

· 论著 ·

乳酸林格液与羟乙基淀粉溶液对感染性休克患者凝血及纤溶系统的影响

吕杰 赵慧颖 刘方 安友仲

【摘要】 目的 观察应用不同液体复苏对感染性休克患者凝血及纤溶系统功能的影响。方法 选择 2009 年 9 月至 2011 年 6 月连续收治的感染性休克患者 42 例,其中应用乳酸林格液治疗者 20 例(RL 组),应用羟乙基淀粉 130/0.4 治疗者 22 例(HES 组)。于患者治疗前及治疗后 6、12、24 h 分别取血,测定凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、组织型纤溶酶原激活物及其抑制物(t-PA 及 PAI),同时记录患者住院及预后情况。结果 HES 组患者住重症监护病房(ICU)时间(d)明显短于 RL 组(12.5 ± 8.8 比 17.1 ± 16.6 , $P < 0.01$),且 HES 组复苏液体用量(L: 2.77 ± 0.59)及血管活性药物用量($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$: 0.56 ± 0.15)明显少于 RL 组(3.46 ± 0.73 , 0.81 ± 0.41 , 均 $P < 0.01$)。RL 组死亡 12 例、存活 8 例, HES 组死亡 7 例、存活 15 例,两组间无差异。两组组内及组间各时间点 PT、APTT 及 t-PA 比较差异均无统计学意义,但 HES 组 PAI($\mu\text{g/L}$)逐渐降低,并在 24 h 明显低于治疗前及同期 RL 组(41.76 ± 25.95 比 89.11 ± 14.27 , 55.08 ± 35.43 , 均 $P < 0.05$)。结论 不同液体复苏对感染性休克患者预后无影响,但 HES 复苏效率明显好于 RL。不同液体复苏对患者凝血功能没有明显影响,但应用胶体可能对血管内皮细胞有保护作用,减弱纤溶系统功能的抑制,从而缓解患者早期的高凝状态。

【关键词】 感染性休克; 乳酸林格液; 羟乙基淀粉; 凝血; 纤溶

The influence of lactate Ringer solution versus hydroxyethyl starch on coagulation and fibrinolytic system in patients with septic shock LÜ Jie, ZHAO Hui-ying, LIU Fang, AN You-zhong. Surgical Intensive Care Unit of Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China

Corresponding author: AN You-zhong, Email: bjicu@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the influence of lactate Ringer solution (RL) versus hydroxyethyl starch 130/0.4 (HES130/0.4) solution on coagulation and fibrinolytic system in the patients with septic shock. **Methods** Forty-two consecutive patients with septic shock diagnosed between September 2009 and June 2011 were randomized to two study groups: RL resuscitation group (RL group) with 20 patients, and HES130/0.4 resuscitation group (HES group) with 22 patients. In all of them peripheral blood was collected at four points of time: before resuscitation, 6, 12, 24 hours after resuscitation, and then prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT) and levels of plasma tissue plasminogen activator (t-PA), and plasminogen activator inhibitor (PAI) were determined. Meanwhile, the patients' outcome and the length of intensive care unit stay (ICU-LOS) were recorded. **Results** ICU-LOS (days) in HES group was significantly shorter than the RL group (12.5 ± 8.8 vs. 17.1 ± 16.6 , $P < 0.01$). Meanwhile, the volume of fluid (L: 2.77 ± 0.59) as well as vasoactive drugs ($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$: 0.56 ± 0.15) used in the HES group were significantly lower than RL group (3.46 ± 0.73 , 0.81 ± 0.41 , both $P < 0.01$). In RL group, 12 patients died and 8 patients survived, while in HES group, 7 patients died and 15 patients survived, showing no difference between two groups. PT, APTT and the levels of t-PA showed no significant differences between two groups at different time points, but the levels of plasma PAI ($\mu\text{g/L}$) of the HES group decreased gradually, and was significantly lower than that before resuscitation and RL group at 24 hours after resuscitation (41.76 ± 25.95 vs. 89.11 ± 14.27 , 55.08 ± 35.43 , both $P < 0.05$). **Conclusions** Both RL and HES130/0.4 fluid resuscitation did not affect the outcome of the patients with septic shock, but the resuscitation efficiency of HES130/0.4 is much better than RL. Both type of fluids did not show the effect on coagulability of the septic patients, but colloid fluid resuscitation may protect the vascular endothelial cell, reduce the inhibition of fibrinolytic system, and alleviate hypercoagulability state of patients in early stage.

