

全国理疗医师进修讲义

矿泉疗法

王立民

进修班教学办公室

矿泉疗法

总 论

第一章	序 言	1
第二章	矿泉的发展简史	1
第三章	矿泉学的定义	3
第四章	矿泉的成因	4
第一节	矿泉的形成	4
第二节	矿泉温度的形成	5
第三节	矿泉化学成分的形成	6
第四节	矿泉水气体成份的形成	7
第五章	矿泉的分类	9
第六章	矿泉的医疗作用	13
第一节	矿泉浸浴对机体的作用	13
第二节	矿泉反应	18
第三节	矿泉对人体的作用及研究	19
第七章	各类矿泉及其医疗作用	22
第一类	放射性氡泉	22
第二类	碳酸泉	35
第三类	硫化氢泉	40
第四类	碳酸氢钠泉	47
第五类	碳酸氢钙泉	48
第六类	硫酸钠泉	50
第七类	硫酸钙泉	51
第八类	硫酸镁泉	52

第 九 类	氯化钠泉	53
第 十 类	铁 泉	55
第 十 一 类	碘 泉	58
第 十 二 类	溴 泉	59
第 十 三 类	硅 酸 泉	59
第 十 四 类	淡 泉	60
第 八 章	矿泉的实际应用	65
第 九 章	矿泉的理化成份表示法	76

矿泉学

总论

第一章 序言

矿泉亦称温泉，温泉是从温度来划分，矿泉是从其含有的矿化度划分，矿泉学是一门古老的学科，但又是一门年青的科学，我国是地大物博有着极丰富的自然资源的国家，矿泉遍及全国各地，矿泉自古以来即被人类所珍惜重视，从民间的传说和神话中常常听到“活”水和“死”水能治好疾病，有返老还童的作用等等，在人类医疗和预防上起到了应有的作用。矿泉是具有一定温度和一定物理、化学特征的自然泉水，矿泉学是应用具有医疗作用的矿泉来预防或治疗疾病以期达到恢复健康增强体质的一种自然物理疗法，矿泉除供治疗应用外，因含有过高的温度、气体、各种盐类以及各种稀有金属及元素等，又可供工农业及生活上应用。

第二章 矿泉的发展简史

矿泉被利用于人类医疗保健事业是约在纪元前四千年前，在我国古代史中曾有记载“神农尝百草之滋味，水泉之甘苦，令民知所避就，一日而遇七十毒”，可见我国是最早应用矿泉治病的国家，此外在希腊、日本、德、法意等国也皆有其悠久的历史， Hippocrate 首次将矿泉科学化，提示了矿泉治疗的一般规则，希腊学者曾编写了矿泉疗法规则，并叙述了矿泉

治疗的适应症与禁忌症，直至十五世纪意大利学者首次编著了“意大利矿泉论”，但真正将矿泉科学地应用于医疗是始于十八世纪，首次对矿泉进行了化学分析，以后德国对矿泉进行了系统地研究，並成立了世界上最早的矿泉成份分析室，直至廿世纪科学极大昌盛的今天，世界各国皆对矿泉进行了多方面的医疗应用及机制上的研究，它们从实际应用上与矿泉作用机制上皆阐明了许多问题。

我国是应用矿泉治病最早的国家，始于纪元前四千年，到公元前六百年孔子的“论语”书中亦提到过人们利用矿泉进行沐浴的记载，在公元二百年“汉代三秦记”书中，曾有骊山涌泉的记载；秦始皇与神女游，而悟其旨，神女唾之则生疮，始皇忤谢，神女为击温泉洗除，后人因以为验……”。汉代我国天文学家张衡首次写了“温泉赋”，並叙述了温泉有治病和预防作用，北周庾信著作“温泉碑文”中，首次记述了温泉饮用有治疗胃肠病的功效，公元一千年宋代唐庚所著“涌泉记”书中，首次谈及温泉成因与地质关系的有关见解，明代杨慎首次对我国温泉分佈有兴趣，我国伟大医学家李时珍在他的名著药理学“本草纲目”中，将温泉首次分为热泉、冷泉、甘泉、酸泉和苦泉，並阐述了治疗方法与适应症，近代我国陈炎冰氏首次著述了温泉治疗学，1956年章鸿钊氏编著了“中国温泉辑要”收集了我国有关温泉资料，认为我国温泉有900多，57年全国又举办了有关温泉学的学习班。1964年在全国理疗专题组会议上，由陈炎冰等人提示了我国医疗矿水的定义及分类的初步意见，目前我国的矿泉事业亦同其他事业一样，在向四个现代化进军中，正在疾飞猛进，为使矿泉治疗事业更好地为人民服务，为四个现代化服务做出应有的贡献。

