

血管周围间隙扩大与肱踝脉搏波传导速度的关系研究

扫描二维码
获取更多

于晓岚, 邹宝红, 王丽娟, 刘欣

【摘要】 **目的** 分析脑血管周围间隙扩大 (EPVS) 与肱踝脉搏波传导速度 (baPWV) 的关系。**方法** 回顾性选取2020年6—12月在北京市中关村医院进行baPWV检测及颅脑MRI检查的成年体检者201例为研究对象。收集受试者一般资料、baPWV、颅脑MRI检查结果。根据baPWV, 将所有受试者分为baPWV正常组 (baPWV < 14 m/s, 56例) 和baPWV增快组 (baPWV ≥ 14 m/s, 145例)。根据EPVS发生情况, 将所有受试者分为EPVS组50例和非EPVS组151例。采用多因素Logistic回归分析探讨成年体检者发生EPVS的影响因素。**结果** baPWV增快组年龄大于baPWV正常组, 吸烟者占比、高血压发生率、糖尿病发生率、收缩压、BMI、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、总胆固醇 (TC)、EPVS发生率高于baPWV正常组 ($P < 0.05$)。EPVS组年龄大于非EPVS组, 高血压发生率、收缩压、舒张压高于非EPVS组, baPWV快于非EPVS组 ($P < 0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示, 年龄 [$OR=1.121, 95\%CI (1.056, 1.190)$]、收缩压 [$OR=1.129, 95\%CI (1.074, 1.187)$]、baPWV [$OR=1.296, 95\%CI (1.060, 1.583)$] 是成年体检者发生EPVS的独立影响因素 ($P < 0.05$)。**结论** baPWV增快是成年人发生EPVS的危险因素。

【关键词】 脑血管障碍; 血管周围间隙扩大; 肱踝脉搏波传导速度

【中图分类号】 R 743 **【文献标识码】** A **DOI:** 10.12114/j.issn.1008-5971.2023.00.217

Relationship between Enlarged Perivascular Spaces and Brachial-Ankle Pulse Wave Velocity YU Xiaolan, ZOU Baohong, WANG Lijuan, LIU Xin

Department of Neurology, Beijing Zhongguancun Hospital, Beijing 100080, China

Corresponding author: LIU Xin, E-mail: Liuxin20051017@163.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the relationship between enlarged perivascular spaces (EPVS) and brachial-ankle pulse wave velocity (baPWV). **Methods** A total of 201 cases of adults who underwent baPWV detection and brain MRI examination in Beijing Zhongguancun Hospital from June to December 2020 were retrospectively selected as the study objects. General data, baPWV and brain MRI examination results were collected. According to baPWV, all subjects were divided into normal baPWV group (baPWV < 14 m/s, 56 cases) and increased baPWV group (baPWV ≥ 14 m/s, 145 cases). According to the occurrence of EPVS, all subjects were divided into EPVS group (50 cases) and non-EPVS group (151 cases). Multivariate Logistic regression analysis was used to explore the influencing factors of EPVS in adults undergoing physical examination. **Results** The age of increased baPWV group was older than that of normal baPWV group, and the proportion of smokers, the incidence of hypertension, the incidence of diabetes, systolic blood pressure, BMI, high density lipoprotein cholesterol (HDL-C), total cholesterol (TC), and the incidence of EPVS were higher than those of normal baPWV group ($P < 0.05$). The age of EPVS group was older than that of non-EPVS group, the incidence of hypertension, systolic blood pressure and diastolic blood pressure were higher than those of non-EPVS group, and baPWV was faster than that of non-EPVS group ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that age [$OR=1.121, 95\%CI (1.056, 1.190)$], systolic blood pressure [$OR=1.129, 95\%CI (1.074, 1.187)$], baPWV [$OR=1.296, 95\%CI (1.060, 1.583)$] were the independent influencing factors of EPVS in adult physical examination subjects ($P < 0.05$). **Conclusion** The increase of baPWV is a risk factor for EPVS in the adult population.

