

参 考 文 献

- [1] M. 狄克松等, 酶, 上海科技出版社, 1964.
[2] Burris, R. H., *Ann. Rev. Plant Physiol.* **17**, 155—184 (1966).
[3] Diplock, A. T.: *Critical Review in Toxicology*, **4** (3) 271—329 (1976).
[4] C. A. 普顿斯, 植物生理学的分子探讨, 科学出版社,

1977 年.

- [5] E. S. 威斯特: 生物物理学, 科学出版社, 1960 年.
[6] Schroeder, H. A., *J. of Chronic disease*, **23**, 481—499 (1970).
[7] Коломийцева, М. Т., Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицина, 183—191, 1968.
[8] 中国地理学会自然地理专业委员会编, 生物地球化学与植物—土壤元素交换, 科学出版社, 1965 年.

尿中十种化学成分的意义及正常值*

杜应秀 汤凤庆 方翠娥等

(广东石油化工科研协作组)

尿中某些化学成分的分析及正常值的确定, 在职业病防治和评价环境质量方面都是重要的基础工作。为此我们对广州郊区农民进行了尿中十种成分的测定, 其测定方法及尿量见表 1。

被检者 459 人, 于前一晚六时至次日晨六时留 12 小时尿。化验离开始留尿时间约 17 小时。各项目的测定均取自同一尿样。尿量不够时, 只测定其中的数项, 故各项目测定的总例数不一致。

资料统计处理除计算均值 ($\bar{x}$)、标准差

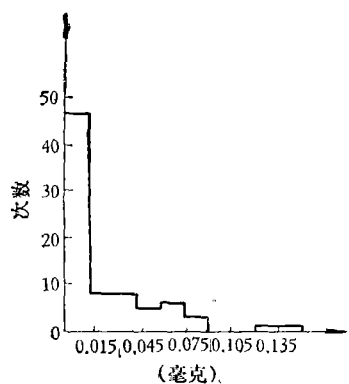
表 1 尿液各成分的测定方法及尿量

项 目	测 定 方 法	尿量 (毫升)
1. 尿铅	原子吸收分光光度法	0.05
2. 尿汞	无火焰原子吸收法	2.0
3. 尿氟	氟离子选择性电极法	25.0
4. 尿 δ -ALA	离子交换树脂法	1.0
5. 尿 CP	紫外分光光度法	15.0
6. 尿酚	对硝基苯胺比色法	10.0
7. 尿马尿酸	次亚溴酸盐比色法	1.0
8. 尿 17-KS	间二硝基苯比色法	10.0
9. 尿 5-HIAA	1-亚硝基-2-萘酚比色法	3.0
10. 尿 VMA	紫外分光光度法	5.0

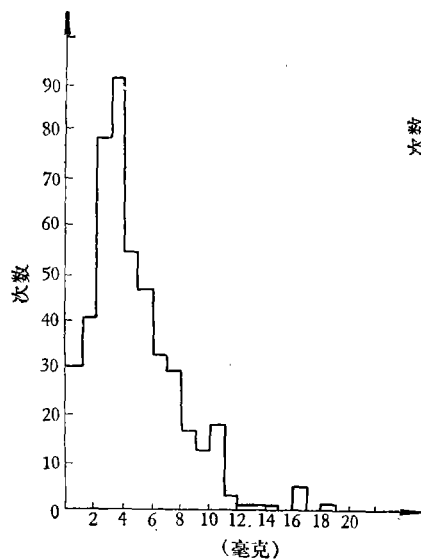
表 2 尿 中 十 种 化 学 成 分 的 正 常 值

	尿 铅 (毫克/升)	尿 汞 (毫克/升)	尿 氟 (毫克/升)		尿 δ -ALA (毫克/升)	尿 CP (微克/升)	尿 酚 (毫克/升)	尿 马 尿 酸 (毫克/升)	尿 17-KS		尿 5-HIAA (毫克/升)	尿 VMA (毫克/升)
			已知量 加入法	标准 曲线法					男 (毫克/升)	女 (毫克/升)		
N	78	459	191	232	468	438	542	466	206	328	468	468
$\bar{x}$	0.024	0.0029	1.00	1.04	4.65	38.69	31.03	485	11.64	11.73	3.61	2.12
SD	0.017	0.0025	0.67	0.58	3.03	27.6	20.4	183	8.5	8.4	2.00	1.27
SE	0.002	0.00012	0.05	0.04	0.14	1.31	0.88	8.5	0.59	0.46	0.10	0.06
Md	0.010	0.0022	0.82	0.91	3.84	33.17	34.52	114	9.78	9.72	3.24	1.80
5% 位数	—	—	—	—	—	—	—	—	3.07	3.23	1.72	0.60
95% 位数	0.082	0.0083	2.47	2.25	10.37	90.02	66.06	571	26.13	26.52	7.41	4.75
$\bar{x} + 2SD$	0.058	0.0079	2.34	2.20	10.71	93.89	71.87	551	28.73	28.53	7.62	4.67

