

## 2 型糖尿病无症状性颅内动脉狭窄与颈动脉粥样硬化的相关性研究

宋杨 高山 胡英环 戴晴 赵维纲 崔丽英

**【摘要】** **目的** 探讨 2 型糖尿病无症状性颅内动脉狭窄与颈动脉颅外段粥样硬化病变之间的关系。**方法** 采用经颅多普勒超声和颈动脉超声检测无脑卒中 2 型糖尿病患者颅内、外动脉, 分别判断颅内动脉狭窄及颈动脉颅外段中膜厚度、斑块形成和狭窄程度(狭窄程度  $\geq 50\%$  或完全闭塞), 分析颅内动脉狭窄与颈动脉粥样硬化病变之间的关系及危险因素。**结果** 194 例患者中 42 例(21.65%)发生颅内动脉狭窄, 其中大脑中动脉受累者 30 例(15.46%); 123 例(63.40%)存在颈动脉粥样硬化性病变。颅内动脉狭窄组患者高龄( $t = -3.054, P = 0.003$ )、长糖尿病病程( $U = 2172.500, P = 0.002$ )、合并高血压( $\chi^2 = 9.986, P = 0.002$ )及颈动脉病变( $\chi^2 = 14.086, P = 0.000$ )比例明显高于无狭窄组(均  $P < 0.01$ )。单因素分析提示, 颅内动脉和大脑中动脉狭窄与颈动脉粥样硬化病变程度相关( $U = 1929.000, 1519.000$ ; 均  $P = 0.000$ )。多因素 Logistic 回归分析显示, 合并高血压( $OR = 2.849, 95\%CI: 1.247 \sim 6.508; P = 0.013$ )和颈动脉病变( $OR = 4.838, 95\%CI: 1.778 \sim 13.167; P = 0.002$ )为 2 型糖尿病无症状性颅内动脉狭窄的独立危险因素。**结论** 2 型糖尿病无症状性颅内动脉狭窄与颈动脉粥样硬化病变相关, 颈动脉颅外段粥样硬化可能是国人 2 型糖尿病无症状性颅内动脉狭窄的独立预测因素。

**【关键词】** 糖尿病, 2 型; 动脉闭塞性疾病; 动脉硬化; 颈动脉; 超声检查, 多普勒, 经颅  
DOI: 10.3969/j.issn.1672-6731.2010.03.016

**Correlation between asymptomatic intracranial arterial stenosis and carotid atherosclerosis in patients with Type 2 diabetes mellitus** SONG Yang, GAO Shan, HU Ying-huan, DAI Qing, ZHAO Wei-gang, CUI Li-ying. Department of Neurology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

Corresponding author: GAO Shan (Email: dr.sgao@gmail.com)

**【Abstract】 Objective** To evaluate the correlation between asymptomatic intracranial arterial stenosis and extracranial carotid atherosclerosis in patients with Type 2 diabetes mellitus (DM). **Methods** Transcranial Doppler ultrasonography (TCD) and carotid ultrasonography were performed in 194 consecutive Type 2 DM patients who had no history of stroke to determine intracranial arterial stenosis and extracranial carotid atherosclerotic lesions. Extracranial carotid atherosclerotic lesions were divided into increased intima-media thickness (IMT), plaque and stenosis ( $\geq 50\%$  stenosis or occlusion). The correlation between intracranial arterial stenosis and carotid atherosclerosis were assessed. Risk factors were also evaluated in the presence of intracranial arterial stenosis. **Results** Intracranial arterial stenosis ( $\geq 50\%$  stenosis or occlusion) was found in 42 patients (21.65%). The middle cerebral artery (MCA) was involved in 30 patients (15.46%), which was the most affected intracranial artery. One hundred and twenty-three of 194 patients (63.40%) had extracranial carotid atherosclerosis. Age ( $t = -3.054, P = 0.003$ ), duration of DM ( $U = 2172.500, P = 0.002$ ) and concomitant hypertension ( $\chi^2 = 9.986, P = 0.002$ ) and carotid artery lesion ( $\chi^2 = 14.086, P = 0.000$ ) in patients with intracranial arterial stenosis were significantly higher than those without intracranial arterial stenosis. The prevalence of intracranial arterial stenosis and middle cerebral artery (MCA) stenosis were correlated with the severity of carotid atherosclerosis ( $U = 1929.000, 1519.000$ , respectively;  $P = 0.000$ , for all). After adjustment for cerebrovascular risk factors,

