

## 探索

# 略论医学地质

魏东岩\*

(中化地质矿山总局地质研究院)

**提要** 医学地质主要研究地球上的无机物(元素、矿物、岩石等)和有机物(微生物等)对人类、动物和植物的作用和影响。这种作用和影响既包括致病的一面,也包括治病的一面,两者是辩证的统一体。研究表明,砷、汞、氡、石棉、晶质硅等地球物质及沙尘暴等均对人类健康造成危害。而通过对钙、磷等元素与人体骨骼的关系和元素-食物-心血管病关系的分析以及对某些人食土食石习惯的探讨都清楚地证明了人体与地球的密切关系。地方病是医学地质研究的重点。我国在地方病防治工作中已取得重要成果。医学地质这一综合性边缘学科有着很大的发展潜力。

**关键词** 医学地质 元素 地球物质 人体 食物 关系 地方病

**中图分类号:** P595 + R12 : R135      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1006-5296(2003)01-0041-09

## 1 概述

人类生活在地球上,每天吃、喝、呼吸来自地球环境中包括微量元素和矿物在内的自然物质。对大部分人来说,这种自然物质的作用是无害的,甚或可能是有益的。然而,某些矿物质和微量元素则可能具有破坏性,甚至有致命的结果。这种相互不同的作用正是医学地质研究领域。简单地说,医学地质主要研究地球上的无机物(元素、矿物、岩石等)和有机物(微生物等)对人类、动物和植物的作用和影响。这种作用和影响既包括致病的一面,也包括治病的一面。这两者是辩证的统一体,不能只及其一不及其二。

医学地质是个崭新的研究领域,是个快速成长的科学领域。从事该项研究的,不仅包括地质学家,而且也包括医学、公共卫生、兽医、农业和环境以及生物等方面的科学家。因此,医学地质是门综合性的、跨学科的研究领域。

医学地质的研究史即地球物质与人类健康的关系史可追溯至数千年前。例如,已从保存

7000年前人类毛发中检查出汞、镉、硒的高含量。从至少保存了5000年的肺组织中检查出吸入矿物晶体微粒(其中包括石英颗粒)而导致了呼吸疾病<sup>[1]</sup>;荷马史诗和其它古希腊著作都有对环境因素影响人类健康和疾病的地理分布的论述。

中国从汉代或更早,用元素、矿物、岩石来医治各种疾病,明朝李时珍的《本草纲目》一书记述的矿物、岩石药就有161种,若加上水部43种,火部11种,土部61种,总计333种<sup>[2]</sup>。国外,也有用岩石、矿物治疗各种疾病,诸如,瘟疫、天花和热病(fevers)等方面的记载。

中国古籍上很早就有“水土病”、“地方病”的记载。水土病和地方病就是指区域地球物质对当地人健康的作用和影响,表明疾病分布具有区域性。

中国特有的矿物药学,其实是一部绝好的医学地质著作。

## 2 医学地质研究内容

\* 作者简介:魏东岩,男,1942年生,岩石矿床专业,教授级高级工程师。河北省涿州市,邮码 072754

收稿日期:2002-12-09; 改回时间:2003-01-15

医学地质详细研究内容包括：微量元素种类和含量、大气中的矿物灰尘、火山喷发物等对人类健康的影响；有机化合物的运移、调节和集中与人类健康的关系；放射性元素、微生物等对人类健康的影响；元素和化合物的致癌作用，等等。

美国环境保护研究所已经辨识出特殊的 5 种地球物质对卫生危害的影响，这 5 种地球物质是：砷、汞、石棉、晶质硅和氯气。中国除了研究这 5 种物质外，据统计，还研究铀、铁、硒、镉、铅、铝、钙、钾、锌、磷、铜、锶、碘、氟等元素对人类健康的影响。世界卫生组织最近发表的报告指出，缺铁症是威胁人类健康的十大杀手之一。世界有 20 亿人患缺铁症，每年死于缺铁症的人数为 80 万<sup>[3]</sup>。

地球物质——元素、矿物、岩石、水体等运移分布，组合分配，交代转化，蚀变风化属地质学家的研究范围，而地球物质致病或治病的机理以及动物、人体的药理实验则是医学家和生物学家的任务。不同的元素、矿物、岩石对人类健康的危害是不同的。就是同一种矿物对人类健康危害程度也是不同的。例如，同称作石棉的矿物对肺癌的致病程度也是不同的。研究表明，角闪石石棉（蓝石棉或青石棉）较蛇纹石石棉（温石棉）致癌要严重的多。只有地质学家对石棉的分类、产地才有深入的了解。

