

【美】 A. 费 利
H. 费 利

尿液分析

NIAOYE FENXI

吴 山 黄业钦译

广东科技出版社

1
3

尿 液 分 析

吴 山 黄业钦 译

广 东 科 技 出 版 社

尿 液 分 析

吴 山 黄业钦 译

*

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 11.25印张 268,000字

1980年9月第1版 1980年9月第1次印刷

印数 1—1,500册

书号 14182·23 (硬面装)定价 1.60元

内 容 简 介

本书全面地介绍尿液分析的历史、临床应用和发展趋势,着重介绍近二十年来发展起来的现代临床尿液分析技术。全书共五十章。前七章介绍尿液分析的历史、尿液的生理物理特性,以及收集和处理尿液的方法等基本知识。第八章到三十三章介绍尿液分析在各方面的临床应用,从常见的尿糖、尿蛋白、尿血检验,到尿酮、尿胆红蛋白、胆红素检验,以及内分泌、先天性代谢异常、尿中微量物质、毒物、药物、儿茶酚胺检验和妊娠试验等问题,逐个作了叙述和评价,在叙述方法,各章均按发展史、生理生化基础、方法、临床应用、优点、缺点(限制)及如何获得检验的好结果的顺序加以介绍。其余各章分别介绍各种尿液分析的方法和工具,如常规尿液分析、自动化尿液分析,老年人、婴幼儿尿液分析,放射性在尿分析上的应用,尿液分析的教学等。最后两章介绍了世界上临床尿液分析的现状和未来的发展趋势。

本书材料丰富,涉及的面很广,叙述深入,对读者了解现代临床尿液分析的理论和技术很有帮助。其中如用免疫扩散测定法进行心肌梗塞诊断试验,用生化检验试剂条进行尿常规检验等,是近年来发展起来的新技术。特别是多联试剂条,在国外称为“浸湿即读”的检验,具有快速、简便、价廉的优点,不但医生使用,病人也可以在医生指导下自己使用,这对于早期发现疾病或对疾病进行监护,都是方便有效的。多联试剂条国外已有商品生产,国内的研制工作也取得初步成果。

本书可供内科、外科、妇产科、儿科等临床医生和医院实验室的检验人员参考。

*

Urinalysis in Clinical Laboratory Practice

Authors: Alfred H. Free

Helen M. Free

Publisher: CRC press Inc.

second printing 1976

前 言

《尿液分析》(Urinalysis in Clinical Laboratory Practice)一书的作者是美国麦尔氏公司的费利博士和他的夫人。费利博士1977年9月曾随麦尔氏公司代表团到我国进行技术交流活动,在广州举行的技术座谈会上,他边谈边表演,向到会者介绍了国际上现代临床尿液分析的情况和技术,并向我们赠送了《尿液分析》这部书。在这部著作中,费利博士和费利夫人,全面阐述了尿液分析的发展史、临床应用和未来发展趋势,特别是对现代临床尿液分析作了广泛而深入的介绍,是了解现代尿液分析技术的一部难得的参考书。书中提到的、由费利博士座谈会上现场表演的生化检验试剂条,引起广泛的兴趣。目前国内采用的尿检方法比较陈旧、迟缓,而国际上正在日益广泛使用的多联试剂条,用于尿检具有快速、简易、价廉的优点,很适合在我国的农村、部队推广使用。

开展尿液分析技术交流活动以来,国内有些单位开展了多联试剂条的研制工作,并取得初步成果。可以期望在不远的将来,这项快速尿检技术将会逐步得到推广。

全书共五十章,涉及的面很广,对现代

临床尿液分析各方面的问题,都作了论述,对现代技术成果也作了介绍。材料丰富,叙述得体。在国外曾作为培训尿液检验人员的教材。在国内,本书不仅适用于医院的检验人员,对内科、外科、妇产科、儿科的临床医生也同样有参考价值。

本书译文第一章至第四十章由广东省人民医院五官科主任吴山执笔,第四十一章至第五十章由广东省对外技术座谈办公室黄业钦同志执笔。在翻译过程中,不少同志提供了许多宝贵的意见,在此谨向这些同志表示感谢。