第三章 矿泉学的定义

矿泉学是指应用矿泉进行预防和治疗疾病的学科，故矿泉治疗必须是应用于医疗性能的矿泉。所谓具有医疗作用的矿泉，系指其矿泉具有一定的温度、物理性能、化学成分並具有一定生物学作用而言，对此种矿泉我们可称之为医疗矿泉。

矿泉学又是研究医疗矿泉的科学，即研究医疗矿泉形成和物理化学特性，同时也研究医疗方法以及治疗适应症禁忌症作用机制等的科学。

矿泉学又是许多学科的综合，它与水文地质学、化学、物理学、基础与临床各学科以及气象学等均有着极切的联系。

矿泉亦被称作温泉，温泉是指泉水中的温度而言，矿泉是由泉水中所含矿物质的多寡而言，故温泉不一定皆是矿泉，反之矿泉也並皆是温泉。

泉水是一种由地下自然（或钻孔）湧出于地表的地下水，因其含矿化度的不同和温度的不同，可分为矿泉或非矿泉，温泉或冷泉等等。泉水因其含有的种种矿物成分以及各种不同温度，其应用是极广泛的，除上述适合于医疗应用的泉水外，泉水目前在许多国家，可供工农业，以及生活等各各方面利用。为此我们对泉水中，将其适合于医疗应用的称之为医疗矿泉，以外称之为工业农业矿泉。

医疗矿泉的定义：目前世界各国对医疗性矿泉的定义是不统一的，他们往往皆是从水文地质学、地球化学角度来确定为温泉或矿泉，他们均缺乏从医疗观点来划定。日本最近才把矿泉可应用于医疗者称为疗养泉。我国矿泉工作者在1964年北京全国理疗疗养专题组工作会议上，首次提出了从医疗角度确定的医疗矿泉的定义，即凡是从地下自然湧出或人工采取（钻孔）

的地下水，含有 1g/l 以上的可溶性固体成份，或含有特殊的气体，或含有一定量的微量元素，或具有 34°C 以上的温度，可供于保健与医疗应用者，以上佔其一者即可被称为医疗温泉或医疗矿泉（水）。

第四章 矿泉的成因

矿泉是自然流露于地表或人工钻孔法取得的地下水，它的形成多是在几百年或几千几万年前。矿泉的物理化学特性是与当地的水文地质条件极为密切，在科学尚不昌盛的时代，对矿泉多伴是以神话、迷信、种种假想来说明，但随着科学的发达，对矿泉的成因也不断得到了比较正确地理解。

第一节 矿泉的形成

矿泉是地下水之一，它是从地下很深处湧出地表的很高温的岩浆水，它在沿着岩石的裂隙湧出地表的过程中，渗入了地下水，一般矿泉水可谓此两种水混合而成，有关地下水的形成有以下三种学说：

1、渗入水说：渗入水主要是大气降水，降雪、降雪等，这些地表水中含有一定量的矿物质，此地表水一部分通过蒸发重返大气层，其余则流到江、河、湖泊、海洋成为地表水，另一部分则通过地表渗入到地下而形成地下水循环于地下，其中一部分与岩浆水混合而形成了矿泉。

