

地震社会学中涉及的某些医学问题

王 家 华

(甘肃省人民医院)

摘 要

本文从医学角度阐述了由于地震而对人体机能可能产生的影响,进行了初步探讨:地震前后地壳中元素的重新分布和达及地面造成对人类的危害;地震前或地震时由于地磁场的改变(包括磁暴)可引起健康人的一系列生理改变及使有病机体病情恶化,或使人群易发生感染性疾病等;次声振动造成人体内脏损害;地光、地热、射线等对机体灼伤、器官病变;震区动物异常活动可能造成流行病或传染病的蔓延等等。针对以上问题初步提出了震前震后的防疫、医疗措施,力争无害或少害于人类。

地震是一种自然灾害,它严重地威胁着人类的生命安全。随着科学的发展,地震预报和抗震的研究在许多国家已广泛开展。由于地震预报的发布以及抗震救灾工作对社会的影响,所以近年来国际上又出现了地震社会学这一边缘学科。这学科是研究地震本身以外与地震有关的一切问题的。因之与地震有关的某些医学问题理应包括在内。1970年6月美国密苏里大学曾召开过医学地质会议;1971年日本在“地震对策”中把医疗对策列为专门章节^[1];1980年我国解放军总医院和北京首都医院合编了《地震伤员的救治》专著。但遗憾的是人们对与地震有关的医学问题尚涉及很少。

1971年廷克尔(J. Tinker)发现^[2],人体组织中的元素丰度与地壳的元素丰度是相似的。祖国医学《黄帝内经》中指出“人与天地相应”。说明了地壳物质与生命物质的相互作用与联系。地震的发生,扰乱了地壳物质的分布,因之与人的健康有关。另外与地震有关的电磁场变化、射线、次声振动、地热和地光等对人体健康也会产生一定影响。再者由于地震而造成建筑物的倒塌、地震后的火灾、水灾等致使人类遭受的创伤死亡等等,也属于医学范畴。笔者在此对上述有关问题作一初步探讨。

一、地震前后地下某些化学元素的逸出或含量变化对人体机能的影响

世上万物都是由化学元素组成的。人体毫不例外,也是由化学元素组成。人体总量的

96%由氧、碳、氢、氮四种元素组成,而占总量的99.95%的元素是集中在元素周期表开头的20种元素之内(其中主要11种)。这些元素称之为宏量元素,是人体必需的。另外剩余的0.05%的其他元素,称之为痕量元素,人体中任何一种元素过量都是有害的。另一方面缺乏必需的痕量元素能使人生病,或者缩短寿命,完全缺乏则能导致死亡。对于人来说,从自然界摄取这些元素主要是通过呼吸、饮水食物来实现的。而地震的发生改变了某地区元素的分布状况,破坏了该地区人们长期适应的元素供求状态,因之会影响人类机体的机能而造成功能紊乱。现已发现在地震前后地下水和土壤中有以下一些元素或化合物有变化,如H、O、N、Ca、C、Na、Cl、K、Mg、P、S等为宏量元素,Fe、Zn、Cu、Cr、I、Mn、F、Ni、Ti、Hg、Pb、Sn、As、Ga、Rn、He、Al和U等为痕量元素,另外尚有 NO_3 、 CH_4 、 NH_4 、 H_2S 等化合物。它们的变化有的比原有量大几倍,有的变化可持续较长时间。它们可通过大气污染被人们直接吸入人体(特别是直径小于1微米的粒子,无法为人体呼吸道的过滤系统所排除);亦可通过土壤污染再经过动物群或植物群进入人体内,还可通过水的污染改变水质饮用入人体。总之通过上述诸途径使有些元素积聚在人体的各种器官内(有的甚至成了身体构成成分),当聚积到一定数量后就可能对人体造成危害。再若大震发生时地层破裂变形,地下水重新分布,使有些地方水中有益元素减少,从而也会影响该处居民的健康。

1976年8月四川松潘地震($M=7.2$),彭县有一井中水面空气成份改变,致使2人和1只猫死亡。经取样分析,井内空气中 CO_2 占25.1%, O_2 只占1.9%, CO_2 含量远远超过正常空气中的含量(正常空气含 CO_2 为0.04%~0.06%), O_2 的含量又比正常空气中含量低约10倍多(正常空气中含 O_2 为21%)。有人认为在低 O_2 情况下,8~10%的 CO_2 浓度,即可在短时间内引起死亡。造成此起死亡事件显然是由于低 O_2 状态下高浓度 CO_2 急性中毒所致。值得指出的是世界上的地震带大体也是地下含 CO_2 较多的地带[8]。

