

拉撒路综合征

付阳阳 徐军 于学忠

100730, 北京 中国医学科学院北京协和医学院, 北京协和医院 协和转化医学中心

通信作者: 于学忠, Email: yxzpumch@126.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.02.023

【摘要】拉撒路综合征,是指在心肺复苏失败停止所有抢救措施后,包括停止胸外按压、停止呼吸机辅助通气、停止输液及抢救药物应用等,无原因自主循环恢复,所以又被称为迟发的自主循环恢复。自首例报道于1982年,目前已经有53例个案报告。拉撒路综合征的病理生理及其发生机制,目前医学界并没有一个确切的定论。呼气末正压释放假说、高血钾堆积、碱中毒、肾上腺素等药物堆积效应等假说纷纷被提出。大多数的病例报告中拉撒路综合征发生在心肺复苏停止10 min之内,所以大多数文献中建议在心肺复苏停止后,对患者的积极监护至少应该持续10 min,以此来确定是患者是否真的死亡。但这一建议仍需要更多的研究支持。

【关键词】拉撒路综合征;自主循环恢复;迟发型自主循环恢复;内源性 PEEP;高钾血症

基金项目:国家卫计委公益性行业科研专项项目(201502019)

The Lazarus Syndrome Fu Yangyang, Xu Jun, Yu Xuezhong

Emergency Department, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing, China

Corresponding author: Yu Xuezhong, Email: yxzpumch@126.com

【Abstract】The Lazarus phenomenon is defined as delayed ROSC, or ROSC after failure of CPR and cessation of all the emergency medical care, including the cessation of chest compression, mechanical ventilation, and venous fluid resuscitation. It was first reported in 1982 and 53 cases of Lazarus phenomenon have been reported in the medical literature so far. Even though Lazarus phenomenon is rare and the pathophysiological mechanisms are poorly understood, several possible mechanisms are still proposed, which could be rational to explain this phenomenon, such as auto-PEEP, hyperkalemia, alkalosis, delayed action of drugs, etc. In most cases, it was reported that ROSC occurred within 10 minutes after cessation of medical effort. Therefore, before the announcement of death of patient, it is mandatory to monitor those patients for at least 10 minutes after the cessation of CPR. However, more explicit studies seem to be necessary to gain a better understanding of this phenomenon.

【Key words】Lazarus Syndrome; ROSC; Delayed ROSC; Auto-PEEP; Hyperkalemia

Fund program: National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China Special Research Fund (201502019)

拉撒路综合征(Lazarus Syndrome, LS)是指在心肺复苏(CPR)失败停止所有抢救措施后,包括停止胸外按压、停止呼吸机辅助通气、停止输液及抢救药物应用等,无原因自主循环恢复(ROSC),所以又被称为迟发型ROSC^[1-2]。自首例报道于1982年^[2],目前已经有53例个案报告。

1 Lazarus Syndrome 的流行病学调查

拉撒路·伯大尼(Lazarus of Bethany),耶稣的信徒,亦被称为圣拉撒路,《约翰福音》第11章中曾提到,在其死后的第4天,耶稣成功将其复活,因此西方多将死而复生或者重生的概念与拉撒路(Lazarus)联系起来。而本文中,拉撒路综合征(LS),1982年首次引用,特指在心肺

复苏失败之后体循环自发恢复的事件。我们严格按着上述定义来检索文献,目前为止,笔者查找到43个LS的病例报告,还有10个并没有找到原文。大部分出版在麻醉和重症医学的相关期刊中,以下是检索结果。

2 LS 的流行病学分析

2.1 原发病

在43例报道中,13例患者患有心肌梗死,9例患者患有气道梗阻类疾病,其他的诊断还包括腹主动脉瘤破裂、肺动脉破裂、消化道出血、肾衰而继发的高钾血症、地高辛中毒、败血症、过量应阿片类和可卡因类药物等。

