

· 论著 ·

脑外伤后颅内感染患者血清S100、脑脊液WBC与神经行为的相关性

铁江辉* 马琳

巩义市人民医院神经外科 (河南 巩义 451200)

【摘要】目的 探讨脑外伤后颅内感染患者血清S100、脑脊液白细胞计数(WBC)与神经行为的相关性。**方法** 2015年4月到2020年6月选择在本院进行诊治的脑外伤患者84例作为研究对象,其中颅内感染患者20例作为感染组,非颅内感染患者作为对照组,检测血清S100值与进行脑脊液WBC计数,评定患者的神经行为并进行相关性分析。**结果** 感染组血清S100、血清WBC计数高于对照组,具有统计学意义($P<0.05$);而性别、年龄、创伤部位、原因以及严重程度对比均无差异($P>0.05$)。染组的神经行为评分的各项指标评分均明显低于对照组,两组对比差异明显($P<0.05$),感染组中神经行为障碍的发生率为55.00%,高于对照组的12.50%($P<0.05$)。在感染组中,Spearman秩相关分析显示神经行为评分各项指标与血清S100、脑脊液WBC都存在负相关。logistic回归分析显示:血清S100、脑脊液WBC是间接导致神经行为障碍的影响因素($P=0.018, 0.005, P<0.05$)。**结论** 脑外伤后颅内感染患者血清S100、脑脊液WBC高表达与神经行为障碍存在相关性,血清S100、脑脊液WBC是间接导致神经行为障碍的影响因素。

【关键词】 脑外伤; 颅内感染; S-100蛋白; 脑脊液; 神经行为障碍

【中图分类号】 R749.1+1

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2023.12.012

Correlation between Serum S100, Cerebrospinal Fluid WBC and Neurobehavior in Patients with Intracranial Infection after Traumatic Brain Injury

TIE Jiang-hui*, MA Lin.

Neurosurgery Department, Gongyi City People's Hospital, Gongyi 451200, Henan Province, China

Abstract: Objective To investigate the correlation between serum S100, cerebrospinal fluid white blood cell count (WBC) and neurobehavior in patients with intracranial infection after traumatic brain injury. **Methods** From April 2015 to June 2020, 84 cases of patients with brain trauma who were diagnosed and treated in our hospital were selected as the research objects. There were 20 patients with intracranial infection were used as the infection group, and patients without intracranial infection were used as the control group. The serum S100 and the WBC count of cerebrospinal fluid were detected, and were to evaluate the neurobehavior of the patient and analysis the correlation. **Results** The serum S100 and WBC counts in the infection group were higher than those in the control group, with statistical significance ($P<0.05$); However, there were no differences in gender, age, location of trauma, cause, and severity ($P>0.05$). The neurological behavioral scores of the infection group were significantly lower than those of the control group, with significant differences between the two groups ($P<0.05$). The incidence of neurological behavioral disorders in the infection group was 55.00%, higher than the control group's 12.50% ($P<0.05$). In the infection group, Spearman rank correlation analysis showed a negative correlation between various indicators of neurobehavioral score and serum S100 and cerebrospinal fluid WBC. Logistic regression analysis showed that serum S100 and cerebrospinal fluid WBC were indirect influencing factors for neurobehavioral disorders ($P=0.018, 0.005, P<0.05$). **Conclusion** The high expression of serum S100 and CEREBROspinal fluid WBC in patients with intracranial infection after traumatic brain injury is correlated with neurobehavioral disorders, and serum S100 and CEREBROspinal fluid WBC are the influencing factors that indirectly lead to neurobehavioral disorders.

