

红细胞膜 $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATP}$ 酶活性与动脉硬化性脑梗塞的关系

李智文 许国英 卓孝福^① 吴秀丽

(福建医科大学附属第一医院神经内科, 福州 350005)

Relationship between the Activity of $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPase}$ on Erythrocyte Membrane and Arteriosclerotic Cerebral Infarction

LI Zhi-Wen, XU Guo-Ying, ZHUO Xiao-Fu and WU Xiu-Li

(Department of Neurology, First Affiliated Hospital, Fujian Medical College, Fuzhou 350005, China)

ABSTRACT

To study the correlation between the activity of $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPase}$ on erythrocyte membrane and arteriosclerotic cerebral infarction. Activity of $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPase}$ on erythrocyte membrane was determined in 37 cases of arteriosclerotic cerebral infarction (ACI) and 25 normal control subjects. Activity of $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPase}$ on erythrocyte membrane in ACI was obviously lower than that of control ($P < 0.001$), and the activity of $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPase}$ on erythrocyte membrane was negative correlated with infarct size on brain CT scans in ACI ($r = -0.58$, $P < 0.01$).

It suggested that the reduced activity of $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPase}$ on erythrocyte membrane may have some effect in the development of ACI.

KEY WORDS Cerebral infarction; Cerebral arteriosclerosis; Erythrocyte; $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPase}$

摘要 为探讨红细胞膜 $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATP}$ 酶活性与动脉硬化性脑梗塞的关系, 本文检测了 37 例动脉硬化性脑梗塞患者、20 例脑动脉硬化症患者和 25 例健康对照

者的红细胞膜 $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATP}$ 酶活性, 并将酶活性与脑 CT 梗塞灶大小进行直线回归分析。结果发现, 动脉硬化性脑梗塞和脑动脉硬化症患者的 $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATP}$ 酶活性明显降低, 酶活性降低程度与脑 CT 梗塞灶大小呈显著负相关性 ($r = -0.58$, $P < 0.01$)。提示: 红细胞膜 $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATP}$ 酶活性降低在动脉硬化性脑梗塞的发病与发展中具有一定作用, 它可能是脑梗塞的一个危险因素。

关键词 脑梗塞; 脑动脉硬化症; 红细胞; $\text{Na}^+\text{-K}^+$ 依赖式 ATP 酶

近十多年来, 对脑梗塞发生机制中的血液流变学的研究较多, 血液流变学的异常改变在脑梗塞形成中的作用已得到了多数学者的公认。红细胞变形能力是血液流变学行为构成因素之一^[1], 红细胞膜 $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATP}$ 酶(或称钠泵)与红细胞变形能力有密切关系^[2]。酶活性可能对动脉硬化性脑梗塞(arteriosclerotic cerebral infarction, ACI)有重要作用, 目前国内尚未见报道。本文检测了动脉硬化性脑梗塞和脑动脉硬化症(cerebral arteriosclerosis, CA)患者红细胞膜 $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATP}$ 酶活性, 并将酶活性与脑 CT 梗塞灶大小进行相关性分析, 以探讨红细胞膜 $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATP}$ 酶活性与动脉硬化性脑梗塞的关系。

1 对象和方法

1.1 研究对象

1.1.1 病人组 动脉硬化性脑梗塞 37 例, 其中男性 24 例, 女性 13 例, 平均年龄 58.6 ± 7.10 岁。脑动脉硬化症 20 例, 其中男性 10 例, 女性 10 例, 平均年龄 55.0 ± 7.05 岁。对象均按《第二届全国脑血管病会议诊断标准》诊断。脑动脉硬化症的诊断标准: ①年龄在 45

① 福建医科大学检验系

岁以上;②血清胆固醇增高;③有全身性动脉硬化的旁证;④初发高级神经活动不稳定的症状及/或脑弥漫性损害症状;⑤神经系统阳性征。动脉硬化性脑梗塞的诊断标准:①年龄在 45 岁以上;②血清胆固醇增高;③有全身性动脉硬化的旁证;④意识障碍、偏瘫或其它神经系统局灶症状。脑梗塞患者均经颅脑 CT 检查确诊。脑梗塞损害程度是根据脑 CT 梗塞灶大小而定,梗塞灶大小= $\pi/6 \times \text{长} \times \text{宽} \times \text{层面}(\text{cm}^3)$ 。本文脑梗塞灶 $<5 \text{ cm}^3$ 者 12 例,5~10 cm^3 者 12 例, $>10 \text{ cm}^3$ 者 13 例。