multivariate Logistic regression analysis showed that concomitant hypertension ( $OR = 2.849, 95\% CI: 1.247-6.508; P = 0.013$ ) and carotid artery lesion ( $OR = 4.838, 95\% CI: 1.778-13.167; P = 0.002$ ) were

作者单位: 100730 中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院神经内科(宋杨、高山、胡英环、崔丽英), 超声科(戴晴), 内分泌科(赵维纲)

通信作者: 高山(Email: dr.sgao@gmail.com)

significant independent risk factors associated with asymptomatic intracranial arterial stenosis in Type 2 DM patients. **Conclusion** Asymptomatic intracranial arterial stenosis is correlated with carotid atherosclerosis in Type 2 DM patients, and extracranial carotid atherosclerosis may be an independent predictive factor for asymptomatic intracranial arterial stenosis in Chinese patients with Type 2 DM.

**【Key words】** Diabetes mellitus, Type 2; Arterial occlusive diseases; Arteriosclerosis; Carotid arteries; Ultrasonography, Doppler, transcranial

早期脑血管造影和病理学研究已证明,颅内外动脉粥样硬化病变部位的分布存在种族差异,亚洲人群以颅内大动脉狭窄多见<sup>[1-3]</sup>。糖尿病在中枢神经系统主要引起颅内外大动脉病变<sup>[4]</sup>,被认为是亚洲人群颅内外动脉粥样硬化的重要危险因素<sup>[3,5-8]</sup>。2型糖尿病无症状性大脑中动脉(MCA)狭窄发生率可高达17.70%<sup>[9]</sup>,提示颅内动脉狭窄可能与糖尿病患者缺血性卒中的发生有密切关系。动脉粥样硬化为全身性疾病,国内外研究已经证实颈动脉颅外段粥样硬化病变程度与冠状动脉粥样硬化具有一定相关性<sup>[10,11]</sup>,但其与颅内动脉粥样硬化的关系尚不十分明确。在本研究中,我们采用经颅多普勒(TCD)超声和颈动脉超声同时检测无脑卒中病史2型糖尿病患者颅内外动脉的方法,探讨2型糖尿病无症状性颅内动脉狭窄与颈动脉颅外段粥样硬化病变之间的关系。

## 对象与方法

### 一、研究对象

1. 纳入与排除标准 (1)患者须符合1999年世界卫生组织(WHO)制订的2型糖尿病诊断与分型标准<sup>[12]</sup>。(2)既往无缺血性卒中或短暂性脑缺血发作(TIA)病史。(3)临床上不存在与脑卒中相关的症状与体征。(4)排除合并甲状腺功能亢进症、严重贫血、充血性心力衰竭等影响心排出量的患者;TCD检查颞窗探测欠佳者。

2. 一般资料 根据病例纳入标准,选择2007年1月-2009年6月在北京协和医院内分泌科住院治疗且明确诊断为2型糖尿病连续病例共194例患者,男性106例,女性88例;入院时年龄15~79岁,平均(55.54±12.04)岁;糖尿病病程1周~48年,中位病程8.50年。合并高血压111例(57.22%),高脂血症93例(47.94%),吸烟80例(41.24%),饮酒62例(31.96%)。入选者均行TCD和颈动脉超声检查。