Keywords: Brain Trauma; Intracranial Infection; S-100 Protein; Cerebrospinal Fluid; Neurobehavioral Disorders

脑外伤在临床上比较常见,随着医学技术的提高,该病患者的死亡率显著下降,但是部分患者可出现颅内感染情况^[1]。颅内感染是指感染侵袭了颅内结构,包括大脑、脑膜、脑脊液以及与之相邻的结构,导致出现炎症性的改变。这种感染可能是由单一或者多种致病微生物所引起,其中以脑膜炎双球菌、肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌等最常见,感染会导致多种疾病的发生^[2-4]。国内外研究表明脑外伤继发颅内感染的发生率为1.8%~12.9%,脑外伤继发颅内感染的高病死率和致残率仍然是严重的挑战。研究发现,感染不仅可能导致急性脑损伤,还可能引发脑脓肿、脑膜脓肿等严重并发症,使患者面临更高的死亡风险和长期的神经功能障碍,在这种情况下需要临床以最大程度地减少不可逆的脑损伤,不能及时进行早期诊治也容易遗留后遗症^[5]。目前临床上对于临床症状较为典型的颅内感染的诊断已经较为成熟,但是对于早期症状不典型的患者而言,在临床判断上较为困难^[6]。相比较临床症状判断而言,早期实验室检查也是辅助判定的关键。S-100蛋白是一种在神经系统中广泛分布的蛋白质,主要存在于神经胶质细胞和横纹肌细胞中,颅内感染时,脑组织受到炎

症、损伤或细菌等致病因素的影响,会导致神经元和胶质细胞的损伤释放S-100蛋白。因此,检测S-100蛋白的水平可以作为颅内感染的生物标志物之一^[7-8]。脑脊液白细胞计数(white blood cell, WBC)脑脊液白细胞计数是评估颅内感染的一个重要指标,但不是确诊感染的指标^[9-10]。蒙特利尔认知评定量表(montreal cognitive rating scale, MoCA)为评价患MoCA通常作为一个简便而敏感的测试,用于筛查患者是否存在认知功能障碍,且与预后有关^[11]。本文具体探讨了脑外伤后颅内感染患者血清S100、脑脊液WBC表达与神经行为的相关性,希望为临床上脑外伤后颅内感染患者的诊治提供一定的参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象 2015年4月到2020年6月选择在本院进行诊治的脑外伤患者84例作为研究对象,其中颅内感染患者20例作为感染组,非颅内感染患者作为对照组。

纳入标准:入院后预计生存期 ≥ 1 个月;文化程度初中以上;在我院进行相关手术的患者;患者年龄18~70岁;发病前意

【第一作者】 铁江辉,男,副主任医师,主要研究方向:颈动脉狭窄。E-mail: 52120985@qq.com

【通讯作者】 铁江辉

识清楚,无认知功能障碍者。符合脑外伤的诊断标准;感染组符合颅内感染的诊断标准^[12],原菌培养结果呈阳性。排除标准:伴有凝血功能障碍者;除有颅内感染外还有其他部位的感染灶;有相关精神类相关疾病、不能配合检查者;有自身免疫性疾病的患者;妊娠与哺乳期妇女。

1.2 血清S100检测 入院次日早晨抽取所有患者空腹静脉血3~5 mL,自然凝固30 min后常温3 000 r/min离心10 min(离心半径15 cm),分离血清,置于-70℃低温冰箱保存待测。采用酶联免疫吸附法检测血清S100含量,严格按照试剂盒说明书(上海生工公司)进行具体操作。

1.3 脑脊液WBC检测 入院48 h内于早晨在无菌条件下通过脑室引流获取患者的脑脊液标本,立即送检,采用血球计数板在镜下进行WBC计数。

1.4 神经行为评分 所有患者都给予蒙特利尔认知量表表(montreal cognitive assessment, MoCA)评估,认知维度包括注意力、执行功能、记忆、语言、空间和计算能力等。MoCA的总分为30分,分数越高,认知功能越正常。MoCA评分<26分判定神经行为障碍^[13]。

1.5 统计方法 采用SPSS 23.00软件进行统计分析。患者的受教育年限、年龄、血清S100、脑脊液WBC、神经行为评分等计量资

料呈正态分布,以($\bar{x} \pm s$)表示,两组间的比较采用成组设计资料的t检验;其余资料为计数资料,以率表示,采用 χ^2 检验。相关性分析采用Spearman秩相关,多因素分析采用logistic回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 颅内感染单因素分析 感染组血清S100、血清WBC计数高于对照组,具有统计学意义($P < 0.05$);而性别、年龄、创伤部位、原因以及严重程度对比均无差异($P > 0.05$),见表1。