【Key words】 Cerebrovascular disorders; Enlarged perivascular spaces; Brachial-ankle pulse wave velocity

心脏的振动沿着动脉血管和血流向外周传播从而形成了脉搏波, 脉搏波的传播速度由传播介质的物理性质 (即动脉的弹性) 和几何性质 (即动脉管腔的空间大小) 以及血液密度决定, 而心脏的收缩和舒张导

致的动脉血管壁搏动称为脉搏, 其以波浪形式沿着动脉管壁传递到血管末梢的速度称为脉搏波传导速度 (pulse wave velocity, PWV), 其可用来评估动脉血管壁的硬化程度^[1]。肱踝脉搏波传导速度 (brachial-ankle pulse wave velocity, baPWV) 是肱动脉至踝动脉之间的PWV, 可反映大动脉和中动脉的弹性, 其检测方法较容易, 适用于大规模的人群检查^[2-3]。脑血管

作者单位: 100080北京市中关村医院神经内科

通信作者: 刘欣, E-mail: Liuxin20051017@163.com

周围间隙 (perivascular spaces, PVS) 指脑小血管从蛛网膜下腔穿过脑实质时围绕在其周围的间隙^[4]。通常PVS较难被CT及MRI发现, 当其扩大到一定程度时才能被MRI发现。研究发现, 血管周围间隙扩大 (enlarged perivascular spaces, EPVS) 常发生于脑微出血、腔隙性脑梗死及脑白质病变, 且与一些脑器质性疾病具有高度相关性^[5]。临床上越来越多的观点认为, 脑小血管病 (cerebral small vessel disease, CSVD) 的早期影像学标志之一即为EPVS, 且baPWV能用于预测缺血性脑卒中的发生^[6-7]。然而, 目前关于EPVS与baPWV的关系研究尚未见报道。本研究旨在分析EPVS与baPWV的关系, 以期为EPVS的诊治提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 回顾性选取2020年6—12月在北京市中关村医院进行baPWV检测及颅脑MRI检查的成年体检者201例为研究对象, 其中男101例, 女100例; 年龄21~87岁, 平均(53.4±14.1)岁。纳入标准: (1) 体检资料完整者; (2) 同意参加本研究并签署知情同意书者。排除标准: (1) 有心房颤动史者; (2) 既往有心脏瓣膜病及瓣膜置换术后者。

1.2 研究方法

1.2.1 一般资料收集 收集受试者一般资料, 包括性别、年龄、吸烟情况、饮酒情况、高血压发生情况、糖尿病发生情况、收缩压、舒张压、BMI、高密度脂蛋白胆固醇 (high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、总胆固醇 (total cholesterol, TC)、三酰甘油 (triglyceride, TG)、空腹血糖 (fasting blood glucose, FBG)。

1.2.2 baPWV检测 采用日本欧姆龙BP-203PRE III全自动动脉硬化多普勒超声测定仪检测baPWV, 每例受试者在安静状态下采取平卧位的方式至少休息10 min, 分别在受试者的四肢连接4个仪器专用袖带, 胸骨左缘第4肋间放置1个心音图 (phonocardiogram, PCG) 传感器, 对四肢的袖带进行同时加压和缓慢放气, 最后取得同一个心动周期内的脉搏波数据, 收集左、右两侧的baPWV, 取其中的高值作为分析数据。由同一名检测者使用同一台仪器测量baPWV。参考《2013年美国心脏病学会/美国心脏协会成人降胆固醇治疗以降低动脉粥样硬化性心血管风险指南》中的判断标准, 以baPWV≥14 m/s表示外周动脉硬化^[8]。根据baPWV, 将所有受试者分为baPWV正常组 (baPWV<14 m/s, 56例) 和baPWV增快组 (baPWV≥14 m/s, 145例)。