### 二、研究方法

1. TCD检查 (1)仪器与参数:检查仪器为德国

EME公司生产的Pioneer TC-8080型经颅多普勒超声仪,由一位专门从事经颅多普勒超声工作5年以上的临床技师操作。所检查的颅内动脉包括双侧大脑中动脉、大脑前动脉(ACA)、大脑后动脉(PCA)、颈内动脉虹吸部(SCA)、椎动脉(VA)及基底动脉(BA)。2.00 MHz探头分别检测上述动脉之血流速度、频谱形态、声频、搏动指数等项指标,并进行综合分析判断。检查方法和颅内动脉狭窄诊断标准参考《经颅多普勒超声的诊断技术与临床应用》<sup>[13]</sup>。(2)颅内动脉狭窄(≥50%狭窄)诊断标准:颈动脉系统血管平均血流速度>100 cm/s,或收缩期峰值血流速度>140 cm/s;椎-基底动脉系统血管平均血流速度>70 cm/s,或收缩期峰值血流速度>100 cm/s;或两侧血流不对称差异>20%;伴涡流、杂音以及频谱形态改变、低频增宽。(3)血管闭塞诊断标准:主要血管信号消失,邻近血管信号存在;血管远端血流速度减慢,搏动指数降低,波形圆钝;有侧支循环形成。(4)研究分组:根据最终检查结果分为颅内动脉狭窄组(≥50%狭窄或闭塞)和无狭窄组。

2. 血管超声检查 (1)仪器与参数:由一位专门从事血管超声工作的临床医师进行颈动脉超声检查。所用仪器为美国GE公司生产的Logiq-9型和荷兰Philips公司生产的iU-22型彩色多普勒血流显像仪,高频线阵探头频率5.00~12.00 MHz。患者仰卧位,头部偏向检查对侧,探头置颈部作纵横扫查。分别选择颈动脉前后壁内中膜较厚处,测量2~4个位点,记录最大值,即为内中膜厚度(IMT)。(2)颈动脉颅外段粥样硬化诊断标准:IMT<1.00 mm者为正常,IMT≥1.00 mm作为内中膜增厚的诊断标准。颈动脉斑块的诊断标准为局部隆起、增厚,向管腔内突出,IMT≥1.50 mm。颈动脉狭窄诊断标准采用2003年美国放射学年会超声会议公布的标准<sup>[14]</sup>。(3)颈动脉狭窄程度≥50%诊断标准:收缩期峰值血流速度>125 cm/s,舒张末期血流速度>40 cm/s,颈内动脉与颈总动脉收缩期峰值血流速度比值>2.00。无血流信号则考虑闭塞。(4)研究分组:根据

**表 1** 颅内动脉狭窄组与无狭窄组患者临床资料的比较

组别	样本例数	性别 例(%)		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	糖尿病病程 [ $P_{50}(P_{25}, P_{75})$ , 年]	高血压 例(%)	高脂血症 例(%)	颈动脉病变 例(%)	吸烟 例(%)	饮酒 例(%)
		男	女							
颅内动脉狭窄组	42	19(45.24)	23(54.76)	60.45 ± 9.89	12.50 (7.00, 20.00)	33(78.57)	20(47.62)	37(88.10)	16(38.10)	13(30.95)
无狭窄组	152	87(57.24)	65(42.76)	54.18 ± 12.25	7.50 (3.00, 13.75)	78(51.32)	73(48.03)	86(56.58)	64(42.10)	49(32.24)
统计量值		1.912		-3.054	2172.500	9.986	0.002	14.086	0.218	0.025
P 值		0.167		0.003	0.002	0.002	0.963	0.000	0.640	0.874

