

磁 与 人 体 健 康

王 心 芬

(巢湖师范专科学校物理系 安徽 238000)

现代科学技术的发展已经提示出:磁性是物质的一种普遍属性,磁场在宇宙中处处存在.从宏观方面看,地球有地磁场,其他天体和宇宙空间,也都直接测量或间接推定它们都有着强弱不同的磁场.从微观方面看,原子核、电子、质子、中子以至基本粒子也都是有磁性的.研究物质的磁性及其规律的学科叫磁学.磁学和生物学表面看起来是毫不相干的两门学科,可是近20年来它们“攀亲结缘”,从而产生了一门崭新的介于这两门学科之间的边缘学科即磁生物学或称生物磁学.虽然磁生物学是尚在襁褓中的科学,可是已经揭示出磁场对人体健康可产生重大影响.

一、人体磁场

人的机体与外界环境保持统一,这是人的生存和健康的必要条件之一.生物磁学认为,人生活在地球及周围的磁场中,必然有其相适应的磁系统.人体磁场是怎样产生的呢?在通常状态下它有三种来源.

第一种是由于生物体内电子传递或离子移动等过程的生物电流产生的磁场.人体的肌肉、神经、器官和组织的活动,往往伴随着生物电的活动.运动的电荷会产生磁场,从这种意义上说,凡是能产生生物电信息的部位,必定会产生生物磁信息.例如人的心脏收缩伸张会产生约 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ 高斯的心磁场;脑自发磁场强度为 10^{-8} 高斯.

四、磁化水疗法的应用

水经磁化处理,水的理化机能发生变化,保持有生物效应的活性水,称为磁化水.磁化水能增高渗透压,改善通透性,提高消化酶的活性,增强消化功能,创造消化吸收营养物质的生理条件.

为了研究磁化水的治疗作用,国内作者做了大量有关实验.赵大源等通过测定大鼠血流指标,血清总胆固醇、甘油三脂等得出,磁化水有明显的降低血液粘滞和血清总胆固醇、甘油三脂的作用,对降低血压和改善心率,增加细胞的变形能力,对动脉硬化的发生和发展有抑制作用.近来也有研究报道,在对纤毛原生物体棘尾虫去小核无性细胞的研究表明,磁化水可延缓人体细胞衰老,提高老年人 CRA 水平.我校王信良、王岳兴、张志刚教师通过用磁化水和自来水饲养家兔的实验表明,磁化水还能促进生精功能.

磁化水可抑制结石的形成,对已形成的结石有溶解,促排作用.有实验表明,磁化水的溶解能力比普通水高 1.5—2 倍.在治疗各种结石中非常有效.有 58 例泌尿结石患者,饮用磁化水一年,总有效率 94.8%.在

第二种是由生物磁性材料产生的感应磁场.组成人体活组织的物质具有一定的磁性,叫做“生物磁场材料”,它们在地磁场或其它外界磁场的作用下便产生了感应磁场.肝、脾等呈现出来的磁性就属于这一类.

第三种是由侵入人体内部的磁性物质产生的剩余磁场.如磁铁矿粉末通过呼吸道进入肺部,通过食道进入肠、胃系统等.这些磁铁矿粉末,在外界磁场作用下被磁化,从而产生剩余磁场.随着吸入磁铁矿量的多少,肺磁场强度为 $10^{-7} \sim 10^{-4}$ 高斯.

总的说来,人体磁场的存在具有普遍性.已经发现,就连人头发的毛囊也会产生磁场,据称这是由于头皮生物电的漏电流产生的漏泄磁场.正常人的心磁场强度为 10^{-6} 高斯,但受损时为 5.0×10^{-7} 高斯.正常人的脑磁场强度为 5×10^{-9} 高斯,但在睡眠状态时要高一个数量级,为 5×10^{-8} 高斯.所以,研究人体磁场,为了解人体各部分或各种器官的基本功能开辟了新的认识领域,对人类的健康具有重大意义.

二、磁场对人体健康的影响

研究磁场对人体健康的影响开始于 50 年代末.当时,随着航天技术的发展,宇航员不得不在一段时间离开地球,脱离早已适应的地磁场而在一个陌生的星球或者在茫茫的太空中遨游,而这些地方的磁场大多数是极其微弱的.如月球的表面磁场为 10^{-5} 高斯,水星

治疗 78 例高血脂病人中,除 1 例耳鸣,3 例记忆力减退,其余均为显效,其中 58 例恢复正常.在冲洗、治疗妇科疾病中,对确诊为“宫颈糜烂 I°”的疾病应用洗必泰等药物效果不佳,经用吊瓶式磁化卫生器的磁化水冲洗 2 周,症状明显改善,经 1 个月治疗,糜烂面愈合.磁化水还可用于治疗萎缩性胃炎和口腔粘膜溃疡,对老年人便秘也有一定的疗效.

