建立, 至今美国“胸痛中心”已经发展到 5 000 余家, 并纳入医保支付范围^[44-45]。胸痛中心是对急性胸痛为主的急危重症患者提供的快速诊疗通道, 通过全新的管理理念和多学科协作医疗模式, 并依照规范化的胸痛诊治流程, 实现早期快速准确诊断、危险评估分层、正确分流、科学救治和改善预

后, 缩短救治时间, 而医疗费用只有传统方法的 20% ~ 50%^[46]。胸痛中心已经成为衡量急性心肌梗死救治水平的重要标志之一^[47]。中国胸痛中心认证体系是在美国胸痛中心协会和德国心脏病学会认证标准的基础上, 第三个认证体系。目前, 胸痛中心在中国尚处于起步阶段, 促进和规范我国胸痛中心建设, 提高 ACS 诊治水平, 尚需临床医生和各医疗和研究机构共同努力^[48]。

脓毒症一直是急危重症领域的热点话题。在最近几年, 关于脓毒症的热点话题集中早期目标导向治疗 (EGDT) 的有效性以及脓毒症概念 3.0 的发布^[49-50]。EGDT 2001 年由 Rivers 等^[51]研究者提出, 指出早期目标引导治疗方案可以显著降低脓毒症患者的病死率。之后陆续出现一些观察性研究也对其有效性进行了证实^[49]。然而 2015 年三项随机对照研究 (ProCESS, ARISE, ProMISe) 对 EGDT 提出了质疑, 否定了其在降低脓症患者病死率方面的作用^[52]。然而, 三项研究中的对照组患者无论是早期充分液体复苏, 还是早期控制感染等均受到了 EGDT 理念的影响, 对结果的判断产生了干扰。其实对于 EGDT 的质疑并不是对早期充分复苏以及及早控制感染的质疑, 而是对容量检测指标, 主要包括 CCP, ScvO₂ 提出了质疑。基于上述研究结果, 脓毒症指南工作组对原有的 Bundle 进行了修正, 将原来要求监测 CVP 和 ScvO₂ 改为评估患者的容量状态以及组织灌注, 评价的方法不拘泥于上述两个单一的指标^[53]。因此提出了新的液体管理方法, 如改良 EGDT、个体化液体管理、以脏器功能或灌注为目标的液体管理等^[54]。因此需更多研究改进脓毒性休克的液体管理。新的脓毒症定义更强调了感染引起失调的宿主反应及导致的致命性器官功能障碍, 脓毒性休克不仅仅是循环功能衰竭, 还包括了细胞、代谢异常, 同时去除了“严重脓毒症”的概念^[50]。新的脓毒症概念对未来临床决策的影响, 还有待更多的研究进行证实。

大规模伤害事件 (mass casualty incidents, MCI), 医疗服务需求短时间内突然显著增加或异常复杂, 加上对灾区直接冲击造成不同程度的应对负荷损失, 导致医疗服务的需求激增与医疗系统的应对能力失衡^[55]。该定义强调了 MCI 时不仅要考量突发公共事件导致的伤员绝对数量, 同时更要考量该事件是否超过了当地可用医疗资源应对 MCI 的能力。MCI 时事件规模往往会超过当地现场急救、转运或医院的处理能力, 现有的医疗卫生资源无法满足救护需求^[56]。我国应对 MCI 的能力和和经验较国外还存在很大的差距。如何实现 MCI 发生前对当地应对 MCI 能力的正确评估, 建立完善的应急救援体系。MCI 发生后如何实现伤员的快速搜救与预检分诊, 缩短伤员至确定性治疗的时间, 当地 MCI 后公共卫生问题, 伤员后期的身心康复等均需要进一步研究的问题^[57]。

超声在急诊医学领域的应用越来越多, 美国 Glatter 称超声在急救医学中的应用改善和革新了我们对患者的评估、治疗和护理, 它是过去 20 年里急诊医学实践的一个重要转