1.2.3 颅脑MRI检查 采用1.5 T超导型磁共振成像系统 (型号: MAGNETOM ESSENZA, 生产厂家: 德国西门子股份公司) 进行颅脑MRI检查。当所有MRI序列显示为脑脊液信号, 即T1加权像 (T1 weighted image,

T1WI) 低信号、T2加权像 (T2 weighted image, T2WI) 高信号、液体衰减反转恢复 (fluid attenuated inversion recovery, FLAIR) 序列呈低信号, 且在FLAIR序列上, 绝大多数PVS周边没有高密度环时即可确诊为EPVS^[9]。由两位具有5年以上临床工作经验的阅片医师独立阅片, 若意见不一致, 讨论后给出诊断结果。根据EPVS发生情况, 将所有受试者分为EPVS组50例和非EPVS组151例。

1.3 统计学方法 应用SPSS 22.0统计学软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用两独立样本 t 检验; 计数资料以相对数表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 采用多因素Logistic回归分析探讨成年体检者发生EPVS的影响因素。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 baPWV正常组与baPWV增快组一般资料、EPVS发生率比较 baPWV正常组与baPWV增快组性别、饮酒者占比、舒张压、TG、FBG比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); baPWV增快组年龄大于baPWV正常组, 吸烟者占比、高血压发生率、糖尿病发生率、收缩压、BMI、HDL-C、TC、EPVS发生率高于baPWV正常组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 见表1。

2.2 EPVS组与非EPVS组一般资料、baPWV比较 EPVS组与非EPVS组性别、吸烟者占比、饮酒者占比、糖尿病发生率、BMI、HDL-C、TC、TG、FBG比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); EPVS组年龄大于非EPVS组, 高血压发生率、收缩压、舒张压高于非EPVS组, baPWV快于非EPVS组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 见表2。

2.3 成年体检者发生EPVS影响因素的多因素Logistic回归分析 以成年体检者是否发生EPVS为因变量 (赋值: 是=1, 否=0), 以表2中有统计学差异的指标 [年龄 (实测值)、收缩压 (实测值)、舒张压 (实测值)、baPWV (实测值)] 为自变量 (由于高血压与收缩压、舒张压存在共线性, 将其剔除), 进行多因素Logistic回归分析, 结果显示, 年龄、收缩压、baPWV是成年体检者发生EPVS的影响因素 ($P<0.05$), 见表3。

3 讨论

baPWV可以很好地反映动脉硬化程度, baPWV越快, 提示动脉硬化程度越严重, 血管壁弹性下降, 钙和胶原蛋白沉积增加, 心血管事件发生风险增加^[10]。陈林等^[11]研究显示, baPWV增快提示心脑血管疾病发病率和死亡率升高, 且baPWV增快特别容易发生于老年人群中。本研究结果显示, baPWV增快组年龄大于baPWV正常组, 与陈林等^[11]研究结果一致。baPWV的检测方法简单、便捷、重复性好, 但其受多种因素

表1 baPWV正常组与baPWV增快组一般资料、EPVS发生率比较

Table 1 Comparison of general information and incidence of EPVS between normal baPWV group and increased baPWV group

组别	例数	性别(男/女)	年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	吸烟[n(%)]	饮酒[n(%)]	高血压[n(%)]	糖尿病[n(%)]	收缩压($\bar{x} \pm s$, mm Hg)
baPWV正常组	56	29/27	48.3 ± 8.2	18 (32.1)	21 (37.5)	9 (16.1)	2 (3.6)	121 ± 10
baPWV增快组	145	72/73	64.4 ± 9.3	73 (50.3)	61 (42.1)	62 (42.8)	22 (15.2)	135 ± 17
$t(\chi^2)$ 值		0.073 ^a	11.336	5.402 ^a	0.349 ^a	12.594 ^a	5.171 ^a	5.759
P值		0.787	<0.001	0.020	0.555	<0.001	0.023	<0.001