2002 年在国家自然科学基金、贵州省科协和贵州省地方病办公室的共同资助下，贵阳医学院和解放军第 44 医院等军地医疗科学单位以及地质、环境等 10 余个专业的 30 多名专业人员共同完成了贵州省燃煤砷污染的调查报告<sup>[4]</sup>。该报告指出，燃煤型砷中毒对人体的损害除皮肤角化、肝脏受损与饮水型砷中毒一样外，还会造成肺、肾、心血管、腿部等多种脏器严重疾患。

贵州多单位多专业的协作共同完成的这项科研成果表明，医学地质是一项综合性的跨学科的系统工程，非单一专业人员所能完成的。

随着全球气候变暖和全球工业化进程的加快，医学地质的研究范围正在扩大。例如，北极地区过去认为是不会受到污染的“净土”地区，

但是近年来，由于金属和化学工业生产增加，以及世界各地特别是亚洲地区火力发电厂以及居民住宅燃煤取暖，使汞的释放量增加，北极地区上空大气层中汞随雪花飘落到大地上，于是北极地区土壤中汞含量比全球其它地区高出一倍。在加拿大东部地区，格陵兰岛等地土壤中汞和镉含量非常高，对那里植物、动物以及当地居民造成不良影响，严重危害了人的身体健康<sup>[5]</sup>。

人类不善待地球，肆意破坏生态，污染环境，加大了有毒有害元素的扩散。矿产的滥采乱挖，使岩石、矿物、元素由静态变为动态，也广泛地扩散了有害有毒物质，对人类健康造成危害；随着人民生活水平的提高，房舍装饰美化成风，有害有毒物质、放射性元素有可能迁进家庭、居室、办公室，进一步危害人的健康。

### 3 若干种地球物质对人体的危害

#### 3.1 砷对人体的危害

砷以两种形式危害人的健康，一是由于饮用水中砷的超标而导致人中毒，危及健康，通常称作饮水型砷中毒；二是燃煤砷中毒。前者如西印度 Bengal 的 Bangladesh 地区，由于饮水中砷超标导致人烟稀少，土地荒芜，估计约有  $25 \times 10^6 \sim 75 \times 10^6$  人在那个地区受到砷的威胁。后者如中国贵州省，由于燃煤中含有高砷（含量超过  $35\,000 \times 10^{-6}$ ）、高氟（含量超过  $200 \times 10^{-6}$ ）量，秋后丰收的农民用燃煤火炉干燥玉米和红辣椒，于是玉米和红辣椒也被砷和氟污染，数以千万计的农民因食用这种干燥了的玉米、红辣椒而中毒。此外，由于室内缺乏良好的通风系统，含有砷、氟的烟尘也会使肺部感染致病。砷中毒的表现是皮肤角化（尤其是手与脚角化溃烂程度严重）、肝脏受损，肺、肾、心血管、眼等多脏器严重疾患。深入研究发现，燃煤砷污染可损伤人体染色体及脱氧核糖核酸（DNA），抑制细胞的 DHA 合成和修复，导致染色体畸变，或促使体内姊妹染色单体互换的异常现象增加<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 汞对人体的危害

汞在自然界通常是以硫化物形式产出的，大

家熟知的辰砂就是主要的含汞矿物。自然汞在自然界产出极少。经提炼得出汞金属，因为具有流动的性状，古人称其为水银。汞的英文名字是 Mercury，相传 Mercury 是古罗马使者神，其能在天空中飞行。不论水银，还是使者神，都是与汞流动的性状相贴切的。汞是在室温下以液体存在的唯一金属，并且也是一个很容易挥发到空气中的金属。汞是有毒的，它的流动性，它的易挥发性，使其成为控制起来最具挑战性的毒性物质之一。

汞的用途极广。传说古代炼丹术者们用汞成功地嬗变碱金属成金。这就是人们常说的“点石成金”。汞在液体状态下密度变化小，又加之不粘结在玻璃上的事实，使之总是很好地用于诸如温度计和气压计等的仪表上。汞的导电性能使之用于开关和继电器上。汞的蒸气用于灯泡。汞作为焊封和冷却剂用于核反应器。汞金属还是药学和杀真菌剂以及牙科填充剂的普遍的成分。

由于汞广泛应用的结果，自从工业革命以来，这种多用途的元素在环境中的聚集，已经显著增加了。人类和生态系统的健康已经遭受到侵害。

汞的所有自然组成——元素、无机和有机化合物，都可以使健康受到有害的影响。吸入汞蒸气伤害肺，但其最大的伤害影响则是中枢神经系统。受污染的地下水是汞蒸气的广泛的源泉，它可扩散到人类生活和工作的建筑物中。人们可能从受污染的土壤或沉积物中摄取无机汞盐，例如，氯化汞，其损害肠胃部，甚或更伤害肾脏。