变 (MedScape)。2001 年美国急诊医师学会指南要求急诊医师必须掌握急诊超声检查^[58]。由于急诊患者的特征, 病情危重, 常不宜搬动, 病情复杂, 多病一身, 需在短时间内对多个重要器官进行检查, 需动态观察患者病情变化以辅助诊断并评估疗效。而超声检查具有如下优点: ①设备轻便, 可床旁检查, 可同时进行急救治疗; ②可对全身多个重要器官进行初步评估; ③具有无创、无辐射、可动态观察病情变化的特点。因而, 特别适合在急诊医学领域的应用, 目前已广泛应用于创伤评估, 胸痛鉴别, 血管闭塞, 休克类型的鉴别, 腹痛鉴别, 急诊介入领域^[59-60]。

总之, 本研究基于大数据文本挖掘, 利用词频分析、共词聚类分析, 结合具体的文献, 较真实地总结了近 5 年急诊医学领域的热点, 内容涉及创伤, 心肺复苏, 胸痛, 脓毒症, 大规模伤亡事件, 急诊超声。本研究存在一些不足, 包括仅纳入急诊医学领域部分期刊, 期刊发表文献数量与期刊影响因子之间并不成正比关系, 部分急诊相关文献发表在其他领域期刊等可能会造成聚类偏倚, 同时由于提取主题词以及副主题词中词频为 1 的比例较大, 在一定程度上反映出急诊医学领域目前尚未形成比较可靠的聚类。但本研究仍为我们从某个角度了解近年来急诊医学领域的关注热点提供了线索, 也可以对我国急诊医学发展起到一定的启示和借鉴作用。

参 考 文 献

- [1] 于学忠. 急诊医学的发展与发展中的急诊医学 [J]. 实用医院临床杂志, 2012, 09 (1): 1-5. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-6170. 2012. 01. 001.
- [2] 徐腾达, Veronica P, 于学忠, 等. 急诊医学专业住院医师培训课程标准化探讨 [J]. 中华急诊医学杂志, 2006, 15 (12): 1147-1148. DOI: 10. 3760/j. issn: 1671-0282. 2006. 12. 025.
- [3] 苏磊, 徐秋林. 精准医学时代的脓毒症研究 [J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25 (2): 133-138. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-0282. 2016. 02. 001.
- [4] 韩客松, 王永成. 文本挖掘、数据挖掘和知识管理——二十一世纪的智能信息处理 [J]. 情报学报, 2001, 20 (1): 100-104. DOI: 10. 3969/j. issn. 1000-0135. 2001. 01. 015.
- [5] 张勤, 马费成. 国外知识管理研究范式一以共词分析为方法 [J]. 管理科学学报, 2007, 10 (6): 65-75. DOI: 10. 3321/j. issn: 1007-9807. 2007. 06. 008
- [6] Ghayoumi P, Kandemir U, Morshed S. Evidence based update: Open versus closed reduction [J]. Injury, 2015, 46 (3): 467-473. DOI: 10. 1016/j. injury. 2014. 10. 011.
- [7] Okcu G, Özkayin N, Erkan S, et al. Should full threaded compression screws be used in adult femoral neck fractures? [J]. 2015, 252: S24-S28. DOI: 10. 1016/j. injury. 2015. 05. 028.
- [8] Körver RJ, Wieland AW, Kaarsemaker S, et al. Clinical experience, primary results and pitfalls in the treatment of intracapsular hip fractures with the Targon FN locking plate [J]. Injury, 2013, 44 (12): 1926-1929. DOI: 10. 1016/j. injury. 2013. 05. 002.
- [9] Avila JO, Smith BC, Seaberg DC. Use of Echocardiography to