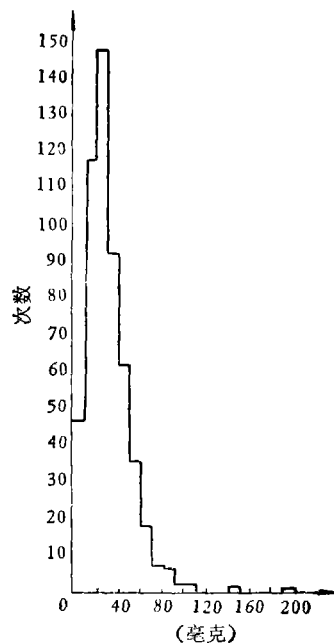
* 参加本文工作的还有文剑明、陈玲玢、谷孝芝、冯苏妹、严渭庆、梁立文、陈建成、吴银娇、钟银英等同志。



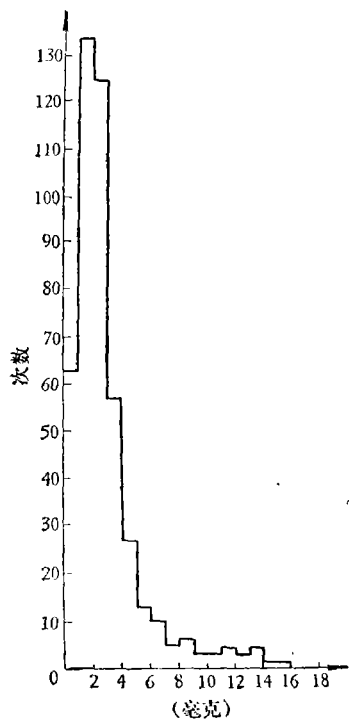
(1)



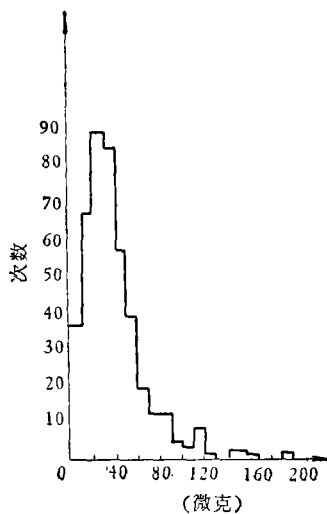
(4)



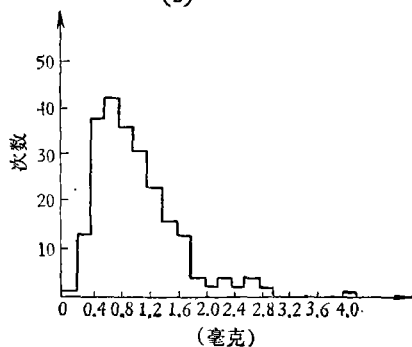
(6)



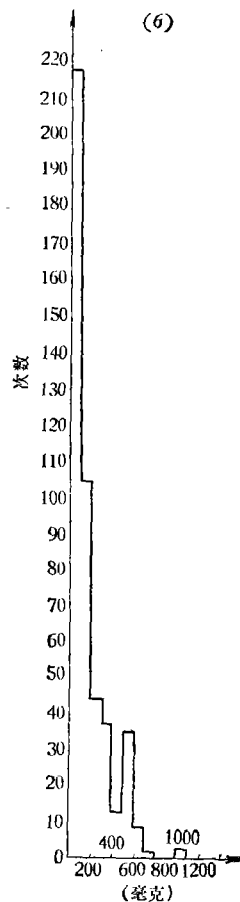
(2)



(5)



(3)



(7)