磁化水疗法现已成为生物磁学理论指导下的医疗实用方法,并正在逐步形成体系,从保健应用向抗衰老,从预防向医疗,从治疗胆结石之始,现已深入到心血管疾病,消化系统胃肠道疾病和其它多种疾病的临床应用和研究中.

生物磁学和磁学一样,都是一门古老而又年青的学科.说它古老是因为两千多年前就已经利用磁石治疗疾病,两千多年来磁石治病的范围在不断扩大,说它年青是因为生物磁学的新现象,新技术,新应用和新理论在不断地发明和发现,磁疗对各种疾病的临床应用和研究方兴未艾.

(责任编辑 韩红光)

现代物理知识

的约为 2×10^{-3} 高斯,金星的小于 10^{-4} 高斯,恒星际仅为 10^{-6} 高斯左右,这些磁场与地磁场(0.3—0.5 高斯)相比,简直是微不足道了。在这样弱的磁场中,宇航员能否适应呢?令人欣慰的是,两名海军士兵在 5×10^{-5} 高斯的极弱磁场中愉快地渡过了两个星期,而未发现有任何心理或生理上的变化。随着美国阿波罗登月计划的结束,研究磁场对人体健康影响的兴趣有骤然减退之势。直到近些年来,随着核聚变反应堆的发展,出现了人进入强磁场的机会。此外,在同步加速器、气泡室、宇宙飞船、电磁悬浮列车中,以及在各种工业操作条件下,人体也是暴露在较强或强磁场中,于是人们对这个问题的兴趣又高涨起来。

近年来,国内外有许多关于强磁场对人体健康影响的报道。例如,上海 708 研究所对某冶炼厂、电镀厂的大电流设备附近进行磁场测试并对有关操作人员进行了调查。这些设备的电流为 3×10^3 — 1.6×10^4 安培,设备操作人员经常短时间暴露在磁场强度为 50—300 高斯的环境中,有少部分人感到头昏发胀、耳鸣、无力、心律过速和血压升高等异常反应。对某船舶设备研究所的几位科研人员调查,发现仅手部接触 500 高斯而身体接触磁场仅为几高斯以下的人,均无不良影响。再例如,日本铁道劳动保护研究所的中川正祥为了解决悬浮磁垫列车中强磁场对旅客及乘务员的影响,做了一系列试验。他指出,在磁场环境中长期暴露可引起中枢神经系统机能的衰退及荷尔蒙系的失调。

总结以上事例可以得出结论:磁场对人体的影响,与其他物理量相比,要弱得多。而且,有些人对磁场作用敏感,有些人则不敏感。只有磁场对人体的作用超过一定的时间和强度才会出现异常反应。

三、磁对人体的作用

磁为什么会对人体健康产生上述影响呢?这就要研究磁对人体有哪些作用。关于磁对人体的作用,众说纷纭,总结起来有下面几种。

第一种是对经络方面的作用。根据祖国医学理论,北京市第六医院李定忠教授等人认为经络可能是一个具有全息通路、多能效应的信息应达系统,是人体调节内环境和适应外环境变化的高度自动化的新的平衡系统。经络自身可以发出声、光、电、热、磁等各种物理信息,也能接受和控制各种信号的刺激,产生调整作用。而人体磁场是反映人体内部活动的重要信息来源之一。人在高频辐射下发出沿经络走向的流动电晕,穴位是人体电磁场的活动点或敏感点,而经络则是电磁传导的通道。所以,磁场是通过经络穴位对人体发生作用的。

第二种是对酶的作用。人生命活动的基础是新陈代谢,而新陈代谢的生理反应主要是靠酶的催化作用以及神经、血液、内分泌等的调节来完成的。实验证明:在适量的磁场作用下,磁对机体胰蛋白酶、胆碱酯酶等多种酶能起到激活作用。国外进行磁作用实验时发现

它使羧基歧化酶、谷氨酸酯酶、过氧化氢酶、天门冬酰胺等多种酶活性增强,促进了新陈代谢。

第三种是对其他方面的作用。大量中外实验表明磁场对神经系统有抑制作用;对血液循环系统有扩张周围血管使末梢血流加快的作用;对高血压动脉硬化病人的血液粘度有减小作用。此外还有止痛、抗炎、免疫及抗癌的作用。

