

表 2 特定时间段氡浓度				
时期	时间	瞬时平值 (Bq/m ³)	标准偏差	总平值 (Bq/m ³)
第一周期 2. 1~2. 6	9: 00	34. 8	6. 20	32. 85
	11: 00	35. 0	4. 42	
	19: 00	32. 4	5. 54	
	21: 00	33. 5	3. 90	
第二周期 2. 7~2. 12	9: 00	36. 4	4. 16	33. 05
	11: 00	36. 5	3. 60	
	19: 00	28. 3	5. 43	
	21: 00	31. 8	14. 01	
第三周期 2. 13~2. 18	9: 00	34. 2	3. 41	3. 85
	11: 00	33. 5	4. 52	
	19: 00	36. 0	8. 10	
	21: 00	33. 5	4. 67	
第四周期 2. 19~2. 24	9: 00	28. 9	5. 59	0. 54
	11: 00	31. 2	3. 86	
	19: 00	27. 6	2. 13	
	21: 00	28. 3	3. 43	
第五周期 2. 25~3. 2	9: 00	31. 0	3. 37	8. 30
	11: 00	29. 3	5. 48	
	19: 00	27. 8	1. 38	
	21: 00	27. 8	1. 02	

4 结论

(1)一天当中,清晨 6~8 时左右氡浓度最高,下午 16 时~18 时氡浓度达到一天的最低值。在 9 时~11 时或 19 时~21 时间段内测量的氡浓度最接近一天的平均值。因此,我们在日常活动和工作时尽量避开氡浓度较高的时间段。

(2)不同季节的氡浓度也有所不同,春季和冬季较高,而夏季和秋季偏低,其中冬天最高,夏天最低。

(3)氡浓度的变化与气压和相对湿度相似,与气温变化相

表 3 不同高度的氡浓度				
地点	楼层	测量点数	均值(Bq/m ³)	标准偏差
1 号楼	一楼	6	9. 36	2. 32
	三楼	6	8. 67	7. 14
	五楼	5	7. 80	6. 54
2 号楼	一楼	6	15. 60	9. 00
	三楼	6	14. 73	6. 98
	五楼	6	12. 14	7. 14
3 号楼	一楼	3	15. 6	4. 24
	三楼	4	10. 40	3. 67
	七楼	4	9. 10	5. 67
4 号楼	一楼	5	9. 36	3. 89
	三楼	5	8. 67	2. 30
	六楼	6	7. 80	6. 54
5 号楼	一楼	6	12. 14	4. 89
	三楼	6	7. 80	4. 98
	六楼	6	6. 94	6. 48

反,此外,加强室内通风可以有效的降低室内的氡浓度。

(4)氡浓度随着高度的增加而逐渐降低,因此我们更要作好较低楼层的降氡工作,以免造成氡的累积。

参考文献:

[1] 吴伯雄,陈世人.气象学(大气物理基础)上册[M] .南京:江苏科学技术出版社

[2] Gessll TF, Prichard , H M. The lechnological enhanced natural radiation environment [J] . Health Phys, 1975, 28 (3) : 361.

[3] 金益和,郭秋菊.氡浓度测量的时间代表性.中华放射医学与防护杂志[J], 2002, 22(2).

[4] 吴慧山,林玉飞编.氡测量方法及应用[M] .北京:原子能出版社.

[5] 俞誉福.环境放射性概论[M] .上海:复旦大学出版社, 1993.

(收稿日期:2006-03-06)

【工作报告】

龙岩市石灰石景观溶洞氡水平调查

刘玉贵,林伟,曾庆明
中图分类号: R143 文献标识码: D

龙岩市龙崆洞地处武夷山脉南段,具典型喀斯特地貌特征,是福建省著名天然石灰石景观溶洞,系我国目前已探明的特大型溶洞之一。其形成于三亿年前的古生代,经海洋三次地壳运动和间歇演变而成。洞内景观构成主体为钟乳石,溶洞全长为 3. 3km,洞内空间面积 5. 4 万 m²。为了解溶洞内氡浓度水平,保障游客和工作人员的身体健

各区段景点氡浓度测量结果见表 1。

表 1 各区段景点氡浓度监测结果(Bq/m ³)			
区段景点	氡浓度范围	均值	标准差
一线天	262. 15~294. 74	283. 10	15. 32
大厅	601. 34~667. 20	635. 83	18. 14
龙头	435. 25~489. 23	460. 37	26. 46
壁画	289. 33~332. 49	311. 30	16. 33
蛇洞	206. 50~245. 14	235. 50	13. 78
龙尾	147. 78~177. 63	159. 48	15. 55
拐杖	176. 94~234. 15	206. 72	17. 54
龙伞	47. 36~87. 10	64. 70	14. 48
合计	47. 36~667. 20	294. 62	90. 66

3 结论及分析

监测结果表明,龙崆洞内各区段景点氡浓度值在 47. 36~667. 20Bq·m⁻³ 范围内。其中两处景点氡浓度高于的行动水平 400 Bq·m⁻³(平衡当量氡浓度)^[1],最低值亦超 (下转第 389 页)