注: 年龄的比较, 行 *t* 检验; 糖尿病病程的比较, 行 Mann-Whitney *U* 检验; 其余均行  $\chi^2$  检验

**表 2** 颅内动脉狭窄与无狭窄患者颈动脉粥样硬化病变检出率的比较 例(%)

组别	样本例数	颅内动脉狭窄	无狭窄
无异常组	71	5(7.04)	66(92.96)
内中膜增厚组	19	3(15.79)	16(84.21)
斑块组	94	29(30.85)	65(69.15)
狭窄组	10	5(50.00)	5(50.00)

注: 本组资料行 Mann-Whitney *U* 检验,  $U = 1929.000, P = 0.000$

**表 3** 大脑中动脉狭窄与无狭窄患者颈动脉粥样硬化病变检出率的比较 例(%)

组别	样本例数	大脑中动脉狭窄	无狭窄
无异常组	71	4(5.63)	67(94.37)
内中膜增厚组	19	2(10.53)	17(89.47)
斑块组	94	19(20.21)	75(79.79)
狭窄组	10	5(50.00)	5(50.00)

注: 本组资料行 Mann-Whitney *U* 检验,  $U = 1519.000, P = 0.000$

颈动脉超声检查结果分为无异常组、内中膜增厚组、斑块组和狭窄组( $\geq 50\%$ 狭窄或闭塞)。受检者任何一侧、任何部位符合相应诊断标准即可纳入相应的组别, 后 3 组统一视为颈动脉病变。

3. 统计分析方法 采用 SPSS 13.0 统计软件进行试验数据的计算和分析。呈正态分布的计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 两组样本均数的比较采用 *t* 检验; 呈偏态分布的计量资料以中位数(四分位数间距)表示, 采用 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料以率(%)或相对数构成比(%)表示, 行  $\chi^2$  检验; 等级资料分析采用 Mann-Whitney *U* 检验; 多因素分析采用非条件 Logistic 逐步回归分析。所有假设检验均为双侧, 统计推断的检验水准为 0.05。

## 结 果

### 一、临床资料的均衡性比较

表 1 显示, 194 例患者中 42 例存在颅内动脉狭窄, 约占 21.65%, 其中大脑中动脉受累者 30 例, 约为 15.46%。颅内动脉狭窄组患者高龄、长糖尿病病程、合并高血压及颈动脉病变比例高于无狭窄组(均  $P < 0.01$ ), 两组患者性别、高脂血症、吸烟及饮酒者比例比较, 差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。

### 二、颈动脉病变程度的比较

如表 2 所示, 194 例患者中检出颈动脉粥样硬化

病变 123 例, 占 63.40%, 其中仅有颈动脉内中膜增厚而无斑块或狭窄者 19 例(9.79%, 内中膜增厚组); 有颈动脉斑块而无狭窄者 94 例(48.45%, 斑块组); 颈动脉狭窄程度  $\geq 50\%$  或完全闭塞者 10 例(5.15%, 狭窄组)。约 30.85%(29/94)有颈动脉斑块的 2 型糖尿病患者合并颅内动脉狭窄; 而颈动脉狭窄程度  $\geq 50\%$  或完全闭塞患者中, 50.00%(5/10)合并颅内动脉狭窄。由表 2, 3 单因素 Mann-Whitney *U* 检验可见, 颅内动脉狭窄发生率与颈动脉粥样硬化病变程度相关( $P = 0.000$ ); 而且大脑中动脉狭窄发生率也与颈动脉粥样硬化病变程度相关( $P = 0.000$ )。

### 三、颅内动脉狭窄相关指标的多因素分析

为了调整相关影响因素, 选择颈动脉病变程度, 以及性别、年龄、糖尿病病程、合并高血压、高脂血症、吸烟、饮酒等传统危险因素变量, 以向后逐步法代入 Logistic 回归模型, 表 4 多因素分析显示, 合并高血压和颈动脉病变为颅内动脉狭窄的独立危险因素(均  $P < 0.05$ )。