四、利用磁为人体健康服务

研究了人体磁场和磁对人体的影响及作用之后,我们就可以利用磁为人体健康服务。也就是说,利用磁场来诊断和治疗疾病。

第一,用在治疗上。我国是世界上最早用磁来治病的国家。《史记·扁鹊仓公列传》中就有这样的记载:“齐王待医遂病,自炼五石服之……”。这五石之中就包括磁石。又明朝李时珍《本草纲目》中有这样生动的描述:“真磁石,豆大,新棉裹塞耳中,口含生铁一块,觉耳中如风雨声,即通。”

过去磁疗采用的是天然磁石,磁场强度较低。现在则是根据不同的病情、部位、年龄,而采用不同强度、形式的磁场,使用的磁性材料从钕铁氧体到稀土钴永磁合金,从低频交变磁场到超导磁场以及电磁波等。这就使得治病的效率大大提高。近年来,我国磁场疗法的应用情况大致分以下几个方面:

1. 生物磁场疗法

生物磁场疗法是利用磁的物理性质和生物磁学的特性将磁能作用于病灶部位以达到治疗疾病的目的。它的特点是作用面积较大,多为动磁场(即交变磁场或脉冲磁场)如电磁疗机、旋转机、震动磁疗机等。目前作为商品的磁疗保健器如磁垫、磁背心、磁腰带、磁表等,多为静磁场。利用生物磁场疗法目前可以治疗的疾病有几十种,其中疗效较好的有扭挫伤、肌劳损、软组织挤压伤、静脉炎,术后切口痛、高血压、神经衰弱等。另外,低频电磁场在眼科疾病中也大显身手,对于眼外伤、角膜炎、化学灼伤的治疗,白内障摘除后的恢复都已取得可喜成果。

2. 经络磁场疗法

经络磁场疗法是以经络学说为依据,把小的磁块(磁场)作用于疾病相应的穴位表面上,通过磁能产生的信息来疏通经络,调整气血以治疗疾病。这种方法把磁疗与中医理论特别是针灸理论结合了起来,是磁疗的新发展。此方法从 70 年代以来很快被医学界所接受,并且得到了迅速的普及,被广泛应用到内、外、妇、五官及皮肤等各科的有关疾病的治疗中。

3. 磁化水疗法

医用磁化水是饮用水通过一定强度的磁场后(一般是 1000~2000 高斯)被磁化的水。1945 年比利时人韦梅朗应用水的磁化处理减少锅垢的形成,并获得专利。医生从这一点得到启示,认为肾结石和锅炉中的水

垢大体相似,能否用磁化水治疗体内结石,实践证明收到了良好的效果.目前,磁化水广泛地应用于医疗保健.

除磁化水外还有磁化药液,磁化药液指的是通过磁场处理后的药液,它能促进药的活性,提高治疗效果.如磁化水口服补盐液治疗小儿腹泻;磁化林格氏液可降低全血粘度等等.

国外最早应用磁于医疗的是一位希腊医生,大约在公元 200 年左右,他用磁石作为泻药.后来也有磁治疗肝病的报道.从 50 年代起,磁被用于外科手术及其他疾病的镇痛方面,也有的用磁来治疗瘫痪.近年来还有用磁治疗癌症的报道.例如,一位生命垂危的动脉血管瘤女病人,被送进了前苏联拉脱维亚医学研究中心,这种疾病使得患者大脑血管变薄,颅内溢血过量.按照常规,需要锯开头盖骨进行手术.但是,这个中心的医生们没有使用手术刀,却让病人躺在一张神奇的桌子上.一小时后这种“手术”就结束了.再经过一个多月的辅助治疗,病人就病愈出院了.原来这种桌子并没有什么神奇的魔力,它能治病奥秘就在于带有磁性.磁场可以抑制肿瘤的发展,甚至可以治愈癌症,这是由于生物体正常组织和癌组织的生物电特性不同,在高频电磁波的照射下,这两种组织温度上升是不同的,肿瘤部位体温可上升到 $42\sim 43.5^{\circ}\text{C}$,能使癌细胞受到破坏.