【Key words】 Septic shock; Lactate Ringer solution; Hydroxyethyl starch; Coagulation; Fibrinolysis

近 10 年来,全身性感染的患者越来越多,而在其发病机制和防治研究中,人们已经逐渐注意到,凝血/纤溶系统功能紊乱在全身性感染的发生发展中

起到非常重要的作用^[1]。凝血与炎症的关系相当复杂,目前仍没有完全认识清楚,大致分为以下两个步骤:一是血管内皮细胞的损伤及活化;二是组织因子的释放^[2]。而纤维蛋白溶解系统的主要功能是降解沉积在血管壁的纤维蛋白,清除已形成的血栓,保持血流通畅。影响纤溶系统的物质主要有组织型纤溶

DOI: 10.3760/ema.j.issn.1003-0603.2012.01.009

基金项目:北京大学人民医院研究与发展基金(RDC2009-01)

作者单位:100044 北京大学人民医院 SICU

通信作者:安友仲,Email:bjicu@163.com

酶原激活物(t-PA)及其抑制物(PAI)等。感染性休克发生时,炎症介质如肿瘤坏死因子- α (TNF- α)可使纤溶系统功能紊乱^[3]。在全身性感染的临床治疗中,常常需要大量使用液体扩容,而应用不同液体复苏对患者病情的发展有一定的影响^[4]。目前常用的液体种类包括羟乙基淀粉、琥珀酰明胶、乳酸林格液等。对于感染性休克患者,应用晶体或胶体液治疗,由此引起的血液快速稀释对凝血及纤溶系统可能产生的影响目前认识尚不一致,且多为动物实验观察。本研究目的在于选择应用胶体或晶液体补充血容量治疗的感染性休克患者,观察大量使用乳酸林格液和羟乙基淀粉液复苏对患者凝血/纤溶系统的影响,以期进一步指导此类患者的临床补液治疗。

1 资料与方法

1.1 患者选择与分组:采用前瞻性研究方法,选择本院 2009 年 9 月至 2011 年 6 月重症监护病房(ICU)收治的感染性休克患者。患者入组标准:①年龄 < 18 岁;②符合感染性休克诊断标准;③24 h 内应用晶体或胶体液 ≥ 30 ml/kg;④24 h 内未应用压积红细胞、血浆等血制品;⑤未应用明显影响凝血及纤溶系统的药物;⑥患者既往无直接影响凝血功能的疾病,且研究过程中无大出血病史。共有 42 例患者符合条件而入组,按随机数字表法,应用乳酸林格液扩容 20 例(RL 组),应用羟乙基淀粉 130/0.4 扩容 22 例(HES 组)。

本研究符合医学伦理学标准,经医院伦理委员会批准,并获得患者或家属知情同意。

1.2 观察指标及方法

1.2.1 病例资料搜集:记录患者的性别、年龄、身高、住 ICU 时间、预后等指标。

1.2.2 标本留取及处理:在患者入组后,于治疗前(0 h)及治疗后 6、12、24 h 分别取血 2~3 ml,离心 5 min,取上清液于低温冰箱中保存待测。

1.2.3 标本测定:测定各时间点凝血酶原时间(PT)及活化部分凝血活酶时间(APTT)以了解患者凝血情况。应用酶联免疫吸附法(ELISA)测定补液前后各时间点的 t-PA 和 PAI 水平并进行比较。

1.3 统计学分析:全部数据采用 SPSS 13.5 统计软件进行分析,计量数据以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,行 *t* 检验;计数资料采用 χ^2 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般情况分析(表 1):42 例感染性休克患者中男性 15 例,女性 27 例。原发病包括腹腔