表 1 病例报告总结

编号	诊断	CPR 持续时间	初始心律	自主循环恢复时间	功能恢复	发生日期	参考文献
1	ML/PE	10	ASY	Mortuary	NO	1982	1
2	MI	10	ASY	< 5 min	NO	1982	1
3	MI	75	ASY	20	YES	1982	1
4	ML/PO	20	ASY	5	YES	1982	3
5	Trauma	30	ASY	10	YES	1987	4
6	Asthma	25	PEA	3	YES	1991	5
7	Addison	30	ASY	5	YES	1991	6
8	NK	NK	ASY	NK	NO	1991	6
9	Stroke	20	ASY	5	NO	1991	6
10	NK	NK	ASY	NK	NO	1991	6
11	NK	NK	ASY	NK	NO	1991	6
12	Liver Res	NK	PEA	15	YES	1991	6
13	COPD	20	PEA	15	NO	1991	7
14	PAR	23	ASY	5	NO	1993	2
15	Asthma	25	PEA	Few min	NO	1993	8
16	RF	26	ASY	8	YES	1994	9
17	COPD	NK	PEA	NK	NK	1996	10
18	COPD	NK	PEA	NK	NK	1996	10
19	COPD	NK	PEA	NK	NK	1996	10
20	RF	30	ASY	7	NO	1996	11
21	MI	30	VF	Few min	YES	1996	12
22	Anemia	35	ASY	Few min	YES	1996	12
23	MI	35	NK	NK	NO	1997	13
24	MI	50	PEA	Seconds	YES	1997	14
25	Stroke	30	ASY	5	NO	1998	15
26	MI	35	ASY	13	YES	1998	16
27	COPD	30	ASY	5	NO	1999	17
28	MI	21	PEA	2	YES	1999	18
29	ML/COPD	15	PEA	NK	NO	2002	19
30	AAA	18	ASY	10	YES	2001	20
31	Sepsis	6	NK	5	NK	2001	21
32	Drugs	25	ASY	1	YES	2001	22
33	MI	35	PEA	20	NO	2002	23
34	AAA	25	ASY	2	YES	2003	24
35	GIB	40	PEA	2	YES ^a	2004	25
36	MI	13	ASY	Few min	NO	2004	26
37	DT	12	ASY	3	YES	2005	27
38	MI	25	ASY	NK	NO	2006	28
39	Surgery	NK	ASY	6	NK	2007	34
40	COPD	30	ASY	10	YES ^a	2011	35
41	Trauma *	46	ASY	2	YES ^a	2012	36
42	NK	55	ASY	40	YES ^a	2012	37
43	Trauma	18	ASY	5	NO	2013	38

注: AAA, 腹主动脉瘤; ASY, 心脏停搏; COPD, 慢性阻塞性肺疾病; CPR, 心肺复苏; DT, 地高辛中毒; Drugs, 毒品滥用; GIB, 消化道出血; LR, 肝切除; MI, 心肌梗塞; NK, 未知; PAR: 肺动脉破裂; PE, 肺栓塞; PEA, 无脉性电活动; PO, 肺水肿; RF, 肾衰竭; ROSC, 自主循环恢复; Surgery, 诊断未知, 只知道手术中; Trauma, 枪伤; VF, 室颤; YES^a, 功能恢复但死于医院

2.2 CPR 的具体情况

CPR 的持续时间 6 ~ 75 min 不等, 平均 28.2 min, 还有

8 个病例报告并没有记录。当 CPR 停止时, 28 例患者仍然没有心跳, 12 例为无脉性电活动, 1 例为室颤, 还有 2 例没有记录。

2.3 停止 CPR 后, LS 的发生时间

LS 发生在 CPR 停止后的 10 min 之内占 82% (27/33), 平均 7 ~ 8 min。有 10 例患者没有记录。在这 10 个病例中, 在放弃治疗后, 只有 3 例 (其中一个还是在天平间) 被发现是存活的, 其余 7 例并没有记录^[2,5,9,18,28]。但是, 时间间隔只是一个大概的时间, 因为在 CPR 停止后, 除了一些病例以外, 其他的患者并没有进行实时监护^[16]。