90 年代,美国加利福尼亚大学和斯坦福大学低温物理研究中心的研究人员合作创制了一种治疗脑血管的新方法.治疗时,实验人员将含铁磁性微粒的硅酮稀释液注入患者动脉的适当位置后,用中空超导磁铁产生的强磁场将这种含有铁磁性微粒的物质引向脑血管瘤所在的位置,并用磁场将其保持在动脉瘤适当的位置上,这种铁磁性微粒可促使血液凝成块,从而堵塞给血管瘤供血的血管.这样,肿瘤组织会自行萎缩而消失.

第二、用在诊断上

1.核磁共振仪

利用原子核磁矩量化的现象,可以制成核磁共振仪.该仪结构很复杂,但是可以很精确地测定磁场的大小.在人体结构中,大部分是由水分子组成的,因此利用磁场聚焦技术,可以剖析生物结构的水分子的分布图,经过计算机处理可显示它的不同层次的结构图像.

核磁共振成像这一有用技术,直到 1971 年才被人建议用来诊断人体疾病.1974 年获得第一帧人体断面的图像.1975 年开始进入临床研究.目前,主要用来对癌症、肿瘤和心血管疾病等进行早期诊断,特别是诊断神经系统与脊柱的疾病是其它手段无法比拟的,与 CT 相比,其图像对比度提高一到三个数量级,使各解剖层次和脏器显得更加清晰.

近几年,又诞生了超导型核磁共振成像系统,它采用超导磁体产生主磁场,有磁场强度高,磁场均匀度高和稳定性好的特点,故与其他类型的核磁共振系统相比,有图像质量高,分辨率强等优点.

2.生物磁图

当人的心脏不舒服时,往往去医院进行心电图检查.由于心脏的生物电流活动会产生微弱的磁场.所以我们也可以从生物磁这个角度来观察人的基本功能.

心磁场随时间变化的记录曲线叫心磁图,它同记录生物电场随时间变化的心电图一样,也能提供研究人的生理和病理状态的信息.而且这种生物磁图和生物心电图相比,还具有一些独特的优点.如测定生物磁场的磁探头不与生物体接触,可以避免接触干扰,不会出现由此引起的误差,可以测定恒定的和交变的磁场以及不同方向的磁场矢量;可以改变磁探头的位置,获得生物磁场的三维空间分布,从而用电子计算机得到产生这一磁场的体内生物电源的分布.

对于正常的人,生物磁图和生物心电图是非常相似的,但前者提供更多的信息.对有疾病的人来说,生物磁图比生物心电图反应灵敏.如心电图被诊断为正常的,而心磁图则能诊断出病因.除了心磁图以外,还有脑磁图,肺磁图等等.近年来,随着超导量子干涉器件的研制成功,用超导量子干涉器件可以做心磁图和脑磁图的探头,为测量极其微弱的人体磁场提供了条件,使将来能够实现心磁学的新医疗诊断方法.

3.磁示踪

磁示踪是利用磁铁矿粉末送入人体内某一器官,然后来测量该器官的基本功能或者它的状况.平均直径为 $1\sim 4$ 微米的纯磁铁粉末是非溶性的,它不改变生理上的 pH 值,少量吸入对人体无害.

例如,人的肺具有自清除的能力.当微粒粉尘侵入肺部时,肺泡巨噬细胞能吞食这些入侵的微粒,并把它们带到肺外.所以磁示踪法可以用来鉴别肺的自清除能力.受试者吸入一定量的磁铁矿粉末,这些粉末通过外加磁场进行磁化后,便在肺部产生了剩余磁场,用磁强计定期检查肺磁场的强度,做出随时间的衰减曲线,从而便可以知道肺的自清除能力.用这种方法可以检查那些经常吸入磁铁矿粉尘的工人的职业病情况,以便采取措施.

再例如,在检查食道、胃、肠的疾病时,一般采用 X 光进行检查,但事先需要服用一种白色糊剂,这就是硫酸钡 X 射线造影剂.为了能够观察细微的病变,要求硫酸钡尽量吸附在病变部位,要做到这一点是比较困难的,因而影响了诊断效果.应用铁氧体磁粉取代硫酸钡,则可以弥补这一不足.当服用了铁氧体磁粉之后,在相当于病变部位的体外表加一磁场,使磁粉造影剂吸附在病变部位.通过对磁场强度的调节,可以改变造影剂的吸附量,使病变部位显示清晰,以便观察和照相,提高诊断的准确率.据报道,我国已研制成功肺磁仪,预计在将来,这种磁示踪新技术将用于临床诊断,方便患者和人们的健康检查.

(责任编辑 韩红光)

现代物理知识