

老年 H 型高血压与认知功能障碍的关系

王晓楠, 白小涓, 齐国先, 王春雷, 单海燕

(中国医科大学附属第一医院老年病科, 辽宁省沈阳市 110001)

[关键词] H 型高血压; 同型半胱氨酸; 认知功能障碍

[摘要] **目的** 探讨老年原发高血压伴有血浆同型半胱氨酸增高(H 型高血压)与认知功能障碍的关系。**方法** 选择 2011 年 8 月~2013 年 2 月在中国医科大学附属第一医院老年病科住院的原发高血压患者 150 例,根据血浆同型半胱氨酸(Hcy)的检测值分为非 H 型高血压组($\text{Hcy} < 10 \mu\text{mol/L}$)40 例, H 型高血压 1 组($10 \mu\text{mol/L} \leq \text{Hcy} < 20 \mu\text{mol/L}$)60 例, H 型高血压 2 组($\text{Hcy} \geq 20 \mu\text{mol/L}$)50 例。采用简易精神状态量表(MMSE), 蒙特利尔认知评估中文版(MoCA)和日常生活能力量表对各组患者进行认知功能评定。根据 MMSE 评分及日常生活能力量表评分, 将 H 型高血压患者分为认知功能正常组 22 例, 轻度认知功能障碍组 54 例, 及认知功能障碍组 34 例。**结果** 与非 H 型高血压组相比较, H 型高血压 1 组及 H 型高血压 2 组的空腹血糖、餐后 2 h 血糖、血浆 Hcy 及尿酸水平显著升高, MMSE 评分及 MoCA 评分降低; 与 H 型高血压 1 组相比较, H 型高血压 2 组的血肌酐、餐后 2 h 血糖及血浆 Hcy 水平显著升高, MMSE 评分及 MoCA 评分降低。老年 H 型高血压患者 MoCA 评分与餐后 2 h 血糖及血浆 Hcy 水平呈显著负相关。**结论** 老年 H 型高血压患者更易发生认知功能损害, 且认知功能损害的程度与血浆 Hcy 水平呈正相关。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

Relationship Between H-type Hypertension and Cognitive Impairment in Elderly Patients

WANG Xiao-Nan, BAI Xiao-Juan, QI Guo-Xian, WANG Chun-Lei, and SHAN Hai-Yan

(Department of Gerontology and Geriatrics, The First Affiliated Hospital of China Medical University, Shenyang, Liaoning 110001, China)

[KEY WORDS] H-type Hypertension; Homocysteine; Cognitive Impairment

[ABSTRACT] **Aim** To study the relationship between H-type hypertension and cognitive impairment in elderly patients. **Methods** 150 elderly essential hypertension patients were selected from the Department of Gerontology and Geriatrics of the First Affiliated Hospital of China Medical University between August 2011 and February 2013. According to the plasmatic homocysteine (Hcy) levels the elderly essential hypertension patients were divided into 3 groups (none H-type hypertension group: $\text{Hcy} < 10 \mu\text{mol/L}$ 40 patients; H-type hypertension group 1: $10 \mu\text{mol/L} \leq \text{Hcy} < 20 \mu\text{mol/L}$ 60 patients; H-type hypertension group 2: $\text{Hcy} \geq 20 \mu\text{mol/L}$ 50 patients). The mini-mental state examination (MMSE), Montreal cognitive assessment (MoCA) and the activities of daily living (ADL) were used to evaluate the cognitive function. According to the MMSE score and ADL score, the H-type hypertension patients were divided into 3 groups (control group, 22 patients; mild cognitive impairment (MCI) group, 54 patients; cognitive impairment (CI) group, 34 patients). **Results** In comparison to none H-type hypertension group, fasting blood glucose (FBG), postprandial blood glucose (PBG), Hcy and uric acid (UA) levels increased significantly, and MMSE score and ADL score decreased significantly in H-type hypertension group 1 and H-type hypertension group 2. In comparison to H-type hypertension group 1, creatinine (Cr), PBG and Hcy levels increased significantly, and MMSE score and ADL score decreased significantly in H-type hyp-

