

险模型:  $RR(D) = 1.0 + 0.52 D \exp[-0.10(A - 15)]$ ,  $D$  为乳腺接受的剂量,  $A$  为受照时年龄。用此模型对乳腺 X 线摄影普查的终生危险作了预测, 表明只要常规普查对妇女有很小一点利益, 就可能超过辐射可能导致的癌症危害。

(孙全富摘 陶祖范校)

132 对加拿大航空公司飞行员的群组研究: 死亡率、癌症发生率和白血病的危险 [英] / Band PR. // Am J Epidemiol. -1996, 143(2). -137~ 143

对 1950 年 1 月 1 日起受雇于加拿大航空公司 1 年以上的所有男性飞行员 2 740 人 (共 62 449 人年) 的死亡率和癌症发生率进行调查。资料搜集截止日期为 1992 年 12 月 31 日。期间共死亡 219 例, 其中癌症 56 例, 空难 31 例。用标化死亡比 (SMR) 和标化发病比 (SIR) 为指标, 将该群组死亡率和癌症发生率与加拿大一般人群相比较。

结果: 2 680 人随访成功。这一群组的全死因 [SMR = 0.63, 90% 可信区间 (CI): 0.56~ 0.70] 全癌 (SMR = 0.61, 90% CI 0.48~ 0.76) 及全非癌疾病 (SMR = 0.53, 90% CI 0.45~ 0.62) 的死亡率均显著降低, 但空难的死亡率显著增高 (SMR = 26.57, 90% CI 19.3~ 35.9)。这一群组的全癌发生率 (SIR = 0.71, 90% CI 0.61~ 0.82) 以及直肠癌 (SIR = 0.42, 90% CI 0.14~ 0.96)、肺癌 (SIR = 0.28, 90% CI 0.16~ 0.46)、膀胱癌 (SIR = 0.36, 90% CI 0.12~ 0.82) 的发生率显著下降; 而前列腺癌 (SIR = 1.87, 90% CI 1.38~ 2.49) 和急性髓性白血病 (SIR = 4.72, 90% CI 2.05~ 9.31) 的发生率显著升高。用 BEIR (电离辐射生物效应委员会) V 报告中推荐的对辐射所致非慢性淋巴性白血病的相对危险模型计算研究群组成员飞行所受的年平均辐射剂量为 6 mSv, 最低为 0.2 mSv, 最高为 9.1 mSv。据此估算研究群组非慢性淋巴性白血病的相对危险范围为 1.001~ 1.06, 与 SIR (SIR = 1.88, 90% CI 0.80~ 3.53) 的结果相符, 未发现飞行辐射与非慢性淋巴性白血病有显著性相关。

(李 嘉摘 陶祖范校)

133 西班牙阿斯图里亚斯中部地区室内  $^{222}\text{Rn}$  浓度 [英] / Iglesias JM P. // Health Phys. -1996, 70(5). -689~ 694

建筑物内  $^{222}\text{Rn}$  的主要来源是地基土壤、建材及室外空气。当一个地区地壳内的  $^{238}\text{U}$  浓度达到 36 Bq/kg 数量级时, 会有连续的  $^{222}\text{Rn}$  向空气中释放。

方法: 从奥维耶多大学学生中募集志愿者 150 名, 他们的父母从事各种职业且可以代表当地典型的生活方式和习惯。考虑到城市、地区、楼层以及建筑物的年代, 选择了 125 户家庭进行室内  $^{222}\text{Rn}$  浓度测量, 这些家庭分散于阿斯图里亚斯中部的希洪、奥维耶多、阿维莱斯、米耶雷斯四个城市。最后共完成了 106 户的测量。 $^{222}\text{Rn}$  浓度测量采用被动式活性炭累积测氡方法 (仪器型号为 RA40V C)。采样容器置于居室地面上 1 米, 并要求远离热源, 在高湿的通风良好处放置 2~ 4 天。调查平均分三年完成, 共布放并测量了 1 014 个炭容器, 每个布放点有 11 个测量数据, 一年中除 8 月份外每个月有一个数据。