2.4 预后

在自主循环恢复后, 有 20 例患者 (46.5%) 神经功能恢复良好, 但其中 6 例在医院内死于随后的败血症和肺栓塞, 14 例 (35%) 最终出院而且并没有留下明显的神经系统后遗症。在自主循环恢复后, 有 18 例患者 (41.9%) 神经功能恢复较差, 而且很快就去世。其中还有 5 例患者 (11.6%) 并没有记录。在结果和 CPR 的持续时间, 自主循环恢复的时间间隔和诊断等未发现显著的相关性。

3 LS 可能的各种假说机制

LS 的确切机制仍然是未知之谜, 而且很可能是多种因素综合作用的结果。

3.1 内源性 PEEP

其中一种假说认为过度通气导致内源性呼气末正压 (内源性 PEEP, auto-PEEP) 不断提高, 导致体循环障碍, 这个假说在阻塞性肺疾病的患者身上的得到了一些证据支持。

在 CPR 中, 当予以气管插管呼吸机辅助呼吸时, 设定的呼吸频率过高, 或过度触发引起呼吸频率过快, 呼气时间过短, 吸入的气体不能及时排出, 残气量不断增加, 内源性 PEEP 不断升高, 阻碍静脉回流, 降低心输出量, 严重者可造成突发呼吸心脏骤停^[9,29-30]。

这种内源性 PEEP 和循环衰竭之间的联系是在 1982^[31] 年首先被证明的。这个病例报告中描述了一个由于哮喘而呼吸衰竭的患者, 在开始人工通气 (潮气量 700 mL, 呼吸频率 25 次/min) 5 min 后, 血压难以测出。尽管应用强心药以后, 他的血压仍然没有超过 70 mmHg。当把呼吸机的呼吸频率调为 6 次/min、潮气量 400 mL 时, 血压渐渐升高到 126/84 mmHg^[29]。

严重的内源性 PEEP 的病理生理机制类似于心包填塞, 不仅挤压心脏使心肌做功增加, 而且严重阻碍静脉回流, 导致心功能的进一步降低, 这种现象在心力衰竭的患者中最为常见, 一旦去除心包填塞物时, 血液循环可以很快恢复。所以内源性 PEEP 很可能是呼吸机辅助呼吸患者, 发生无脉性电活动的一个重要病因。

这样的理论可以很容易用病理生理机制来解释, 在其他患者身上同样可以发生。在理论上, 持续的过度充气可

以发生在任何快速人工通气的患者身上。有人认为对于心肌梗死和低血容量的患者,内源性 PEEP 对心输出量影响可能更大,引起心脏骤停的风险可能更高。

尽管由于持续过度充气而导致的内源性 PEEP 看起来似乎是合理的,并在阻塞性肺疾病的患者身上找到一些证据,但是这个假说并不能解释所有的 LS。在一例报告中,经过 30 min 的 CPR 后,患者仍然没有心搏,停止 CPR,患者仍然继续着机械通气和心电监护。5 min 后,突然发现患者恢复了心搏。这个患者于 2 d 后死去^[14]。但这个病例并不能完全排除内源性 PEEP 的原因,因为在 CPR 中,不知道患者实际的呼吸频率,即在 CPR 过程中,是否由于过度的触发,导致呼吸频率过快(在临床中我们经常见到这样的情况),进而引起内源性 PEEP 不断上升,最终引起呼吸心脏骤停,而在停止按压后,呼吸频率降低,胸内高压缓慢释放,正如上文描述的那样,恢复自主循环。

3.2 药物的堆积迟滞作用

在 CPR 中,有人认为药物的延迟堆积作用可能是 LS 的有一个机制^[8]。由于静脉回流受阻,很可能经过外周静脉注射进入身体的药物,并不能在心脏部位达到有效浓度。在内源性 PEEP 逐渐降低后,静脉回流改善时,堆积的药物回流至心脏达到甚至超过有效血药浓度,进而促进了自主循环的恢复。但是,在一些病例报告中,药物直接通过中心静脉直接进入心脏,有的甚至直接就是心脏注射。尽管这些假说,理论上是可行的,但实际临床中很难去证明其真伪。