2、古海水说：亦有称作残卤水，系古代海中泥，砂沉积之际，颗粒间的孔隙中亦含有大量的海水，以后该处陆地升起，一部分古代海水埋藏于地层之中而成为地下水。

3、初生水说：亦称原生水，此种水系从岩漿中释放出的水蒸气赶到冷凝集而成，真正属于此类地下水颇为罕见。

矿泉即是从上述地下水定期规律地湧出于地表，此外尚有一种间歇喷泉，就是以一定时间规律地从地下噴出于地表的矿泉。

第二节 矿泉温度的形成

矿泉的温度一方面来自太阳，另一方面来自地球内部的地热，地球表层分为三层，外层、中层和内层，外层与大气因素有密切相关，因而温度的变化幅度很大，故循环不深的成部泉受其影响变化很大，中层是恒定的恒温带约 20 公尺，下层是热状态，与地球内部地热关系极密切，恒温带是常年保持恒温不变，此地带不受气温影响，一般来讲，大致相当于该地区年平均气温，从恒温带往地心进入，地温将随着离地心距离越小而越高，一般是从恒温带起每深入 33 米，地层的温度就要升高 1°C ，把每升高 1°C 所需要加深的米数叫地热增温级。矿泉是来自地壳深部，其温度受地热影响，矿泉循环的越深温度必然越高，相反矿泉温度越高，则说明矿泉的形成越深，为此我们可按照下列公式，根据泉水的温度推算出它在地下的循环深度。

$$H = g(t_H - t_B) + h$$

H —— 矿泉形成深度；

g —— 地热增温级（米）

t_B —— 当地的年平均温度。

t_H —— 矿泉的温度

h —— 恒温带的深度（米）

例如：某地区年平均温度 $t_B = 12^\circ\text{C}$ ，地热增温级为 33 米，恒温带深度 20 米，矿泉温度 70°C 则矿泉循环深度 $H = 33(70 - 12) + 20 = 1934$ 米，同样可以称任何深度 (H) 的矿度即：

$$T_H = t_B + \frac{H - h}{g} \quad T_H = 12^\circ + \frac{1934 - 20}{33} = 70^\circ\text{C}$$

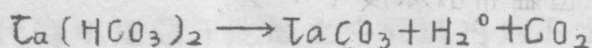
大多数矿泉来自恒温带以下，并受到地热影响，哪来地热又是那来的呢？目前认为，地热是由于地球压力增大而产生的，地下深处压力非常大，因而产生极高的温度，故岩石被熔化。另一种看法是地球中心曾是炽热状态的，以后逐渐变冷而覆盖一层硬壳。在 20 世纪科学上发现了放射性元素之后，有些学者认为因许多岩石皆含有放射性元素的而认为地热是放射性作用有关。

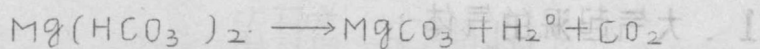
第三节 矿泉化学成分的形成

矿泉化学成分是与当地区的水文地质发展有关，从地质学上看一般医用矿泉是缓和循环带的水，矿泉水化学成份的形成可以分为以下三种形式：

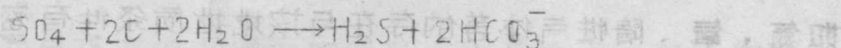
1、水的混合：即矿泉水与淡水的混合，矿泉水自深部通向地表过程中，多少混合了浅的裂隙水或汗水，这种混合对矿泉水的矿化度，化学成份是会给予一定影响。

2、变质作用：矿水中因含有各种微生物，通过微生物可使水的化学成份转变，如通过脱气作用或气体逸出，可使水中盐类沉淀。

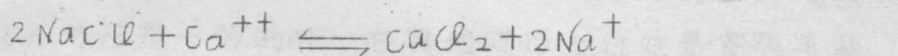
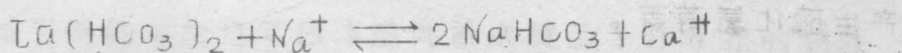
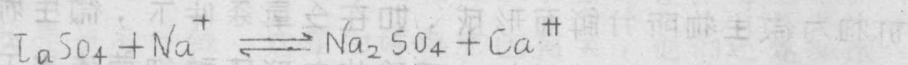