本书译文略有删节,附在原著各章末尾的参考文献目录也已略去。

由于译者水平有限,不当之处,料必不少,望读者不吝指正。

本书的翻译出版得到美国麦尔氏(Miles)公司的赞助,借此出版机会,特向麦尔氏公司表示感谢。

译 者

1978年9月

目 录

第 一 章	序言	1
第 二 章	历史	2
第 三 章	尿液的形成	5
第 四 章	健康人尿液的成分与性质	8
第 五 章	尿液收集	13
第 六 章	良好的处理(获得好的结果)	17
第 七 章	物理特性——颜色、混浊度、气味	19
第 八 章	尿量、比重和渗透浓度	22
第 九 章	葡萄糖和其他还原物质	25
第 十 章	蛋白	33
第 十 一 章	酮体	37
第 十 二 章	肉眼血尿和隐血	41
第 十 三 章	肌红蛋白	45
第 十 四 章	胆红素	48
第 十 五 章	尿胆素原	51
第 十 六 章	卟啉和有关化合物	56
第 十 七 章	尿沉淀的显微镜检查	60
第 十 八 章	尿的脱落细胞学	64
第 十 九 章	菌尿症	67
第 二 十 章	苯酮尿	72
第 二 十 一 章	其他先天性代谢病	75
第 二 十 二 章	酶	78
第 二 十 三 章	妊娠试验	82
第 二 十 四 章	激素	86
第 二 十 五 章	钠和氯化物	91
第 二 十 六 章	钾、钙、镁及磷酸盐	95
第 二 十 七 章	pH 和缓冲	99
第 二 十 八 章	微量元素	103
第 二 十 九 章	毒物学研究	107
第 三 十 章	滥用的药物	113
第 三 十 一 章	治疗药物	116
第 三 十 二 章	儿茶酚胺	119
第 三 十 三 章	关于营养问题的尿液研究	122

第三十四章	特殊的尿液试验	126
第三十五章	廓清率试验	129
第三十六章	尿液常规分析	132
第三十七章	尿液的对照液	135
第三十八章	自动化尿分析和特殊工具	136
第三十九章	婴幼儿的尿液分析	138
第四十章	老年病的尿液分析	141
第四十一章	放射性同位素	143
第四十二章	放射免疫测定法	145
第四十三章	尿液保存	148
第四十四章	肾结石	151
第四十五章	尿与羊水的关系	155
第四十六章	血液透析与肾移植	158
第四十七章	尿分析的教学	161
第四十八章	动物的尿液分析	166
第四十九章	当前世界尿液分析的情况	169
第五十章	尿液研究的未来	171

第一章 序 言

尿是人体内不断产生和排出的液体。从尿中可提供有关的疾病和失调的重要依据。因此，为了帮助诊断疾病和做好治疗过程中的监护工作，需要对尿液进行广泛的研究。尿分析对健康所提供的资料可能比对疾病所提供的更精确，对这一点，人们还没有足够的了解。应着重指出，尿液分析所得到的资料，是对健康和疾病提供重要情况的一个方面。

尿曾被认为是反映体内活动的一面镜子，亦曾被视为具有肾脏活组织检查的作用。肾是人体代谢时排除废物的主要通道，也是人体对异源性食物摄取、调节反应的主要道路。

尿所含的成分是非常复杂的，测定其化学的和物理的参数就可获得其性质改变的资料。表 1-1 着重指出尿液可反映多种器官和系统的情况，其范围远远超过单纯肾病本身的问题。

表 1-1 从尿分析获得的资料

有关于：

肾
肝
胰
血液
肌肉
电解质

营养
酸硷平衡

水平衡
碳水化合物、脂肪、蛋白的代谢
骨
妊娠

先天性代谢疾病
药物滥用
中毒
尿路
胃肠道
内分泌

心血管系统
感染
呼吸系统
中枢神经系统

尿分析可提供全身或某些部分功能的资料。很明显，肾脏疾患，可使尿的成分改变。但肾脏疾病对身体也会并发别的作用。因此尿分析可以反映肾功能是否正常或身体其他部分是否协调的情况。

