# 自体血回输与异体输血对颅脑手术患者部分血清炎症因子及免疫球蛋白水平的影响*

屈晶磊[1]，杨远征[2**]
（1.河北省血液中心 成分科，河北 石家庄 050061；2.海南医学院第一附属医院 重症医学科，海南 海口 570102）

[摘 要] **目的**：探讨自体血回输与异体输血对颅脑手术患者部分血清炎症因子及免疫球蛋白水平的影响。**方法**：选取行颅脑手术的患者100例为研究对象，按术中输血方式均分为自体血回输组和异体输血组；分别于术前、术后第1天及第7天采集患者静脉血，采用单向免疫扩散法检测免疫球蛋白IgG、IgA及IgM水平，放射免疫法检测白细胞介素-8（IL-8）、白细胞介素-6（IL-6）及干扰素γ（IFN-γ）水平，采用全自动生化分析仪检测红细胞（RBC）、血红蛋白（Hb）、白细胞（WBC）及血小板（PLT）水平。**结果**：术后第1天及第7天自体血回输组IL-8、IL-6水平低于异体输血组，IFN-γ水平高于异体输血组，差异有统计学意义（$P<0.05$）；术后第1天及第7天自体血回输组IgG和IgA水平明显高于异体输血组、差异有统计学意义（$P<0.05$），术后两组IgM水平的差异无统计学意义（$P>0.05$）；术后第1天及第7天自体血回输组RBC及Hb水平明显高于异体输血组，WBC明显低于异体输血组，差异有统计学意义（$P<0.05$），两组术后PLT水平差异无统计学意义（$P>0.05$）。**结论**：自体血回输对颅脑手术患者免疫功能的影响较小，患者术后炎症反应轻。

[关键词] 输血，自体；异体输血；颅脑手术；白细胞介素-8；白细胞介素-6；干扰素γ；免疫球蛋白
[中图分类号] R457.1；R651.1 [文献标识码] A [文章编号] 1000-2707（2018）04-0466-04
**DOI**：10.19367/j.cnki.1000-2707.2018.04.020

# Effects of Autologous Blood Transfusion and Allogeneic Blood Transfusion on Serum Inflammatory Factors and Immunoglobulin Levels in Patients with Brain Surgery

QU Jinglei[1], YANG Yuanzheng[2]
(*1. Department of Blood Components, Blood Center, Shijiazhuang 050061 Hebei, China; 2. Department of Critical Care Medicine, First Affiliated Hospital of Hainan Medical College, Haikou 570102, Hainan, China*)

[**Abstract**] **Objective**: To investigate the effects of autologous blood transfusion and allogeneic blood transfusion on serum inflammatory factors and immunoglobulin levels in patients undergoing craniotomy. **Methods**: From June 2014 to December 2016, the patients who underwent craniotomy were divided into the autologous blood transfusion group and the allogeneic blood transfusion group, with 50 cases in each group. The immunoglobulin, serum inflammatory factors and blood parameters of both groups were detected and analyzed. **Results**: On the first day and $7^{th}$ day after operation, the levels of IL-8 and IL-6 were significantly lower and IFN-gamma was significantly higher in the autologous blood transfusion group than those in the allogeneic blood transfusion group($P<0.05$);The levels of IgG and IgA in the autologous blood transfusion group were significantly higher than those in the allogeneic blood transfusion group on the first day and 7th day after the operation, without significant difference between two groups($P<0.05$);The levels of RBCand Hb in the autologous blood transfusion group were signif-

*[基金项目]海南省卫生计生行业科研项目资助（14A210207）
**通信作者 E-mail:125026371@qq.com
网络出版时间:2018-04-24 网络出版地址:http://kns.cnki.net/kcms/detail/52.1164.R.20180424.2120.004.html

icantly higher than those of the allogeneic blood transfusion group on the first day and 7th day after the operation($P<0.05$);There was no significant difference in the level of PLT between the two groups on the first day and 7th day after the operation($P>0.05$). **Conclusions**: Autologous blood transfusion has less inhibitory effect on immune function and cell carrying capacity of patients with craniotomy. The patients have less inflammatory reaction after operation. It is worthy of clinical application.