## 讨 论

无症状性动脉狭窄系指尚未导致相应缺血性损害的动脉狭窄。对于诊断颅内动脉狭窄性病变, 经颅多普勒超声较数字减影血管造影(DSA)、CT 血

表 4 2 型糖尿病颅内动脉狭窄的逐步后退 Logistic 回归分析

因素	B	SE	Wald $\chi^2$ 值	df	P 值	OR 值	95%CI
合并高血压	1.047	0.422	6.169	1	0.013	2.849	1.247~6.508
颈动脉病变	1.567	0.511	9.523	1	0.002	4.838	1.778~13.167
常数项	-3.154	0.543	33.668	1	0.000		

管造影(CTA)和磁共振血管造影(MRA)具有无创、简便、费用低廉和可重复性强等优点,并有较好的敏感性和特异性<sup>[15,16]</sup>,故目前被广泛用于无症状性颅内动脉狭窄患者的筛查。在本研究中,2型糖尿病患者无症状性颅内动脉狭窄检出率约为21.65%(42/194),大脑中动脉狭窄为15.46%(30/194),高于柳扬等<sup>[8]</sup>报告的11.20%~11.40%,与林健雯等<sup>[9]</sup>报告的17.70%相近。柳扬等<sup>[8]</sup>所研究的人群合并高血压的比例较低,为30.80%~51.00%,而高血压已被证实与亚洲人群无症状性颅内动脉狭窄密切相关<sup>[5,17]</sup>,这可能是造成结果差异的主要原因。

颈动脉超声技术的临床应用使得我们能够通过无创性检查方法评估颈动脉粥样硬化病变。颈动脉粥样硬化是中膜厚度增厚、斑块形成进而狭窄的动态发展过程。血糖水平升高可引起一系列代谢紊乱,导致动脉内膜下脂质异常沉积和变性,由此而影响内膜平滑肌功能、导致其增生,随后出现纤维化和动脉内膜增厚。由于血小板凝集功能亢进,血液纤维蛋白原水平升高,抗纤维蛋白酶水平降低,引起血管内皮细胞损害,胆固醇沉积并形成粥样硬化斑块。研究证实,2型糖尿病患者合并动脉粥样硬化的风险显著高于其他人群,其机制与糖尿病、高胰岛素血症、脂质代谢紊乱、血管内皮细胞受损、血小板活化和高同型半胱氨酸血症密切相关<sup>[18]</sup>。Brohall等<sup>[19]</sup>对23项临床研究进行系统评价表明,与正常对照组相比,糖尿病患者颈动脉内中膜厚度显著增厚,其平均差异为0.13 mm(95%CI: 0.120~0.140),糖耐量降低者颈动脉内中膜厚度也明显增加,其平均差异为0.04 mm(95%CI: 0.014~0.071)。

本项研究结果显示,2型糖尿病患者无症状性颅内动脉(包括大脑中动脉)狭窄与颈动脉粥样硬化有密切关系。在无脑卒中病史的2型糖尿病患者中,颅内动脉狭窄发生率随颈动脉颅外段粥样硬化病变程度的加重而逐渐升高;而且高龄、长糖尿病

病程和合并高血压者颅内动脉狭窄发生率更高。但在调整多项危险因素相互作用后,合并高血压和颈动脉病变成为无症状性颅内动脉狭窄的独立危险因素。2型糖尿病颅内动脉狭窄和颈动脉粥样硬化的这种相关性先前尚无研究报道,考虑可能与二者共同的危险因素(如暴露于糖尿病)和(或)遗传因素有关。

除糖尿病外,还有研究表明颈动脉颅外段发生粥样硬化与颅内动脉粥样硬化的其他危险因素存在差异性。Kuller和Reisler<sup>[20]</sup>认为,血压水平较血脂水平对颅内动脉粥样硬化的影响更为显著,相比较而言,颈动脉颅外段和冠状动脉粥样硬化病变则更多受血脂水平而非血压的影响。Caplan等<sup>[1]</sup>指出,颈内动脉颅外段病变主要与高脂血症和缺血性心脏病相关。日本学者利用MRA对无脑卒中人群的研究也获得相似的结论<sup>[21]</sup>。但不同的研究所得结果并不完全一致,因此推测不同的血管系统可能存在不同的病变危险因素。本研究观察到的颅内外动脉粥样硬化的相关性是否也同样存在于具有其他危险因素(如高血压、高脂血症)的患者中,尚需进一步的研究加以证实。