组别	舒张压($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	HDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	TC($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	TG($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	FBG($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	EPVS[n(%)]
baPWV正常组	81 ± 9	24.6 ± 1.2	1.28 ± 0.28	5.24 ± 0.29	1.37 ± 0.39	5.2 ± 1.1	7 (12.5)
baPWV增快组	82 ± 13	25.3 ± 1.1	1.62 ± 0.17	5.48 ± 0.23	1.31 ± 0.35	5.4 ± 1.3	43 (29.7)
$t(\chi^2)$ 值	0.526	3.916	10.384	6.364	1.051	1.017	6.362 ^a
P值	0.599	<0.001	<0.001	<0.001	0.294	0.310	0.012

注: baPWV=踝臂脉搏波传导速度, HDL-C=高密度脂蛋白胆固醇, TC=总胆固醇, TG=三酰甘油, FBG=空腹血糖, EPVS=血管周围间隙扩大; 1 mm Hg=0.133 kPa; ^a表示 χ^2 值

表2 EPVS组与非EPVS组一般资料、baPWV比较

Table 2 Comparison of general information and baPWV between EPVS group and non-EPVS group

组别	例数	性别(男/女)	年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	吸烟[n(%)]	饮酒[n(%)]	高血压[n(%)]	糖尿病[n(%)]	收缩压($\bar{x} \pm s$, mm Hg)
非EPVS组	151	83/68	49.1 ± 12.2	55 (36.4)	46 (30.5)	27 (17.9)	34 (22.5)	116 ± 15
EPVS组	50	26/24	66.5 ± 11.1	26 (52.0)	21 (42.0)	16 (32.0)	13 (26.0)	141 ± 13
$t(\chi^2)$ 值		0.133 ^a	-8.932	3.788 ^a	2.250 ^a	4.453 ^a	0.254 ^a	-10.543
P值		0.715	<0.001	0.052	0.134	0.035	0.614	<0.001

组别	舒张压($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	HDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	TC($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	TG($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	FBG($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	baPWV($\bar{x} \pm s$, m/s)
非EPVS组	72 ± 11	23.6 ± 2.4	1.54 ± 0.39	5.11 ± 0.81	1.28 ± 0.37	5.8 ± 1.6	13.2 ± 3.0
EPVS组	81 ± 18	24.3 ± 2.8	1.59 ± 0.39	4.90 ± 0.83	1.25 ± 0.39	5.7 ± 1.6	17.3 ± 4.0
$t(\chi^2)$ 值	4.218	-1.713	-0.786	1.579	0.490	0.383	-7.637
P值	<0.001	0.088	0.433	0.116	0.624	0.702	<0.001

注: ^a表示 χ^2 值

表3 成年体检者发生EPVS影响因素的多因素Logistic回归分析

Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of influencing factors of EPVS in adult physical examination subjects

变量	β	SE	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
年龄	0.114	0.031	13.948	<0.001	1.121	(1.056, 1.190)
收缩压	0.121	0.026	22.667	<0.001	1.129	(1.074, 1.187)
舒张压	0.004	0.021	0.028	0.868	1.004	(0.963, 1.046)
baPWV	0.259	0.102	6.414	0.011	1.296	(1.060, 1.583)

影响, 如与年龄、BMI、收缩压、舒张压、HDL-C、FBG、吸烟、饮酒、高血压、糖尿病等因素相关^[12]。相关研究显示, 受试者的baPWV每增快1个标准差, 其心血管事件发生风险增加1.19倍, 证明baPWV增快是体检人群发生心血管事件的独立危险因素^[13]。

PVS指围绕在小动脉、小静脉、毛细血管周围的微小组织间隙, 当其发生EPVS时会引起脑血管疾病、淋巴系统功能障碍^[14-15]。研究表明, EPVS和腔隙性脑梗死、认知障碍、血管性痴呆、卒中后焦虑等多种脑血管疾病相关^[16]。早期脑小血管病的影像学标志物之一即为EPVS, 其也是脑组织老化的标志之一, 其还可作