或通过脱硫酸作用在缺氧条件下，硫酸盐还原产生 H_2S ；



3、溶滤作用：水是一种溶解能力很强的溶剂，加之矿泉水又有很高的温度以及含有一定的侵蚀性气体，则更增强了它的溶解能力，当矿泉水，在地壳内部流动过程中，和深部各种岩石相溶滤，为此必然会携带其岩石的许多化学成份，即产生离子交换的作用；



故可知，矿泉水中各种化学成份，均可通过溶滤岩石而获得阳离子交替。

矿泉水中通常有含另不同的生物活性元素如 I 、 Br 、 F 等，此是因含 I 、 Br 富有物质，特别是和海藻类有关，并说明此种矿泉水是与海水关系密切，含氟是因火成岩中含有大量的氟化物有关，其他 Fe 、 As 、 Cr 等金属元素的含有，也是与含有其元素的岩石及矿物的聚集有关。

第四节 矿泉水气体成份的形成

温泉水中的气体成份主要来自四个方面，即大气，生物化学，变质以及放射性起源而由来。

1、大气起沝的气体：

如氮、氧、隋性气体等的存在与该地地质条件有密切关系，由岩石的裂隙渗入地层而溶于矿泉水中。

2、生物化学起沝的气体：

属于此类气体的有烷(CH_4)，碳酸气(CO_2)，氮(N_2)，硫化氢(H_2S)，氢(H_2)、氧(O_2)，这些气体是地层中的有机物为微生物所分解而形成，如在乏氧条件下，微生物活动可产生甲烷並常伴有碳酸气，硫酸盐在脱硫酸细菌作用下，还可产生硫化氢等等。

3、变质起沝的气体：

属于此类的气体有 CO_2 、 H_2S 、 H_2 、 CH_4 、 N_2 、 HCl 、 CO 等，是在高温作用下从岩石中分离而来的，但多数是由于空气或水与分出的岩浆气体混合的结果，如 CO 是由于二氧化碳还原的结果等等。

4、放射性起沝的气体：

一般认为在所有天然水中，都含有少量的氡，但许多资料证明，多存在于放射性金属富集的地壳内，由放射性元素蜕变而来。

第五章 矿泉的分类

矿泉是指由地下涌出的泉水，因其含有一定的固体成份，一般以可溶性固体每公升水中超过一克的水而言，以往曾以此做标准来区别矿水与淡水，但从医疗角度来看，在医疗上起主要作用的水的温度、含有的气体成份、化学元素以及少量活性元素、放射性气体等是具有更好的医疗作用，因此医疗矿泉应从医疗角度来划分是很必要的，目前世界各国对矿泉的分类是皆不一致，这是由许多原因有关，他们还是多限于从水文地质或药理学方面来区分，真正从矿泉的医疗性能上来划分是不够的，十七年日本益比首次提示了疗养泉的划分，目前世界各国除在矿化度上皆以每公升水中含有固体成份在一克以上者是一致的，在其他成份上往往是各有不相同的，如每公升泉水中游离 CO_2 的最低含量，有的国家定为1000毫克，而有的国家定为750毫克，溴的含量有的国家规定30毫克/升，而有的国家规定25毫克/升。氯的含量亦如此，有的规定5.5 M.E/升，有的规定10或50 M.E/升不一。在温度的规定则更不一致，如有的规定 20°C 、 25°C 有的以年平均温为标准等等。

1. 我国医疗矿泉的分类法：

我国矿泉早在“本草纲目”书中曾提示过分类外，至今还没有系统地分类，于一九六四年在卫生部召开的全国理疗与疗养专题组会议上，由陈玉蓉氏提示的，并由全国从事温泉工作的同志一致通过的我国医疗矿水的定义与分类的初步方案是：

定义：凡自地下自然涌出或人工开採的矿水，含有1000毫克以上的可溶固体，或含有特殊的气体、或含有一定量的微量元素，或具有 34°C 以上的温度，可供保健与医疗应用者均可