[**Key words**] blood transfusion, autologous; allogeneic blood transfusion; craniotomy; interluekin 8; interluekin 6; interferon γ; immunoglobulin

颅脑手术是神经外科较常见的手术类型,也是难度较大的手术,由于手术创伤大、出血量多,多数患者术中需要输血[1]。不合理的输血会导致患者出现过敏、溶血及感染等,严重者危及生命[2-3]。目前临床上常见的输血方式包括自体血回输与异体输血,两种方式均可迅速补充血容量。有报道显示,异体输血可能加重患者的炎症反应,并且术后细胞携氧能力较低,部分体弱患者需人工吸氧[4-6]。近年来有研究显示,自体血回输对体液免疫免疫影响较小,有利于患者术后的康复,但是尚缺乏大量临床数据的支持。本研究探讨自体血回输与异体输血对患者部分血清炎症因子及免疫球蛋白水平的影响,现报道如下。

# 1　资料与方法

## 1.1　基本资料

选取 2014 年 6 月 ~2016 年 12 月行颅脑手术的患者 100 例作为研究对象。入选标准:颅脑手术及术中需要输血患者。排除标准:麻醉禁忌症患者,心、肝、肾等器官功能障碍性疾病患者,感染性疾病、免疫系统疾病、凝血功能障碍或近期服用抗凝血药患者。按术中输血方式将患者分为自体血回输组和异体输血组,各 50 例。自体血回输组男 26 例,女 24 例;年龄 35 岁 ~76 岁,平均(55.38 ± 11.23)岁;脑动脉瘤 18 例,脑膜瘤 16 例,胶质瘤 12 例,颅骨缺损者 4 例;术中出血 610 ~760 mL,平均(600.17 ±38.22)mL;输血量 550 ~630 mL,平均(522.38 ±43.25)mL。异体输血组男 23 例,女 27 例;年龄 36 岁 ~75 岁,平均(56.28 ±10.13)岁;脑动脉瘤 19 例,脑膜瘤 21 例,胶质瘤 10 例;术中出血 590 ~785 mL,平均(606.22 ±39.31)mL;输血量 560 ~610 mL,平均(535.38 ±41.36)mL。两组患者性别、年龄、肿瘤类型,术中出血量以及输血量等资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。所有患者及家属均签订知情同意书及手术同意书。

## 1.2　方法

**1.2.1**　输血　两组患者手术前均进行复合麻醉,采用丙泊酚及瑞芬太尼进行麻醉维持,同时给予七氟烷吸入。术中监测患者中心静脉压,根据中心静脉压值控制患者输液量,自体血回输组采用血液回收机对术中血液进行回收,处理浓缩成红细胞输注给患者;异体输血组输注医院血库中血液,浓缩成红细胞之后输注给患者。

**1.2.2**　观察指标　分别于术前及术后第 1 天及第 7 天采集患者静脉血,离心后取血清,采用单向免疫扩散法检测免疫球蛋白 IgG、IgA 及 IgM,放射免疫法检测白细胞介素-8(IL-8)、白细胞介素-6(IL-6)及干扰素 γ(IFN-γ),并于同时间点取静脉血,采用全自动生化分析仪检测红细胞(RBC)、血红蛋白(Hb)、白细胞(WBC)及血小板(PLT)水平。

## 1.3　统计学方法

采用 SPSS 17.0 对数据进行统计分析,计量资料采用 $t$ 检验,以($\bar{x}\pm s$)形式表示,$P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

# 2　结果

## 2.1　血清 IL-8、IL-6 及 IFN-γ 水平

两组患者术前 IL-8、IL-6 及 IFN-γ 比较,差异无统计学意义($P>0.05$);术后第 1 天及第 7 天自体血回输组 IL-8、IL-6 显著低于异体输血组, IFN-γ 水平高于异体输血组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

## 2.2　血清 IgG、IgA 及 IgM 水平

与术前相比,术后两组患者血清 IgG、IgA 及 IgM 水平均呈现先降低后升高的变化趋势,异体输血组患者术后第 7 天 IgG 和 IgA 明显高于术后第 1 天($P<0.05$),相同时间点自体血回输组 IgG 和 IgA 水平明显高于异体输血组,差异有统计学意义($P<0.05$),但在相同时间点,两组患者 IgM 水平的差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 1 两组颅脑手术患者不同时间点血清 IL-8、IL-6 及 IFN-γ 水平($\bar{x} \pm s$)