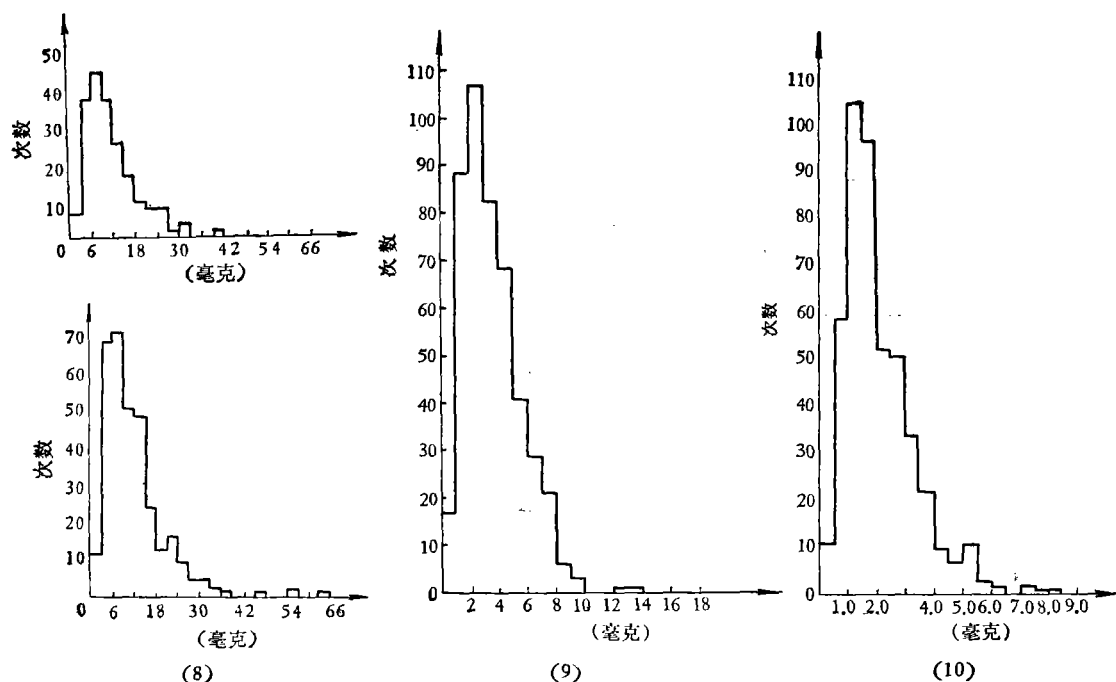


图1 尿中十种化学成分的次数分布图
(图中所列正常值指标分别见表2)

(SD)、标准误 (SE) 外, 又计算了中位数 (Md)。资料呈偏态分布时, 用中位数作为变量的代表值比用均值为优, 因中位数可避免样本资料两侧出现极端数字时的重要影响。此外, 还计算了 $\bar{x} + 2SD$ 值及按百分数法计算 95% 位数, 以作为推算正常值上限的参考数据, 以及以 5% 位数作为正常值下限的参考数据。

现将各指标的计算结果综合于表 2, 并作次数分布图, 见图 1。从结果可见, 各指标的中位数除尿酚外均比均值低, 而且多数指标的 95% 位数与 $\bar{x} + 2SD$ 值颇为接近。

一、尿铅

1. 意义: 铅、汞、镉和有机氯农药等, 被认为是目前环境化学污染物中最重要的一些物质。在外界环境空气、水和食物中都含有微量的铅, 并可通过不同途径侵入人体, 所以正常人的尿中亦含有微量的铅。环境污染的重要来源是铅矿的开采、冶炼, 蓄电池的制造以及含铅制品制造工厂所排放的“三废”。此

外, 四乙基铅是汽油的防爆剂, 铅酸钠可作为汽油的脱臭剂。大气中铅的污染与汽车废气有密切关系。

铅可经消化道侵入人体, 但吸收率只有 5%, 经肺吸收是重要的途径, 肺内的铅尘几乎能全部被吸收。在空气铅浓度较高的城市和铅浓度较低的农村, 人体中血铅浓度有明显差异。尿铅是机体吸收铅的重要指征。尿铅的自然排出虽能受一些因素的影响, 但正常人的尿铅含量极少超出 0.1 毫克/升。尿铅增高可作为评价身体受铅影响的参考指标。

2. 正常值: 尿铅正常值国内有过许多的报告, 但由于地区、被检对象和测定方法的不同, 结果颇不一致, 见表 3。根据我们对 78 名非铅作业工人的测定结果, 均值及标准差为 0.024 ± 0.017 毫克/升, $\bar{x} + 2SD$ 为 0.058 毫克/升, 95% 位数为 0.082 毫克/升。因此当用原子吸收分光光度法测定尿铅时, 仍可以 <0.080 毫克/升为正常值。

表 3 尿 铅 正 常 值

报 告 者	测 定 方 法	正常人尿铅值 (毫克/升)	资 料 来 源
四川医学院卫生系	双硫脲比色法	新工人: 0.010 ± 0.015 学生、教员: 0.028 ± 0.018	1960 年
上海杨浦区医院		0.034 ± 0.027	1964 年
武汉医学院卫生系	热消化双硫脲法	0.0084 ± 0.0056	1972 年
卫生部		<0.08	铅中毒的诊断及处理原则
1968年无机铅工作会议		容许值 0.13	第 16 届国际职业卫生会议资料, 1969 年
本组资料	原子吸收分光光度法	0.024 ± 0.017	