为高血压及脑微出血潜在的影像学标志物^[17-18]。因此分析EPVS的影响因素尤为重要。杜厚伟等^[19]研究发现, 基底核区EPVS与年龄、腔隙高度有关; LAU等^[20]研究显示, 男性、平均收缩压和舒张压、深部或幕下脑微出血均是基底核区EPVS的影响因素; 许衡衡等^[21]研究指出, EPVS的影响因素包括年龄、高血压、肾功能损伤、脑白质病变。本研究结果显示, EPVS组年龄大于非EPVS组, 高血压发生率、收缩压、舒张压高于非EPVS组, baPWV快于非EPVS组; 进一步进行多因素Logistic回归分析, 结果显示, 年龄、收缩压、baPWV是成年体检者发生EPVS的影响因素。随着年龄增长, 血管内层物质及胶原含量也增加, 弹力层发生断裂, 并会出现中层物质纤维化、钙化, 血管壁中层发生退行性变, 导致血管重塑^[22]。收缩压异常可导致动脉血管平滑肌细胞增殖, 血管弹性降低、僵硬增加, 进而引发EPVS^[23]。baPWV越快, 体检人群的动脉粥样硬化程度越严重, 其血管壁的顺应性越差, 导致血管壁弹性下降、钙和胶原蛋白沉积增加, 从而导致动脉僵硬增加^[10], 进而引发EPVS。