本研究主要探讨了中国人糖尿病患者颅内外动脉粥样硬化病变的关系,考虑到其暴露于共同的危险因素,所以未进一步分层。由于所选择的研究对象仅限于住院患者,而此类患者的血糖水平多控制欠佳、糖尿病病程相对较长,因此难免存在选择性偏倚,进一步的研究需要对不同年龄段、糖尿病病程和疾病严重程度进行分层。其次,样本量较小,有些亚组中的病例数较少,可能对统计结果产生影响,需要在进一步研究中扩大样本例数。另外,未对颈动脉内中膜厚度进行定量分析或采用斑块指数分类方法,对研究的精确性有一定影响。

总之,我们认为,对2型糖尿病患者进行颈动脉检查时应重视利用无创、费用低廉的经颅多普勒超声检查方法,同时进行颅内大动脉筛查,尤其合并高血压的患者;早期进行危险因素干预,可延缓颈动脉粥样硬化病变进程,对降低颅内动脉狭窄发生率、预防缺血性卒中具有重要临床意义。

#### 参 考 文 献

- [1] Caplan LR, Gorelick PB, Hier DB. Race, sex and occlusive cerebrovascular disease: a review. *Stroke*, 1986, 17:648-655.
- [2] Feldmann E, Daneault N, Kwan E, et al. Chinese - white differences in the distribution of occlusive cerebrovascular

disease. *Neurology*, 1990, 40:1541-1545.

[3] Leung SY, Ng TH, Yuen ST, et al. Pattern of cerebral atherosclerosis in Hong Kong Chinese: severity in intracranial and extracranial vessels. *Stroke*, 1993, 24:779-786.

[4] Kim BJ, Lee SH, Kang BS, et al. Diabetes increases large artery diseases, but not small artery diseases in the brain. *J Neurol*, 2008, 255:1176-1181.

[5] Bae HJ, Lee J, Park JM, et al. Risk factors of intracranial cerebral atherosclerosis among asymptomatics. *Cerebrovasc Dis*, 2007, 24:355-360.

[6] Lee SJ, Cho SJ, Moon HS, et al. Combined extracranial and intracranial atherosclerosis in Korean patients. *Arch Neurol*, 2003, 60:1561-1564.

[7] Suwanwela NC, Chutinetr A. Risk factors for atherosclerosis of cervicocerebral arteries: intracranial versus extracranial. *Neuroepidemiology*, 2003, 22:37-40.

[8] 柳扬, 黄一宁, 汪波, 等. 高血压和糖尿病患者颅内脑动脉狭窄的观察. *中华医学杂志*, 2001, 81:1387-1389.

[9] 林健雯, G. Neil Thomas, 黄如训, 等. 2 型糖尿病患者大脑中动脉狭窄的危险因素分析. *中华神经科杂志*, 2004, 37:135-138.

[10] Craven TE, Ryu JE, Espeland MA, et al. Evaluation of the associations between carotid artery atherosclerosis and coronary artery stenosis: a case-control study. *Circulation*, 1990, 82:1230-1242.

[11] 姜玉新, 李莉, 纪宝华, 等. 颈动脉粥样硬化与冠心病相关性研究. *中国医学影像技术*, 1997, 13:303-304.

[12] 钱荣立. 关于糖尿病的新诊断标准与分型. *中国糖尿病杂志*, 2000, 8:5-6.

[13] 高山, 黄家星. 经颅多普勒超声(TCD)的诊断技术与临床应用. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2004: 50-111.