* 正常值除说明者外,均为 $\bar{x} \pm SD$ 值,并以毫克/升为单位。以后各表同。

表 4 尿 汞 正 常 值

报 告 者	测 定 方 法	正常人尿汞值 (毫克/升)	资 料 来 源
世界卫生组织		95% 样本 <0.02	综合 15 个国家正常人尿资料*
卫 生 部	双硫脲法 蛋白沉淀法	0.05 0.01	汞中毒的诊断标准及处理原则, 1974
湖南劳卫所	热消化双硫脲法	0.0037 ± 0.0029	卫生研究, 1973 年 134 页
山西医学院卫生系	加温消化双硫脲法	0.014 ± 0.012	卫生研究, 1974 年 510 页
锦州卫生防疫站	冷消化双硫脲法	0.0098	卫生研究, 1975 年 214 页
湖南医学院卫生学组	无火焰原子吸收法	$Md = 0.0017$	长沙地区 192 例尿汞正常值
中国医学科学院卫生研究所	无火焰原子吸收法	0.00287	卫生研究, 1975 年 154 页
本组资料	无火焰原子吸收法	0.0029 ± 0.0025 $Md = 0.0022$	

* 国际劳动组织 (ILO) 和世界卫生组织 (WHO), 专题报告第 20 号, 1970。

二、尿汞

1. 意义: 在大气、土壤和水中都含有微量的汞。据估计地壳中汞的平均含量为 80 微克/公斤, 水中汞的本底浓度低于 0.1 微克/升, 原油及煤亦含有汞, 有的原油含汞量可达 21ppm, 煤的含汞量为 0.012—33ppm。据推算全世界由于燃煤而排入大气的汞, 每年可达 3,000 吨。

环境污染是汞对健康危害的一个重要问题。大气中的汞可为雨水冲洗入河流与土壤, 然后为植物所吸收, 或沉积于河底。沉积于河泥中的汞, 在甲基维生素 B₁₂ 的存在

下, 经厌气菌的作用, 可转变成甲基汞。甲基汞的毒性比汞大, 有致突变作用, 而且甲基汞还能在食物链中逐级富集和转移, 最后以食物形式进入人体。体内的汞主要经尿排出, 但排出量不恒定。

2. 正常值: 关于尿汞的正常值有过许多报告, 但由于测定方法的不同及地区的差异, 因而正常值不完全一致, 见表 4。

在被检的 459 名农民 (男 174, 女 285) 中, 尿汞的均值为 0.0029 毫克/升, 与中国医学科学院卫生研究所用同类方法测定的结果一致。中位数为 0.0022 毫克/升, 略高于湖南医学院

表 5 尿 氟 正 常 值

报 告 者	测 定 方 法	正常人尿氟值 (毫克/升)	资 料 来 源
北京朝阳医院	扩 散 法	1.48 ± 0.91	几种常见职业中毒测定方法和实验方法, 1971
中国医学科学院卫生研究所	离子选择性电极法(标准曲线)	0.68	卫生研究, 1976 年 50 页
上海市劳动卫生职业病防治院	离子选择性电极法(已知量加入)	1.26	分析化学, 1975 年 367 页
本组资料	离子选择性电极法(已知量加入)	1.04 ± 0.58	
本组资料	离子选择性电极法(已知量加入)	1.0 ± 0.67	

卫生学教研组用同类方法对 192 人测定所得的结果。尿汞的 95% 位数及 $\bar{x} + 2SD$ 值分别为 0.0083 毫克/升及 0.0079 毫克/升, 两者也很接近。因此我们认为, 目前多数人建议以 0.01 毫克/升作为尿汞的正常值上限是合理的。

三、尿 氟

1. 意义: 氟是自然界中分布广泛(占地壳组成的 0.078%)且活性强的元素。人体中氟含量与饮水中氟的浓度有密切关系。同时与冶炼厂、制铝厂和磷肥厂等所排放的含氟“三废”对大气、水、土壤和农作物的污染也有一定的关系。体内的氟主要经尿排出。尿氟的测定不但对接触无机氟, 而且对接触有机氟包括有机氟塑料, 亦有重要意义。

2. 正常值: 有关尿氟正常值的报道。因测定方法和地区的不同而有所差异, 见表 5。在我们所测定的 232 例(男 100, 女 132)中, 均值为 1.04 毫克/升(标准曲线法), 比扩散法略低。若按 95% 位数计, 正常值上限似可定为 2.5 毫克/升。