然而，元素和无机汞不是很容易被吸收到消化系统的。最容易被吸收的则是汞的有机物。甲基汞(Methylmercury)是汞的有机物主要形式。甲基汞通常是由厌氧细菌在缺氧的环境下，例如，在湿地中合成的。它是汞的所有存在形式——元素、无机的或有机物之中最具毒性的<sup>[6]</sup>。

甲基汞最容易通过水和空气散布，并且主要集中于食品链。例如，人经常吃含有汞的鱼，可聚集汞于体内。甲基汞可以杀死脑细胞和其它的神经类型。含甲基汞高的鱼有：鲨鱼、剑鱼、鲭

鱼和瓦鱼等。

### 3.3 氡气对人体的危害

氡气被称作神秘的杀手。氡是 1900 年由 Friedrich Dorn 发现的。氡的老祖宗应该是铀钍。铀钍具有 10 亿年的半衰期，由其衰变，可产生镭，镭再衰变可产生氡，氡的半衰期仅有 3.8 天。当吸入粘附到灰尘和烟雾中氡气时，其发射  $\alpha$  粒子到肺细胞壁，从而导致肺癌的发生。在氡气未发现之前的 1879 年，捷克斯洛伐克的 Erz 铀矿山曾发生大批矿工死亡，当时认为是吸入采矿尘埃所致，后来才知道是氡气所为。

美国环境保护机构评估说，1995 年美国死于肺癌的人中，有 1/3 人从不吸烟。那么是什么驱使这些人患肺癌的呢？反复查寻，最终找出原因是与室内长时间氡气的高含量有关。住宅中氡气来源大致有以下几个方面：一是装修使用花岗岩等石材作为地板和墙面；一是住宅附近地域岩石和土壤中含铀钍等放射性元素。氡气量的传送通过中心进入室内和办公室的低压区。室内氡气量的多寡，取决于岩石中产生的氡气的多少，也取决于建筑物周围可渗透的土壤的多少。

美国地质调查所对美国全国氡气作了调查，测制了氡气分布图。从图中可看出，美国氡气可分三个地带：第一带系西部和南部内陆山区，第三带是沿太平洋和沿大西洋地区，第二带则是前两带之间的广大地区。第一带是氡气高含量区，其含量高于 0.148Bq/L(4pCi/L)，第二带氡气含量为 0.074~0.148 Bq/L(2~4 pCi/L)，第三带为低于 0.148Bq/L(4pCi/L)<sup>[7]</sup>。

美国的有关部门建议，所有的住宅都应进行氡气的检查，假如氡气含量高于 4pCi/L 被证实，就要采取措施，建筑物应安排风装置，以使氡气排出户外。美国房地产商在经营房屋时必须要出示氡气检查的资料，以防来自新房主的诉讼。

我国公众对氡气的危害也已经注意到了。氡气是神秘杀手，但也不可怕，只要请有关部门对放射性进行检测，采取措施，是完全可以预防的。

### 3.4 石棉对人体的危害

石棉是一种纤维状矿物，通常用于绝缘材

料。在矿物学中，石棉分为两大类：一种是蛇纹石石棉，一种是角闪石石棉。后者又分为几个变种，例如，铁闪石(通常称作铁石棉)、蓝闪石(通常称作青石棉或蓝石棉)、直闪石、透闪石以及阳起石石棉等。石棉的尘粒对人体是有害的。人吸入石棉尘粒可导致石棉病，肺部纤维病及肺癌。911事件世贸大楼被恐怖分子所毁，其所释放出的烟雾灰尘中含有大量的有害的石棉尘粒，对现场抢救人员和周围的群众造成危害。

### 3.5 晶质硅对人体的危害

硅是地壳中仅次于氮的第二大元素。由硅组成的矿物有石英和硅酸盐矿物，这是地球上最常见、最主要的矿物类型。我们随便从地上抓起一把土，里边的主要矿物是石英、长石、云母，而以石英为多。我们在马路上看到的，在家中用到的，诸如砖、瓦、铺路石、花岗岩、砂子、粘土、陶瓷器皿、混凝土、砂纸、铸造模型、牙膏、纸张以及工业原料等等，无处不有二氧化硅的存在。

人们很早就知道晶质二氧化硅的广泛用途，但它对人类健康危害的认识却是20世纪30年代的事。1930年医学家开始认识到晶质二氧化硅是矿山气喘病的根源，吸收少量的晶质二氧化硅可使肺组织发生创伤，并导致矽肺病(Silicosis)<sup>[9]</sup>。