[14] Grant EG, Benson CB, Moneta GL, et al. Carotid artery stenosis: grayscale and Doppler ultrasound diagnosis. Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference. *Ultrasound Q*, 2003, 19:190-198.

[15] 黄一宁, 高山, 王莉娟, 等. 闭塞性脑血管病经颅多普勒超声和脑血管造影的比较. *中华神经科杂志*, 1997, 30:98-101.

[16] Gao S, Lam WW, Chan YL, et al. Optimal values of flow velocity on transcranial Doppler in grading middle cerebral artery stenosis in comparison with magnetic resonance angiography. *J Neuroimaging*, 2002, 12:213-218.

[17] Wong KS, Ng PW, Tang A, et al. Prevalence of asymptomatic intracranial atherosclerosis in high - risk patients. *Neurology*, 2007, 68:2035-2038.

[18] Osende JI, Badimon JJ, Fuster V, et al. Blood thrombogenicity in type 2 diabetes mellitus patients is associated with glycemic control. *J Am Coll Cardiol*, 2001, 38:1307-1312.

[19] Brohall G, Odén A, Fagerberg B. Carotid artery intima-media thickness in patients with Type 2 diabetes mellitus and impaired glucose tolerance: a systematic review. *Diabet Med*, 2006, 23:609-616.

[20] Kuller L, Reisler DM. An explanation for variations in distribution of stroke and arteriosclerotic heart disease among populations and racial groups. *Am J Epidemiol*, 1971, 93:1-9.

[21] Uehara T, Tabuchi M, Mori E. Frequency and clinical correlates of occlusive lesions of cerebral arteries in Japanese patients without stroke: evaluation by MR angiography. *Cerebrovasc Dis*, 1998, 8:267-272.

(收稿日期:2010-02-09)

## · 小词典 ·

### 中英文对照名词词汇(七)

#### 本期出现的其他缩略语

基质细胞衍生因子-1  
stromal cell-derived factor-1(SDF-1)

胶质细胞源性神经营养因子  
glial cell line-derived neurotrophic factor(GDNF)

粒细胞集落刺激因子  
granulocyte colony-stimulating factor(G-CSF)

粒细胞-巨噬细胞集落刺激因子  
granulocyte-macrophage colony-stimulating factor(GM-CSF)

路易小体 Lewy body(LB)

绿色荧光蛋白 green fluorescent protein(GFP)

梅毒螺旋体 treponema pallidum(TP)

脑白质高信号 white matter hyperintensity(WMH)

脑源性神经营养因子  
brain-derived neurotrophic factor(BDNF)

内皮祖细胞 endothelial progenitor cells(EPCs)

前颗粒蛋白 progranulin(PGRN)

前列腺特异抗原 prostate specific antigen(PSA)

5-羟色胺再摄取抑制剂

5-serotonin selective reuptake inhibitor(SSRI)

人类免疫缺陷病毒 human immunodeficiency virus(HIV)

日常生活活动能力 activities of daily living(ADL)

朊蛋白 prion protein(PrP)

神经生长因子 nerve growth factor(NGF)

双螺旋细丝 paired helical filament(PHF)

丝裂原活化蛋白激酶  
mitogen-activated protein kinase(MAPK)

胎盘型碱性磷酸酶 placental alkaline phosphatase(PLAP)

糖基化血红蛋白 glycosylated hemoglobin (HbA1c)

糖类抗原 carbohydrate antigen(CA)

体质量指数 body mass index(BMI)

α-突触核蛋白 α-synuclein(α-Syn)

<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖  
<sup>18</sup>F-fluoro-2-deoxy-D-glucose(<sup>18</sup>F-FDG)

微管相关蛋白 1B  
microtubule-associated protein 1B(MAP1B)

细胞间黏附分子 1  
intercellular adhesion molecule-1(ICAM-1)