尿液分析已经引起人们的很大注意。最近开展了有关尿的低分子量物质成分的研究，单是就这种研究而在医学杂志和科学杂志上发表的文章，一年就有一千篇以上。

作者另有关于尿液动力学的专著，它阐述尿的形成、成分、分析和研究等概念。

本书各章阐述尿液研究的实际应用，并讨论许多尿液定性和定量分析的方法，取标本和分析方法不够细致而造成的错误；并简述了尿液研究的历史、现状和将来。

第二章 历史

很早以前，人们已对尿液感到奇怪。从不完整的古老记录可知，人们很早就了解到尿液变化如尿的颜色、粘稠度和尿量变化与疾病有关。巴比伦时代已研究过尿的物理外观并用以联系人的疾患。古代印度医生通过观察尿液来帮助诊断疾病。他们曾描述过“蜜尿”能招引蚂蚁，指出这种尿是患痢的病人排出来的（痢和糖尿有密切关系——译者）。原始的尿分析法包括尝尿。在没有使用文字记录和传递消息之前，人类已创造出一些符号来代表重要的东西或成分。使人感兴趣的是，尿已有一个特殊符号来代表（图2-1）

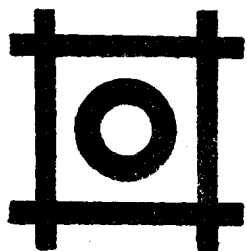


图2-1 古代用以表示尿的标记，认为尿是自然界的基本物质之一

公元前400年，希腊名医希波克拉底氏（Hippocrates）在他的著作中就常指出尿液检查对健康人和病人的重要性。他曾注意到发热时儿童和成年人尿的变化，也提到臭味的不同（可能由于酮尿）及颜色变化（浓缩？血？胆红素？或卟啉？）。约五百年后，于公元131~201年加连氏（Galen）再次强调尿液对病人的诊断和护理的重要。机灵的古代医生摩斯·默莫尼德氏（Moses Maimonides）收集了一系列关于尿分析的格言。即使在古代，尿液也被认为可用来研究疾病，这是重要的评价。

再迟些，著名的诊断学家、赫拉克流斯

皇帝（Heraclius）的卫队长西奥菲勒斯（Theophilus Prostospatharius）所写的关于尿液的论文，被引用了好几个世纪。这篇论文提到尿检查可用加热法，并认为尿液来源于血。

约翰尼斯（Johannes Actuarius）是拜占廷（Byzantine）的最后一个医学作者，死于公元1283年。他在拜占廷朝廷任尿检的官方职位，曾使用玻璃瓶观察尿液的外观和尿沉淀物的位置及混悬物，还写过关于糖尿病的论文。阿维盛拿氏（Avicenna）提到糖尿病的尿成分与食物的影响。波斯名医依斯梅尔氏（Ismail）在公元1000年描述过尿研究的实践，并叙述尿的七种试验或观察，即颜色、粘稠度、量、透明度、沉淀物、臭味及泡沫。

中世纪时，尿检查的步骤或技术进展不大，但尿的肉眼检查则很流行。当时有好几百年间，人们总是将正在观察尿瓶的人当作是医生，用画个尿瓶来表示医生的家或办公地方，这期间也渐渐地渗进了大量神秘的和骗人的色彩。他们用所谓预言之类以愚弄群众，把尿液检查说成不但能分清健康和患病，而且能预示将来的祸福。当时的江湖医生的广泛影响，使正直的尿液研究工作者受到挫折和怀疑。

近代关于尿液分析和尿液观察的论文，着重讨论了正确地使用和评定纸片检查法。

十九世纪初期标志着用科学方法检查尿液的开始。1609年斯格列波尼斯氏（Scribonius）描述过黑酸尿。富列德列克·德克氏（Frederick Dekkers）1673年报告过检查尿蛋白的方法。基于加醋酸的煮尿法，托玛斯·威利斯氏（Thomas Willis）记录过糖尿病的尿有甜味，赫尔曼·波尔哈夫（Hermann Boerhaave）描述过尿比重的测定法，

英国的玛修·多布逊氏(Mathew Dobson)于1776年报告了糖尿的尿呈甜味是因为含糖,法兰西士·荷纳氏(Francis Horne)于1790年使用过一种酵母以试尿糖,苏格兰的威廉·格鲁尚克氏(William Cruikshank)用硝酸法检验水肿病人的尿蛋白,1787年法兰色士哥·蔓拉伯利氏(Francesco Marabelli)叙述了用硝酸法检验尿中的胆红素,利奥波尔德·梅林氏(Leopold Gmelin)于数年后就使这一检验法广为应用。1810年窝拉斯唐氏(Wollaston)报道过尿路结石的成分。英国化学家威廉·勃鲁特氏(William Prout)是用试纸测定尿pH反应的始创人之一。