四、尿 δ -ALA (δ -Aminolevulinic acid)

1. 意义: 在血红蛋白的生物合成过程中, 甘氨酸与琥珀酸脱水合成 α -氨基- β -酮己二酸后者脱羧成 δ -ALA。两分子 δ -ALA 经 δ -氨基乙酰丙酸脱水酶(δ -ALAD)作用, 脱水成一分子卟胆原(PBG)。卟胆原又逐级

综合成尿卟啉、粪卟啉、原卟啉。原卟啉与 Fe^{++} 结合生成正铁血黄素。最后正铁血黄素与珠蛋白结合生成血红蛋白。

在 δ -ALA 合成 PBG 的过程中, 要有 δ -ALAD 的酶促作用, 但铅能抑制 δ -ALAD, 在 δ -ALAD 活性降低时, δ -ALA 合成 PBG 的过程受阻, 而体内相对过多的 δ -ALA 可自尿排出, 结果造成尿 δ -ALA 含量的增高。所以尿 δ -ALA 是机体接触铅的重要评价指标。

2. 正常值: 尿 δ -ALA 正常值国内外均有不少报道, 见表 6。在测定方法上, 国外多采用离子交换树脂除干扰法, 国内多采用正丁醇除干扰法。根据我们的初步经验, 正丁醇除干扰法回收率较低。在我们所测定的 468 例(男 179, 女 289)中, 均值和中位数分别为 4.65 及 3.84 毫克/升, 比国内各地报告偏高。但国外同类测定方法, 亦有相近的报告。从 95% 位数及 $\bar{x} + 2SD$ 值来看, 均在 10 毫克/升左右, 因此在用离子交换树脂法测定时, 正常值上限似可定为 10 毫克/升。

五、尿 CP (Coproporphyrin)

1. 意义: 粪卟啉(CP)为血红蛋白生物合成过程中的产物。在粪卟啉的四个丙酸基(CH_2-CH_2-COOH)中有两个可因粪卟啉原脱羧酶和粪卟啉原氧化酶的脱羧和去氢作用而形成原卟啉(PP)。

铅对 CPG 脱羧酶有抑制作用, 使 CP 合成 PP 的过程受到阻滞, 过多的 CP 自尿排出,

表 6 尿 δ -ALA 正常值

报 告 者	测 定 方 法	正常人尿 δ -ALA 值 (毫克/升)	资 料 来 源
Danielli		1.6 ± 1.1	国外医学参考资料, 卫生学分册, 1974 年 131 页
Djuric, D.		4.5 ± 2.5	同 上
Koziolowa-Lipska		3.9 ± 0.9	同 上
Brzozowski, J.	Mauzerall 法	2.8 ± 1.3	同 上
上医卫生系	正丁醇除干扰法	1.6 ± 0.7	卫生研究, 1974 年, 260 页
南宁铁路卫生防疫站	Wade 氏法	2.43 ± 0.85	卫生研究, 1974 年, 332 页
广州医学院卫生学组	离子交换树脂法	3.16 ± 2.1	广州市工业卫生资料汇编, 第四 辑 1974 年, 156 页
广州市卫生防疫站	正丁醇除干扰法	2.49 ± 1.1	同 上
本组资料	离子交换树脂法	4.65 ± 3.03 $Md = 3.84$	
1968 年无机铅国际工作会议		容许值 10.0	第 16 届国际职业卫生会议资料, 1969 年

表 7 尿 CP 正常值

报 告 者	测 定 方 法	正常人尿 cp 值 (微克/升)	资 料 来 源
上医卫生系	紫外分光光度法	24.38 ± 10.93	卫生研究, 1974 年 261 页
广医卫生学组	紫外分光光度法	37.36 ± 20.0	广医通讯, 1975 年第一期第 9 页
河南医学院卫生学组	紫外分光光度法	56.86 ± 23.35	162 名健康人尿中粪卟啉定量测 定, 1975 年
株洲市卫生防疫站	紫外分光光度法	32.5 ± 17.0	关于铅接触的早期实验指标的探 讨(二)
本组资料	紫外分光光度法	38.69 ± 27.6 $Md = 33.17$	
1968 年无机铅国际工作会议		容许值 300.0	第 16 届国际职业卫生会议资料, 1969 年

从而造成尿中 CP 含量过高。此外, 尿 CP 含量的增高, 还可因其他原因引起, 如锰、汞、硒、铊、砷的中毒和慢性 CO 中毒, 以及因内服巴比妥、磺胺等药物所致。