2.2 神经行为评分与神经行为障碍发生率对比 感染组的神经行为评分的各项指标评分均明显低于对照组,两组对比差异明显($P < 0.05$),感染组中神经行为障碍的发生率为55.00%,高于对照组的12.50%($P < 0.05$),见表2。

2.3 相关性分析 在感染组中,Spearman秩相关分析显示神经行为评分各项指标与血清S100、脑脊液WBC都存在负相关($P < 0.05$),见表3。

2.4 多因素分析 将血清S100、脑脊液WBC作为自变量,以此设为 X_1 、 X_2 ,回归方程为: $Y = 3.657 + 0.021X_1 + 0.019X_2$ 。在感染组中,logistic回归分析显示血清S100、脑脊液WBC是间接导致神经行为障碍的影响因素($P = 0.018$ 、 0.005 , $P < 0.05$),见表4。

表1 颅内感染单因素分析

组别	n	性别(男/女)	年龄(岁)	创伤部位			创伤原因		创伤严重程度			血清S100(ng/ml)	血清WBC计数($\times 10^6/L$)
				额叶	顶叶	小脑	车祸	高空坠落	轻度	中度	重度		
感染组	20	12/8	59.33±6.84	4	10	6	15	5	5	8	7	1.34±0.14	536.22±56.20
对照组	64	34/30	60.23±7.41	11	30	23	34	30	21	20	23	0.61±0.11	6.50±0.48
χ^2/t		0.291	0.482	0.254			3.00		0.654			24.244	42.152
P		0.590	0.631	0.881			0.083		0.721			<0.001	<0.001

表2 两组神经行为评分与神经行为障碍发生率对比

组别	n	空间执行能力(分)	抽象能力(分)	定向力(分)	注意力(分)	命名(分)	语言(分)	记忆(分)	神经行为障碍(n)
感染组	20	1.78±0.21	1.32±0.12	5.29±0.15	4.11±0.38	2.72±0.18	1.30±0.14	1.32±0.18	11(55.00%)
对照组	64	3.60±0.18	1.79±0.17	6.29±0.17	5.09±0.21	3.24±0.15	1.87±0.21	2.77±0.28	8(12.50%)
t或 χ^2		37.915	10.189	23.575	11.02	12.891	13.952	27.185	15.725
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表3 脑外伤后颅内感染患者血清S100、脑脊液WBC表达与神经行为评分的相关性(n=20)

指标	认知功能障碍	空间执行能力	抽象能力	定向力	注意力	命名	语言	记忆
S100	0.420 ^①	0.448 ^①	0.492 ^①	0.511 ^①	0.487 ^①	0.555 ^①	0.521 ^①	0.487 ^①
WBC	0.389 ^①	0.513 ^①	0.555 ^①	0.499 ^①	0.596 ^①	0.612 ^①	0.582 ^①	0.552 ^①

注:① $P < 0.05$ 。

表4 影响脑外伤后颅内感染患者神经行为障碍发生的多因素分析(n=20)

指标	B	OR	95%CI	P
血清S100	1.007	2.742	1.198-6.287	0.018
脑脊液WBC	1.294	2.289	1.115-6.681	0.005

3 讨论

脑外伤是临床上的常见疾病,具有致死率高、病死率高等特点。颅内感染是脑外伤患者的严重并发症,它的发展往往伴随着一系列复杂的生理和免疫学过程。脑外伤引起的破坏性损伤不仅创造了潜在的通路,使得病原体更容易侵入颅内,同时也会导致免疫系统的紊乱,增加感染的风险,所以颅内感染的预防至关重要,尤其是在外伤后或手术后的患者中尤为关键^[14-15]。脑脊液细菌培养是临床上诊断细菌性颅内感染的金标准,但是所需要的时间较长,且诊断敏感性较低^[16]。本研究显示感染组的血清S100值、脑脊液WBC计数都高于对照组。与张二辉^[17]等学者的研究类似,该学者发现血脑WBC计数较非感染对照组显著升高。分