[收稿日期] 2013-03-26

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目(81200246); 高等学校博士学科点专项科研基金(20122104120004)

[作者简介] 王晓楠, 博士, 主治医师, 研究方向为认知功能障碍的相关研究, E-mail 为 xiao_nan99@hotmail.com。通讯作者 白小涓, 主任医师, 博士研究生导师, 研究方向为冠心病的基础及临床, E-mail 为 xjuanbai@yahoo.com.cn。齐国先, 主任医师, 博士研究生导师, 研究方向为冠心病的基础及临床, E-mail 为 qiguoxian2002@medmail.com.cn。

ertension group 2. There is a negative correlation between the score of MoCA and plasmatic Hcy level in elderly H-type hypertension patients. **Conclusion** Elderly patients with H-type hypertension have higher risk for cognitive impairment, and higher plasma Hcy level, the more severe the cognition impaired.

同型半胱氨酸(homocysteine, Hcy)是一种含硫的非必需氨基酸,是甲硫氨酸循环的中间代谢产物,血浆 Hcy 水平升高被认为是动脉硬化性疾病的独立危险因素,与血管病密切相关^[1]。目前已有研究结果提示高同型半胱氨酸血症(hyperhomocysteinemia, HHcy)可能为认知功能损害的独立危险因素^[2,3]。高血压与 HHcy 具有强烈的协同作用,可导致血管疾病的风险比达到 11.3,远远高于 HHcy 和其他危险因素联合作用的风险^[4]。与西方人群相比,我国人群的 Hcy 水平较高,罹患高血压的基数较大。因此,中国学者将伴有 Hcy 水平升高($\geq 10 \mu\text{mol/L}$)的高血压称之为 H 型高血压, H 型高血压约占中国成人高血压的 75%^[5]。血管危险因素是加速脑变性和认知功能减退的重要原因,能导致痴呆发生,控制血管危险因素则能延缓认知功能减退。本研究探讨老年 H 型高血压与认知功能障碍的关系,以期老年原发高血压患者认知功能障碍的临床防治提供新的思路。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择 2011 年 8 月~2013 年 2 月在中国医科大学附属第一医院老年病科住院的原发高血压患者 150 例,男 70 例,女 80 例,年龄 60~75 岁,平均 69.47 ± 5.82 岁。按血浆 Hcy 的检测值分组, Hcy $< 10 \mu\text{mol/L}$ 者,归入为非 H 型高血压组(男 18 例,女 22 例,平均年龄 68.67 ± 6.23 岁); $10 \mu\text{mol/L} \leq \text{Hcy} < 20 \mu\text{mol/L}$ 者,归入为 H 型高血压 1 组(男 28 例,女 32 例,平均年龄 70.08 ± 4.21 岁); Hcy $\geq 20 \mu\text{mol/L}$ 者,归入为 H 型高血压 2 组(男 24 例,女 26 例,平均年龄 69.67 ± 6.32 岁)。3 组患者性别、年龄、文化程度等一般资料无显著差异,具有可比性。高血压诊断标准符合 2010 年《中国高血压病防治指南》建议的标准。排除标准:糖尿病、冠心病及各种严重心血管疾病;贫血、甲状腺功能减退、恶性肿瘤;精神性疾病或有精神性疾病家族史;有药物或酒精依赖史;有脑创伤、脑卒中病史;有昏迷史;合并其他系统疾病明显影响日常生活、工作或学习;2 周内维生素 B12 或叶酸服用史。

1.2 研究方法

患者入院时采集临床基本信息,如姓名、性别、

年龄、体重、吸烟史、冠心病病史、高血压病病史、高血脂病史、糖尿病病史等,静息 30 min 后测量血压。禁食 12 h 后于入院第 2 天清晨取肘正中静脉血,测空腹血糖(fasting blood glucose, FBG)、血浆同型半胱氨酸、甘油三酯(triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDLC)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDLC)、尿酸(uric acid, UA)等相关生物化学指标。