理查得·伯莱特氏(Richard Bright)是最早广泛地把尿液研究用于诊断和护理病人的临床医生之一。1827年他在伦敦的葛氏医院(Guy's Hospital)曾对肾病作过描述,此病至今仍冠其名,称为伯莱特氏病。他用锡铅合金的汤匙盛尿在洋烛上煮,并作了急性肾病病人排出的尿中含有大量蛋白的记录。

1841年特罗默氏(Trommer)介绍了他的测尿糖的方法,这一方法基于在热的硷性液中糖被还原为蓝色两价离子。数年后,赫尔曼·封·费林氏(Herman von Fehling)改进了特罗默氏法,并作了叙述,至今在尿分析教学中仍然包括了这一内容。

二十世纪初,对尿液的知识较丰富,但对检验结果的实际应用则未明确建立。斑尼迪克氏(Stanley Benedict)还是辛辛那提大学学生时,就描述过闻名世界的斑氏尿糖定性测定法。斑氏后来任纽约康乃尔大学医学院的生化教授,把他的一生贡献给尿的分析。另一著名的生化学家阿道·富林氏(Otto Folin)也是在二十世纪初使尿分析的方法前进一步。他任哈佛大学医学院生化教授时,曾作出重大贡献并使尿分析成为哈佛大学医学院的课程。

维克多·梅耶氏(Victor C. Myers)于耶鲁大学毕业后,1909年任纽约研究生医院临床检验室主任,在任期内曾对血和尿的各种化学分析作了广泛应用。后来他在这方面的成果被广为引用,成为近代尿分析的开始。

与此同时,美国约翰·何普金医院(Johns Hopkins Hospital)的查理·爱默生氏(Charles P. Emerson)与威廉·奥斯勒氏(William Osler)共同负责尿检验方面的医学教育。爱默生的名著《临床诊断》一书有三分之一以上用来讨论尿。书中的资料初步建立了二十世纪初尿液分析的技术,并用来供给医生们教学和实践之用。该书在二十年内再版五次,对医疗工作广泛采用尿分析起了深远的作用。

尿液分析已为所有先进的医院所采用。在美国,大的保险公司对新保险户也使用尿分析。到1930年尿液分析已作为常用的医学检查和研究的常规。

第二次世界大战前不久,刚从哈佛大学医学院毕业的华尔特·康辅通氏(Walter A. Compton)对整个尿液研究的范围和医疗上的检查方法学,作出了重大贡献。康辅通和莫里斯·特伦尼尔氏(Maurice Trenner)创造了用还原法检查尿糖的简易方法(称为Clinitest),现仍在世界范围广泛应用。以后还有多种方便的方法,如:尿酮体的药片检验法(称为Acetest),潜血检验法及血尿检验法(称为Occultest及Hematest),胆红素检验法(称为Ictotest)。至1956年同时出现了两种尿糖快速的特异性酶反应试验法(称Clinistix和Test-Tape)。继后出现许多种新的方便的检验法:糖和蛋白两联的称Uristix,加pH试验的称Combistix,再加隐血试验的四联称Hema-Combistix,加酮检验的五联检验的纸片称Labstix,又加胆红素检查的六联检验称Bili-Labstix。这些方法在世界上已广泛采用。最近的浸湿即得结果

的多联试纸法,称 Multistix,可同时测 pH、蛋白、葡萄糖、酮体、隐血、胆红素及尿胆素原。

新的工具可自动计出七项尿检验参数的称为 Clinilab。新近还有一些工具可用于测定尿中所含微量药物的代谢产物。

第三章 尿液的形成

引言

尿产生的机理曾在科学和医学上引起很大兴趣。现在，已能清楚地讲出尿的产生过程。但在好些方面仍须补充或改变。但大多数的观察经试验都符合目前尿产生的概念。对尿产生机理的了解，奠定了许多疾病在发生时尿液会出现不正常的知识基础。

历史

最早的尿产生的机理包括这样的概念，即组织溶解或组织转化为尿，大致视为与冰溶化为水相比拟的机理。亚里斯多德原先认为尿在膀胱产生，后来被加兰所澄清。约在公元开始时，就出现对产生尿的看法和有关糖尿病的看法。当时已知道肾在尿产生中起作用。