一个设在瑞典的世界卫生组织曾指出，当吸入晶质二氧化硅后，在许多情况下是致癌的。在矿山、采石场、陶瓷厂工作的人们都面临着患肺癌的危险。

目前，对晶质二氧化硅致病的认识还存在分歧。有的科学家指出，晶质二氧化硅的危害只有在新的压碎及其晶体结构发生变化情况下才会发生。有的矿物学家质疑晶质二氧化硅的致癌性，他们反驳说“我们怎么能把地球上最普遍存在的晶质二氧化硅称作是致癌物质呢？”科学家为了得到晶质二氧化硅危害的证据，正在动物身上作实验。当然，动物与人对晶质二氧化硅的反应也可能是不同的。

### 3.6 钙与人体健康关系

钙是人体骨骼的主要组成元素。钙在人的一生中的不同阶段都是需要补充的元素，在儿童和青少年生长发育期尤其不可缺少。据美国农业部报告显示，美国儿童和青少年并没有得到他们每天钙质需要量。根据美国健康研究所报告，每天钙质的建议量是：婴儿2.70mg，1~3岁儿童500mg，4~8岁儿童800mg，9~18岁儿童青少年1300mg，成人应大于1000mg<sup>[9]</sup>。青少年缺钙将影响一生的健康。补钙可防止骨质疏松，降低血压和胆固醇，减少心脏病的发生率。但补钙随人而异，也不能过量。各种疾病，例如，肾结石、尿道结石的主要成分为草酸钙、磷酸钙和碳酸钙，都是钙过剩引发的。又如，前列腺癌的患病机率与摄取钙质有关，一天摄取钙质1200mg比一天摄取500mg，患病率高出二倍。美国西雅图一个癌症研究中心指出，高脂高钙饮食可提高前列腺癌的机率<sup>[10]</sup>。

## 4 沙尘暴对人体危害

沙尘暴古来有之，非今日始。实际上，复盖中国广大地区的部分黄土，在地史上就是由沙尘暴形成的。沙尘暴的形成与气候干旱关系极大，而植被破坏、水土流失则可能仅是次要原因。近年来，由于全球气候变暖，局部地区持续干旱，又加之人为对环境的破坏，沙尘暴有愈演愈烈之势。收集到的沙尘成分表明，主要是铝硅酸盐颗粒(即所谓的造岩矿物)和石英颗粒以及其他成分。颗粒的大小为2~7μm。研究表明，气喘病的增加与尘土聚集成消长关系。非洲灰尘均含3%~5%的铁量，其被人体吸入，很快进入肺部，沉于肺中，导致肺部疾患。非洲的尘土中还含有植物碎屑和微生物，这都影响人和动物的呼吸系统，使之患病。

北非是世界上第一大沙尘源，而中国则是世界上第二大沙尘源。2001年4月卫星捕捉到源于中国东北一次强沙尘暴的全过程，沙云向东迁移，穿太平洋，过美国和加拿大，消失在北大西洋。沙尘暴所到之处，雾气浓聚，在北美许多地区因浓烈的大雾，交通受阻，车祸频发，人的健

康受损。

沙尘暴的尘粒与人类健康以及生态的发育之间的关系明显。沙尘带起的土壤菌可引起各种疾病，诸如谷底热(Valley fever)和气喘病等。刘东生指出，克山病与沙尘暴带来的硒元素污染水源有关<sup>[11]</sup>。

## 5 元素与骨骼

骨骼是人体的支架，人体共有骨头 206 块。骨骼有两大功能，其一，支撑肌肉和重要的器官；其二，允许人类保持直立的姿态，且能作多项牵扯行为的运动。骨头是人类吃、喝、呼吸的记录，也是人类所处环境的记录。因此，骨头是病变和元素关系的真实记录。

骨头的组成矿物是羟磷灰石  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})$ ，其中 Ca、P 是极易从正常的食物中获取的，并被特殊的细胞新陈代谢。在羟磷灰石中可代替 Ca 的有 Mg 和 Sr。Mg 在该矿物中含量通常少于 1%，Sr 的危害是个尚在争论的问题。回落尘埃中的  $^{90}\text{Sr}$  进入人体，沉淀于骨骼中可导致癌症。代替 (OH) 的有氟。当氟进入人体，沉淀于牙齿和骨骼中，可造成牙齿氟症和骨骼氟症。后者表现为膝内翻、膝外翻和脊柱弯曲以及其他骨头畸形。

还有报道说，镉进入人体可引起骨癌。

## 6 元素-食物-心血管病

心血管疾病是人类第一杀手，世界上每年死于心血管病的人数为 800 万~1000 万，而癌症死亡人数每年仅为 500 万，难怪 19 世纪法国名医卡萨尼斯就说过一句名言“人与动脉同寿”。