对入选的患者选用简易精神状态量表(mini-mental state examination, MMSE)、蒙特利尔认知评估中文版(Montreal cognitive assessment, MoCA)和日常生活能力量表(activities of daily living, ADL)进行认知功能的评估。轻度认知功能障碍(mild cognitive impairment, MCI)的诊断标准依据 Petersen 等方案^[6]:即以记忆障碍为主诉,且有知情者证实;除记忆障碍外,其他认知功能相对完好或者轻度受损;日常生活不受影响, $\text{ADL} \leq 22$ 分;达不到痴呆的诊断标准; MMSE 评分 24~27 分。根据 MMSE 评分及 ADL 评分,将 H 型高血压患者分组, MMSE 评分 > 27 分和 $\text{ADL} \leq 22$ 分,归为认知功能正常组(简称正常组)(22 例, MMSE 评分 27.6 ± 0.3 分); 24 分 $< \text{MMSE}$ 评分 ≤ 27 分和 $\text{ADL} \leq 22$ 分,归为 MCI 组(54 例, MMSE 评分 25.2 ± 1.0 分); MMSE 评分 ≤ 24 分(中学或以上学历,受教育年限 > 6 年), MMSE 评分 ≤ 20 分(小学学历,受教育年限 ≤ 6 年), MMSE 评分 ≤ 17 分(文盲,未受教育),和/或 $\text{ADL} > 23$ 分,归为认知功能障碍(cognitive impairment, CI)组(34 例, MMSE 评分 21.2 ± 2.5 分)。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 软件进行统计学处理,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间差异显著性检验采用单因素方差分析,组间两两比较采用 Scheffe 法, MoCA 的影响因素做 Spearman 相关分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组研究对象的一般资料比较

与非 H 型高血压组相比较, H 型高血压 1 组及 H 型高血压 2 组的 FBG、餐后血糖(postprandial

blood glucose, PBG)、血浆 Hcy 及 UA 水平显著升高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。与非 H 型高血压组相比较,H 型高血压 1 组的血肌酐(creatinine, Cr)水平无统计学差异,而 H 型高血压 2 组的 Cr 水平显著升高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。与 H 型高血压 1 组相比较,H 型高血压 2 组的 Cr、PBG 及血浆 Hcy 水平显著升高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。3 组患者的年龄、性别构成、受教育年限、收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压(diastolic blood pressure, DBP)、TG、TC、LDLC 及 HDLC 水平差异均无统计学意义($P > 0.05$)(表 1)。

表 1. 3 组研究对象的一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1. Comparison of general data in the three groups ($\bar{x} \pm s$)

项 目	非 H 型高血压组($n=40$)	H 型高血压 1 组($n=60$)	H 型高血压 2 组($n=50$)
年龄(岁)	68.67 \pm 6.23	70.08 \pm 4.21	69.67 \pm 6.32
男/女(例)	18/22	28/32	24/26
受教育年限(年)	8.5 \pm 2.6	8.3 \pm 2.2	8.3 \pm 2.4
SBP(mmHg)	155 \pm 13	158 \pm 11	154 \pm 16
DBP(mmHg)	87 \pm 8	90 \pm 8	91 \pm 9
TG(mmol/L)	1.33 \pm 0.95	1.35 \pm 1.31	1.38 \pm 0.58
TC(mmol/L)	5.52 \pm 1.01	5.59 \pm 1.19	5.63 \pm 0.98
LDLC(mmol/L)	3.37 \pm 1.71	3.31 \pm 0.80	3.27 \pm 0.67
HDLC(mmol/L)	1.18 \pm 0.41	1.18 \pm 0.34	1.01 \pm 0.48
Cr(μ mol/L)	60.66 \pm 13.20	65.41 \pm 16.54	94.67 \pm 11.72 ^{ab}
FBG(mmol/L)	4.75 \pm 1.41	5.88 \pm 1.04 ^a	5.80 \pm 1.03 ^a
PBG(mmol/L)	6.99 \pm 1.71	9.00 \pm 1.80 ^a	10.58 \pm 0.67 ^{ab}
Hcy(μ mol/L)	9.04 \pm 1.37	15.18 \pm 2.49 ^a	29.43 \pm 8.75 ^{ab}
UA(μ mol/L)	276.49 \pm 80.35	327.74 \pm 76.97 ^a	331.82 \pm 72.63 ^a
冠心病(例)	6(15.0%)	7(17.5%)	10(16.7%)