- Identify Appropriate Placement of a Central Venous Catheter Wire in the Vena Cava Prior to Cannulation [J]. *Acad Emerg Med*, 2014, 21 (8): E1-E2. DOI: 10.1111/acem.12430.
- [10] Horowitz R, Gossett JG, Bailitz J, et al. The FLUSH Study—Flush the Line and Ultrasound the Heart: Ultrasonographic Confirmation of Central Femoral Venous Line Placement [J]. *Ann Emerg Med*, 2014, 63 (6): 678-683. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2013.12.020.
- [11] Duran-Gehring PE, Guirgis FW, Mckee KC, et al. The Bubble Study: Ultrasound Confirmation of Central Venous Catheter Placement [J]. *Am J Emerg Med*, 2015, 33 (3): 315. DOI: 10.1016/j.ajem.2014.10.010.
- [12] Hommes M, Navsaria PH, Schipper IB, et al. Management of blunt liver trauma in 134 severely injured patients [J]. *Injury*, 2015, 46 (5): 837-842. DOI: 10.1016/j.injury.2014.11.019.
- [13] Bird JJ, Patel NY, Mathiason MA, et al. Management of pediatric blunt splenic injury at a rural trauma center. [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012, 73 (4): 919-922. DOI: 10.1016/0022-3468(95)90564-2.
- [14] Liu S, Bowman SM, Smith TC, et al. Trends in pediatric spleen management; Do hospital type and ownership still matter [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2015, 78 (5): 935-942. DOI: 10.1097/TA.0000000000000621.
- [15] Szarpak U, Kurowski A, Czyewski U, et al. Comparison of infant intubation through the TruView EVO2, TruView PCD and Miller laryngoscope by paramedics during simulated infant cardiopulmonary resuscitation: A randomized crossover manikin study [J]. *Am J Emerg Med*, 2015, 33 (7): 872-875. DOI: 10.1016/j.ajem.2015.02.018.
- [16] Szarpak L, Karczewska K, Evrin T, et al. Comparison of intubation through the McGrath MAC, GlideScope, AirTraq, and Miller Laryngoscope by paramedics during child CPR: a randomized crossover manikin trial [J]. *Am J Emerg Med*, 2015, 33 (7): 946-950. DOI: 10.1016/j.ajem.2015.04.017.
- [17] Mitchell MS, Lee WM, King WD, et al. Paramedic King Laryngeal Tube airway insertion versus endotracheal intubation in simulated pediatric respiratory arrest. [J]. *Prehosp Emerg Care*, 2012, 16 (2): 284-288. DOI: 10.3109/10903127.2011.640762.
- [18] Berg GM, Ekengren F, Lee FA, et al. Patient satisfaction with surgeons in a trauma population: testing a structural equation model using perceptions of interpersonal and technical care. [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012, 72 (72): 1316-1322. DOI: 10.1097/TA.0b013e318246496f.
- [19] Huecker MR. Generosity [J]. *Ann Emerg Med*, 2015, 65 (5): 600-601. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2014.09.019
- [20] Claret PG, Bobbia X, Roux SL, et al. Point-of-care ultrasonography at the ED maximizes patient confidence in emergency physicians [J]. *Am J Emerg Med*, 2016, 34 (3): 657-659. DOI: 10.1016/j.ajem.2015.12.042.
- [21] Hollander JE. Value and Evidence-Based Medicine: A Call for SharedResponsibility [J]. *Ann Emerg Med*, 2014, 63 (3): 290-291. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2013.08.023>.
- [22] Kline JA, Stubblefield WB. Clinician gestalt estimate of pretest probability for acute coronary syndrome and pulmonary embolism in patients with chest pain and dyspnea. [J]. *Ann Emerg Med*, 2014, 63 (3): 275-280. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2012.01362.x.