血管随年龄增长会自然衰退老化，但注意改善膳食结构，加强身体锻炼，保持良好生活习惯，血管硬化可保持在一定水平上，并可望逆转。医学研究表明，这里有一个关键的实质性问题是使血液呈弱碱性。为了达其目的，就得从吸纳元素来调节该过程。通过饮食多吸纳碱性和碱土性元素，诸如，钾、钠、钙、镁等元素，少吸纳能构成酸的酸性元素，诸如，氮、碳、氯、硫等元素，

经过这种调节，会使血液呈弱碱性。在这种情况下，血液中乳酸、尿素等酸性物质大大减少，并能防止其在血管壁上的沉积，因而起到软化血管的作用<sup>[12]</sup>。

含碱性元素的食物有：蔬菜、水果、牛奶、山芋、土豆、豆制品及水产品等，而含酸性元素的主要食物是：大米、面粉、肉类、蛋类、糖类等。

元素-食物-心血管病之间关系研究表明，地球物质被植物或动物所吸收，而这些植物和动物又变成人类的食物被人类所吸收，这种循环的结果，必然是有的食物可导致疾病，有的食物则可起到抑制患病或治疗的作用，其中的奥妙很可能是元素或微量元素在起着主要作用。这种辩证关系有待医学地质去研究，去解决之。

## 7 食土食石习惯的探讨

常闻国内外均有人有食土食石的习惯，过去医学界笼统称之为怪僻。是怪僻还是有科学道理？人食土食石之事使我想起幼年时在乡下看到羊啃墙皮上之白色盐碱土。每当看到羊啃盐碱土时，大人们就说“羊需要吃盐了”，于是就开始给羊啖盐。人食土食石的习惯是否也是由于缺少某种或某些种元素而自发的行为呢？河北有人喜欢服用第四纪黄土中的姜结石。据统计服用者达万人之多，为什么要服用姜结石？化学分析表明，姜结石中含有多种微量元素：碘、锌、铜、锰、钴、硒等，这些微量元素大部分是人所需要的，其中硒还有一定的抗癌作用。研究表明，食道癌、乳腺癌的发病率与环境中硒含量不足有关。姜结石早在唐代就已被当作治疮毒的药物。山西有人喜食煤块，陕西乾县育龄妇女喜食红粘土，可能都是由于煤及红粘土中含他们需要的微量元素的缘故吧？

众所周知，面粉中允许添加一定量的粘土，这种粘土对人无害而有益，可能就是因为其中含有人所需要的某些种微量元素。

国外食土食石者也不泛其人。意大利人将小麦掺上泥灰岩制成“阿利卡”美食，伊朗人食白

粘土，俄罗斯远东地区居民喜食淡色玻璃质熔岩风化产物，澳大利亚某些岛上居民食白、蓝、翠绿色粘土，非洲有些部落居民将湖底沥青质粘土当作可口食品，等等。

综上所述，人们喜食的土和岩石不仅是食物，而且也是药物。土、石中之微量元素可能是人们摄取的真正对象。当然，人们喜食土和岩石的原因及其医学机制到目前仍是一个谜，该问题应列入医学地质研究的内容中。

## 8 地方病

地方病又称水土病。我国古籍对地方病的记载已有数千年历史。解放后，党和政府一贯重视地方病的防治工作。1970年毛主席亲自批发了关于加强地方病防治工作的中发(70)2号、49号、63号文件。毛主席在1958年当得知余江县消失了血吸虫后，浮想联翩，夜不能寐，写下著名的“送瘟神”诗篇。周总理1975年在手术台上曾指示，赶快解决云南个旧地方性肺癌高发问题。20世纪60年代前期，我国一些水文地质部门已经开始对地方病，例如，克山病、大骨节病、地方性氟中毒、地方性甲状腺肿等病区的水文地质情况进行调查，探索通过改良饮用水来控制疾病的发生。60年代后期，中科院地化所等科研单位参加了全国大规模的克山病与大骨节病的防治研究工作。30多年来，我国地质工作者与医学工作者密切配合，积极开展我国几种主要地方病的环境病因、病区环境地球化学条件及可能与疾病有关物质(例如，I、F、Se、As、Mo、Tl、亚硝酸盐、腐殖质酸等)环境地球化学行为的研究<sup>[13]</sup>，取得一些重要成果，治理环境污染与保护人体健康方面作出重要贡献。

现简述主要的地方病。

### 8.1 克山病

本病于1935年发现于黑龙江省克山县，故名之。克山病症主要临床表现为急性、慢性心功能不全，并伴有各种类型的心律失常<sup>[14]</sup>。病区分布范围较广，除最早发生于东北三省外，其后蔓延在陕西、甘肃、内蒙古、河北、河南、