过去对于痕量元素与人体健康的关系往往不很重视,或者不甚了解。主要痕量元素含量极微,一般方法无法测定;另外痕量元素缺少或增多引起身体的变化可能需要很多年才会被人们发现,所以痕量元素对人体健康关系较大。但不是所有的痕量元素对人体都有利的,人体所必需的痕量元素除碘、氟、硒外,几乎都是过渡元素,并可看到,随着元素的原子序数的增大,元素对人体的毒性也相应增大,如镉、汞、铅等为剧毒元素。一些有害的痕量元素主要是抑制机体内酶的功能,影响正常细胞代谢,如汞能抑制一系列含巯基的酶的功能。提到汞人们就会想到五十年代日本九州熊本县南部的水俣市一带发现一种特有的中枢神经疾病,死亡率高达40%,称之为水俣病,最后证明是汞中毒。在我国某些地区,如云南是汞矿分布区若这里发生地震后要注意井泉中汞含量的增加。根据国内外医学规定,水中汞含量最高不能超过0.005毫克/升,其他如铅不超过0.1毫克/升,砷不能超过0.05毫克/升,六价铬不超过0.1毫克/升等。一旦发现这些剧毒元素超量应马上采取必要措施,以免造成更大损失。

二、与地震有关的电磁扰动对人体的影响

地球具有一定的地磁场。在地震时地磁场的强度与方向会有所改变,另外太阳爆发在地球上引起的磁暴也会触发地震。根据新型边缘学科—地磁生物学实验和观察证实:“处在生命机体中的生命本身是在地磁场的参与下发展起来的”。那么地震引起的电磁场的改变或触

发地震的磁暴必然会影晌机体的功能。某些学者在一年里对43人测量了血压和白血球总数的变化提出,血管舒张压和白血球总数的日变化与每天的地磁场强度日变化相符合〔4〕。对比心跳节律和地磁场时也得到了类似的结论。又发现在磁暴时老年人的脉搏次数增加,白血球增高。对健康人来说,植物神经系统对地磁场变化是最敏感的。在地磁扰动时(小和中等磁暴),植物神经系统的交感神经产生了紧张度的加剧。近年来大量资料证实,由太阳活动引起的地磁场的变化是心血管疾病灾变的直接原因之一。人们发现心血管病情灾变的发生率与地磁活动的月平均指数之间有着高度的相关性。心绞痛的资料也证实了此类疾病与太阳黑子情况有关。法国学者根据心绞痛病人的临床表现能够精确地指出黑子通过太阳中心子午线的时间。人们还发现,心血管病发病率在磁静日和磁扰日有所不同。如列宁格勒在1960~1963年间,地磁活动高的一天心肌梗塞病人发病指数为6.6,磁静日为3.4。在斯维尔德洛夫斯克1964年在磁扰日脑血管意外发病指数为3.5,在磁静日为2.8。随着地磁扰动强度增加,心血管病的并发症发生率也增加了2~2.7倍($P<0.001$)具有临床意义,而且往往出现突然死亡现象。在我国某省克山病资料来看,克山病的发病率也与太阳黑子活动的周期有一定相关性(图1)。上海统计的高血压发病率在1958~1959年特高,随后逐年下降,至1962年就大大减少了(图1)〔5〕。这正好与太阳黑子活动的变化趋势相一致。当然与医学上的有力措施也有关。

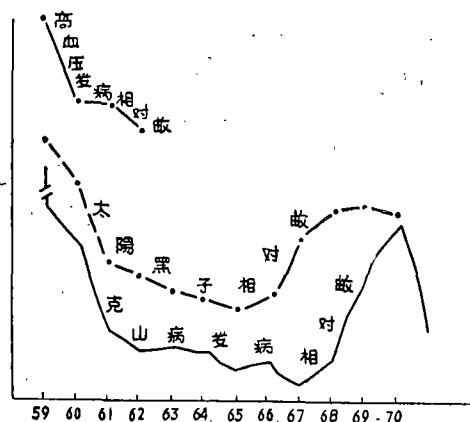


图1 太阳活动与某省克山病和上海高血压病发病率的对比 克山病资料取自〔6〕

从以上资料来看,正常的健康机体状态和活动功能与地磁场的状态有密切关系。可想而知,对代谢功能严重破坏的病人来说,与地磁场扰动的关系更为显著。

地磁直接对人的影响是易感染疾病。随着地磁扰动的抬高,生病的人数增加了,因天花、痢疾、百日咳、脊髓灰质炎、破伤风而死亡的人也增加了。从图2即可看出,流行性疾病与地磁活动有密切关系。