a 为 $P < 0.05$, 与非 H 型高血压组比较; b 为 $P < 0.05$, 与 H 型高血压 1 组比较。

2.2 3 组研究对象的 MMSE 评分、MoCA 评分和 ADL 评分比较

与非 H 型高血压组比较,H 型高血压 1 组、H 型高血压 2 组的 MMSE 评分及 MoCA 评分降低,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。H 型高血压 2 组患者的 MMSE 评分及 MoCA 评分较 H 型高血压 1 组降低更明显,差异有统计学意义($P < 0.05$)。与非 H 型高血压组比较,H 型高血压 1 组 ADL 评分略有升高,但差异无统计学意义($P > 0.05$),而 H 型高血压 2 组 ADL 评分显著升高,差异有统计学意义($P < 0.05$)(表 2)。

表 2. 3 组研究对象的 MMSE 评分、MoCA 评分及 ADL 评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

Table 2. Comparison of MMSE score, MoCA score and ADL score in the three groups($\bar{x} \pm s$, score)

项 目	非 H 型高血压组($n=40$)	H 型高血压 1 组($n=60$)	H 型高血压 2 组($n=50$)
MMSE 评分	27.2 \pm 1.4	25.6 \pm 2.3 ^a	23.8 \pm 2.2 ^{ab}
MoCA 评分	25.8 \pm 1.5	22.5 \pm 1.4 ^a	20.3 \pm 1.8 ^{ab}
ADL 评分	21.2 \pm 1.0	22.1 \pm 1.4	23.3 \pm 1.6 ^a

a 为 $P < 0.05$, 与非 H 型高血压组比较; b 为 $P < 0.05$, 与 H 型高血压 1 组比较。

2.3 H 型高血压患者 MoCA 评分与其他检测项目的相关性

H 型高血压患者 MoCA 评分与 PBG 水平($P = 0.001$)及血浆 Hcy 水平($P = 0.000$)呈显著负相关,与年龄、TC、TG、FBG、LDLC、HDLC、Cr 及 UA 无显著相关性($P > 0.05$)(表 3)。

表 3. H 型高血压患者 MoCA 评分与其他检测项目的相关性分析

Table 3. The spearman correlation of MoCA score and other detected data in H-hypertension patients

项目	r 值	P 值
年龄	-0.255	0.228
TC	-0.205	0.247
TG	-0.078	0.326
LDLC	-0.389	0.084
HDLC	-0.564	0.168
Cr	-0.095	0.068
FBG	-0.345	0.070
PBG	-0.033	0.001
Hcy	-0.511	0.000
UA	-0.358	0.366

2.4 H 型高血压患者 Hcy、FBG 及 PBG 水平比较

在 H 型高血压患者中,与正常组相比较,MCI 组的 MMSE 评分显著降低,血浆 Hcy 水平显著升高,差异均有统计学意义($P < 0.05$);CI 组的 MMSE 评分显著降低,PBG 及血浆 Hcy 水平显著升高,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。与 MCI 组相比较,CI 组的 MMSE 评分显著降低,血浆 Hcy 水平显著升高,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。3 组患者的 FBG 水平差异无统计学意义($P > 0.05$)(表 4)。

表 4. H 型高血压患者 Hcy、FBG 及 PBG 水平比较($\bar{x} \pm s$)

Table 4. Comparison of Hcy, FBG and PBG levels in H-hypertension patients ($\bar{x} \pm s$)

分 组	例数	MMSE(分)	FBG (mmol/L)	PBG (mmol/L)	Hcy(μmol/L)
正常组	22	27.6 ± 0.3	5.78 ± 1.12	9.20 ± 0.60	17.61 ± 2.02
MCI 组	54	25.2 ± 1.0 ^a	5.88 ± 1.03	9.80 ± 0.18	21.32 ± 2.48 ^a
CI 组	34	21.2 ± 2.5 ^{ab}	5.86 ± 1.08	10.30 ± 0.28 ^a	27.45 ± 3.06 ^{ab}