术后感染、消化道穿孔及肠系膜血栓继发肠坏死后腹腔感染、多发伤术后肺部感染、白血病化疗及骨髓移植后粒细胞缺乏继发感染、实体器官移植术后感染、脾切除术后爆发性感染等。两组患者性别、年龄比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$);但 RL 组住 ICU 时间明显长于 HES 组($P < 0.01$);然而两组患者预后差异却无统计学意义。

表 1 不同液体复苏两组感染性休克患者一般情况比较

组别	例数	性别		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	住 ICU 时间 ($\bar{x} \pm s$, d)	预后(例)	
		男	女			死亡	存活
RL 组	20	7	13	64.7 \pm 13.7	17.1 \pm 16.6	12	8
HES 组	22	8	14	65.7 \pm 15.1	12.5 \pm 8.8 ^a	7	15

注:RL 组:乳酸林格液组,HES 组:羟乙基淀粉 130/0.4 组,ICU:重症监护病房;与 RL 组比较,^a $P < 0.01$

2.2 患者液体及去甲肾上腺素的使用情况(表 2):感染性休克患者在应用液体复苏时,经常需要辅以血管活性药物来保证各个器官组织的灌注。根据 2008 年美国感染性休克治疗指南的推荐,本研究中首选去甲肾上腺素升压治疗。比较两组液体用量及维持平均动脉压(MAP) > 65 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa)时去甲肾上腺素使用量,结果发现,RL 组液体用量及去甲肾上腺素使用量均明显多于 HES 组(均 $P < 0.01$)。

表 2 不同液体复苏两组感染性休克患者液体用量及维持 MAP > 65 mm Hg 时的去甲肾上腺素用量比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	液体用量(L)	去甲肾上腺素用量($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)
RL 组	20	3.46 \pm 0.73	0.81 \pm 0.41
HES 组	22	2.77 \pm 0.59 ^a	0.56 \pm 0.15 ^a

注:MAP:平均动脉压,RL 组:乳酸林格液组,HES 组:羟乙基淀粉 130/0.4 组;与 RL 组比较,^a $P < 0.01$;1 mm Hg = 0.133 kPa

2.3 两组患者凝血指标比较(表 3):复苏后随时间推移,RL 组和 HES 组 PT 均稍有延长,但差异无统计学意义(均 $P > 0.05$);两组各时间点比较差异也无统计学意义(均 $P > 0.05$)。复苏后 RL 组 APTT 稍有延长,而 HES 组随时间延长稍有缩短,但两组各时间点比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

2.4 两组患者纤溶系统功能变化比较(表 4):随着休克时间的延长,RL 组和 HES 组的 t-PA 变化不显著,组间及组内比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。RL 组 PAI 变化也不显著($P > 0.05$);而 HES 组 PAI 随时间推移有所下降,至治疗 24 h 时明显低于治疗前(0 h),且明显低于 RL 组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。

表 3 不同液体复苏两组感染性休克患者补液前后各时间点 PT 及 APTT 变化比较($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数	PT(s)	APTT(s)
RL 组	0 h	20	13.73 ± 3.30	37.22 ± 10.92
	6 h	20	14.35 ± 1.87	32.74 ± 4.22
	12 h	20	15.23 ± 4.43	38.95 ± 17.64
	24 h	20	15.02 ± 4.29	38.13 ± 16.90
HES 组	0 h	22	14.52 ± 2.42	36.00 ± 9.78
	6 h	22	14.41 ± 2.29	35.77 ± 9.14
	12 h	22	14.85 ± 2.91	33.64 ± 6.50
	24 h	22	14.48 ± 4.63	33.23 ± 7.24

注:PT:凝血酶原时间,APTT:活化部分凝血活酶时间,RL 组:乳酸林格液组,HES 组:羟乙基淀粉 130/0.4 组

表 4 不同液体复苏两组感染性休克患者补液前后各时间点 t-PA 及 PAI 变化比较($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数	t-PA(μg/L)	PAI(μg/L)
RL 组	0 h	20	19.61 ± 2.35	50.53 ± 38.13
	6 h	20	23.62 ± 13.11	53.92 ± 33.96
	12 h	20	20.51 ± 10.91	50.88 ± 33.76
	24 h	20	22.86 ± 10.74	55.08 ± 35.43
HES 组	0 h	22	17.32 ± 9.55	89.11 ± 14.27
	6 h	22	17.22 ± 11.22	58.91 ± 33.57
	12 h	22	15.50 ± 9.65	66.26 ± 33.44
	24 h	22	18.67 ± 10.80	41.76 ± 25.95 ^{ab}