再如1974年天津医学院主编的《流行病学》指出:近90年来曾发生几起流感世界性大流行,如1889~1890年、1918~1919、1957~1958年和1968~1969年。1978年由R·英格指出〔7〕:这些年份基本上都是太阳活动剧烈因而地球上磁暴比较强的年份。

当然流行病的周期性还取决于其他的因素,例如社会因素、自然条件及全面预防措施亦有很大关系。如我国某城市麻疹发病率在1952~1971年间以1959年特高(图3)〔8〕这很可能与1958~1959年太阳活动特高有关。虽然1969~1970年又逢太阳活动高年,但由于1965年起进行麻疹疫苗大面积接种,麻疹发病率在此高年并无明显提高。上述事实说明,有效的预防措施是可以改变流行病的发病率的。

上面列举的医学现象在地震社会学中是有一定意义的。如当地震机构发布的中期预报重合于太阳活动高年时,就要考虑那时震灾和疾病流行相重合因而扩大灾情的可能性,对此可提前在预报区采取有效的防疫和治疗措施。

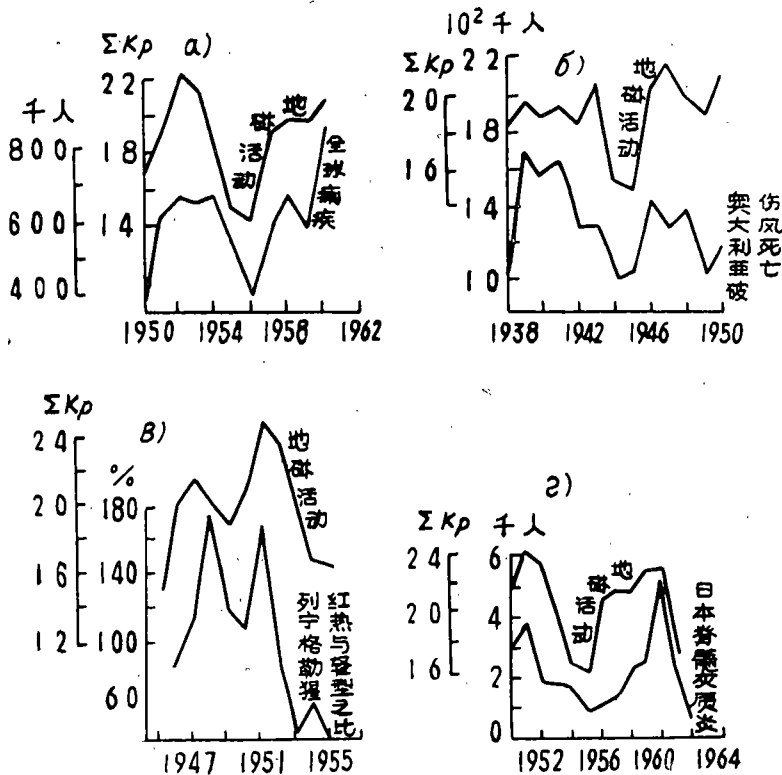


图2 地磁活动与全球痢疾、澳大利亚破伤风、列宁格勒猩红热、日本脊髓灰质炎的对比

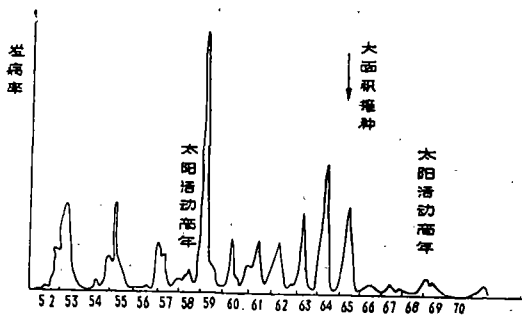


图3 我国某市1952~1971年麻疹发病率。

光视，眼疲劳等自觉症状。查体可发现晶状体改变，眼底改变。徐氏初步认为，地光组成十分复杂，可能为各种可见光，红外线、紫外线及电离辐射线（包括 γ 、 β 射线）组成。这些射线照射到眼组织产生热作用及光电化学作用，使晶体及眼底有所改变。