2. 正常值: 尿 CP 的测定, 国内以往多用荧光半定量法, 由于缺乏标准色列, 人为误差较大。用紫外分光光度法定量地测定尿 CP 含量, 近来已陆续有所报道, 见表 7。在我们所调查的 438 例(男 170; 女 268)中, 均值及

中位数分别为 38.69 微克/升及 33.17 微克/升, 与国内各地的报告相近。95% 位数及 $\bar{x} + 2SD$ 值分别为 90 微克/升及 93 微克/升, 两者极为接近。因此正常值上限似可定为 100 微克/升。

六、尿酚 (Phenol)

1. 意义: 尿中的酚是苯和某些含苯环化合物的代谢产物之一, 也是接触苯的一个灵敏的指标。苯作业工人尿酚的浓度与空气中

表 8 尿 酚 正 常 值

报 告 者	测 定 方 法	正常人尿酚值 (毫克/升)	资 料 来 源
Sherwood, R. J.	气-液色谱法 (D = 1.017)	1.8	Br. J. Ind. Med., 29: 65, 1972
Sherwood, R. J.	非特异比色法 (D = 1.023)	50—60 (上限值)	Ann. Occup. Hyg., 14: 125, 1971
Docter, H. J.	对硝基苯胺比色法 (D = 1.024)	30(15—50)	Ann. Occup. Hyg., 10: 317, 1967
Docter, H. J.	改良对硝基苯比色法 (D = 1.016)	17	Ibid
Docter, H. J.	2,6-二氯醌氯亚胺法 (D = 1.024)	7.8	Ibid
鞍钢劳动卫生研究所	对硝基苯胺比色法 (D = 1.020)	1.6±2.5	尿酚测定方法的研究, 1973 年
鞍钢劳动卫生研究所	2,6-二溴苯醌氯亚胺法 (D = 1.020)	8.8±1.0	同 上
本组资料	对硝基苯胺比色法 (D = 1.020)	31.03±20.4 Md = 34.52	

表 9 尿 中 马 尿 酸 正 常 值

报 告 者	测 定 方 法	正常人马尿酸值 (毫克/升)	资 料 来 源
Pagnotto	紫 外 分 光 法	800(400—1,400)	国外医学参考资料, 卫生学分册, 1975 年 255 页
绪 方	纸上层析法 (D = 1.024)	300±111	同 上
绪 方	苯磺酰氯比色法 (D = 1.024)	410±170	同 上
池 田*	纸上层析法 (D = 1.024)	290(45—1174) 男 570(153—2125) 女 219(93—909) 男	同 上 同 上 同 上
Buchet	气 相 色 谱 法	1,100±150	同 上
本组资料	次亚溴酸盐比色法	185±183 Md = 114	

* 池田报告资料, 用几何均数, 括号内为 95% 可信限。

苯的浓度呈明显的正相关。接触汽油亦可在尿中检出超过正常量的酚。

正常人尿中也有少量酚。这是由于蛋白质类物质在肠道细菌作用下分解而成的酚及酚类化合物。这些物质被机体重新吸收, 以后又在肝脏解毒形成结合酚自尿排出。此外, 非职业性因素的影响也应考虑, 如外用含

酚制剂或内服止痛剂、水杨酸苯酯等, 均可使尿酚含量明显增高。

2. 正常值: 尿酚的正常值因测定方法不同, 差异颇大, 见表 8。从我们测定的 542 例 (男 208, 女 334) 的结果来看, 均值与中位数分别为 31.03 毫克/升及 34.52 毫克/升。比国内同类方法所得结果为高, 但国外同类方法

亦有近似报告。尿酚的 95% 位数及 $\bar{x}+2SD$ 值分别为 66.06 毫克/升及 71.87 毫克/升,因此似可考虑正常值上限定为 100 毫克/升。

七、尿马尿酸 (Hippuric acid)

1. 意义: 尿中马尿酸是机体接触甲苯的一个重要评价指标。根据对不同生产情况接触甲苯的工人进行大量调查研究结果证明,吸入空气中甲苯的浓度,与尿中排出的马尿酸的量是平行的,甚至作业场所空气中实测的甲苯浓度,与用尿中马尿酸排出量来推算的空气中甲苯浓度可基本一致。

正常人尿中亦含有少量马尿酸,这是来源于水果、蔬菜中的苯甲酸。所以尿中马尿酸的含量可受食物的影响。此外,尿中马尿酸的含量又与肝脏机能状态有关,苯甲酸与甘氨酸是在肝脏内综合成马尿酸的,是肝脏的一种解毒机能,肝功能受损时,马尿酸排出量减少。