十七世纪的伯林尼氏(Bellini)证实了肾的结构是管状的，在此同时，马尔皮基氏(Malpighi)又证实了肾皮质中的小球体结构，即每一小球体联接于肾小管。十九世纪的上半期，已出现对肾显微结构的了解及其产生尿的关系，这是由于当时显微镜已成为生理学家、病理学家和组织学家的重要工具。波曼氏(Bowman)的研究尤其突出，他提供了肾的显微解剖的良好描述。其实一百多年前，如十九世纪中叶的生理学文献上所记载的，当时对尿的产生过程如肾小球过滤→肾小管再吸收→肾小管排泄等已有很好的了解，并加了很好的阐明。

1917年，柯施尼氏(Cushny)发表了《尿的排泄》的单行本。书中着重叙述了尿产生的机理或物理。尔后威姆氏和理查德氏(Wearn and Richards)、荷默·斯密斯氏(Homer Smith)和罗伯特·比兹氏(Robert Pitts)等，

均在尿产生的问题上作过难忘的贡献。

肉眼和显微解剖

肾为蚕豆形器官，略小于拳。位于脊柱两旁而处于腹膜后。一般两肾共重300克，即体重的0.5%弱。肾的位置很近腹主动脉，由相当大的肾动脉供血。

肾皮质或肾的外层为棕红色，肾皮质在邻近椎形结构之间凸向肾窦。

基本的肾的微小功能单位称为肾单位(nephron)，对单一肾单位的功能了解，为了解整个肾功能提供了基础。估计人的每个肾含有100~125万个肾单位。图3-1。肾小球位于肾皮质。肾小管的近端和远端也在肾皮质，而亨利氏(Henle)管祥的近端和远端则从肾皮质经过肾髓质(即肾中央部)又转返肾皮质，最后由收集管通至肾中央的肾

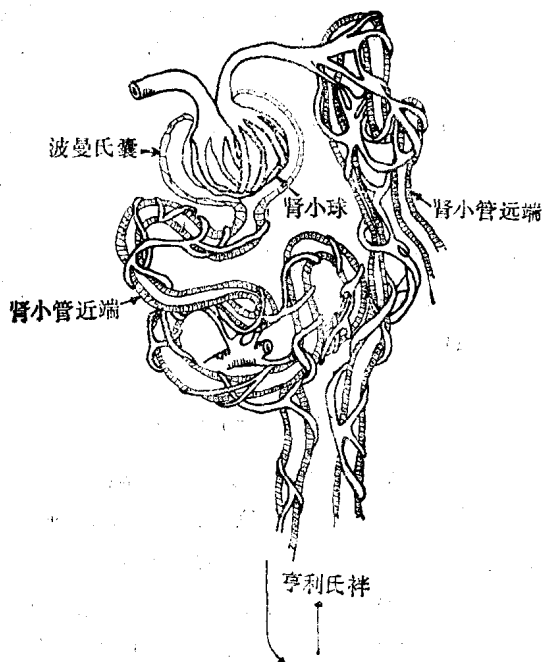


图 3-1 肾单位示意图

盂。图 3-2 的示意图明一个肾单位与整个肾的关系。刹卡克氏 (Szakacs) 和布朗氏 (Brown) 最近评论了肾的显微解剖。

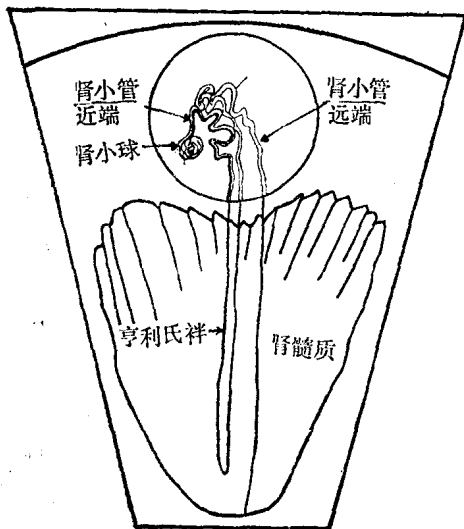


图 3-2 肾单位的显微结构和肉眼的肾切面之间的关系示意图 (每个肾约有一百万个单位)

波曼氏囊 (Bowman's) 内输入小动脉分支成毛细血管袢, 再吻合及集成输出小动脉。肾小管的近端和远端为立方细胞被覆。部分为柱状细胞, 其他部分则为甚扁平的细胞。