1.1.2 对照组 选择相应年龄的健康人 25 例,其中男性 13 例,女性 12 例,平均年龄 56.4 ± 7.15 岁。系健康查体的正常人,均排除心脑血管疾病,无高血压和高脂血症。

1.2 红细胞膜 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性检测方法

病人组均在住院未经治疗前抽取静脉血,对照组均在清晨空腹采血送检。 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性检测方法参照 Hanahan 等^[3],溶血中的血红蛋白采用 HICN 法测定,无机磷检测用磷钼酸。酶活性用每小时每克血红蛋白中的酶催化 ATP 释放无机磷的量表示,即以 $\mu\text{mol}/(\text{g} \cdot \text{h})$ 表示。

1.3 统计学方法

本文检测的所有数据以均数士标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间差异的显著性采用 *t* 检验, $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性与脑 CT 梗塞灶大小相关性采用直线回归分析。

2 结果

2.1 红细胞膜 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性

由表 1 (Table 1) 可知,病人组 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性明显低于对照组,差异具有显著性 ($P < 0.001$)。

Table 1. Activity levels of $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATPase}$ on erythrocyte membrane in three groups ($\mu\text{mol}/(\text{g} \cdot \text{h})$, $\bar{x} \pm s$).

Groups	n	Activity levels
Control	25	9.28 ± 0.31
CA	20	4.57 ± 0.36^a
ACI	37	4.43 ± 2.31^a

a: $P < 0.001$, compared with control group. CA: cerebral arteriosclerosis, ACI: arteriosclerotic cerebral infarction.

2.2 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性与脑 CT 梗塞灶大小的关系

用直线回归分析 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性与脑 CT 梗塞灶大小的关系,发现两者呈显著负相关性($r = -0.58, P < 0.01$)。酶活性越低,梗塞灶越大;相反,酶活性越高,梗塞灶越小(附图, Figure)。

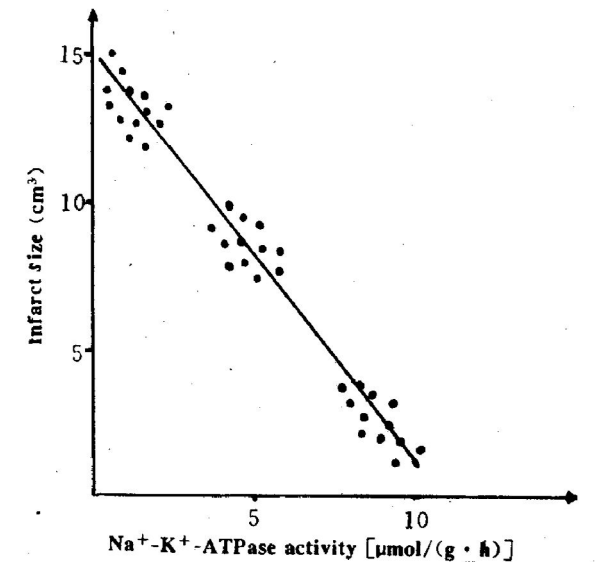


Figure. Correlation between activity of $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATPase}$ on erythrocyte membrane and infarct size on brain CT scans in patients with arteriosclerotic cerebral infarction.

3 讨论

本文资料显示,动脉硬化性脑梗塞患者的红细胞膜 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性明显降低,且酶活性与脑 CT 梗塞灶大小呈负相关性,由此表明,酶活性降低与脑梗塞有一定关系。红细胞膜 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶的功能是消耗 ATP,泵出细胞内 Na^+ ,转入细胞外 K^+ ,维持细胞内 Na^+ 浓度和胞浆内粘度稳定,影响红细胞变形能力。红细胞膜 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性降低,红细胞变形能力差^[4],红细胞通过微循环的速度减慢,红细胞淤滞,影响微循环有效灌注和侧支循环的建立,易发生梗塞。因此,红细胞膜 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性降低对脑梗塞的发生和发展具有重要作用,是脑梗塞的一个危险因素。

本文还发现脑动脉硬化症患者 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性为 $4.57 \pm 0.36 \mu\text{mol}/(\text{g} \cdot \text{h})$,低于同年龄段正常健康人 [$9.28 \pm 0.31 \mu\text{mol}/(\text{g} \cdot \text{h})$]。

h)],而动脉硬化性脑梗塞是建立在脑动脉硬化基础上的一个缓慢的病理过程。因此,检测脑动脉硬化症患者的红细胞膜 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶活性对预防脑卒中可能有指导作用。

参考文献

1 黄益兴,滕文兰. 脑梗塞患者红细胞变形性的观察. 北京医学, 1991, 13(2): 379~381.