同样，1976年我国巴音木仁发生6.2级地震时据报导有人脚底脚背被地光灼烧，起泡、泡破流黄水，伤口发黑，而有些人未见地光脚也被灼烧，伤口紫红带黑色，火辣辣的痛。从这些症状特征来看，与射线灼伤很相似。另外据报导，地震时地层中逸出的地下水可能含有

三、其他地震现象对人体的影响

1. 地光或其他辐射对机体的影响 地震前或当时往往出现地光现象。在我国最典型的一次是1975年海城7.3级地震。徐氏报导343例地光眼伤患者指出〔9〕：凡是确有眼疾者都在震时见到地光；而且由于地光的强度、性质、视光时间的长短等不同其临床表现有所不同。主要表现为眼、面部皮肤烧灼，干辣痛，明显畏光，雾视发花，视力下降，

各种元素、射线及微生物,致使压伤者在此水中浸泡时间过长,伤口由于复杂原因的作用,造成治疗上的极大困难。

2.地震前后动物行为异常可能加剧带菌传播 随着地震预报工作的深入研究,已将动物震前行为异常作为地震预报手段之一,这是对人类有利的一面。但另一方面由于动物行为异常能造成某些疾病的传播,甚至扩大疫区,导致流行病的蔓延。这不无可能,如鼠疫疫区假若有地震,疫区的动物,如病鼠及早獭异常搬迁会造成疫区扩大或疫区迁移,造成该病流行。这类问题是值得进一步探讨和研究的。以免对人类造成不必要的损害。

3.次声及其振动对机体的影响 声音和振动对人体是有一定影响,因篇幅有限,这里只谈谈次声及其振动的问题。人的耳朵能听到的频率范围是20~20,000赫的振动,而在20赫以下和20,000赫以上人耳是听不到的。大于20,000赫者称超声,小于20赫为次声(低限达0.0001赫),次声的波长很长,因之渗透性特别强。它虽不能被听到,却能渗透到人体的全身,引起头痛、失眠、烦躁、耳鸣、胸部压迫感,四肢麻木,恶心,鼻出血和心悸等。但也有些人对次声並不敏感。研究证实:人的心、肺、脑等都可由于次声的作用而受到损伤,听力也可减弱,强烈的次声甚至可置人于死地。次声对人体的危害不单是次声本身,而且还决定在于人的内脏和躯体的共振频率,其频率一般在几赫范围内^[10]。所以易于与次声发生共鸣,对人体造成进一步的损伤。在地震前或地震时,震源地方是有次声成分发射的,对人体可以造成影响。另外气象过程,磁暴过程可触发地震,它们也可引起次声。由于这些现象发生在地震前,因之对人的影响是否有预报意义值得进一步探讨。

四、防震救灾中的医疗布署问题

1.防疫措施:

震前措施 由于地震机构具体预报了的地震区和粗略估计具有发震背景的地区都应进行防疫、防火、防水措施。组织卫生防疫队伍,收集震区气象条件(如温度、湿度,雨量及恶劣天气发生的频度等情况),人们居住的自然地理条件以及自然的生物群落等,根据地震专业部门提供的地震预报范围和发震季节,画出可能的传染病在该区的分布图,找出传染病在人群分布中规律性的东西,如周期性、季节性、年令分布、职业分布、性别分布等。全面掌握震区流行病学情况,了解传染病在人群中发生、传播及停止的客观规律,大气、土壤、饮用水中有害物质和细菌含量情况,从而制定消灭或控制传染病措施以及防止对人有害的各种因素等。有计划地、合理地进行各种疫苗的预防接种,并形成免疫屏障,这是实现社会主义四个现代化的需要,也是做好震区防疫工作的必要措施之一。必须按时、按质、按量的完成接种任务,并做好地震时预防接种的物质准备工作。

震后措施 根据地震发生时的季节特征和气候条件及震前所掌握的疫情在本区发生的情况,对人群的易感性进行免疫,达到接种一片,免疫一片,形成免疫屏障。在历史上,1930年冬日本伊豆半岛发生7级大震,当时气候寒冷,人宿露天,由于防疫人员及时采取预防措施(包括预防知识传单及药物发放)避免了一场流感流行^[11]。解放后在我国也有类似事例。

做好震区消毒,杀虫、灭鼠工作,进行饮用水的消毒处理,饮食的卫生以及合理管好粪便等,为尽快预防消灭疫情等做好一切准备。如1920年我国宁夏发生特大地震($M=8.5$),