注:t-PA:组织型纤溶酶原激活物,PAI:组织型纤溶酶原激活物抑制物,RL 组:乳酸林格液组,HES 组:羟乙基淀粉 130/0.4 组;与本组 0 h 比较,^aP<0.05;与 RL 组同期比较,^bP<0.05

3 讨论

全身性感染的炎症反应导致机体循环容量重新分布,患者往往存在有效循环血量不足、血液浓缩等现象。临床治疗中,常常需要大量使用胶体或晶体液扩充血容量。有报道应用不同液体复苏对患者的病死率无显著影响,但在临床治疗过程中,应用胶体液有一定的优势^[5]。本研究也发现,HES 组患者应用的液体量明显少于 RL 组,血管活性药物的用量也明显少于 RL 组,患者治疗后期全身水肿的情况也较轻。原因可能包括:①胶体液的分子质量大,封堵毛细血管内皮细胞间的间隙,可减少毛细血管的渗漏,较好地维持有效循环^[6-7];②应用胶体液扩容可能对血管内皮细胞功能有保护作用,从而减少炎症介质释放,减轻对患者循环的影响^[8]。

在全身性感染患者发病早期,病原体及其毒素的大量释放损伤血管内皮细胞,使内皮细胞结构和功能都发生改变,内皮细胞使各种蛋白水解酶释放,从而启动内源性凝血系统。在内毒素和炎症因子如 TNF-α、白细胞介素-6(IL-6)等刺激下,内皮细胞释放组织因子(TF),启动外源性凝血途径并加速凝血酶的生成^[9]。机体随即产生抗凝物质和启动纤溶

系统,但随着全身炎症反应综合征(SIRS)的加重,纤溶系统及生理性的抗凝系统受到炎症介质不同程度的抑制,机体凝血与纤溶调节失衡,使得血液在全身性感染早期处于明显的高凝状态,微血管内微血栓广泛形成,导致微循环障碍,各器官系统功能受损。而对于治疗常用的各种液体,Treib 等^[10]发现,分子质量越大,取代级越高,对凝血的影响越大;且随着药物的分解代谢,对凝血的影响逐渐消失。此外,一些离体或体内实验研究发现,血液的快速稀释可能引起凝血功能亢进,推测是抗凝血酶-III(AT-III)活性与凝血酶之间的失衡引起的^[11]。而这些研究都基于原有凝血及抗凝系统基本正常的前提下。对于全身性感染患者,其凝血及抗凝功能紊乱,应用晶体和胶体液治疗对凝血的影响可能更为复杂。

纤维蛋白溶解系统的主要功能是降解沉积在血管壁上的纤维蛋白,清除已形成的血栓,维持血流通畅,参与纤溶系统的酶都归类于丝氨酸蛋白酶,其中包括激活纤溶系统的酶以及激活剂的抑制物等^[12]。近年来的动物实验及临床观察发现,凝血及纤溶系统的功能紊乱贯穿于全身性感染发生发展的全过程,凝血、抗凝及纤溶系统的功能紊乱是全身性感染发生发展及预后的决定因素之一^[13]。本研究中发现:乳酸林格液和羟乙基淀粉 130/0.4 两种液体复苏前后患者的 PT 和 APTT 没有明显变化,说明复苏导致的血液稀释对患者凝血功能没有明显的影响,且胶体液的应用并没有加重感染本身对凝血的影响。而对于纤溶系统,两组患者血中 t-PA 含量在复苏前后没有明显变化,但随时间推移,HES 组血 PAI 含量逐渐降低,并在 24 h 明显低于治疗前及同期 RL 组,这说明胶体的应用可能减少机体对纤溶激活的抑制,有利于缓解重症感染患者早期的高凝状态,减少血栓形成的风险;此外,PAI 作为血管内皮细胞损伤的标志物之一,其降低可能说明羟乙基淀粉对内皮细胞具有一定的保护作用。