结果: 室内  $^{222}\text{Rn}$  浓度呈对数正态分布, 四个市合并的几何均数为 23 Bq/m<sup>3</sup>, 但各城市有所不同 (希洪 > 米耶雷斯 > 阿维莱斯 > 奥维耶多), 其原因可能是各城市的基岩类型不同。调查发现, 室内  $^{222}\text{Rn}$  浓度与楼层有关, 底层最高, 其上一层迅速降低, 再上各层大致保持不变。这种变化的原因是底层直接接受地基土壤发射出的  $^{222}\text{Rn}$ , 且一般底层的通风不良, 其上各层  $^{222}\text{Rn}$  进入率与换气通风大致平衡。在季节方面, 夏季最低, 冬季最高, 原因是夏季换气率大。这一变化底层不如其它层明显。

室外  $^{222}\text{Rn}$  浓度为 5 Bq/m<sup>3</sup>, 假定在室内外的平衡因子分别为 0.40 与 0.70, 居留时间分别为 7 000 h/a 和 1 760 h/a, 计算出  $^{222}\text{Rn}$  年照射所致的剂量当量为 0.62 Sv/a

(孙全富摘 陶祖范校)

134 诊断性使用  $^{131}\text{I}$  后诱发甲状腺癌的危险 [英] / Hall P. // Radiat Res. -1996, 145(1). -86~ 92

方法: 1950~ 1969 年间  $^{131}\text{I}$  检查的 34 104 例病人, 80% 为女性, 20% 为男性。第一次受检时平均年龄 43 岁 (1~ 75 岁), 平均随访 24 年 (5~ 39 年), 其中 2 408 例受检时年龄小于 20 岁。10 785 例疑甲状腺肿瘤而检查, 23 319 例因其它原因受检。前者使用的  $^{131}\text{I}$  量较后者高, 平均值分别为 2.4 MBq 和 1.6 MBq。根据所用的  $^{131}\text{I}$  量,  $^{131}\text{I}$  的半衰期、甲状腺摄碘量和腺体大小, 病人被分为 4 个剂量级: < 0.25 Gy; 0.25~ 0.50 Gy; 0.51~ 1.00 Gy 和 > 1.00 Gy。随访从第一次使用  $^{131}\text{I}$  时起, 若病人在 1958 年前做的检查, 则从 1958 年 1 月 1 日开始, 到甲状腺癌确诊、死亡、迁居或至 1990 年 12 月 13 日。随访开始的第一个 5 年中发生的甲状腺癌除外。

结果: 疑甲状腺肿瘤受检的病人, 甲状腺吸收剂量是 1.3 Gy, 其它原因受检者的剂量是 0.9 Gy。共

查出 67例甲状腺癌,病理学分类: 36例乳头状癌, 18例滤泡性癌, 11例间变性或巨细胞癌, 1例甲状腺肉瘤, 另一例分类不明。从<sup>131</sup>I使用到甲状腺癌确诊的平均时间为 15年。受照 5年以后甲状腺癌的总危险是 1.35(95% CI 1.05~ 1.71),疑甲状腺肿瘤受检者的危险显著高于其它原因受检者。前者标准化发病比(SIR)= 2.86,后者 SIR= 0.75,但两者都未见剂量反应关系。<sup>131</sup>I检查后 5~ 9年间危险最高。2408例小于 20岁受检者中,只发现 3例甲状腺癌(SIR= 1.69),其受检年龄在 15~ 19岁间。1764例其它原因受检儿童,发生 2例甲状腺癌(SIR= 1.38)。疑为肿瘤受检的男性患者危险显著高于女性,其它原因受检的男性,未发现甲状腺癌。

结论:成人诊断性使用<sup>131</sup>I,发生甲状腺癌的危险似乎很轻微;儿童使用<sup>131</sup>I诊断诱发甲状腺癌与短时间内同样剂量的外照射作用相比小 2~ 10倍。

(吴莹摘 田俊芝 杨天恩校)

135 婴儿期因皮肤血管瘤放射治疗诱发的乳腺癌 [英]/Lundell M... // Radiat Res. -1996, 145(2). -225~ 230

方法: 9675例有皮肤血管瘤的女婴儿,放疗时平均年龄 6个月,50%以上的患者是 40年代治疗的。血管瘤 45%位于头、颈部,19%在胸部,治疗用<sup>226</sup>Ra敷贴器或针、X射线和<sup>32</sup>P治疗次数平均 1.6次(1~ 37次)。用 6个月婴儿的人体模型模拟过去的照射治疗,以热释光剂量计测量不同器官的剂量。其它治疗剂量取自原资料。依乳腺吸收剂量(D)分为 4组(≤ 0.01 Gy, 0.02~ 0.10 Gy, 0.11~ 1.0 Gy和 > 1.0 Gy)。卵巢吸收剂量(D)分 3组(≤ 0.01 Gy, 0.02~ 0.10 Gy和 > 0.10 Gy)。受照后的时间(T)分 4组(< 30年, 30~ 39年, 40~ 49年和 ≥ 50年)。