附近的镇原县受到地震影响。据镇原县志记载“震后地坼,泛滥黑水,瘟疫大兴,实奇变也”。这是当时我国卫生条件差不可能做好防疫工作而灾区人民遭受震后又一次重大打击。

对土壤、大气、水中的有害物质和元素进行卫生监测,对超标者采取相应措施,力争无害或少害于人类。

2. 医疗措施 由于地震预报工作尚未完善,地震的突然发生,破坏性大,受害面积广,所以具有伤员多、任务重、突击性强、医疗条件差、挖掘运输伤员困难等特点,在抗震救灾中的医疗问题就显得不同一般。要能做好这项工作,就能把灾害损失减少到最低限度。

抗震救灾医疗队组成 由于地震后震区原有的医疗机构遭到了破坏,失去救护伤员的能力,外援医疗队的组成特别重要。

医疗队必须在一个强有力的领导小组领导下,由以外科医生为主配以内、妇、儿、护、非临床人员为辅的技术骨干力量所组成。

在统一领导下,医疗队必须立即投入现场第一线抢救伤员。建立第二线第三线医疗站或抗震医院,保障及时接收第一线来的病员。必要时一些特殊病人转送更高一级医院。

对由于地震而造成高压电线失火,易炸易燃化学药物中毒,锅炉等爆炸引致的间接灾害,应与军队,公安人员,消防队,防疫队伍取得密切联系,采取相应措施,配合抢救。

协助灾区医疗机构恢复或重建,积极培训一批能完成一般医疗任务的基层医务人员,以补充医疗人员不足。

协助防疫机构大搞群众性爱国卫生运动,根据流性病特点,季节性,有针对性的进行防病治病。

做好抗震救灾时医疗队的物质配备 为了保证抗震救灾顺利进行,对必要的物质配备也是非常重要的。如药品、医疗器械、搬运工具,急救包等等配备是做好抗震救灾的物质基础。

另外要作好紧急手术时水、气、电突然停止的应急措施。

虽然世界各国在地震史上都曾有有关医疗方面的报导,但至今国际上尚无系统材料,今后需要进一步收集、总结和研究。为了减免地震灾害,地震预报,抗震建设和社会地震学是不可缺少的三大方面。社会地震学涉及到的医学问题,这是需要进一步研究的。本文只是对与地震有关的医学问题作了些讨论。实际上整个地学都涉及到医学问题,例如气象、地质、地理、地球化学和地球物理都有相关的医学问题。关于这些边缘科学问题的研究对今后医学和生命科学都是有意义的,应当进行总结和进一步探讨。

本文曾得到郭增建同志的指导和帮助,有关防疫方面得到刘风荣同志指点,特此一并感谢。

参 考 文 献

- [1]地震と对策, 1971.
- [2]J. Tinker, New scientist and science Journal, 50, 771 729, 1971.
- [3]I. Barnes et al. U.S. Geological survey, 1978.
- [4]А. Л. Дубров, Геомагнетное Поле и Жизнь, 1974.
- [5]上海市高血压研究所, 高血压病, 上海科学技术出版社, 1978.
- [6]吉林医科大学, 克山病, 人民卫生出版社, 1973.

- [7] R. Ing, Nature, 276.556.1978.
[8] 天津医学院主编, 流行病学, 天津人民出版社, 1974.
[9] 徐淑娟, 地震科学研究 1980 2 期
[10] 屠焰, 赵树卿, 奇异的次声, 科学出版社, 1979.
[11] 昭和五年の北伊豆地震に学ぶ, 1981.

ON SOME MEDICAL PROBLEMS IN SEISMOSOCIOLOGY

Wang Jia-hua

(The People's Hospital of Kansu Province)

This Paper from the view point of science of medicine discussed some influences of events related earthquake on the organic functions of human body. The redistribution and the migration of crustalelements caused by earthquake may bring some harms to the organs of body; The coseismic geomagnetic variation and the magnetic storm which trigger earthquake may cause a series of physiological changes of healthy body, and lead to the aggravating an illness of patients and the predisposing to infection of organs; ~~Infrasound generated due to earthquake may make potential injury in the internal organs of body and other organic effects.~~ The radiations of earth light, the eruption of hot substance and the emission of various rays from underground may cauterize human's eyes, feet and skin. Abnormal behaviour of carriers of animals may bring about spreading of epidemic and infectious diseases. Because of above-mentioned cases, we proposed some vaccinating measures and treating strategy against the diseases accompanied earthquake in order to eliminate and reduce disaster.