3.3 高钾血症

同样有一些 LS 报告中的患者同时患有高钾血症^[8,10,32]。众所周知,细胞内液的钾浓度升高并不容易得到纠正,在血钾恢复正常后,细胞内液高钾仍需一段时间才能得到纠正,而细胞内液高钾使心肌收缩性、自律性降低,传导性减慢,进而引起心脏骤停。在 1 例报道中,68 岁女性患者,因高钾血症而引起心脏骤停,CPR 和降钾治疗持续了 100 min,没有起到应有的作用,随后予以紧急肾脏替代治疗(CRRT),患者很快恢复了心跳。尽管在这个病例报告中保守治疗无效,而 CRRT 有效,但是单纯的高钾血症并不能解释 LS。

3.4 心肌顿抑

延迟性心肌功能障碍可以发生在心肌缺血后,需要花费数小时才能完全恢复正常功能^[33]。在以上 43 个病例中,13 例患者患有心肌梗死,至少 7 例有低血容量,这样可能导致短暂的心肌缺血并发生心肌顿抑。

3.5 暂时性心脏停搏

一项研究中发现对室颤患者进行除颤后,大约 60% 的患者会出现心脏停搏或无脉性电活动^[48]。尽管这 60% 的患者中又有 16% 的患者恢复了自主循环,但是预后仍是非常差,仅有 0%~3% 的患者最后康复出院。笔者推论,在心搏恢复之前,心脏停搏或无脉性电活动只是暂时的。除颤

后暂时的心脏停搏可以解释至少 1 个病例报告。在 1 个病例中,由于最后的一次电除颤后,患者仍是没有任何 ROSC 的迹象,于是医生停止 CPR,随后 ROSC 发生了。然而,短暂的心脏骤停并不能解释大多数的 LS,因为大多数病例报告中心脏停搏的持续时间要长很多,这些都是暂时性心脏停搏难以解释的。

4 LS 所带来的启示

由于存在 LS,那么应该什么情况下,可以停止 CPR,宣布患者的死亡呢?

我国 2009 年心肺复苏指南(初稿)中指出终止或不进行心肺复苏的指征:原则上对所有呼吸心搏停止的患者均应尽最大努力复苏,但存在下列情况时可考虑终止或不进行 CPR:①患者有有效的“放弃复苏”的遗嘱,或出现不可逆性死亡征象如断头、尸僵、尸腐等,可不进行 CPR;②如果 CPR 持续 30 min,患者仍深昏迷,无自主呼吸,心电图成直线,脑干反射全部消失,可终止 CPR。但指南中指出如果是院内患者行 CPR 时,停止 CPR 就需要综合多种因素来考虑了。随着研究的深入,对 CPR 过程中实时的质量监测、反馈控制及预后的影响因素关注的越来越多,例如冠脉灌注压、PETCO₂、混合静脉血氧饱和度、搏血氧饱和度波形等^[40],而 Utstein 模式的建立,使不同研究机构在收集资料和报告结果的方法上得以统一,促进了近年来国际临床复苏效果评估方面的发展^[41],但目前仍没有一个公认的标准来帮助进行决断。

LS 定义为在 CPR 失败之后体循环系统自发恢复的事件,也就是在 CPR 失败后,宣布患者死亡前,会有非常非常小的几率出现 LS。如上所述,大多数的病例报告中 LS 发生在 CPR 停止后 10 min 之内,那么建议在 CPR 停止后,对患者的积极监护至少应该再持续 10 min,以此来确定患者是否真的死亡。如果患者没有恢复的迹象,仍是心脏停止跳动、呼吸停止、大动脉搏动消失、血压为零、瞳孔散大、反射消失,方可停止一切抢救措施,宣布患者临床死亡。