综上所述, baPWV增快是成年人群发生EPVS的危险因素。但本研究对象均来自单中心, 且样本量较小, 下一步将联合其他医院扩大样本量进一步验证本研究结论。

作者贡献: 于晓岚进行文章的构思和设计、文章的可行性分析、文献/资料收集、论文撰写; 于晓岚、邹宝红、王丽娟进行论文的修订; 刘欣负责文章的质量控制及审校, 对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] GEORGIANOS P I, VAIOS V, ELEFThERiADiS T, et al. Pulse wave velocity assessment for cardiovascular risk prognostication in ESKD: weighting recent evidence [J]. *Curr Vasc Pharmacol*, 2021, 19 (1): 4-11. DOI: 10.2174/157016118666200403142451.
- [2] 周剑辉, 董岩, 张艳, 等. 尿微量蛋白、臂-踝脉搏波传导速度与老年隐性高血压的相关性研究 [J]. *河北医药*, 2022, 44 (13): 1952-1956. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2022.13.007.
- [3] FiSCHER S M, WONG A, MAHARAJ A, et al. Impaired pulse pressure amplification, augmentation index, and arterial stiffness are associated with reduced limb lean mass in overweight and obese postmenopausal women [J]. *Exp Gerontol*, 2021, 145: 111194. DOI: 10.1016/j.exger.2020.111194.
- [4] WARDLAW J M, BENVENISTE H, NEDERGAARD M, et al. Perivascular spaces in the brain: anatomy, physiology and pathology [J]. *Nat Rev Neurol*, 2020, 16 (3): 137-153. DOI: 10.1038/s41582-020-0312-z.
- [5] 魏淑琦, 王玉兰, 赵仁亮. 血管周围间隙扩大与卒中后认知损害 [J]. *国际脑血管病杂志*, 2021, 29 (6): 452-457. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4165.2021.06.010.
- [6] 魏淑琦, 孟心怡, 阎文静, 等. 急性轻型缺血性脑卒中患者扩大的血管周围间隙与卒中后认知功能障碍的相关性 [J]. *中华神经医学杂志*, 2022, 21 (1): 20-27. DOI: 10.3760/cma.j.cn115354-20210926-00631.
- [7] 李慧, 王晗, 王玉才, 等. 踝臂脉搏波传导速度及踝肱指数与缺血性脑卒中的相关性研究 [J]. *生物医学工程学杂志*, 2011, 28 (3): 559-562.
- [8] 吴娜琼, 李建军. 2013年美国心脏病学会/美国心脏协会成人降胆固醇治疗以降低动脉粥样硬化性心血管风险指南解读 [J]. *中国医学前沿杂志 (电子版)*, 2017, 9 (6): 3-7. DOI: 10.12037/YXQY.2017.06-02.
- [9] 刘奕婷, 王巍. 健康体检人群臂踝脉搏波传导速度分析 [J]. *临床军医杂志*, 2016, 44 (2): 145-148. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2016.02.09.
- [10] 马欣昕, 刘芳, 陈涓, 等. 老年人群无症状脑小血管病影像学特征及其影响因素研究 [J]. *中华老年医学杂志*, 2022, 41 (2): 162-167. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2022.02.008.
- [11] 陈林, 周菲, 李璐. 肱踝脉搏波速度测定在心血管病风险评估中的应用 [J]. *心脏杂志*, 2019, 31 (2): 164-168. DOI: 10.12125/j.chj.201809001.
- [12] 代华杰, 榻立平, 项家丽, 等. 上海市社区中老年人群健康的血管衰老和心血管疾病患病风险的相关性研究 [J]. *上海交通大学学报 (医学版)*, 2021, 41 (2): 223-227. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8115.2021.02.015.
- [13] 季春鹏, 施继红, 汪国栋, 等. 估算的脉搏波传导速度对心血管事件和全因死亡的影响 [J]. *中国循环杂志*, 2021, 36 (2): 185-191. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2021.02.013.
- [14] 宋春雨. 扩大的血管周围间隙与脑血管病影像学标志物及急性脑梗塞患者预后的相关性研究 [D]. 郑州: 郑州大学, 2018.
- [15] 李超, 徐严明. 脑血管周围间隙扩大与非血管性认知障碍的研究进展 [J]. *实用医院临床杂志*, 2022, 19 (2): 177-179. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2022.02.050.
- [16] 秦雪娇, 滕振杰, 孙强, 等. 缺血性卒中患者血管周围间隙扩大与脑小血管病影像学标志物的相关性 [J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2021, 30 (8): 701-707. DOI: 10.3760/cma.j.cn371468-20210126-00057.
- [17] 李宇, 马佳宁, 刘宇翔, 等. 80岁以上老年人脑小血管病患者脑小血管病总负荷特征及其与血清尿酸水平的关系 [J]. *国际脑血管病杂志*, 2021, 29 (9): 677-684. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4165.2021.09.007.
- [18] 张燕, 富奇志, 曲丹丹, 等. 脑出血与脑小血管病亚型及总负荷的关系研究 [J]. *中国卒中杂志*, 2020, 15 (5): 497-503. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2020.05.007.
- [19] 杜厚伟, 陈超, 林菲菲, 等. 大脑中动脉狭窄/闭塞的高血压脑梗死患者血压成分与基底节血管周围间隙的相关性 [J]. *中华高血压杂志*, 2019, 27 (12): 1189-1193. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2019.12.023.
- [20] LAU K K, LI L X, LOVELOCK C E, et al. Clinical correlates, ethnic differences, and prognostic implications of perivascular spaces in transient ischemic attack and ischemic stroke [J]. *Stroke*, 2017, 48 (6): 1470-1477. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.016694.
- [21] 许衡衡, 邵鹏飞, 马俊怡, 等. 脑微出血与脑小血管病患者腔隙性脑梗死的相关性 [J]. *国际脑血管病杂志*, 2021, 29 (4): 258-264.
- [22] 张敏郁, 王建华, 高宇, 等. 年龄与颈动脉重塑: 血管结构的三维超声定量研究 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2015, 24 (3): 215-219. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1004-4477.2015.03.011.
- [23] 杨扬, 吴琴咪, 冯玉兰, 等. 高血压患者脑血管周围间隙扩大和脑腔隙灶相关影响因素 [J]. *诊断学理论与实践*, 2021, 20 (4): 372-377. DOI: 10.16150/j.1671-2870.2021.04.008.

(收稿日期: 2023-03-09; 修回日期: 2023-05-30)

(本文编辑: 崔丽红)