析其原因S-100蛋白是构成神经胶质细胞胞质的主要成分,因其在神经系统中的丰富分布而成为一种重要的生物标志物。其作用不仅仅局限于结构支持,而且涉及到神经元与胶质细胞之间复杂的相互作用,通过调控诱导型一氧化氮合成酶等生物活性分子的表达,对神经组织细胞的炎症损伤产生深远的影响,S-100蛋白在神经胶质细胞中的存在,不仅赋予细胞结构上的稳定性,还在调控细胞内生物化学过程中扮演着关键的角色。其中,S-100蛋白可通过影响诱导型一氧化氮合成酶的表达,介导一氧化氮的释放,从而调控神经元与胶质细胞之间的相互作用^[18]。白细胞计数(WBC计数)作为反映机体炎症反应水平的重要指标,在正常情况下在脑脊液中的含量相对较低。然而,在感染的情况下,机体的免疫系统被激活,导致血脑屏障通透性的增加,使得脑脊液中的白细胞计数显著上升^[19]。

颅内感染是一种炎症性疾病。近些年,抗菌药物的不规范使用、免疫抑制剂的滥用,均造成条件致病菌增多,致使颅内感染发病呈上升趋势^[20]。本研究显示感染组的空间执行能力、抽象能力、定向力、注意力、命名、语言、记忆评分都低于对照

组,感染组中神经行为障碍的发生率为55.00%,高于对照组的12.50%。从机制上分析,颅内感染可引起周围脑组织代谢紊乱、血脑屏障损伤,使得血液中生物活性物质被大量释放,造成脑组织水肿,脑组织损伤,进而促进神经细胞凋亡,导致神经胶质细胞增生,最终造成认知障碍的发生^[21]。

随着医疗技术的进步,脑外伤的病死率已得到较好控制,但部分预后护理较差,造成患者出现颅内感染^[22-23]。S100在脑组织中含丰富,主要存在于中枢神经系统的星形细胞、神经胶质细胞。脑组织发生损伤后,机体中S100含量显著升高,并通过受损的血脑屏障进入血液。随着机体对感染的抗感染免疫应答的启动,大量的炎性细胞因子被释放,这一过程直接影响了脑脊液中白细胞(WBC)计数的动态变化。免疫应答的激活导致机体迅速释放各种免疫细胞,如中性粒细胞、淋巴细胞等,以应对感染源的入侵^[24-25]。本研究Spearman秩相关分析显示脑外伤后颅内感染患者的空间执行能力、抽象能力、定向力、注意力、命名、语言、记忆评分与血清S100、脑脊液WBC都存在负相关;logistic回归分析显示血清S100、脑脊液WBC是间接导致神经行为障碍的影响因素。分析其原因可知,颅内感染可影响脑内神经元及突触结构和功能的可塑性,这一结果可能会造成血清S100、脑脊液WBC大量释放,进一步造成神经行为功能损伤,导致机体形成神经行为障碍^[26-27]。本研究的不足:样本的数量比较少,且上述指标对于神经行为障碍影响的具体机制还不明确,将在下一步进行深入分析。

综上所述,脑外伤后颅内感染患者血清S100、脑脊液WBC高表达与神经行为障碍存在相关性,血清S100、脑脊液WBC是间接导致神经行为障碍的影响因素。

参考文献

- [1] 王小刚,王伯栋,王振刚,等.鞭炮爆炸伤后致颅内感染[J].国际神经病学神经外科学杂志,2020,47(4):409-411.
- [2] 杨林,秦逊,向球,等.腰大池引流加鞘内注射治疗泛耐药鲍曼不动杆菌颅内感染的临床疗效分析[J].国际神经病学神经外科学杂志,2020,47(3):263-267.
- [3] 王建星,柳成荫.颅脑外伤患者开颅术后颅内感染的病原菌分布及耐药性分析[J].湖南师范大学学报(医学版),2020,17(2):72-75.
- [4] Ananthanarayanan R, Sasidharan A, Chandran S. 1398 Clinical Performance of Film Array Meningitis/Encephalitis Multiplex PCR Panel in CNS Infection[J]. Open Forum Infect Dis, 2019, 6(2): S508-S509.
- [5] 吴亚军. 脑外伤术后继发颅内感染的相关因素分析[J].临床医药文献电子杂志,2019,335(18):44,46.
- [6] Andrews PJ, Sinclair HL, Rodriguez A, et al. Therapeutic hypothermia to reduce intracranial pressure after traumatic brain injury: the Eurotherm3235 RCT[J]. Fluids