参考文献

- [1] Linko K, Honkavaara P, Salmenpera M. Recovery after discontinued cardiopulmonary resuscitation [J]. *Lancet*, 1982, 1 (1): 106-107.
- [2] Bray JG. The Lazarus phenomenon revisited [J]. *Anesthesiology*, 1993, 78 (5): 991.
- [3] Letellier N, coulomb F, Lebec C, et al. Recovery after discontinued cardiopulmonary resuscitation [J]. *Lancet*, 1982, 1 (8279): 1019.
- [4] Klockgether A, Kontokollias JS, Geist J, Schoenneich A. Monitoring im Rettungsdienst [J]. *Notarzt*, 1987, 3 (1): 85-88.
- [5] Rosengarten PL, Tuxen DV, Dziukas L, et al. Circulatory arrest induced by intermittent positive pressure ventilation in a patient

- with severe asthma [J]. *Anaesth Intensive Care*, 1991, 19 (1): 118-121.
- [6] Skulberg A. Criteria of death and time of death—do Norwegian physicians follow laws and regulations [Norwegian] [J]. *Tidsskr Nor Lægeforen*, 1991, 111 (27): 3310-3311.
- [7] Rogers PL, Schlichtig R, Miro A, et al. Auto-PEEP during CPR: an 'occult' cause of electromechanical dissociation [J]. *Chest*, 1991, 99 (2): 492-493.
- [8] Martens P, Vandekerckhove Y, Mullie A. Restoration of spontaneous circulation after cessation of cardiopulmonary resuscitation [J]. *Lancet*, 1993, 341, 841.
- [9] Quick G, Bastani B. Prolonged asystolichyperkalemic cardiac arrest with no neurological sequelae [J]. *Ann Emerg Med*, 1994, 24 (2): 305-311.
- [10] Lapinsky SE, Leung RS. Auto-PEEP and electromechanical dissociation [J]. *N Engl J Med*, 1996, 335 (9): 674.
- [11] Voelckel W, Kroesen G. Unexpected return of cardiac action after termination of cardiopulmonary resuscitation [J]. *Resuscitation*, 1996, 32 (1): 27-29.
- [12] Gomes E, Araujo R, Abrunhosa R, et al. Two successful cases of spontaneous recovery after cessation of CPR [J]. *Resuscitation*, 1996, 31 (1): 40.
- [13] Mutzbauer TS, Stahl W, Lindner KH. Compression-Decompression (ACD) -CPR [J]. *Prehosp Disaster Med*, 1997, 12: S21.
- [14] Fumeaux T, Borgeat A, Cuénoud PF, et al. Survival after cardiac arrest and severe acidosis (pH 6.54) [J]. *Intensive Care Med*, 1997, 23 (5): 594.
- [15] Maleck WH, Piper SN, Triem J, et al. Unexpected return of spontaneous circulation after cessation of resuscitation (Lazarus phenomenon) [J]. *Resuscitation*, 1998, 39 (1): 125-128.
- [16] Frlich MA. Spontaneous recovery after discontinuation of intraoperative cardiopulmonary resuscitation [J]. *Anesthesiology*, 1998, 89 (5): 1252-1253.
- [17] MacGillivray RG. Spontaneous recovery after discontinuation of cardiopulmonary resuscitation [J]. *Anesthesiology*, 1999, 91 (2): 585-586.
- [18] Bradbury N. Lazarus phenomenon; another case [J]. *Resuscitation*, 1999, 41 (1): 87.
- [19] Adhyanan V, Sundaram R. The Lazarus phenomenon [J]. *J R coll Phys Edin*, 2002, 32 (1): 9-13.
- [20] Ben-David B, Stonebraker VC, Hershman R, Frost CL, Williams HK. Survival after failed intraoperative resuscitation: a case of 'Lazarus Syndrome' [J]. *Anesth Analg*, 2001, 92: 690-692, DOI: 10.1213/0000539-200103000-00027.