万方数据

山西、山东、四川、云南、湖北、西藏等省区。国外，朝鲜、日本、非洲、拉丁美洲、英、美、法等国的一些地方也有类似于本病的报告。

克山病的病因，有传染说和水土说。传染说是基于流行病学规律的支持，即诸如波浪性、季节性、地方性等特征，但一般微生物的分离培养和动物接种基本呈阴性，因之，基本上否定了细菌和立克次氏体等其它微生物的作用，实验也未证实有病毒的存在；水土说主要依据是病症有明显的地区性。病区的环境地球化学异常影响到农作物和饮水，居民在生活中，使之体内某种物质过多、缺失或比例失常，引发心肌代谢障碍而患病。水土说中较早又有亚硝酸盐中毒说、慢性钼中毒说、镁缺乏说、腐植酸说等。近年来的认识，趋向于是硒缺乏说。

### 8.2 大骨节病

大骨节病又称“柳拐子病”，为一种主要侵犯儿童和青少年的骨骼和关节系统，使之骨的发育受到障碍且变形的慢性地方性骨关节病。病区在我国呈北东—南西向分布，除东北三省黑龙江、吉林、辽宁外，还有山西、陕西、河北、河南、甘肃、内蒙古等省区。国外病区主要分布于俄罗斯的西伯利亚东部、朝鲜北部、日本山口县以及瑞典北部地区等。

大骨节病病因在20世纪70年代有多种认识，一是硫酸根缺乏说，一是锶、镁缺乏说，一是锶过多说，还有一种说法是镰刀菌中毒说，这是国外提出的一种观点，认为病区天然水中阿魏酸和对羟基桂皮酸所引起的。

近些年来，对大骨节病和克山病的病因研究有新的进展。研究表明，环境中Se和Fe、Cu、Zn等微量元素的适宜含量，是克山病和大骨节病等发病率较低的一个重要原因<sup>[13]</sup>。

### 8.3 地方性甲状腺肿

地方性甲状腺肿，又称单纯性胶样甲状腺肿，俗名呼作粗脖子病。它是以缺碘为主的代偿性甲状腺肿大，一般不伴有甲状腺功能失常。

我们祖先对地方性甲状腺肿认识，可追溯到公元前三世纪，在庄子一书中就有关于“瘿”的

记载，“瘿”就是今天医学上称作的甲状腺肿。晋朝的葛洪在其《时后百方》中记述了海藻酒治瘿方。唐代王焘所著《外台秘要》记载了36种瘿方，其中27种含有海藻、昆布及其它含碘植物。这可算是世界上最早用碘来治甲状腺肿的记录，比欧洲至少早900年。

在地方性甲状腺肿病区，任何年龄均可罹患，甚至新生儿出生时即可有甲状腺肿。文献记载，女性发病率较男性为高，但高发病率区，男女比值相接近。甲状腺肿临床表现为：甲状腺肿压迫周围组织或器官，产生压迫症状，例如，刺激性干咳、呼吸困难和声音嘶哑等。若压迫食道，则引起吞咽困难。患甲状腺肿的全身症状是：全身松软，精神兴奋不安，心悸多汗，消瘦手颤。

地方性甲状腺肿分布范围很广，在我国云贵和青藏高原以及陕西、山西、河北等地都有流行。一般来说，山区多于平原。

地方性甲状腺肿病因，主要是由于人体摄入碘缺少，因而甲状腺素的合成减少，血液中甲状腺素浓度下降，此时，由于中枢神经系统的作用，使垂体分泌更多的促甲状腺激素，使甲状腺细胞增生和肥大，于是就形成了甲状腺肿。人体所需碘一般从食物和饮水中获取。但值得注意的是，有些地区虽然碘含量比平均值并不低，属于正常范围，然而，还是有地方性甲状腺肿发生，这是由于其它因素影响人体对碘的吸收。例如，杭州郊区局部地区，地甲病区分布于酸性火山岩区，该区土壤中含碘是正常的，但至少有三个因素影响人体对碘的吸收：①碘赋存状态复杂，难溶于水，不易被人吸收；②病区Co不足，因为研究认为，Co不足时会影响对碘的吸收；③病区含Li高，经研究发现，Li过量的生化反应刺激甲状腺肿大<sup>[15]</sup>。

我国防治地甲病的实践证明，用碘盐来补充人体摄入碘的不足，对防治地甲病的效果是确切可靠的。

#### 8.4 地方性克汀病(Cretin)

该病亦称呆小病，是由于幼年期甲状腺功

能不全所致<sup>[14]</sup>。因此，地方性克汀病主要见于地甲病流行区。例如，母体患地甲病怀孕时，胎儿的甲状腺往往发育不全，于是导致克汀病。该病主要症状为：生长发育迟缓(中医称其为五迟即立迟、行迟、齿迟、发迟、语迟)，四肢矮短，智力低下，话语不清，痴愚傻呆。病因在地甲病流行区是由于缺碘所致，而在非地甲病区，散发性发生的则病因尚不明。