称为医疗矿水，同时将医疗矿水分分为十四类，如表1；

1. 放射性氡泉

放射性氡泉是指矿水在矿源湧出时，测定其氡含量，在一公升水中氡[Rn]的含量在5.5ME单位以上，又依其中Rn的含量多少，分高放射性氡水（100ME/升以上），中放射性氡水（50~100ME/升）和弱放射性氡水（5.5ME~50ME）而言。

2. 碳酸水

碳酸泉是指在矿泉湧出处，一公升水中含有游离二氧化碳（CO₂）在0.5克以上而言。

表1 中国医疗矿水的分类

名称	矿化度	主要成份	特殊成份
1. 氡泉		阴离子 阳离子	5.5
2. 碳酸泉			CO ₂ 0.5克/升以上
3. 硫化氢泉			硫化氢另10毫克/升以上
4. 碳酸氢钠泉	1克/升以上	HCO ₃ ⁻	Na ⁺
5. 碳酸钙泉	1克/升以上	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺
6. 硫酸钠泉	1克/升以上	SO ₄ ⁻	Na ⁺
7. 硫酸钙泉	1克/升以上	SO ₄ ⁻	Ca ⁺⁺
8. 硫酸镁泉	1克/升以上	SO ₄ ⁻	Mg ⁺⁺
9. 氯化钠泉	1克/升以上	Cl ⁻	Na ⁺
10. 铁泉			Fe ⁺⁺ + Fe ⁺⁺⁺ 10毫克/升以上
11. 碘泉			I ⁻ 5毫克/升以上
12. 溴泉			Br ⁻ 25毫克/升以上
13. 硅酸泉			H ₂ SiO ₃ 50毫克/升以上
14. 淡泉			34℃ 以上

3. 硫化氢泉

硫化氢泉是指在一公升水中，含硫化氢量超过10毫克以上者。

4. 碳酸氢钠泉

碳酸氢钠泉是指一公升泉水中，总固体成份在一克以上，其中阴离子主要是 HCO_3^- ，阳离子主要是 Na^+ 。

5. 碳酸氢钙泉

碳酸氢钙泉是指在一公升水中，总固体成份在1g以上，其中阴离子主要是 H_2CO_3 ，而阳离子主要是 Ca^{++} 。

6. 硫酸钠泉

硫酸钠泉是指在一公升泉水中，总固体成份在一克以上，其中阴离子主要是 SO_4 ，而阳离子主要是 Na^+ 。

7. 硫酸钙泉

硫酸钙泉是指在一公升泉水中，总固体成份在一克以上，其中阴离子主要是 SO_4^{--} ，而阳离子主要是 Ca^{++} 。

8. 硫酸镁泉

硫酸镁泉是指在一公升泉水中，总固体成份在一克以上，其中阴离子主要是 SO_4 ，而阳离子主要是 Mg^{++} 。

9. 氯化钠泉

氯化钠泉是指在一公升泉水中，总固体成份在一克以上，

其中阴离子主要是 Cl^- ，阳离子主要是 Na^+ 。其中每公升水中氯化钠的含量超过15g以上者称强氯化钠泉，含量在5~15g范围者称中氯化钠泉，含量在1~5g者称为弱氯化钠泉。

10、铁泉水

铁泉水是指在一公升泉水中， Fe^{++} 及 Fe^{+++} 的含量在10毫克以上，同时又因其所含阴离子不同又可分为硫酸铁泉及重碳酸铁泉。

11、碘泉

碘泉是指在一公升泉水中，主要碘(I)离子的含量超过5毫克以上者。

12、溴泉

溴泉是指在一公升水中，主要溴(Br)离子的含量超过25毫克以上者。

13、硅酸泉

硅酸泉是指在一公升泉水中，硅酸(H_2SiO_3)的含量必须在50毫克以上。

14、淡泉

淡泉是指一公升泉水中，总固体成份低于1克，其他的化学成分、生物活性元素，气体以及放射性元素等均未达到医疗矿泉的标准，而矿泉的温度在34°C以上者，以往曾将此种矿泉称为单纯温泉。

