

前后极发现的皮质液化区与X线白内障的晚期临床表现相吻合,即皮质极部盘状混浊。液化区边缘部晶状体皮质纤维产生各种变性——纤维的皱缩、细胞膜崩解、纤维顶端肿胀、致密细胞膜包绕的小颗粒形成。液化区含有这些变性产物,例如,大的圆形小体就可能是肿胀的皮质纤维顶端的分离产物,它可能相当于成熟的皮质白内障中见到的morgagnian小球。此区亦能见到膜碎片和致密小颗粒。

液化区前沿的最显著特征是出现与晶状体表面垂直的羽毛状细纤维丝。它周围包绕着不完整的细胞膜。此种皱缩而排列整齐的皮质纤维在以往白内障的组织学研究中似乎没有描述过。在晶状体后皮质液化区的边缘,皮质纤维细胞膜的损伤是很显著的;细胞

膜破碎和细胞膜溶合成圆形的膜状螺旋小体。在成熟后皮质白内障中发现较大的螺旋体。裂隙灯下所见的光散射的黄色区可能包括液化区及其周围的皮质纤维损伤区。

在极部与晶状体核之间出现的较深的光散射区,其深度与广度均与扁平膜状螺旋体的分布范围很一致,这就可能是后晶状体的最初放射损伤区域,继而通过照后26年间较正常的晶状体纤维增生将其埋入晶状体皮质内。Fisher和Wakely实验证实损伤囊膜后几年,膜状螺旋小体形成可导致晶状体光散射区。Philipson亦提出在核上性楔状白内障中,膜状螺旋小体能引起透明度丧失。

〔姚禄备译 周镇校〕

## 急性放射综合征

〔Danjoux CE, Clin Radio 30(5):581~585, 1979 (英文)〕

1897年Walsh首次提出X线作业人员发生的急性辐射症状。此后陆续有不少报告。25年前(1953)Coart-Broan报告了单次X线治疗量照射病人后所致的症状,并对大剂量照射人及动物后全身放射症群作了比较。本文作者于1971~1977年对406例晚期癌症病人,采用二种方案进行半身放射治疗的临床研究,对其中189例作了放射综合征的重点观察。半身放射技术是以脐部水平为界,分上半身放疗(UHBI)和下半身放疗(LHBI),未经校正的中间平面剂量为300~1,000拉德\*,每次照射时间为20~60分钟,对恶心、呕吐、心率、呼吸、血压等临床表现均进行详细记录;部分病人在放射前采用止痛、止呕药物作预防效果的观察。

本文结果,放射综合征的发生率上半身放射组为83%,下半身放射组为39%;临床表现:放射后90分钟内,突然出现恶心、呕吐,一般呕吐4~5次,发作间隙期患者感觉良好,呕吐发作前除有短暂的心悸(心率约80~110次/分)外无任何前兆,发作期约6小时,而后于24~36小时内恢复正常。部分病人发作期血压轻度升高,心脏功能正常。作者为了观察综合征是否与心理因素有关,选部分病人进行“假”的放射,结果阴性,这证明综合征并非有心理因素参与。放射综合征的严重度与其潜伏期的长短有关,一般急

性期长达6小时者,几乎全是上半身放疗病人。其中某些病人先有短暂的寒颤,接着体温上升至39℃左右,而发现有寒颤者约三分之一以上为上半身放疗病人,往往在放射后60分钟开始寒颤,持续20分钟后体温上升,发热维持数小时以上;放射综合征的严重度与头部是否包括在放射野内和放射前止吐药物的应用均无关。放射性腹泻表现二种形式:一种发生在放射后12小时内,发生率约5%,腹泻2~3次,不用药物可自行恢复;第二种常见类型于放射后3~4天内开始,每天腹泻6~8次,水样便可持续1~2周,简易处理可以恢复,此型多见于下半身放疗病人。本文采用<sup>60</sup>Co治疗机,输出射线剂量率为40拉德/分和180拉德/分,输出量对放射综合征的发生率无明显影响。

作者复习有关文献,认为急性放射综合征与急性病毒感染有些类似,为放射作用后引起机体的一种全身性紊乱,其临床特点表现有三个清楚的时相,即急性发作期、假愈期(静止期)、恢复期。其严重程度与放射剂量和照射体积有关,因此临床上在治疗淋巴瘤或全身转移癌时,当照射面积很大,放射剂量又高时,特别是在放射的第一周,巨大肿瘤退缩较快的病例可发生放射综合征。关于综合征产生的确切机理尚不清楚,据推测可能与癌瘤分解过程中产生的蛋白分解产物的毒性作用有关,但照射后测定病人血、尿内