#### 8.5 地方性氟中毒

地方性氟中毒又称氟骨症或氟牙症，是一种因长年饮用含有高氟量的水引起的一种地方病，其临床症状为氟斑牙、腰腿疼痛、骨骼变形等。饮水中的氟来源于地表岩石风化产物，尤其是火山岩、火山灰的风化产物。研究表明，含氟高的地区有：火山地区、富氟岩石和氟矿床地区、火山岩地区、干旱半干旱地带的富氟盐渍土和富氟盐湖地区、某些含氟温泉区等。这些地区也正是地方性慢性氟中毒的病区。

氟是人类机体生长不可缺少的微量元素，但氟的摄入量是有限量的，超过这个限量会产生病变。我国规定饮水中含氟量不得超过1.5mg/L。当氟的摄入量每日超过4.5mg，就会产生氟的蓄积现象，日积月累，于是就导致了慢性氟中毒。实验证明，氟中毒病人骨骼中氟含量比正常值高出60倍。

#### 8.6 伽师病

伽师病因流行于新疆伽师地区而得名。该病症状为：慢性腹泻、不孕不育、早衰早亡。研究表明，病区饮水中MgSO<sub>4</sub>、NaCl、Sr、F含量过高，而Zn、Mn、I含量偏低，加之，居民食物中蛋白质水平低下和多种维生素缺乏，从而导致水电解质紊乱、机体代谢障碍、生物生长发育受到抑制，引发多种地方病<sup>[16]</sup>。

伽师地区是地震多发区，伽师病病因与地震的关系也值得研究。

#### 8.7 地方性肺癌症

地方性肺癌症的发病率是很高的，甚或是正常值的6倍或更高。我国云南个旧是世界肺癌高发区之一，为世人所瞩目。个旧肺癌高发

地区还诱发白血病、胃癌、皮癌等。调查研究表明，该区肺癌高发的病因是由氡所致。经仔细调查测试，获得的结果认为，高氡值是与断裂带和断层破碎裂隙有关，破碎带上室内氡值为安全值的 3 倍，远大于地质单元岩石含铀量的影响<sup>[17]</sup>。

## 9 结束语

人类社会发展到今日，环境问题、气候问题、社会可持续发展问题等困扰着人们，而健康问题变成人们首要关注的问题。于是，医学地质更引起人们广泛的兴趣。

医学地质这个古老而年轻的题目在现代大环境下为地学界与生物医学与生态学与环境学研究界相合作相结合提供了巨大的机遇。这种合作具有很大的潜力，它可以帮助理解、调节和可能根除危害人类达数千年之久的环境健康问题。

当前，党中央在 16 大报告中提出，全国全面建设小康社会的号召。小康社会建设的重点在农村，而医学地质着重解决的地方病多分布于边远的贫困山区，因此，地方病病区人民奔小康则是国家建设小康社会的重中之重。小康社会的标志除经济指标外，人民的健康水平则应成为另一个重要指标。因之，加强医学地质的研究，进一步探索防治地方病的途径，是我国社会主义建设和贯彻三个代表思想的重要内容。

回顾解放后 30 多年来以地方病防治工作为中心的医学地质工作在保障人民健康方面作出了重大贡献，瞻望医学地质的发展前景，我们持乐观态度。在医学地质的发展中，有几个问题值得特别注意，现提出来与广大医学地质工作者以及与对医学地质感兴趣的人们共同讨论之。

第一，医学地质的研究任务和研究难度将会加大，这是基于医学地质研究的地质环境在变化着。地质环境不应视为静态的，当为动态的。这里既有原生地质环境(包括地质、地貌、

水文、气候、土壤、植被等自然环境)，亦有工业和生活污染形成的次生地质环境(包括废水、废气、废渣等的污染环境)，还有原生地质环境与次生地质环境叠加形成的混合的环境状态。这种复杂多变的地质背景使之生态环境发生变化，人类稀奇古怪的疾病在发生，于是地质地球化学研究难度增加，医务工作者、地质工作者以及其它科研人员寻找致病因子的难度也就加大。

第二，地质学家与包括医学、公共卫生、兽医、农业和环境以及生物、物理等方面科学家协同作战是攻克地方性疾病的最佳阵容。国际上对地区性疾病提出了多因素病因的理论，值得引起我们注意。因此，我们在探索地方性疾病的病因时，不能只着眼于单个元素或单个微量元素，应着眼于微量元素组或微量元素与重金属的组合及其相互制约关系，以求取得合乎事实的综合性的分析结论，而该结论应当得到实践的证实。