- Barriers CNS, 2018, 22(45):1-134.
- [7] Anegebe AO, Shokunbi MT, Oyemolade TA, et al. Intracranial infection in patients with myelomeningocele: profile and risk factors[J]. Childs Nerv Syst, 2019, 35(11): 2205-2210.
- [8] 莫丽亚.常用感染标志物联合脑脊液常规检测在鉴别儿童颅内感染病原中的价值[J].中华检验医学杂志,2019,42(9):737-740.
- [9] 尹丽霞,高婷,钱海鹏,等.经鼻内镜颅底肿瘤切除术后颅内感染临床特征及危险因素分析[J].中国肿瘤临床,2020,47(4):176-180.
- [10] 戚维,李昉晔,郑玄,等.前庭神经鞘瘤术后颅内感染影响因素分析[J].中华医院感染学杂志,2020,30(10):1532-1535.
- [11] 康婧,耿文清,姜拥军,等.蒙特利尔认知评估量表和国际人类免疫缺陷病毒病毒量表在男男同性性行为人类免疫缺陷病毒感染者不同程度认知功能障碍筛查中的应用[J].中华传染病杂志,2020,38(6):348-352.
- [12] 徐向东,徐伟东,周新民,等.颅脑损伤患者术后颅内感染的诊治和预防[J].中国全科医学,2008,11(10):870-871.
- [13] Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment[J]. J Am Geriatr Soc, 2005, 53(4): 695-699.
- [14] Cooper DJ, Nichol AD, Bailey M, et al. Effect of Early Sustained Prophylactic Hypothermia on Neurologic Outcomes Among Patients With Severe Traumatic Brain Injury: The POLAR Randomized Clinical Trial[J]. Jama, 2018, 320(21): 2211-2220.
- [15] 张旭东,李建.颅脑外伤患者术后颅内感染脑脊液的病原菌构成及感染影响因素分析[J].国际医药卫生导报,2020,26(10):1389-1393.
- [16] Hu B, Mao X, Gao P, et al. Brain Abscess with Intracranial Bone Fragment Migration[J]. BMC Infect Dis, 2019, 125(4): 327-328.
- [17] 张二辉,白奎,王玉珍,等.血清与脑脊液炎症标志物及WBC计数在神经外科术后颅内感染的诊断价值[J].中国实用神经疾病杂志,2019,22(4):374-379.
- [18] 元顺女,朴美花,金丹.血清MCP-1, VE-cadherin和S-100蛋白水平变化对脑梗死患者病情的影响[J].基因组学与应用生物学,2020,39(1):303-307.
- [19] Tunthanathip T, Khocharoen K, Phuenpathom N. Blast-induced traumatic brain injury: the experience from a level I trauma center in southern Thailand[J]. Neurosurg Focus, 2018, 45(6): E7.
- [20] 戴斌,胡志强,朱广通,等.颅脑肿瘤患者颅内感染影响因素分析及脑脊液病原学特点[J].中华医院感染学杂志,2019,29(9):1367-1370.
- [21] 李东峰,周国平,周文科,等.神经内镜经鼻蝶窦垂体瘤术后颅内感染影响因素及NSE变化[J].中华医院感染学杂志,2020,30(11):1718-1721.
- [22] 戴雯,吴嘉,汪俊军,等.脑脊液酶学参数检测对开颅术后颅内感染的临床意义[J].临床检验杂志,2020,38(6):434-436.
- [23] 孙登彬,王猛,郭焯.住院患者脑脊液病原菌分布及其耐药分析[J].中国现代神经疾病杂志,2020,20(5):455-459.
- [24] 王桂荣,邵晓玮,刘维生,等.脑动脉瘤术后颅内感染的危险因素[J].中华医院感染学杂志,2020,30(16):2474-2477.
- [25] 黄榕,施正生,赵鹏,等.脑脊液降钙素原在开颅术后发热病人颅内感染早期诊治中的价值[J].安徽医药,2020,24(6):1109-1113.
- [26] Hu PJ, Pittet JF, Kerby JD, et al. Acute brain trauma, lung injury, and pneumonia: more than just altered mental status and decreased airway protection[J]. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol, 2017, 313(1): L1-L15.
- [27] Shi LK, Ma ZZ, Wang Y, et al. A review of penetrating brain trauma: epidemiology, pathophysiology, imaging assessment, complications, and treatment[J]. Brain Behav, 2017, 24(3): 301-309.