参考文献

- [1] de Jonge E, Dekkers PE, Creasey AA, et al. Tissue factor pathway inhibitor dose-dependently inhibits coagulation activation without influencing the fibrinolytic and cytokine response during human endotoxemia. *Blood*, 2000, 95: 1124-1129.
- [2] DePalo V, Kessler C, Opal SM. Success or failure in phase III sepsis trials: comparison between the drotrecogin alfa (activated) and antithrombin III clinical trials. *Adv Sepsis*, 2001, 1: 114-124.
- [3] Sakr Y, Dubois MJ, De Backer D, et al. Persistent microcirculatory alterations are associated with organ failure and death in patients with septic shock. *Crit Care Med*, 2004, 32: 1825-1831.
- [4] 李峰, 孙华, 韩旭东. 不同液体对感染性休克早期液体复苏的

- 影响研究. 中国危重病急救医学, 2008, 20: 472-475.
- [5] Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock; 2008. Intensive Care Med, 2008, 34: 17-60.
- [6] 朱国超, 全卓勇, 邵永胜, 等. 高渗盐水联合羟乙基淀粉治疗严重脓毒症的研究. 中国危重病急救医学, 2011, 23: 150-153.
- [7] 邱一真, 孙华, 李锋. 人工胶体液对感染性休克犬血管通透性及血管内皮细胞生长因子的影响. 中国危重病急救医学, 2007, 19: 270-273.
- [8] Inan N, Iltar S, Surer H, et al. Effect of hydroxyethyl starch 130/0.4 on ischaemia/reperfusion in rabbit skeletal muscle. Eur J Anaesthesiol, 2009, 26: 160-165.
- [9] Esmon CT. The impact of the inflammatory response on coagulation. Thromb Res, 2004, 114: 321-327.
- [10] Treib J, Haass A, Pindur G. Coagulation disorders caused by hydroxyethyl starch. Thromb Haemost, 1997, 78: 974-983.
- [11] Petroianu GA, Liu J, Maleck WH, et al. The effect of in vitro hemodilution with gelatin, dextran, hydroxyethyl starch, or Ringer's solution on thrombelastograph. Anesth Analg, 2000, 90: 795-800.
- [12] 吕杰, 杨劲松, 安友仲. 血必净注射液对脓毒症大鼠纤溶系统功能的影响. 中国中西医结合急救杂志, 2010, 17: 93-95.
- [13] 郭爱华, 姜勇. 从全身炎症反应综合征到脓毒性休克. 中国危重病急救医学, 2002, 14: 500-503.

(收稿日期: 2011-11-29) (本文编辑: 李银平)

· 消息 ·

2011 年国际十大医学突破

近日美国时代周刊杂志网站发布了“2011 年的十大医学突破”评选结果。这些研究涵盖了医学各个分支领域, 记录着在过去的这一年中人类在了解自身奥秘和对抗恶性疾病的道路上取得的丰硕成果。

1 英国科学家研制出第一种疟疾疫苗

疟疾是发展中国家最致命的一种疾病, 每年有大约 78 万人被疟疾夺去性命。但是经过 24 年的研究, 2011 年 10 月, 英国葛兰素史克公司的科学家乔·科恩和他的科研组终于在疫苗研制方面有了重大突破, 开发出了人类第一种针对疟疾的疫苗 Mosquirix, 并在非洲 7 个国家进行了第三阶段功效试验, 这种新型疫苗能将疟疾感染率降低 50% 左右。如果试验以这个速度进行, Mosquirix 最早将在 2015 年打入市场。疫苗的使用将能使全世界数以百万计的人免受疟疾的侵害。相关内容发表在新英格兰医学杂志上。