肾皮质有丰富的淋巴网, 但肾髓质内几乎没有淋巴循环。

肾的神经分布甚丰富 (主要是交感神经)。其分布大部分止于输入和输出小动脉。交感神经的血管舒缩神经主要是起血管收缩作用。

产生尿的生理

肾脏通过肾动脉接受主动脉非常大量的血供应。肾动脉一再分支, 最后成小动脉而进入肾皮质的肾小球。肾小球有超滤作用, 水和低分子溶解物从肾小球滤出。血液从输出小动脉离开肾小球, 输出动脉则紧密围绕在肾小管壁上。肾小球里的超滤滤液成分甚

似血液成分, 只是没有大分子量的成分和血球。超滤滤液流入肾小管, 在肾小管内的某些成分又有选择地再次吸收回来。在肾小管近端吸收回氯化钠、水、氨基酸、碳酸氢盐、葡萄糖、尿酸、磷酸盐等, 在肾小管远端吸回水分。而收集管内则吸回水分、氯化钠及尿素 (脉)。再吸收作用似被内分泌机理灵巧地调节着, 其中包括肾上腺皮质内分泌和抗利尿内分泌。

虽然近端肾小管吸收了大量的葡萄糖, 但近端肾小管内的液体, 其渗透量与血浆仍相似。需到了肾小管的远端液体渗透量才不同于血浆而成为高渗透压的浓缩尿, 或者尿含电解质很少而成稀释尿。

肾小管也有排泄作用, 多种物质可经肾小管直接由血排到尿里。其中之一是氢离子 (氢离子一经排出即与铵或磷酸盐结合)。

尿量的多少, 人们可以这样想象: 每天流经肾的血流量为 1,000 公升, 而肾小球每天能滤出的液体约相当于 100 公升, 这些滤液几乎都被再吸收, 最后的尿量每天约为一公升。

从功能的观点来看, 在尿的形成过程中, 人体排泄出废物及调节了体内的水分、pH 及电解质。表 3-1 总结血与尿的关系。

表 3-1 尿液与肾小球滤液、血液的关系

液 体	日 量	成 分 特 点
血 液 (从左心来的血)	4,000 公升	血浆与细胞完全氧化, 其成分改变由食物、药物、运动、健康、疾病及将被排泄的废物而致的微小改变
血 液 (通过肾的血)	1,000 公升	流出肾脏的血与流入肾脏的血之间的变化甚微
肾小球滤液	100 公升	是超滤滤液而没有细胞和大分子; 可溶成分与血浆浓度大致相同
最后的尿液	1 公升	与肾小球的滤液完全不同; 成分的变化较大, 决定于肾小管选择性的再吸收及排泄

近十年来，透析的方法比较完善，现已作为一种治疗急性或慢性严重肾衰竭病者的方法。此法使血液通过一个透析器(人工肾)即很大面积的半渗透膜，膜的另一面事先放类似超滤液(而没废物成分)，使血液中的废物成分透析到超滤液里，这样可能使生命延长相当久。

产生尿时的化学变化

目前所知，与产生尿有关的化学变化不多。在酸中毒时肾脏能合成氨，这是大家所知道的。酸中毒能增加氨的形成，使氢离子排出去。与此相类似的是在硷中毒时肾脏能合成枸橼酸。后者使硷排出去。在某些情况下，肾脏能起脂化作用或水解作用，以利排泄或保存某一特殊物质。

尿成分在膀胱的化学变化

尿在膀胱停留的时间可从几分钟到数小

时。大多数情况尿呈酸性，但有的呈硷性。在膀胱内尿的变化，是由酯的水解及尿胆素原、胆红素的逐渐分解(分解的速度与尿的pH有关)引起的。作者还不知道用什么方法能收集到排除或减少膀胱内分解的尿液标本。

排出后的尿液变化

排出后的尿有多种变化。中性和硷性尿中所含的 CO_2 量有意义；溶解的 CO_2 与碳酸形成平衡，而对尿的pH有明显影响。排出后的尿标本的各种化学成分有多种变化。有关物质的变化与原来所含浓度以及标本所暴露的环境条件有关。本题目将在第六章再讨论。