第三，以往在研究地区性疾病时常常忽视对有机地球化学的研究。其实，致病元素不论其存在、迁移和进入体内的行为均与有机化学及有机地球化学密不可分，尤其是污染环境对人类健康构成愈来愈大的危害，有机地球化学的研究更不能忽视。近年来，自由基的研究成为生命科学研究中的一大热点。自由基是含有未配对价电子的原子、离子、原子团或分子片段，它们具有氧化还原的双重特性。环境中许多物质含有自由基，并能通过空气、饮水和食物进入人体。大量研究证实，自由基可对人体造成多方面的危害，影响 RNA、DNA 的结构和功能，最终影响正常代谢，诱发疾病和促进衰老<sup>[13]</sup>。自由基在区域疾病病因研究中的作用，已经或正在引起科学家的极大关注。

第四，近日国土资源部负责人提出将陆续在全国范围内开展土地资源的调查和评价，并将对土地进行 60 种元素的系统分析。这是一个医学地质事业求得进一步发展的绝好的机会，应与之合作对地方病进行普查并探索其病因，以造福于中国的老百姓。

## 参 考 文 献

- 1 Findelman R. B. et al. medical geology. Geotimes November 2001, 20~23
- 2 孙静均. 试论矿物中药. 中药材[J], 1985, (1): 35~38
- 3 李红. 世界卫生组织发表报告: 十大杀手威胁人类健康[J]. www.stdaily.com, 2002-11-1
- 4 燃煤砷污染可造成人体多器官损害[J]. www.people.com.cn, 2002-8-20
- 5 赵长春. 环境专家论汞含量增加严重危及北极居民健康[J]. www.people.com.cn, 2002-10-2
- 6 David Lawrence. Mercury. Geotimes November 2001, 31
- 7 Christina Reed. Radon. Geotimes November 2001, 30
- 8 Kristina Bartlett Crystalline Silica. Geotimes November 2001, 32~33
- 9 美国儿童仍然存在“钙”危机[N]. 星岛日报, 2002-10-23 (B6)
- 10 A. R. Kristal et al. Associations of Energy, Fat, Calcium, and Vitamin D with Prostate Cancer Risk, Cancer Epidemiol Biomarkers Prev : 2002, 11: 719~725
- 11 陈青. 刘东生荣获泰勒环境奖[N]. 世界日报, 2002-4-12 (B17)
- 12 高书明. 请爱护你的动脉—血管年轻人不老[J]. www.people.com.cn, 2002-11-2
- 13 郑宝山. 环境地球化学与健康: 回顾与展望[A]. 见: 欧阳自远, 主编. 世纪之交矿物学岩石学地球化学的回顾与展望[C]. 北京: 原子能出版社, 1998. 251-254
- 14 黄大有, 黄萃庭, 主编. 物理诊断学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1979. 164~165, 382~383
- 15 包超民, 项林泉, 等. 杭州环境地质[A]. 见: 中国地质学会编“八五”地质科技重要成果学术交流会议论文选集[C]. 北京: 冶金工业出版社, 1996. 839~841
- 16 林年丰, 汤洁. 新疆塔里木盆地西部平原生态环境地质系统工程研究[A]. 见: 中国地质学会编“八五”地质科技重要成果学术交流会议论文选集[C]. 北京: 冶金工业出版社, 1996. 836~838
- 17 卢伟. 个旧地区致癌氡的环境地质研究[A]. 见: 中国地质学会编“八五”地质科技重要成果学术交流会议论文选集[C]. 北京: 冶金工业出版社, 1996. 860~863
- 18 章苒. 中国计划在全国范围内开展“土地基因普查”[J]. www.people.com.cn, 2003-01-12

## OUTLINE OF MEDICINAL GEOLOGY

Wei Dongyan

*(Research Institute of Geology, China Chemical Geology and Mine General Bureau)*

### Abstract

Medicinal geology is a subject specializing in how inorganic matters (elements, minerals, rocks, etc.) and organic matters (microorganism, etc.) in the world act and effect on mankind, animal and plant. These action and affection can not only cause some diseases but also cure others, thus implying an argument of dialectical unity. Studies reveal that such inorganic substances as arsenic, mercury, niton, asbestos, crystal silicon, and even sandstorm, tend to be detrimental to health of mankind. Mankind, on the other hand, has countless ties with inorganic matters, as indicated in analyses of a relation of calcium, phosphorus, etc. to skeleton growth and in probe into an consequence of element-food-cardiovascular and cerebrovascular diseases. What is extremely emphasized by medicinal geology will be an endemic and in prevention and cure of it, we have achieved great successes. Medicinal geology, as a composite frontier science, will have great potentialities of development.

**Key words:** medicinal geology, element, earth matter, human body, food, relationship, endemic