Tab. 1 Comparison of serum inflammatory factors of patients in the two groups at different time points

| 指标 | 时间 | 异体输血组($n=50$) | 自体血回输组($n=50$) | $t$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|---|
| IL-8(μg/L) | 术前 | 0.35 ± 0.07 | 0.37 ± 0.02 | 1.943 | 0.093 |
| | 术后第 1 天 | 0.72 ± 0.03 | 0.41 ± 0.01(1) | 69.318 | 0.000 |
| | 术后第 7 天 | 0.52 ± 0.01 | 0.38 ± 0.05(2) | 19.415 | 0.000 |
| IL-6(ng/L) | 术前 | 95.44 ± 11.67 | 95.69 ± 10.39 | 0.113 | 0.910 |
| | 术后第 1 天 | 118.45 ± 8.62 | 97.59 ± 8.49(1) | 12.191 | 0.000 |
| | 术后第 7 天 | 106.18 ± 11.58 | 96.57 ± 12.58(2) | 3.974 | 0.000 |
| IFN-γ(ng/L) | 术前 | 11.83 ± 2.06 | 11.79 ± 2.12 | 0.096 | 0.924 |
| | 术后第 1 天 | 8.55 ± 3.21(1) | 12.93 ± 3.13 | 6.908 | 0.000 |
| | 术后第 7 天 | 10.42 ± 2.55(2) | 16.42 ± 2.29(2) | 12.379 | 0.000 |

(1) 与同组术前比较,$P<0.05$;(2) 与同组术后第 1 天比较,$P<0.05$

表 2 两组颅脑手术患者不同时间点血清 IgG、IgA 及 IgM 水平($\bar{x} \pm s$)

Tab. 2 Comparison of immunoglobulin levels of patients in the two groups at different time points

| 指标 | 时间 | 异体输血组($n=50$) | 自体血回输组($n=50$) | $t$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|---|
| IgG(g/L) | 术前 | 12.69 ± 1.41 | 12.90 ± 1.26 | 0.785 | 0.434 |
| | 术后第 1 天 | 9.24 ± 1.16(1) | 12.46 ± 1.37(1) | 12.684 | 0.000 |
| | 术后第 7 天 | 10.06 ± 1.33(1)(2) | 12.63 ± 1.29 | 9.808 | 0.000 |
| IgA(g/L) | 术前 | 2.87 ± 0.49 | 2.73 ± 0.42 | 1.534 | 0.128 |
| | 术后第 1 天 | 1.69 ± 0.31(1) | 2.59 ± 0.37(1) | 13.184 | 0.000 |
| | 术后第 7 天 | 2.04 ± 052(1)(2) | 2.65 ± 0.47 | 6.154 | 0.000 |
| IgM(g/L) | 术前 | 1.37 ± 0.14 | 1.41 ± 0.11 | 1.589 | 0.115 |
| | 术后第 1 天 | 1.35 ± 0.10 | 1.38 ± 0.15 | 1.104 | 0.272 |
| | 术后第 7 天 | 1.37 ± 0.07 | 1.39 ± 0.04 | 1.754 | 0.123 |

(1) 与同组术前比较,$P<0.05$;(2) 与同组术后第 1 天比较,$P<0.05$

**2.3** RBC、Hb、WBC 及 PLT 水平

与术前相比,术后两组患者 RBC、PLT 及 Hb 至先降低后升高趋势,异体输血组患者术后第 7 天明显高于术后第 1 天($P<0.05$),自体血回输组患者术后第 1 天及第 7 天 RBC 及 Hb 水平明显高于异体输血组,WBC 水平明显低于异体输血组,差异有统计学意义($P<0.05$);两组患者术后第 1 天及第 7 天 PLT 水平比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 3 两组颅脑手术患者不同时间点 RBC、WBC、PLT 及 Hb($\bar{x} \pm s$)