第四章 健康人尿液的成分与性质

正常尿是一种成分差异甚大液体。已证实的成分有上千种，绝大多数来自血。尿的主要成分是水，典型的尿标本含水92~99%。血液中各种成分的浓度大多数是相当恒定的，而尿的构成成分即使在健康情况良好时也变化甚大。

历 史

化学、生理学等科学发展起来后，人们才逐步了解尿的组成。任何外行人都知道尿量与饮水量之间的关系，这一事实在原始时代就被了解。

霍勒氏 (Wohler) 被认为是有机化学的始创者，他研究过尿的主要有机物——脲。他指出脲没有任何与生命密切相联的特性。现在已发现尿含有千种化合物，随着新的更灵敏的分析工具的出现，可以肯定将会有新的尿构成物被发现。

化 学 成 分

《新陈代谢的生物学手册》一书中提供了大量的有关人尿和动物尿组成的报道。其数值来源是多方面的，有些是从广泛研究不同人群时得来的。有些是得自年轻的医学生、技术员、护士，因而只代表人群的某一部分。

表4-1提供了人尿的200种成分。本表所列的并不完善，只列举有关的已验明的化合物。

表4-1 人尿的成分

丙酮醋酸	3毫克/天
酮体	14毫克/天
乌头酸	微量
腺嘌呤	1毫克/天
总丙氨酸	38毫克/天
β -丙氨酸	17毫克/天

男性的醛甾酮	3.5毫克/天
女性的醛甾酮	4.2毫克/天
尿囊素	12毫克/天
游离氨基酸	1.3克/天
总氨基酸	2.1克/天
氨基乙酰丙酸	10毫克/天
雄激素 (女性) 3~5岁	3.5毫克/天
20~40岁	14毫克/天
60岁以上	2.8毫克/天
雄激素 (男性) 3~5岁	14.7毫克/天
20~40岁	18.2毫克/天
60岁以上	4.9毫克/天
雄甾酮 (女性)	4.2毫克/天
雄甾酮 (男性)	3.5毫克/天
游离精氨酸	11毫克/天
总精氨酸	32毫克/天
抗坏血酸	30毫克/天
门冬酰胺	54毫克/天
游离门冬氨酸	8毫克/天
总门冬氨酸	12毫克/天
碳酸氢盐	140毫克/天
胆红素	微量
生物素 (维生素H)	35毫克/天
溴	4毫克/天
钙	23毫克/天
碳酸	200毫克/天
肌肽及鹅肌肽	6毫克/天
氯	7克/天
胆固醇	0.2毫克/天
胆碱	6毫克/天
枸橼酸	800毫克/天
瓜氨酸	6毫克/天
钴	0.005毫克/天

铜	0.04毫克/天	水合乙醛酸	3.5毫克/天
粪卟啉Ⅰ及Ⅱ	0.15毫克/天	胍基醋酸	25毫克/天
肌酸	50毫克/天	鸟嘌呤	0.4毫克/天
肌酸酐	1.4克/天	马尿酸	900毫克/天
游离胱氨酸	91毫克/天	组胺	40毫克/天
总胱氨酸	120毫克/天	总组胺酸	190毫克/天
脱氢抗坏血酸	20毫克/天	高香草醛酸	6毫克/天
3-4, 二羟扁桃酸	0.35毫克/天	3-羟基氨基葡萄糖	2毫克/天
多巴胺	0.40毫克/天	P-羟基苯叉氨基酸	0.1毫克/天
肾上腺素	0.01毫克/天	5-羟基吲哚醋酸	2毫克/天
麦硫因	170毫克/天	3-羟基犬尿素	5毫克/天
雌二醇(女性, 卵泡期)	2.1毫克/天	P-羟基苯醋酸	50毫克/天
雌二醇(女性, 黄体素形成期)	7毫克/天	总羟基脯氨酸	1毫克/天
雌二醇(女性, 停经后)	0.7毫克/天	羟基脯氨酸(含糖肽的)	900毫克/天
雌三醇(女性, 卵泡期) 7	毫克/天	6-羟基嘌呤	10毫克/天
雌三醇(女性, 黄体素形成期)	28毫克/天	17-羟基类固醇(女性)	4.2毫克/天
雌三醇(女性, 停经后)	3.5毫克/天	17-羟基类固醇(男性)	5.6毫克/天
雌酮(女性, 黄体素形成期)	14毫克/天	吲哚基醋酸	3毫克/天
雌酮(女性, 停经后)	2.1毫克/天	肌醇	14毫克/天
乙醇胺	30毫克/天	吲哚硫酸	70毫克/天
初(原)胆烷醇酮(女性)	3.5毫克/天	碘	0.25毫克/天
初(原)胆烷醇酮(男性)	4.2毫克/天	铁	0.5毫克/天
氟	1.5毫克/天	游离异白氨酸	6毫克/天
甲醛胺谷氨酸	80毫克/天	总异白氨酸	14毫克/天
叶酸	4毫克/天	17-产酮的肾上腺皮质激素类(女性)	12.6毫克/天
5-甲酰-5,6,7,8-四氢蝶酰-L-赖氨酸	2.6毫克/天	17-产酮的肾上腺皮质激素类(男性)	14.7毫克/天
甲酸	50毫克/天	乙醇醇类类固醇	18.2毫克/天
葡萄糖	100毫克/天	总17-甾酮类化合物(女性)	7.7毫克/天
葡萄糖醛酸	微量	总17-甾酮类化合物(男性)	12.6毫克/天
游离谷氨酸	56毫克/天	犬尿烯酸	2毫克/天
总谷氨酸	308毫克/天	犬尿素	3毫克/天
甘氨酸(游离)	150毫克/天	乳酸	200毫克/天
总甘氨酸	455毫克/天	铅	0.03毫克/天
乙醇酸	40毫克/天	游离白氨酸	9毫克/天
糖肽	35毫克/天	总白氨酸	20毫克/天