a 为 $P < 0.05$, 与正常组比较; b 为 $P < 0.05$, 与 MCI 组比较。

3 讨 论

Hcy 是一种反应性血管损伤氨基酸,是心、脑及外周血管病的独立危险因素,近年来的研究表明高 Hcy 血症也是 MCI 的独立危险因素^[7,8]。脑室周围白质损害的严重程度和皮质下白质损害的范围均与 Hcy 水平显著相关^[9]。H 型高血压在我国原发性高血压患者中所占比例很大,是我国高血压防治需要重点关注的领域。高血压和 HHcy 同为血管病的危险因素,H 型高血压是两者的叠加,两者复合使得其对血管病的致病机制变得更复杂,也使临床表现更加多样化。既往关于 H 型高血压对脑功能影响的研究多集中在对脑卒中的影响^[10],而对认知功能的影响关注较少。

本研究发现,与老年单纯原发性高血压患者相比较,老年 H 型高血压患者的 MMSE 评分及 MoCA 评分均显著降低。H 型高血压 2 组($Hcy \geq 20 \mu mol/L$)患者较 H 型高血压 1 组($10 \mu mol/L \leq Hcy < 20 \mu mol/L$)患者 MMSE 评分及 MoCA 评分均显著降低。老年 H 型高血压患者更易发生认知功能损害,且认知功能损害的程度与血浆 Hcy 水平及 PBG 呈正相关。

目前已有多个研究结果提示血浆 Hcy 增高也可能为认知功能损害的独立危险因素。高 Hcy 血症通过抑制 S 腺苷半胱氨酸分解而导致细胞内腺苷浓度下降和 S 腺苷半胱氨酸水平升高,促进动脉粥样硬化的发生^[11];可能通过使蛋白磷酸酶 2A 异三聚体形成减少,导致 Tau 蛋白过度磷酸化,增强 β 淀粉样蛋白的神经毒性,使神经元对损害和凋亡更为敏感^[12];也可促使氧自由基和过氧化氢生成,引起血管内皮的损伤和毒性作用,使患者极易患阿尔茨海默病(Alzheimer's disease, AD),如海马部位神经元对微血管病变或者缺血症状最敏感,该部表现出 AD 的特征性病理变化即老年斑和神经纤维缠结^[13];Hcy 还可以直接损伤与认知功能相关的神经细胞,可能通过激发细胞感受器的超敏反应引起钙

内流,细胞内强氧化环境导致 Tau 蛋白高度磷酸化,提高谷氨酸盐的兴奋性而损伤神经元^[14]。胰岛素抵抗致使血浆胰岛素水平升高,而胰岛素可通过对 Hcy 代谢中一些酶如胱硫醚 β 合成酶活性的影响,而使血浆 Hcy 水平升高^[15]。高 Hcy 血症可加剧葡萄糖的直接作用及氧化修饰后的葡萄糖产生的氧自由基对血管内皮细胞损伤^[16]。所以高 Hcy 血症可与胰岛素抵抗互为因果,产生过量的氧自由基,进一步加重认知功能障碍的发生。

综上所述,在老年 H 型高血压患者中,血浆 Hcy 水平及 PBG 水平与认知功能的水平呈负相关,提示血浆 Hcy 水平是促进和加重认知功能障碍的重要因素。因此本研究结果提示,在控制血压的同时,积极控制血浆 Hcy 水平及 PBG 水平,可能推迟认知功能障碍的发生或延缓其发展。

[参考文献]

[1] Homocysteine Studies Collaboration. Homocysteine and risk of ischemic heart disease and stroke: a meta-analysis[J]. JAMA, 2002, 288(16): 2 015-022.

[2] 李 波, 邓静静. 高同型半胱氨酸血症与轻度血管性认知损害关系的临床研究[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2010, 13(5): 57-58.

[3] Kim G, Kim H, Kim KN, et al. Relationship of cognitive function with B vitamin status, homocysteine, and tissue factor pathway inhibitor in cognitively impaired elderly: a cross-sectional survey[J]. JAD, 2013, 33(3): 853-862.

[4] Towfighi A, Mrakovic D, Ovbiagele B. Pronounced association of elevated serum homocysteine with stroke in subgroups of individuals: a nationwide study[J]. J Neurol Sci, 2010, 298(1-2): 153-157.