Tab. 3 Comparison of RB, Hb, WBC and PLT levels of patients in the two groups at different time points

| 指标 | 时间 | 异体输血组($n=50$) | 自体血回输组($n=50$) | $t$ | $P$ |
|---|---|---|---|---|---|
| RBC($10^{12}$/L) | 术前 | 4.91 ± 0.26 | 4.84 ± 0.22 | 1.453 | 0.149 |
| | 术后第 1 天 | 3.32 ± 0.15(1) | 3.98 ± 0.19(1) | 19.279 | 0.000 |
| | 术后第 7 天 | 4.22 ± 0.33(1)(2) | 4.74 ± 0.31(2) | 8.121 | 0.000 |
| WBC($10^9$/L) | 术前 | 5.35 ± 0.48 | 5.41 ± 0.42 | 0.665 | 0.507 |
| | 术后第 1 天 | 8.47 ± 0.24(1) | 6.71 ± 0.26(1) | 35.172 | 0.000 |
| | 术后第 7 天 | 6.15 ± 0.31(1)(2) | 5.47 ± 0.35(2) | 10.284 | 0.000 |
| PLT($10^9$/L) | 术前 | 224.77 ± 46.62 | 228.46 ± 50.33 | 0.380 | 0.705 |
| | 术后第 1 天 | 209.82 ± 30.95(1) | 214.31 ± 34.06(1) | 0.690 | 0.492 |
| | 术后第 7 天 | 218.69 ± 52.58(2) | 223.74 ± 50.79(2) | 0.488 | 0.626 |
| Hb(g/L) | 术前 | 125.33 ± 10.46 | 123.47 ± 12.64 | 0.802 | 0.425 |
| | 术后第 1 天 | 91.61 ± 17.74(1) | 100.59 ± 16.47(1) | 2.623 | 0.010 |
| | 术后第 7 天 | 107.26 ± 10.88(1)(2) | 119.52 ± 10.36 | 5.770 | 0.000 |

(1) 与同组术前比较,$P<0.05$;(2) 与同组术后第 1 天比较,$P<0.05$

# 3 讨论

颅脑手术是临床中难度较大的一类神经外科手术,具有手术时间长、出血量多及创伤大等特点,加上原发疾病对颅脑的影响,增加手术难度[1]。出血量大是颅脑手术最主要的特点,也是对患者生命构成威胁的主要因素,因此,术中及时输血至关重要。异体输血是较常见的一种输血方式,但有研究显示其存在严重的安全隐患,易造成溶血反应、免疫抑制,并可传播艾滋病、肝炎等传染病[7]。随着用血量的增加,血源供应日益紧张,尤其是稀有血型供应十分困难[8]。自体血液回输供应源为患者本身血液,红细胞浓度较高,携氧能力好,能迅速补充血容量,改善自身微循环,且具有安全性高,不良反应较少等优点,已逐渐被接受[9]。研究发现,与异体输血相比,自体血回输能更加有效的提高红细胞与血红蛋白含量,稳定血小板水平,改善机体微循环[1,10]。本研究中,术后 1 d、7 d 自体血回输组 RBC 与 Hb 均显著高于异体输血组,而 WBC 则较异体输血组显著降低,说明两种输血方式均会对颅脑手术患者血常规指标造成影响,而自体血回输组影响较小。

手术可导致机体应激反应的发生,处于应激状态的患者,抗感染能力随之降低,极易导致颅脑感染,直接影响患者围手术期的细胞因子及免疫球蛋白水平。IL-6,IL-8 均属于炎症性细胞因子,他们是启动炎症反应的关键因子,可促进炎症细胞的渗出与趋化,从而激活炎症反应[11-12];IFN-γ 是多功能细胞因子家族成员,由活化 T 细胞和 NK 细胞产生,具有抗病毒,免疫调节及抗肿瘤的特性,可增强免疫活性细胞对病原体的杀伤作用,还可直接杀伤癌细胞或抑制癌基因[13-14]。有研究显示,输血会使围手术期患者感染率增加[15],导致 IL-6、IL-8 等细胞因子水平升高,干扰素-γ 水平降低[1,16]。本研究发现,术后两组患者 IL-6、IL-8 及 IFN-γ 水平均高于术前,术后 1 d、7 d 自体血回输组 IL-6 及 IL-8 均显著低于异体输血组, IFN-γ 水平则显著高于异体输血组。说明输血对颅脑手术患者的炎症水平造成了影响,而自体血回输能更加有效地控制机体的炎症状态。