游离赖氨酸	28毫克/天		
总赖氨酸	56毫克/天	孕三醇（女性，卵泡期）	1750毫克/天
镁	100毫克/天	孕三醇（女性，黄体素期）	2240毫克/天
锰	0.05毫克/天	孕三醇（女性，绝经后）	770毫克/天
汞	0.0006毫克/天	游离脯氨酸	8毫克/天
甲基肾上腺素	0.3毫克	总脯氨酸	43毫克/天
		脯氨酰羟基脯氨酸	20毫克/天
蛋氨酸（游离）	4毫克/天	总蛋白	35毫克/天
蛋氨酸（总）	10毫克/天	假尿核甙	70毫克/天
3-甲基基-4-羟基扁桃酸	4毫克/天	维生素B ₆	70毫克/天
3-甲基基酪胺	0.02毫克/天	维生素B ₆ 胺	100毫克/天
7-甲基鸟嘌呤	6毫克/天		
N-甲基烟酰胺	25毫克/天	还原物质	1克/天
N-甲基-2-吡啶酮-5-羟基胺	20毫克/天	维生素B ₂	0.9毫克/天
粘多糖	6毫克/天	游离丝氨酸	21毫克/天
烟酰胺	1.5毫克/天	总丝氨酸	42毫克/天
烟酸	250毫克/天	5-羟色胺	0.04克/天
氮（氨基酸）	32毫克/天	钠	4.2克/天
氮（总量）	15克/天	固体	60克/天
正肾上腺素	0.07毫克/天	不能透析的固体总量	90毫克/天
正甲基肾上腺素	20毫克/天	硫醚	70毫克/天
鸟氨酸	10毫克/天	无机硫	800毫克/天
草酸	30毫克/天	中性硫	130毫克/天
泛酸	3毫克/天	硫总量	1000毫克/天
对位-氨基苯酸	200毫克/天	牛胆碱	11毫克/天
游离酚	2毫克/天	四氢皮质醇	20毫克/天
总酚	30毫克/天	四氢可的松	4毫克/天
游离苯基丙氨酸	12毫克/天	睾丸激素，女性	10毫克/天
总苯基丙氨酸	21毫克/天	睾丸激素，男性	44毫克/天
无机磷	840毫克/天	维生素B ₁	200毫克/天
有机磷	9毫克/天	游离苏氨酸	18毫克/天
卟啉胆素原	1毫克/天	总苏氨酸	35毫克/天
钾	2.5克/天	m-酪胺	0.12毫克/天
孕二醇（女性，卵泡期）	1.3毫克/天	p-酪胺	0.1毫克/天
孕二醇（女性，黄体素形成期）	3.9毫克/天	色胺	0.14毫克/天
孕二醇（女性，绝经后）	0.7毫克/天	游离色氨酸	14毫克/天
孕二醇（男性）	900毫克/天	总色氨酸	28毫克/天