- [21] Abdullah RS. Restoration of circulation after cessation of positive pressure ventilation in a case of 'Lazarus Syndrome' [J]. *Anesth Analg*, 2001, 93: 241.
- [22] Walker A, McClelland H, Brenchley. Lazarus phenomenon following recreational drug use [J]. *Emerg Med J*, 2001, 18 (1): 74-75. DOI: 10.1136/emj.18.1.74.
- [23] Maeda H, Fujita MQ, Zhu BL, et al. Death following spontaneous recovery from cardiopulmonary arrest in a hospital mortuary: 'Lazarus phenomenon' in a case of alleged medical negligence [J]. *Forensic SciInt*, 2002, 127 (1): 82-87. PII: S0379-0738 (02) 00107-X.
- [24] Dück MH, Paul M, Wixforth J, et al. The Lazarus phenomenon. Spontaneous return of circulation after unsuccessful intraoperative resuscitation in a patient with a pacemaker (German) [J]. *Anaesthesist*, 2003, 52: 413-418, DOI: 10.1007/s00101-003-0472-4.
- [25] Casielles Garcia JL, Gonzalez Latorre MV, Fernandez Amigo N, et al. Lazarus phenomenon: spontaneous resuscitation (Spanish) [J]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 2004, 51 (4): 390-394. PMID: 15495638.
- [26] De Salvia A, Guardo A, Orrico M, et al. A new case of Lazarus phenomenon [J]. *Forensic Sci Int*, 2004, 146 (1): S13-15, DOI: 10.1016/j.forsciint.2004.09.022.
- [27] Al-Ansari MA, Abouchaleh NM, Hijazi MH. Return of spontaneous circulation after cessation of cardiopulmonary resuscitation in a case of digoxin overdose [J]. *Clin Intensive Care*, 2005, 16 (2): 179-181.
- [28] Monticelli F, Bauer N, Meyer HJ. Lazarus phenomenon. Current resuscitation standards and questions for the expert witness (German) [J]. *Rechtmedizin*, 2006, 16 (1): 57-63.
- [29] Wiener C. Ventilatory management of respiratory failure in asthma [J]. *JAMA*, 1993, 269 (16): 2128-2131.
- [30] Sprung J, Hunter K, Barnas GM, et al. Abdominal distension is not always a sign of esophageal intubation: Cardiac arrest due to 'Auto-PEEP' [J]. *Anesth Analg*, 1994, 78 (9): 801-804.
- [31] Pepe PE, Marini JJ. Occult positive end-expiratory pressure in mechanically ventilated patients with airflow obstruction: the auto-PEEP effect [J]. *Am Rev Respir Dis*, 1982, 126 (2): 166-170.
- [32] Kao KC, Huang CC, Tsai YH, et al. Hyperkalemic cardiac arrest successfully reversed by hemodialysis during cardiopulmonary resuscitation: case report [J]. *Chang Gung Med J*, 2000, 23 (9): 555-559.
- [33] Braunwald E, Kloner RA. The stunned myocardium: prolonged, postischemic ventricular dysfunction [J]. *Circulation*, 1982, 66 (6): 1146-1149.
- [34] Wiese CH, Stojanovic T, Klockgether-Radke A, et al. Another case of "Lazarus phenomenon" during surgery Spontaneous return of circulation in a patient with a pacemaker [J]. *Anaesthesist*, 2007, 56 (12): 1231-1236. DOI: 10.1007/s00101-007-1263-0.
- [35] Aguado R. Lazarus phenomenon in an out-of-hospital emergency attended by a home emergency service [J]. *Emergencias*, 2011, 23 (1): 43-46.
- [36] Ekmektzoglou KA, Koudouna E, Bassiakou E, et al. An intraoperative case of spontaneous restoration of circulation from asystole: a case of Lazarus phenomenon [J]. *Case Rep Emerg Med*, 2012, 2012: p. 380905. DOI: 10.1155/2012/380905.