[5] 胡大一, 徐希平. 有效控制“H 型”高血压——预防卒中的新思路[J]. 中华内科杂志, 2008, 47(12): 976-977.

[6] Petersen RC, Stevens JC, Ganguli M, et al. Practice parameter: early detection of dementia: mild cognitive impairment (an evidence-based review)[J]. Neurology, 2001, 56(9): 1 133-142.

[7] Akasaka K, Akasaka N, Diluozzo G, et al. Homocysteine promotes p38-dependent chemotaxis in bovine aortic smooth muscle cells[J]. J Vasc Surg, 2005, 41(3): 517-522.

[8] 张化勇, 杨帆, 魏经汉, 等. 血清同型半胱氨酸与冠心病的相关性研究[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2012, 4(1): 46-48.

[9] Vermeer SE, van Dijk EJ, Koudstaal PJ, et al. Homocysteine, silent brain infarcts, and white matter lesions: the Rotterdam scan study [J]. Neurology, 2002, 51(3): 285-289.

[10] Wang X, Qin X, Demirtas H, et al. Efficacy of folic acid supplementation in stroke prevention: a Meta analysis [J]. Lancet, 2007, 369(9576): 1876-882.

[11] Selley ML. Homocysteine increases the production of asymmetric dimethylarginine in cultured neurons [J]. J Neurosci Res, 2004, 77(1): 90-93.

[12] Campbell AK, Jagust WJ, Mungas DM, et al. Low erythrocyte folate, but not plasma vitamin B12 or homocysteine is associated with dementia in elderly lations [J]. J Nutr Health Aging, 2005, 9(1): 39-43.

[13] Seshadri S. Elevated plasma homocysteine levels: Risk factor or risk marker for the development of dementia and Alzheimer's disease[J]. JAD, 2006, 9(4): 393-398.

[14] Roman GC. Vascular dementia: distinguishing characteristics, treatment, and prevention[J]. J Am Geriatr Soc, 2003, 51(52): 296-304.

[15] Kim J, Park MH, Kim E, et al. Plasma homocysteine is associated with the risk of mild cognitive impairment in an elderly Korean population[J]. J Nutr, 2007, 137(9): 2093-097.

[16] Quadri P, Fragiacomio C, Pezzai R, et al. Homocysteine and B vitamins in mild cognitive impairment and dementia [J]. Clin Chem Lab Med, 2005, 43(10): 1096-100.

(此文编辑 曾学清)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊计量单位的使用

我刊使用下列计量单位(各类单位中,第一个单位为基本单位):

- ①长度:m, cm, mm, μm, nm, pm, fm;

②质量:g, kg, mg, μg, ng, pg;

③时间:s, ms, μs, ns, min, h, d;

④电流:A, mA, μA, nA;

⑤热力学温度:℃, 也可用 K;

⑥物质的量:mol, mmol, μmol, nmol, pmol;

⑦频率:Hz, kHz, MHz, GHz, THz;

⑧力、重力:N, kN, MN;

⑨压力、压强和应力:Pa, kPa, mPa;

⑩能量、功和热:J, kJ;

⑪电位、电压和电动势:V, mV, kV;

⑫放射性活度:Bq, kBq, MBq, GBq;

- ⑬容积、体积:L, mL, μL, nL;

⑭转速:r/min, r/s, kr/min, Mr/min;

⑮密度:kg/L;

⑯级差:dB;

⑰溶液浓度:mol/L, mmol/L, μmol/L, nmol/L, pmol/L;也可用 g/L, mg/L, μg/L, ng/L, pg/L;

⑱一种物质含有另一种物质的量:mol/kg, mmol/g, μmol/g, nmol/g, pmol/g;也可用 mg/g, μg/g, ng/g;

⑲血压:kPa, 也可用 mmHg(1 mmHg = 0.133 3 kPa);其它生理压用 Pa, 也可用 cmH₂O(1 cmH₂O = 98 Pa)。

注意:不得使用分母带词头的单位,如/ml、/mg、/dl等请修改为/L、/g、/L,但/kg例外。