结果:乳腺平均吸收剂量 0.39 Gy (< 0.01~ 35.8 Gy)。首次受照 < 6个月的婴儿,平均乳腺吸收剂量 0.42 Gy(≤ 0.01~ 32.0 Gy),其余的为 0.35 Gy(≤ 0.01~ 35.8 Gy)。卵巢平均吸收剂量 0.05 Gy (< 0.01~ 8.6 Gy),并随受照者身体大小而不同。1958~ 1986年间,发现 75例乳癌(SIR= 1.24, 95% CI 0.98~ 1.54)。诊断时平均年龄 44岁(25~ 63岁)。发生癌肿的乳房平均吸收剂量 1.5 Gy (< 0.01~ 35.8 Gy)。除 1例用 X射线(≤ 60 kVp)照射治疗外,其他病例都曾用<sup>226</sup>Ra敷贴器治疗。受照后的时间是唯一具有统计学显著影响的因素,受照时年龄和卵巢的吸收剂量与此无显著联系。超额相对危险(ERR)最合适的估算模式是:

$$ERR = 0.030D \exp \{ 0.166(T - 30) \} \\ (0.048) \quad (0.069)$$

式中下边圆括号的数字是标准误。以此模式估算 1 Gy 的 ERR 为 0.38(95% CI 0.09~ 0.85)。ERR 随照后时间以每年近 18% (95% CI 4%~ 32%) 的速度增加,EAR(超额绝对危险)以相似的方式随受照后时间而增加。对随访 50 年以上的妇女,每 1 Gy 的 ERR 为 2.25(95% CI 0.59~ 5.6),EAR 为 22.9 / (10<sup>4</sup>乳房·年·戈瑞)。该研究进一步证实女婴乳腺原基对电离辐射敏感。

(吴莹摘 田俊芝 杨天恩校)

136 塑壳手表氚辐射的吸收 [英]/Brunner P... // Health Phys. -1996, 70(4). -484~ 486

氚在民用上主要作为自发光源用于手表等日用消费品上。近年来氚作为永久光源用于塑壳手表盘上的数量日益增多。由于氚具有高度渗透性,流行病学调查表明前列腺癌的增多与氚的内照射有关。故调查了来自塑壳手表的氚辐射。

方法:被检手表的氚以氚化聚苯乙烯形式存在,其初始含量为 200~ 300 MBq。为了测量氚从手表塑壳中的释放,将 82 种不同型号的防水表先在水浴中浸渍 24 小时,然后用液闪和 β 射线能谱仪测量了水中氚浓度。此外,还平行测量了 108 位塑壳手表佩戴者(佩戴时间 1~ 2 年,每天 2~ 24 小时不等)尿中的氚浓度。作为对照组 5 名志愿者(在研究开始时尿中不含氚)亦检测了佩戴手表后及除去后尿中氚浓度。

结果:水中氚浓度为 110~ 1620 000 Bq/d,平均 24 400 Bq/d,且水中氚浓度与塑壳手表在水中浸渍时间长短存在线性关系。佩戴手表者尿中氚的平均浓度为 197~ 1133 Bq/L,约为不佩戴者的 10 倍。5 位志愿者每天戴表 24 小时,39 天后,其尿中氚浓度逐渐升高,去表后逐渐下降。来自塑壳手表的氚辐射对全身剂量虽可忽略不计,但经皮肤的吸收相当可观,为 ICRP 建议的公众剂量限值的 3~ 4 倍。

可见,在消费者无法确定塑壳手表的放射性含量,而手表仍然是常规的消费物品的情况下,建议至少应强制推行将带有放射性手表予以特别标记和隔离存储的措施。

(王崇道摘)

137 放疗和烷化剂增加了儿童期癌症患者发生骨癌的危险 [英]/Hawkins MM... // J Natl Cancer Inst. -1996, 88(5). -270~ 281

儿童期癌症患者发生第二次原发性癌症以骨癌