- [23] Baumann BM, Miller CD, Cone DC. Building a better mousetrap for chest pain. [J]. *Acad Emerg Med*, 2012, 19 (5): 594-597. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2012.01362.x.
- [24] Cohen MJ, Kutcher M, Redick B, et al. Clinical and Mechanistic Drivers of Acute Traumatic Coagulopathy [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2013, 75 (1 Suppl 1): S40-S47. DOI: 10.1097/TA.0b013e31828fa43d.
- [25] Hayden GE, Tuuri RE, Scott R, et al. Triage sepsis alert and sepsis protocol lower times to fluids and antibiotics in the ED. [J]. *Am J Emerg Med*, 2015, 34 (1): 1-9. DOI: 10.1016/j.ajem.2015.08.039.
- [26] Zeng M, Chang M, Zheng H, et al. Clinical value of soluble urokinase-type plasminogen activator receptor in the diagnosis, prognosis, and therapeutic guidance of sepsis. [J]. *Am J Emerg Med*, 2015, 34 (3): 375-380. DOI: 10.1155/2014/375702.
- [27] Peck KA, Calvo RY, Schechter MS, et al. The impact of preinjury anticoagulants and prescription antiplatelet agents on outcomes in older patients with traumatic brain injury. [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2014, 76 (2): 431-436. DOI: 10.1097/TA.000000000000107.
- [28] Hashmi ZG, Dimick JB, Efron DT, et al. Reliability adjustment: a necessity for trauma center ranking and benchmarking. [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2013, 75 (1): 166-172. DOI: 10.1097/ta.0b013e318298494f.
- [29] Justin Schragger MD MPH, Matthew Wheatley M D, Vasiliki Georgiopoulou M D, et al. Favorable Bed Utilization and Readmission Rates for Emergency Department Observation Unit Heart Failure Patients [J]. *Acad Emerg Med*, 2013, 20 (6): 554-561. DOI: 10.1111/acem.12147.
- [30] Steinberg MT, Olsen JA, Brunborg C, et al. Minimizing pre-shock chest compression pauses in a cardiopulmonary resuscitation cycle by performing an earlier rhythm analysis [J]. *Resuscitation*, 2015, 87 (1): 33-37. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2014.11.012.
- [31] Abrams HC, McNally B, Ong M, et al. A composite model of survival from out-of-hospital cardiac arrest using the Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES) [J]. *Resuscitation*, 2013, 84 (8): 1093-1098. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2013.03.030.
- [32] Hu X, Ramadeen A, Laurent G, et al. The effects of an automatic, low pressure and constant flow ventilation device versus manual ventilation during cardiovascular resuscitation in a porcine model of cardiac arrest [J]. *Resuscitation*, 2013, 84 (8): 1150-1155. DOI: [org/10.1016/j.resuscitation.2013.02.017](http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.02.017).
- [33] Wolf P, Bigalke M, Graf BM, et al. Evaluation of a novel algorithm for primary mass casualty triage by paramedics in a physician manned EMS system; a dummy based trial [J]. *Scand J Trauma Resus Emerg Med*, 2014, 22 (1): 1-10. DOI: 10.1186/s13049-014-0050-6.
- [34] Bhalla MC, Frey J, Rider C, et al. Simple Triage Algorithm and Rapid Treatment and Sort, Assess, Lifesaving, Interventions, Treatment, and Transportation mass casualty triage methods for sensitivity, specificity, and predictive values. [J]. *Am J Emerg Med*, 2015, 33 (11): 1687-1691.
- [35] Niamh Maria C, Mark D, Carrie G, et al. Can advanced paramedics in the field diagnose patients and predict hospital admission? [J]. *Emerg Med J*, 2013, 30 (12): 1043-1047.