除了改变机体炎症因子水平之外,输血还会对机体的免疫功能产生影响。IgA、IgG 与 IgM 是人体主要的免疫球蛋白,IgA 具有抗菌、抗毒素及抗病毒作用;IgG 是再次体液免疫应答过程中产生的主要免疫球蛋白,具有抗感染、中和内毒素及免疫调理的作用;IgM 占血清免疫球蛋白总量的6%,主要存在血管内,是机体受抗原刺激后最先产生的抗体,起“先锋免疫”作用,具有很强的细胞毒活性和细胞溶解活性[16]。研究发现,自体血回输与异体输血均可降低患者免疫球蛋白水平,降低患者免疫功能[17]。本研究中,两组患者术后 IgA、IgG 与 IgM 水平均呈现先降低后升高的趋势,而相同时间点,自体血回输组 IgA 和 IgG 与明显高于异体输血组。说明自体血回输组对颅脑手术患者免疫抑制较轻,患者受影响较小;两组患者 IgM 水平差异则无统计学意义,推测可能与 IgM 含量低和测定方法的选择有关系。

综上所述,自体血回输与异体输血均可对颅脑手术患者的免疫球蛋白、血清炎症因子及血常规指标造成影响,但自体血回输对患者的免疫功能抑制较小,炎症反应更低,血常规指标相对稳定,效果显著优于异体血回输组,值得临床推广应用。

# 4 参考文献


[1] 何亚辉. 瑞芬太尼对颅脑手术患者脑血流及脑氧代谢的影响观察[J]. 海南医学院学报, 2013, 19(5):705-710.

[2] 吴亚, 朱丽坤. 自体血回输对体外循环心脏瓣膜置换患者凝血功能及血氧代谢的影响[J]. 中国输血杂志, 2016, 29(3):248-250.

[3] 纪雪红, 韦爱芬, 刘晓芬, 等. 颅脑手术治疗患者术中自体血液回输与异体输血对其临床疗效影响及感染研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(1):124-127.

[4] JOHNSTON C, HARRUNGTON R, JAIN R, et al. Safety and efficacy of combination antiretroviral therapy in human immunodeficiency virus-infected adults undergoing autologous or allogeneic hematopoietic cell transplantation for hematologic malignancies[J]. Biology of Blood and Marrow Transplantation, 2016, 22(1):149-156.

[5] 闫沛云, 邢志勇, 王维娜, 等. 不同自体输血技术与异体输血在人工全膝关节置换术中的分析比较[J]. 中国输血杂志, 2013,26(7):653-655.

[6] 黄富兰. 术中自体血液回输对患者全身炎症反应的影响及其防治探讨[J]. 实用临床医学, 2016, 17(8):23-24.

[7] 张雅琴, 黄新华, 范兴丽. 等容稀释性自体输血对剖宫产术产妇细胞免疫功能的影响[J]. 中国卫生检验杂志, 2015, 25(11):1761-1769.


(下转第 474 页)