- [Epub].
- [37] Low DW, Looi I, Manocha AB, et al. Rising from the dead! [J]. Med J Malaysia, 2012. 67 (5): 538-539.
- [38] Huang Y, Kim S, Dharia A, et al. Delayed recovery of spontaneous circulation following cessation of cardiopulmonary resuscitation in an older patient; a case report [J]. J Med Case Rep, 2013. 7 (1): 65. DOI: 10. 1186/1752-1947-7-65.
- [39] Warner LL, Hoffman JR, Baraff LJ. Prognostic significance of field response in out-of-hospital ventricular fibrillation [J]. Chest, 1985, 87 (1): 22-28.
- [40] 郑亮亮, 徐军, 朱华栋, 等. 心肺复苏过程中的质量监测 [J]. 中国急救医学, 2013, 33 (11): 976-980. DOI: 10. 3969/j. issn. 1002-1949. 2013. 11. 005.
- Zheng LL, Jun Xu, Zhu HZ, et al., Quality monitoring and control during cardiopulmonary resuscitation [J]. Chin J Crit Care Med, 2013, 33 (11): 976-980.
- [41] 薛继可, 冷巧云, 陈寿权, 等. 急诊科心搏骤停患者心肺复苏预后的影响因素 [J]. 中华急诊医学杂志, 2013, 22 (1): 28-34. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-0282. 2013. 01. 007.
- Xue JK, Leng QY, Chen SQ, et al. Factors influencing outcomes after cardiopulmonary resuscitation in emergency department [J]. Chin J Emerg Med, 2013, 22 (1): 28-34.
- (收稿日期: 2015-11-07)
(本文编辑: 何小军)

血栓弹力图的临床应用进展

孙存杰 赵晖

310016 杭州, 浙江大学医学院附属邵逸夫医院危重医学科

DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-0282. 2016. 02. 024

【摘要】 血栓弹力图 (TEG) 是根据凝血过程中凝血块的粘弹性变化所绘制出的图像, 反映了全血的凝血和纤溶能力。TEG 的结果快速、准确, 因此被广泛应用于指导术中输血、凝血功能监测、创伤患者的救治以及多种疾病过程中凝血和纤溶功能的监测。以下主要介绍 TEG 的临床应用进展。

【关键词】 血栓弹力图; 凝血障碍; 临床应用

The clinical application progress of thrombelastography Sun Cunjie, Zhao Hui

Department of Critical Care Medicine, The Sir Run Run Shaw Hospital, School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou 310016, China

【Abstract】 Thrombelastography (TEG) is an image presenting the viscoelasticity changes of blood clot in the process of blood clotting, consequently reflecting the ability of blood clotting and fibrinolysis. TEG is increasingly used in the field of guiding intraoperative blood transfusion, monitoring the Blood coagulation function, treating trauma patient, and monitoring the blood coagulation and fibrinolytic function of a variety of diseases, due to its rapid and accurate results. We discuss the clinical applications progress of TEG in this article.

【Key words】 Thrombelastography; Coagulopathy; Clinical application

凝血功能障碍是临床上的常见问题, 尤其是危重患者更加常见, 严重的凝血功能障碍对患者的预后具有重要影响, 因此, 凝血功能障碍的诊疗处理尤其重要。血栓弹力图 (thrombelastography, TEG) 是近年逐渐发展起来的检测凝血全过程的技术。由 TEG 演变而来的旋转血栓弹性检测 (rotational thromboelastometry, ROTEM) 也开始在临床上使用。TEG 和 ROTEM 可对凝血全过程进行全面评估, 从而对临床治疗进行个体化指导。TEG 目前被广泛应用于多种疾病过程中凝血和纤溶功能的监测^[1-2]。现就血栓弹力图的临床应用进展做一综述。

1 血栓弹力图简介

1.1 基本原理

1948 年 Dr. Hellmut Hartert 发明了 TEG 技术, 其基本原理是: 在 TEG 仪中, 将 0.34 mL 血样加入烧杯中, 烧杯温度保持在 37℃, 承载血标本的测试杯以 4°45 角和 1 周/5 s 的速度匀速转动, 在旋转过程中, 纤维蛋白在烧杯壁与扭力丝之间发生多聚反应, 凝血过程开始, 凝血块逐渐形成。一旦血栓形成, 置于血标本检测杯中的金属探针受到标本形成的切应力作用, 随之出现左右旋动, 金属针在旋动过