- DOI: org/10. 1136/emmermed-2012-201899.
- [36] 江利冰, 马岳峰, 张茂. 国内创伤救治中应重视“可预防性死亡”的应用 [J]. 创伤外科杂志, 2015, 17 (6): 570-572. doi: 10. 3969/j. issn. 1009-4237. 2015. 06. 033.
- [37] 林翔, 魏蔚. 创伤重度程度评分法在老年创伤患者急诊救治中的应用 [J]. 中国老年学杂志, 2012, 32 (7): 1511-1512. doi: 10. 3969/j. issn. 1005-9202. 2012. 07. 095.
- [38] 王伟雄, 刘坚义, 冯骏, 等. 不同年龄段严重创伤患者的特点与救治 [J]. 中华急诊医学杂志, 2006, 15 (12): 1075-1078. doi: 10. 3760/j. issn: 1671-0282. 2006. 12. 005.
- [39] He JC, Kreiner LA, Sajankila N, et al. Performance of a Regional Trauma Network: A State-Wide Analysis. [J]. J Trauma Acute Care Surg, 2016, 81 (1): 190-195. DOI: 10. 1097/TA. 0000000000001067.
- [40] Nathens AB, Brunet FP, Maier RV. Development of trauma systems and effect on outcomes after injury [J]. Lancet, 2004, 363 (9423): 1794-801. doi: org/10. 1016/S0140-6736 (04) 16307-1.
- [41] 白祥军, 刘涛. 创伤救治体系建设的问题与对策 [J]. 中华急诊医学杂志, 2015, 24 (5): 467-470. doi: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-0282. 2015. 05. 002.
- [42] 中华医学会创伤学分会. 中国区域性创伤救治体系建设的专家建议 [J]. 中华外科杂志, 2015, 53 (8): 571-573. doi: 10. 3760/cma. j. issn. 0529-5815. 2015. 08. 003.
- [43] Meaney PA, Bobrow BJ, Mancini ME, et al. Cardiopulmonary resuscitation quality: [corrected] improving cardiac resuscitation outcomes both inside and outside the hospital: a consensus statement from the American Heart Association [J]. Circulation, 2013, 128 (4): 1205-1215. DOI: 10. 1161/CIR. 0b013e31829d8654.
- [44] 李春盛. 关注心肺复苏术的若干问题 [J]. 中国危重病急救医学, 2010, 22 (2): 67-68. doi: 10. 3760/cma. j. issn. 1003-0603. 2010. 02. 002.
- [45] 胡大一, 史旭波. 胸痛中心的概念和意义 [J]. 中国医刊, 2003, 38 (12): 2-3. doi: 10. 3969/j. issn. 1008-1070. 2003. 12. 001.
- [46] "胸痛中心"建设中国专家共识组. "胸痛中心"建设中国专家共识 [J]. 中国心血管病研究, 2011, 09 (06): 1-10. doi: 10. 3969/j. issn. 1672-5301. 2011. 05. 002.
- [47] 刘立新, 和渝斌. 胸痛中心——诊治急诊胸痛患者的新模式 [J]. 中华急诊医学杂志, 2007, 16 (2): 220-222. doi: 10. 3760/j. issn: 1671-0282. 2007. 02. 031.
- [48] 霍勇. 积极推动胸痛中心认证提高我国急性心肌梗死的救治水平 [J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42 (8): 637-638. doi: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3758. 2014. 08. 004.
- [49] 张尉华, 孙健, 佟倩, 等. 胸痛患者的区域协同救治体系--中国“胸痛中心”建设 [J]. 中国老年学杂志, 2014, 15 : 4412-4414. doi: 10. 3969/j. issn. 1005-9202. 2014. 15. 149.
- [50] Jiang L, Mao Z, Jiang S, et al. Early goal-directed resuscitation for patients with severe sepsis and septic shock: a meta-analysis and trial sequential analysis [J]. Scand J Trauma Resus Emerg Med, 2016, 24 (1): 1-12. DOI: 10. 1186/s13049-016-0214-7.
- [51] Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) [J]. JAMA, 2016, 315 (8): 801-810. DOI: 10. 1001/jama. 2016. 0287.
- [52] Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. [J]. N Engl J Med, 2001, 345 (1): 41-42. DOI: 10. 1056/NEJMoa010307.
- [53] Nguyen HB, Jaehne AK, Jayaprakash N, et al. Early goal-directed therapy in severe sepsis and septic shock: insights and comparisons to ProCESS, PromISE, and ARISE [J]. Crit Care, 2016, 20 (1): 1-16. DOI: 10. 1186/s13054-016-1288-3.
- [54] 廖雪莲, 谢志超, 康焰. 拯救脓毒症新理念: 从现象到本质 [J]. 四川大学学报 (医学版), 2016, 47 (4): 570-573.
- [55] 周锦平, 周立新. 脓毒症休克早期目标液体管理的研究进展 [J]. 当代医学, 2016, 22 (11): 11-13. doi: 10. 3969/j. issn. 1009-4393. 2016. 11. 004.
- [56] 中国医学救援协会灾害救援分会. 大规模伤害事件紧急医学应对专家共识 [J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25 (4): 405-414. doi: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-0282. 2016. 04. 003.
- [57] Shen WF, Jiang LB, Jiang GY, et al. Development of the science of mass casualty incident management: reflection on the medical response to the Wenchuan earthquake and Hangzhou bus fire. [J]. JZUS-B, 2014, 15 (12): 1072-1080. DOI: 10. 1631/jzus. B1400225.
- [58] 孙菁, 沈洪. 2006-ACEP 急诊超声检查标准纲要 (1) [J]. 世界急危重病医学杂志, 2007, 2: 1805-1813.
- [59] 徐少文, 张茂, 干建新. 重视超声在严重创伤救治中的应用 [J]. 中华急诊医学杂志, 2010, 19 (5): 459-461. doi: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-0282. 2010. 05. 003.
- [60] 床旁超声在急危重症临床应用专家共识组. 床旁超声在急危重症临床应用的专家共识 [J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25 (1): 10-21. doi: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-0282. 2016. 01. 005.

(收稿日期: 2017-05-13)

(本文编辑: 沈惠云)