中国小儿血液与肿瘤杂志, 2012,17(2):53 – 55.
[10]MARIOTTI S,PIGLIARU F,COCCO M C,et al. β-thalassemia and thyroid failure:is there a role for thyroid autoimmunity[J]. Pediatr EndocrinolRev, 2011,8(Suppl 2):307 – 309.
[11]吴蓓颖,江岑,王也飞,等. 血常规、血清铁及血红蛋白电泳联合检测在地中海贫血非高发地区的筛查意义[J]. 中华血液学杂志, 2016,37(10):908 – 911.
[12] SIRIRATMANAWONG N, FUEHAROEN G, SANEHAISURIYA K,et al. Simultaneous PCR detection of beta – thalassemia and a1pha-thalassemia l(SEA tyPe)in pernatal diagnosis of complex thalassemia syndorme[J]. Clin Biochem, 2001,34(5):377 – 380.
[13]杨生宙,黄梅霞,李祥顺,等. 两种 α-地中海贫血检测方法的应用探讨[J]. 中国热带医学, 2012,12(3):330 – 332.
[14]罗俭权,龙振洪,江灿花,等. 血红蛋白电泳在地中海贫血筛查中的应用价值[J]. 临床和实验医学杂志, 2012,11(22):1789 – 1792.
[15]刘贵建,孙士鹏. 地中海贫血的实验诊断:项目和方法的选择及临床应用评价[J]. 中华检验医学杂志, 2012,35(5):385 – 389.
[16]易旺云,袁明生. 7652 例血红蛋白电泳检查结果分析及意义[J]. 国际检验医学与杂志, 2016,36(6):751 – 752.
[17]郭浩,郭莉. 脐血血红蛋白电泳 Hb A 值辅助诊断胎儿β-地中海贫血及鉴定母血污染的价值[J]. 现代医院, 2014,(8):71 – 72.
[18]李文瑞,叶敏南,彭琪. 12898 例全自动血红蛋白电泳检测结果分析[J]. 国际检验医学杂志, 2015,(4):438 – 439.
[19]李友琼,覃桂芳,阳文辉,等. 毛细管电泳与血红蛋白分析仪在血红蛋白病检测中的比较[J]. 临床检验杂志, 2012,30(11):887 – 889.
[20]黄燕婷. 平均红细胞体积和红细胞脆性及血红蛋白电泳联合检测在珠蛋白生成障碍性贫血中的应用[J]. 检验医学与临床, 2014,11(I):93 – 95.
[21]刘朝红,邹颜娇. 1678 例血红蛋白电泳检查结果分析[J]. 检验医学与临床, 2013,10(7):881 – 882.
[22]何聚莲,余志衡,唐林国,等. 三种红细胞指标在地中海贫血出生干预筛查中的价值[J]. 实用医学杂志, 2010,26(6):974 – 976.
[23]杨阳,张杰. 中国南方地区地中海贫血研究进展[J]. 中国实验血液学杂志, 2017,25(1):276 – 280.
[24]TAHER A, VICHINSKY E, MUSALLAM K, et al. Guidelines for the management of non transfusion dependent thalassaemia (NTDT)[J]. Haematologica, 2013,(98):833 – 844.

(2018-01-11 收稿,2018-04-01 修回)
中文编辑: 吴昌学; 英文编辑: 周　凌

(上接第 469 页)

[8] 黄妍, 简娟, 康佳妮, 等. 应用血清 γ-谷氨酰转移酶参考方法实现开放检测系统的溯源性[J]. 中国卫生检验杂志, 2012, 22(11):2636 – 2642.
[9] CARSON J L, SIEBER F, COOK D R, et al. Liberal versus restrictive blood transfusion strategy: 3-year survival and cause of death results from the FOCUS randomised controlled trial[J]. The Lancet, 2015, 385(9974):1183 – 1189.
[10]尹贵珍, 黄玉平, 李涛, 等. 围手术期输注自体血和同种异体血对人体免疫功能影响的研究[J]. 中国社区医师, 2017, 33(9):98 – 99.
[11]潘艳, 徐红, 郑兆丽, 等. 受血患者血清感染性指标检测与分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(7):1673 – 1674.
[12]HWANG S H, LEE W, PARK S H, et al. Evaluation of characteristic of human turbinate derived mesenchymal stem cells cultured in the serum free media[J]. PLoS One, 2017, 12(10):1 – 13.
[13]BALACHANDRAN S, ADAMS G. Interferon-gamma-induced necrosis: an antitumor biotherapeutic perspective [J]. J Interferon Cytokine Res, 2013, 33 (4):171 – 180.
[14]NI C, WU P, ZZHU X, et al. INF-γselectively exerts rroapoptotic effects on tumor-initiating label-retaining colon cancer cells[J]. Cancer Lett,2013, 336 (1):174 – 184.
[15]CATA J P, CHUKKA V, WANG H, et al. Perioperative blood transfusions and survival in patients with non-small cell lung cancer:A retrospective study[J]. BMC Anesthesiol, 2013, 13(1):42 – 51.
[16]邱颐, 金阿荣, 郭晓秀. 围术期自体输血对血清炎症性细胞因子及免疫球蛋白水平变化的影响[J]. 中国输血杂志, 2005,18(1):39 – 40.
[17]杨美英, 马丽波. 围手术期自体输血与异体输血对免疫球蛋白的影响及对策[J]. 内蒙古医学杂志, 2013, 45(3):317 – 319.

(2018-01-12 收稿,2018-03-28 修回)
中文编辑: 周　凌; 英文编辑: 丁廷森