2 人类找到抵御艾滋病侵袭的新途径

抗逆转录病毒 (ARV) 药物的研制成功使人类在对抗艾滋病的道路上取得长足进展。时代周刊报道, 一项由美国华盛顿大学领导的对 4758 名受试对象展开的跟踪调查和另一项由美国疾病预防控制中心 (CDC) 对 1200 名健康成人进行的研究表明, 服用 ARV 药物 Truvada 能显著降低患者体内的病毒水平及人际传染的可能性, 让艾滋病病毒 (HIV) 感染的发生率降低 63%~73%。最近的研究还发现, 这种药物不但能帮助患者对抗艾滋病, 还能帮助未受感染的健康人预防 HIV 感染。

3 运用克隆技术制造干细胞

2011 年 10 月自然杂志电子版发布了一项最新研究报告, 纽约干细胞研究基金会的科学家们利用体细胞核转移技术 (SCNT), 即当年克隆多利羊的相同技术, 在人体细胞上进行了同样的实验。研究者对这项技术进行了改进, 他们将成年人的细胞 DNA 与卵细胞中的遗传物质进行融合, 而不是简单的替换。科学家们在实验过程中发现, 适当保留卵细胞中的遗传物质似乎将有助于帮助细胞顺利分裂并进而产生干细胞, 不过这种干细胞并不是常规意义上的干细胞, 因为其内部还含有来自卵细胞中保留下来的染色体。接下来科学家们将要尝试抑制那些多余染色体的作用或者干脆从干细胞中剔除它们。虽然这项成果还存在一些缺陷, 但这项研究很有前景, 因为它将有望获得干细胞, 这将有朝一日帮助人类最终治愈脊椎神经损伤或帕金森病。

4 在实验室中培育人体器官

据时代周刊 2011 年报道, 3 月份, 美国维克森林大学再生医疗研究所的安东尼·阿塔拉博士成功在实验室培育出人体尿道。阿塔拉博士首先用生物可降解材料制作了一个管状支架, 随后将患者本身的膀胱细胞移植上去, 让它们沿着支架生长。当最终生成一个完整的“器官”时, 阿塔拉博士将其植入回患者体内。令人惊叹的是, 这根体外培育的尿道真的开始正常工作了。不过在目前的阶段, 这种技术的花费太过昂贵, 所需的材料和设备费用高达 5000 美元, 因而还无法为大部分患者提供服务。但它却是再生医学的重大突破。

5 细菌和结肠癌之间的神秘关系被揭开

结肠癌是由细菌引发的吗? 2011 年 10 月, 两个研究小组发布了几乎相同的报告, 指出一种平常很少出现在人体肠道内的名为“梭杆菌” (Fusobacteria) 的细菌在结肠癌细胞中异常活跃, 并且似乎显示它们与肿瘤的恶性程度存在相关性。科学家们将健康的结肠组织和癌变组织进行对比时注意到这种细菌明显地集中并活跃于癌变细胞中, 在一部分样本中, 这种差异甚至达到了上百倍。这是人们首次发现这种细菌与癌症之间可能存在关联性, 但在此之前, 医学界已经注意到这种细菌似乎和溃疡性结肠炎的发生有关。

6 新的饮食营养均衡指导方案

每隔 5 年, 美国联邦农业部以及健康与人类服务部都会按照惯例发布一份《美国人饮食指导意见》(DGA)。2011 年的版本于 1 月份发布, 这份意见呼吁美国人适当减少食物以及食盐、糖和脂肪的摄入量, 注意保持热量的摄入和消耗平衡, 鼓励人们多吃蔬菜和植物性食品以及海产品, 同时建议民众采纳联邦政府提出的适量运动建议, 即每位成年人每周应保证大约 150 min 的适度运动。6 月份, 联邦政府还照例发布了根据最新指导意见制作的居民饮食指导方案“我的餐盘”, 颜色鲜艳的餐盘中放置着政府建议民众遵循的科学饮食配比方案: 整个餐盘被分成 4 等份, 分别放置水果、蔬菜、谷类和蛋白质类食物。用这样一份简单明了的餐盘图画替代了之前的“食品金字塔”图示方案。尽管金字塔示意图同样是科学严谨的, 但不够直观易懂。而此番推出的“我的餐盘”则一目了然。政府健康部门的官员们希望这样简单明了的“餐盘”将帮助引导美国民众逐渐采纳更加科学健康的饮食方式。

(下转第 62 页)