矿泉又依其温度的不同，做如下的划分：

1. 冷泉 25°C 以下者

2. 微温泉 $25 \sim 33^{\circ}\text{C}$ 者

3. 温泉 $34 \sim 37^{\circ}\text{C}$ 者

4. 热泉 $38 \sim 42^{\circ}\text{C}$ 者

5. 高温泉 43°C 以上者

此外又依矿泉水的渗透压以及酸碱度，又可分为低渗、等渗、高渗与酸性、中性、碱性泉等。

第六章 矿泉的医疗作用

矿泉自古以来即被人类所珍惜利用，矿泉的医疗应用形式大体可分为内、外两种，外用以浸浴为主，内服以饮用，洗胃、灌肠、含嗽形式，我国以及日本等亚洲国家，多採用前者形式，西欧等各国多喜用后者形式为主，矿泉治疗时，一般是在矿泉疗养区进行，因此矿泉疗养区的当地气候，优美的环境，生活制度等亦同时起一定的作用，故矿泉的医疗作用可说是这些因素的综合作用的结果，我们仅就矿泉本身的治疗作用叙述如下：

第一节 矿泉浸浴对机体的作用

矿泉浸浴方法有几种，如盆浴，池浴等，盆浴是单人而池浴是集体多人同时进行，浸浴方式又可分全身浸浴的仰卧或坐式浴与半身浴的方式。

浸浴疗法时应用的温度世界各国是不一致的，这同各国人的风俗习惯以及地理位置、气候环境条件不同等因素关系很大，一般欧美人浸浴的适合温度是 $33 \sim 36^{\circ}\text{C}$ ，而包括我国人在内的日本等亚洲民族多适用于 $40^{\circ} \sim 45^{\circ}\text{C}$ 或更高一些的温度为

快而温度，但经过卅年来我国矿泉医疗工作者的亲身体会，我国人民的浸浴温度多适用 37°C — 42°C ，故我国人民浸浴的适宜温度是处于欧美人的 33°C — 36°C 和日本人的 45°C — 46°C 之中间。

矿泉浸浴时，矿泉对机体是产生机械、温度、化学等三种刺激作用。

① 机械的刺激作用：

矿泉的机械作用有二，即水的浮力与水的静压力作用，水的浮力是由于人体和同体积水之间发生的重量差，人在淡水浴中浸浴，如果体重为 70kg 时，由于水浮力作用，实际上个体只感到有 29kg 的重量（指露出水面的头颈部及浸在水中的躯干部分的总重量），如在矿化度较高的矿泉，尤其是氧化物泉中，则体重只剩 28kg ，因此在矿泉浸浴时，运动器官的负担显著减轻，运动较易，因而肌肉弛缓、神经痛、关节软骨组织病变所引起的关节运动障碍的病人，在矿泉中练习运动是可以减轻其障碍程度，尤其是加上矿泉的温热作用，增加了迷走神经张力，可使肌肉张力和能量代谢下降，故能缓解痉挛及疼痛，为此更有助于关节功能的恢复，故在矿泉中进行自动或被动的运动对肌肉、关节及神经疾患效果好，尤其是应用人工操作的机械刺激法则更进一步发挥了机械刺激作用的。水的静压力是指人体在水平面下，周围水对人体所施于的压力，人体在矿泉浸浴时，人体除头颈或胸下部分以外，其他部分皆在水面以下，因此认为身体大部分是受水的静压影响，此时胸廓、腹围、四肢神经肌肉均因水的压力而缩减，一般压缩 $1\sim 10$ 厘米，如股周径减小 1.5 厘米，腹围减小 $2.5\sim 6.5$ 厘米，胸围减小 $1\sim 3.5$ 厘米，这是因股周软组织 and 张力较低的静脉系统受压迫的结果以及腹周横膈上升，腹壁向脊柱，肋弓和骨盆底贴近所致，胸围是胸廓受压，肺泡内气体经气膜向外逸出所致。水的静压力又使