2. 正常值: 尿中马尿酸的正常值因测定方法不同而差异极大,见表 9。从已测定的 466 例(男 179,女 287)的均值及中位数分别为 185 毫克/升及 114 毫克/升看,无论用哪种测定方法,均可见到样本的变异程度很大,如本组的变异系数达 98.9%,可能是尿中马尿酸的含量能受多种因素影响,因而在正常人群中,就存在着较大的个体差异。本组尿马尿酸的 95% 位数及 $\bar{x}+2SD$ 值分别为 571 毫克/升及 551 毫克/升。似可考虑正常值上限为 600 毫克/升。

八、尿 17-酮类固醇(17-Keto Steroids)

1. 意义: 尿液中 17-KS 是肾上腺皮质激素和雄性激素的代谢产物,它可作为肾上腺皮质及睾丸的功能指标。某些工业毒物中毒,如锰、二硫化碳、苯乙烯和聚氯乙烯等,均曾被报道过可引起尿中 17-KS 含量的降低。可以预料凡能抑制肾上腺皮质功能的化学污染物,就可能引起尿 17-KS 含量的降低。

2. 正常值: 有关尿 17-KS 的正常值,多见于临床报道,见表 10。在我们所调查的 534 例(男 206,女 328)中,男女间未见明显差异。男女两组的中位数分别为 9.78 毫克/升及 9.72 毫克/升,均值分别为 11.64 毫克/升及 11.73 毫克/升。变异度较大,变异系数分别为 73.0% 及 71.6%。两组 5% 位数为 3.07 及 3.23 毫克/升,95% 位数及 $\bar{x}+2SD$ 值则均在 28 毫克/升左右,因此似可考虑尿 17-KS 正常范围可定为 3-30 毫克/升。

九、尿 5-HIAA (5-Hydroxyindole-Acetic acid)

1. 意义: 5-HIAA 是色氨酸的代谢产物。它主要由尿排出。色氨酸的代谢在脑组织的氮代谢中占有重要的地位。色氨酸代谢障碍可引起激烈的心理变化,有人认为某些类型的精神病,即与色氨酸的代谢障碍有关。工业毒物 CS_2 、四乙基铅等对单胺氧化酶有抑制作用,从而使 5-羟色胺蓄积,同时尿中 5-HIAA 的含量亦因而减少。5-羟色胺具有使局部血管强烈收缩的作用,造成局部血液循环的障碍。

2. 正常值: 有关健康人群尿-HIAA 正

表 10 尿 17-KS 正 常 值

报告者	测定方法	正常人尿 17-KS 值	资料来源
Lynch	间二硝基苯比色法	男: 10—24 毫克/24 小时尿 女: 6—14 毫克/24 小时尿	Med. Lab. Tech. & Clin. Path., 1969, p. 587
陈培恩	间二硝基苯比色法	男: 9.21—18.1 毫克/24 小时尿 女: 5.65—15.7 毫克/24 小时尿	中华内科杂志, 5: 363, 1957 年
本组资料	间二硝基苯比色法	男: 11.64±8.5 毫克/升 女: 11.73±8.4 毫克/升	

表 11 尿 5-HIAA 正 常 值

报 告 者	测 定 方 法	正常人尿 5-HIAA 值	资 料 来 源
北京朝阳医院职业病科	1-亚硝基-2-萘酚比色法	6.8 ± 2.43 毫克/24 小时尿	几种常见职业中毒测定方法和实验方法, 1971 年
Lynch	1-亚硝基-2-萘酚比色法	2—9 毫克/24 小时尿	Med. Lab. Tech. & Clin. path, 1969, p.121
本组资料	1-亚硝基-2-萘酚比色法	3.61 ± 2.0 毫克/升	

表 12 尿 VMA 正 常 值

报 告 者	测 定 方 法	正常人尿 VMA 值	资 料 来 源
贵州省职业病防治院	吡啶磷酸显色法	4.15 ± 2.11 毫克/24 小时	职业病防治(锰中毒专辑), 1974 年
Pisano, J. J.	紫外分光光度法	95% < 5.75 毫克/24 小时	Clin. Chim. Acta, 7: 285, 1962
本组资料	紫外分光光度法	2.2 ± 1.25 毫克/升	

常值报道较少, 见表 11. 在我们所调查的 468 例(男 179, 女 289)中, 均值为 3.61 毫克/升, 中位数为 3.24 毫克/升. 与有关资料比较, 一般以毫克/升为单位时, 其数值约为以毫克/24 小时尿为单位时的一半.

尿 5-HIAA 的 5% 位数为 1.72 毫克/升, 95% 位数及 $\bar{x} + 2SD$ 值分别为 7.41 毫克/升及 7.62 毫克/升. 因此似可考虑尿 5-HIAA 正常值的范围定为 1.5—8 毫克/升.