(收稿日期: 2022-10-25)

(校对编辑: 姚丽娜)

(上接第26页)

目前研究称^[11],与额角穿刺比较,经侧脑室枕角穿刺患儿并发症发生率更高。而本次研究结果显示,两组并发症发生情况比较无显著差异。造成这一差异的原因可能与样本量少、实验条件等不同有关。与额角穿刺比较,经侧脑室枕角穿刺更易出现腹腔感染或囊肿,本研究2例腹腔感染或囊肿,分析原因,经侧脑室枕角穿刺时操作离腹腔较近,容易造成交叉感染,细菌较容易从穿刺口进入腹腔造成感染。经侧脑室枕角穿刺所使用的治疗器械相较于额角穿刺较长且弯曲,容易损伤穿刺部位周围的神经组织和血管组织,在穿刺时可能会造成组织破坏,形成感染和囊肿相关的并发症。也可能与操作技术有关,经侧脑室枕角穿刺需要在头颅后部进行穿刺,对操作人员的技术和操作经验都有较高的要求。如果操作不当,在穿刺过程中就容易发生损伤,造成囊肿或感染。

GCS评分可以作为评估小儿脑积水严重程度的方法之一。GCS评分受小儿脑积水的影响,如果小儿脑积水越严重,则GCS评分可能会降低。本次研究结果显示,术前、术后1年,两组患儿术后1年GCS评分比较, $P > 0.05$,说明两种穿刺途径均可有效改善患者患脑积水严重程度。

综上所述,经侧脑室额角穿刺和经侧脑室枕角穿刺行脑室-腹腔分流术治疗小儿脑积水疗效相当,但经额角穿刺手术时间、切

口长度、住院时间均更短,且患儿家属满意度更高。

参考文献

- [1] 朱大林,冯帆,吴菊,等.弥散加权成像技术在孕中晚期胎儿脑积水中的诊断价值研究[J].中国CT和MRI杂志,2018,16(11):14-17.
- [2] 吕然博,杨国卫,赵涛.侧脑室额角穿刺架在侧脑室额角穿刺术中的应用[J].中国微侵袭神经外科杂志,2020,25(01):31-32.
- [3] 饶辉.侧脑室引流术与小脑血肿微创穿刺术治疗小脑出血的临床效果[J].中国医学创新,2021,18(21):81-84.
- [4] 孙燕宁,沈小娟,肖红波,等.侧脑室枕角穿刺行脑室-腹腔分流术对继发性交通性脑积水患者的疗效及并发症的影响[J].中华实验外科杂志,2022,39(10):1874-1874.
- [5] 赵寅宾,李晶,胡广旭.10~16岁首发精神分裂症患儿局部脑区功能同步性与幻听症状相关性研究[J].罕少疾病杂志,2023,30(03):74-76.
- [6] Choi SH, Cesar A, Snow TAC, et al. Efficacy of Doxycycline for Mild-to-Moderate Community-Acquired Pneumonia in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials[J]. Clin Infect Dis, 2023, 76(4): 683-691.
- [7] 宋俊杰.脑积水[M].西安:世界图书出版公司,2001:146.
- [8] 林芸,尚娟,曹海泉.弥漫性轴索损伤患者颅脑CT表现及与GCS评分、临床预后的关系分析[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(09):31-33.
- [9] 张德云,马瑶,韩正中,等.不同手术路径脑室-腹腔分流术对小脑积水的临床疗效分析[J].局解手术学杂志,2020,29(4):284-287.
- [10] 周文娟,陈露方,宋鹏鹏.CT与MRI在诊断新生儿低血糖脑损伤中的临床应用价值[J].罕少疾病杂志,2023,30(06):10-11.
- [11] 王栋良,李连陵,王子岩.不同手术路径脑室-腹腔分流术疗效比较[J].中国现代手术学杂志,2022,26(5):392-395.

(收稿日期: 2023-07-25)

(校对编辑: 姚丽娜)