2 Ronluru R, Bitensky MM, Kowlure A, et al. Reversible sodium pump defect and swelling in the diabetic rat ery-

throcyte effect on filtration and implication for microangiopathy. *Pro Natl Acad Sci USA*, 1989, 86: 3 327.

3 Hanahan DJ, Ekholm JE. The expression of optimum ATPase activities in human erythrocyte: A comparison of differentlytic proceclure. *Arch Biochem Biophys*, 1978, 187: 170~179.

4 曲伸,郭述苏,范红,等. 脑梗塞患者红细胞膜 ATP 酶活性与膜脂质相关性研究. 临床神经病学杂志, 1994, 7 (4): 219~221.

(1998 05 10 收到, 1998-07-31 修回. 编辑: 文玉珊)

1998 05 10 收到, 1998-07-31 修回. 编辑: 文玉珊

关于中文稿件中名词术语使用外文缩写的规定

当一个多汉字的名词术语在中文稿件中反复出现时,作者往往喜欢用一个英文缩写词来代替;这样做,既节省篇幅,又避免繁琐重复,为多数期刊所称颂,本刊亦不例外。然而我们在编辑工作中发现,由于受作者层次和参考文献种类等因素的影响,在使用名词术语的外文缩写时存在问题:①同一个英文名词如术语,译成的汉文不同,如 derived 这个词,有的译成源性,有的译为衍化,还有的译成衍生;②名词术语的缩写不规范,英文字母的大小写不一致,如载脂蛋白 (apolipoprotein), 缩写为 apo 已不规范,而它却有 Apo 和 apo 两种写法;③用法不当,有的用在文题中,有的用作关键词,有的名词术语仅两三个汉字,为图方便,个别作者也用缩写词来代替;而且,第一次出现时,没有汉英对照,只有缩写,这是极不应该的。有鉴于此,为求统一,本刊对中文稿件中名词术语使用英文缩写词来代替作如下规定,请作者遵照执行。

- 1 名词术语在 3 个(含 3 个)汉字内,一律使用中文;多于 3 个汉字的,可使用外文缩写;如胆固醇、脂蛋白、内皮素、高血压、糖尿病、再狭窄等,都只能用中文;但冠心病、肺心病等例外。
- 2 文题、摘要和关键词中的名词术语,不得使用外文缩写词来代替。
- 3 正文中的各级标题不得用缩写来代替名词术语;段首和句首的名词术语,也不得用缩写词来代替。
- 4 第一次使用外文缩写词来代替名词术语时,必须按照下列格式来写:中文(外文,缩写)。如极低密度脂蛋白胆固醇 (very low density lipoprotein cholesterol, VLDLC)、动脉粥样硬化 (atherosclerosis, As) 等,以

- 下行文,可只写缩写词,不必注释中文。
- 5 名词术语的外文缩写原则
 - 5.1 由两个或两个以上的词构成的名词术语,缩写时一律取实词首字母,全大写:如总胆固醇 (total cholesterol, TC)。
 - 5.2 由主干词加前缀构成的单词名词术语缩写时,不论主干词和前缀之间是否有连字符,一律取前缀和主干词的首字母,全大写,如去甲肾上腺素 (norepinephrine, NE)。
 - 5.3 组合法构成的单词名词术语,其间若没有连字符,缩写时取首字母和另 1~2 个字母,首字母大写,余小写,如动脉粥样硬化 (atherosclerosis, As),但相沿成习的写法例外,如动脉硬化 (arteriosclerosis, AS)、甘油三酯 (triglyceride, TG)、白细胞介素 (interleukin, IL) 等。
 - 5.4 组合法构成的名词术语,其间有连字符的,按照上述第 5.1 条原则缩写。
 - 5.5 用来代替中文名词术语的外文缩写词,在中文稿件中不用复数。
 - 5.6 缩写词字母之间一般不用连字符;若词末有数字,可在数字与左邻字母之间加连字符(用半字线),如 IL-1。
- 6 书写、打字或排版时,名词术语的外文缩写不移行。

以上规定,自 1994 年 10 月 1 日起生效;此后,凡文稿中有不符合规定者,本刊将退回作者重写,直到符合本规定为止。

编辑部