十、尿 VMA(Vanilmandelic acid)

1. 意义: VMA 是去甲肾上腺素的分解代谢产物, 所以尿 VMA 含量在一定程度上可显示脑内去甲肾上腺素先体物质—儿茶酚胺的代谢情况. 儿茶酚胺代谢障碍可出现各种症状. 在植物神经功能失调症患者中, 血儿茶酚胺 β -羟化酶含量下降, 形成儿茶酚胺的蓄积; 反之, 脑内儿茶酚胺的耗竭, 又可引起帕金森样的震颤. 锰中毒患者, 基底节的儿茶酚胺含量显著减少, 尿内 VMA 含量亦降低. 许多工业毒物中毒, 均能出现植物神经系统机能紊乱的症状, 有些工业毒物中毒, 还能引起肢体震颤, 这些症状与儿茶酚胺代谢障碍的关系如何, 值得进一步探讨.

2. 正常值: 有关健康人群尿 VMA 正常值资料报道不多, 主要是临床上的一些报道, 见表 12. 在我们所调查的 468 例(男 179, 女 289)中, 均值为 2.12 毫克/升, 中位数为 1.8 毫克/升. 一般如均值以毫克/升为单位时, 其数值约为以毫克/24 小时尿的一半. 尿 VMA 的 5% 位数为 0.6 毫克/升, 95% 位数及 $\bar{x} + 2SD$ 值分别为 4.75 毫克/升及 4.67 毫克/升. 因此似可考虑尿 VMA 正常值范围为 0.5—5.0 毫克/升.

尿中化学成份正常值的确定对于评价机体受环境化学污染物的影响有重要意义. 因为体液中生化物质的改变, 往往是机体受环境化学污染物影响的早期的和比较灵敏的指标. 而在各种体液, 尿液又有容易收集便于分析的优点.

正常值上限、下限或范围, 可以通过一定数量的健康人群调查, 并经统计处理给予推算确定. 根据这次对 459 名 18—50 岁健康男女社员的调查, 我们对尿中十种化学成分的正常值上限或范围, 提出如下的初步意见, 见表 13.

但是超出正常值范围, 并不能认为即已

表 13 尿中十种化学成份正常值的初步建议

项 目	测 定 方 法	正常值上限	正 常 值 范 围
尿 铅	原子吸收法	0.08 毫克/升	
尿 汞	无火焰原子吸收法	0.01 毫克/升	
尿 氟	离子选择性电极法	2.5 毫克/升	
尿 δ -ALA	离子交换树脂法	10 毫克/升	
尿 cp	紫外分光法	100 微克/升	
尿 酚	对硝基苯胺比色法	100 毫克/升	
尿马尿酸	次亚溴酸盐比色法	600 毫克/升	
尿 17-KS	间二硝基苯比色法		3—30 毫克/升
尿 5-HIAA	1-亚硝基-2-萘酚比色法		1.5—8 毫克/升
尿 VMA	紫外分光法		0.5—5 毫克/升

造成疾病,因为机体尚有代偿机能,这种代偿机能包括加速排出、可逆性的体内平衡,以及细胞轻微受损后的再生等等。所以正常值范围有别于容许值,容许值为不引起机体健康

损伤的最高允许量,超出此数值,则能出现病态。因此容许值的确定,还应结合其它临床观察。

饮用水硬度及其钙、镁含量与原发性 高血压患病率关系的初步研究*

广东省饮用水硬度与健康关系科研协作组

自从 Kobayschi 首次发现日本脑血管病患者的发生率软水区高于硬水区后,接着 Schroeder 在美国发现高血压和动脉硬化性心脏病死亡率与饮水硬度呈负相关。以后 Morris 在英国、Crawford 在英格兰和威尔斯也得到了同样的结论^[1,2]。这就使饮水硬度与心血管疾病的关系问题引起了人们的注意,也为制订饮水硬度标准提出了必须考虑的问题。为了给我国饮用水的硬度标准提供科学依据,我们选择了心血管疾病中占比例较大又易于调查观察的原发性高血压病(以下简称高血压病)进行研究。

一、方法

(一) 高血压患病率的普查

我们于 1975—1979 年在珠江三角洲平原地区的番禺县大石公社、半山区和山区的英德县三个公社和仁化县石塘公社对 16,822 人进行血压普查,受检查者都在 40 岁以上。高血压的诊断是按 1974 年全国心血管疾病普查预防座谈会修订的标准。各点普查率达 90% 以上。

* 本文经何志谦同志指导,由陈成章、杨正炎同志执笔;杨正炎、曹雪琼、王家球等同志参加资料整理工作。