\* 原作者附表1所列的是中线剂量(100~1000rad),同一文章内所用剂量数据不同,应以附表为准——译校者

蛋白成分未见异常。放射综合征的产生与人体的累积放射量无直接关系，而与照射的部位有关。本文观察的189例中有83%是上半身放疗病人，另一组26例采用单次放射人体中间三分之一的部位，结果放射综合征的发生率与放射上半身者相同，这表明可能产生放射综合征的临界器官在上腹部。作者发现放射前给予止

吐药预防综合征无效，但也有作者认为放射前6小时开始禁食，同时静脉补给葡萄糖和止吐药物，可以预防综合征的发生。

总之，急性放射综合征为一组生理性变化的征候群，其产生机制尚不十分清楚，还有待进一步阐明。

〔金性江摘 麦智广校〕

## 环境 $^{14}\text{C}$ 的卫生与监测

四川省工业卫生研究所杨开祥 李福德综述

苏州医学院 章仲侯审校

$^{14}\text{C}$ 是碳的一种放射性同位素。近年来，由于它在地质、考古、生物、医学和环境等科学领域日趋广泛的应用，现在 $^{14}\text{C}$ 的研究工作已在很多学科开展起来。虽然自然环境的变化对环境 $^{14}\text{C}$ 水平的影响甚微，但自二十世纪五十年代以来，由于核能的扩大应用，特别是核试验引起了自然环境中 $^{14}\text{C}$ 水平的显著增高，其潜在危害日益引起人们的重视。

### 一、环境中的 $^{14}\text{C}$

环境中碳的同位素主要是 $^{12}\text{C}$ 和 $^{13}\text{C}$ ，分别占98.89%和1.108%。现在已知碳的同位素达11种，质量数从9至19。在碳的放射性同位素中， $^{14}\text{C}$ 的半衰期最长，为 $5730 \pm 40$ 年<sup>〔1〕</sup>，其 $\beta$ 粒子最大能量为0.156MeV，平均能量为

0.045MeV。 $^{14}\text{C}$ 是二十世纪三十年代由Kurie<sup>〔2〕</sup>和Bonner<sup>〔3〕</sup>等在劳伦斯辐射实验室最先发现并确立了 $n + ^{14}\text{N} \rightarrow ^1\text{H} + ^{14}\text{C}$ 这一产生 $^{14}\text{C}$ 的核反应式。1946年Libby<sup>〔4〕</sup>发现在大气层的高空由于宇宙射线中子与大气中的氮原子相互作用而产生天然 $^{14}\text{C}$ 。产生天然 $^{14}\text{C}$ 的主要核反应有三种： $^{14}\text{N}(n, p)^{14}\text{C}$ ， $^{16}\text{O}(p, 3p)^{14}\text{C}$ 和 $^{16}\text{O}(n, 2pn)^{14}\text{C}$ 。第一种属于热中子轰击氮原子引起的核反应，是主要的；后两种是能量大于10MeV的质子和中子引起氧的散裂反应。据测定海水和大气中 $^{14}\text{C}$ 的储量，和按银河宇宙射线在地表的 $^{14}\text{C}$ 产率为 $2.5^{14}\text{C}$ 原子/厘米<sup>2</sup>·秒所计算的地球 $^{14}\text{C}$ 的储量是完全相符合的<sup>〔5〕</sup>，全球天然 $^{14}\text{C}$ 的总储量为 $6.8 \times 10^{14}$ 公斤(计 $310 \times 10^6$ 居里)，其分布如表1。

表 1 环境中  $^{14}\text{C}$  在 地球 上 的 分 布

区 域	平 流 层	对 流 层	地 表	海 洋 上 部 混 合 层	海 洋 沉 积 物	深 海
百分率 (%)	0.3	1.6	4.1	2.2	0.4	92

环境中的 $^{14}\text{C}$ 随稳定性碳相共存，自然界中 $^{14}\text{C}$ 有两大储仓：即储仓A(包括大气圈、生物圈和人类)，总碳储量为 $2 \times 10^{18}$ 克；其次是储仓C(指海洋)，总碳储量为 $44 \times 10^{18}$ 克，储仓C中所积存的 $^{14}\text{C}$ 是储仓A中 $^{14}\text{C}$ 的22倍。

$^{14}\text{C}$ 核素向海洋沉降的机制是由于大气 $^{14}\text{CO}_2$ 和 $\text{CO}_2$ 与海洋表面不断进行交换所致。

在自然条件下，地球生物圈中 $^{14}\text{C}$ 的水平

为 $6.13 \pm 0.03$ 微微居里/克·碳，海水中的水平为0.13微微居里/公斤，空气中 $^{14}\text{C}$ 的含量为 $1.89 \times 10^{-10}\%$ 。

### 二、影响环境中 $^{14}\text{C}$ 变化的因素

#### (一) 自然因素

主要影响环境中 $^{14}\text{C}$ 变化的自然因素是太阳活动的周期变化。这一变化通常用太阳地磁