2 监测结果

表 1 E₈₃₈+γ 射线对 IRM-2 小鼠 S180 的肿瘤抑制作用

组别	鼠数(只)	开始体重(g)	结束体重(g)	瘤重(g)	抑瘤率(%)
对照组	10	22.34±5.35	30.73±5.76	2.08±0.33	0
对照组+照射	10	21.96±5.52	26.30±4.64	1.20±0.58	32.33 ¹⁾
E838 低剂量	10	21.70±4.29	29.38±5.56	1.05±0.18	49.52 ²⁾
E838 低剂量+照射	10	21.93±4.26	29.78±5.26	1.00±0.14	52.12 ³⁾
E838 中剂量	10	22.28±4.28	27.88±4.59	0.94±0.14	54.81 ³⁾
E838 中剂量+照射	10	21.65±4.36	29.60±4.75	0.84±0.34	59.62 ³⁾
E838 高剂量	10	22.17±4.37	27.72±6.52	0.96±0.39	53.85 ¹⁾
E838 高剂量+照射	10	22.07±4.59	26.40±4.64	0.86±0.35	59.62 ²⁾
CTX	10	22.56±4.52	25.72±4.12	0.57±0.21	72.49 ³⁾

注:与对照组相比,1) $P<0.05$; 2) $P<0.01$; 3) $P<0.001$ 。

表 2 E₈₃₈+γ 射线对荷瘤鼠胸腺、脾脏、BMNC 的变化

组别	鼠数(只)	胸腺/体重	脾脏/体重	BMNC(×10 ⁶)/股骨
对照组	10	1.15±0.46	8.11±1.70	12.75±6.35
CTX	10	1.88±0.73	14.49±1.68	11.18±1.74
E ₈₃₈ 低剂量	10	1.86±0.16	9.37±2.47	13.28±2.85
E ₈₃₈ 中剂量	10	2.24±0.87	6.95±3.70	13.36±3.19
E ₈₃₈ 高剂量	10	1.23±0.31	7.46±2.79	14.20±2.88
对照+照射组	10	1.70±0.60	2.12±1.38	8.95±1.83
E ₈₃₈ 低剂量+照射	10	1.82±0.37	2.84±0.71	9.50±3.54
E ₈₃₈ 中剂量+照射	10	2.90±0.93	2.97±1.21	10.96±3.55
E ₈₃₈ 高剂量+照射	10	1.85±1.38	2.34±0.67	9.30±1.62

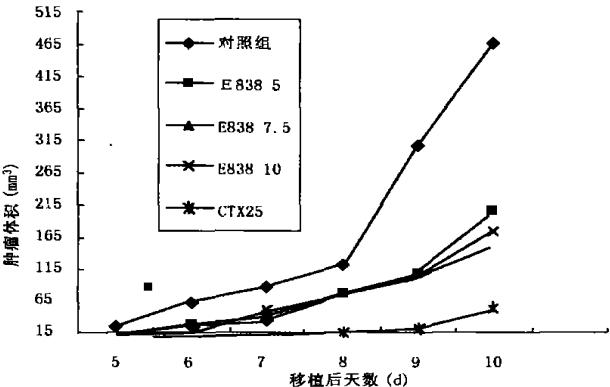


图 1 E₈₃₈ 对 S180 生长的抑制作用

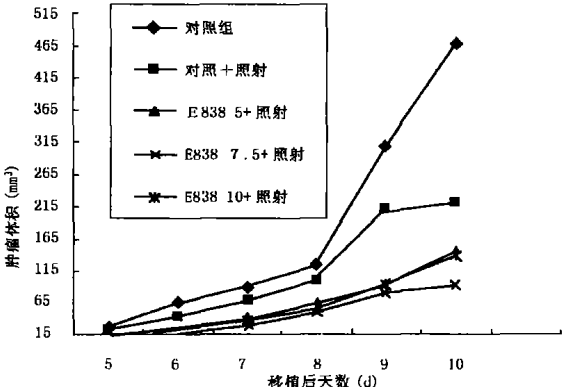


图 2 E₈₃₈+照射对 S180 生长的抑制作用

3 讨论

免疫系统作为机体抗肿瘤的第一条防线,在恶性转化细胞的识别和清除过程中发挥着重要作用,荷瘤宿主自身免疫状态的好坏与肿瘤的发生发展及预后密切相关^[5],许多具有抗肿瘤作用的药物都可通过改善荷瘤机体的免疫功能低下状态而发挥抑瘤活性。本研究结果显示,E₈₃₈药物能改善肿瘤引发的小鼠细胞免疫功能低下状态,经E₈₃₈治疗后荷瘤鼠的胸腺指数和骨髓有核细胞数均高于对照组。E₈₃₈+照射组的三个不同浓度组小鼠的胸腺指数和骨髓有核细胞的数量也高于单照射组。经E₈₃₈治疗后,能显著抑制肿瘤细胞的生长,低浓度组抑瘤率为49.52%,中浓度组和高浓度组抑瘤率均达到50%以上,与对照组比较差异有显著性。E838可使小鼠生存质量明显好转,小鼠的摄食、饮水量增加,活动正常,小鼠体重扣除瘤重后有所增加,说明药物本身毒性低,对机体恢复有一定益处^[5]。我们将E₈₃₈药物与放射治疗合并应用,旨在增加癌细胞的放射敏感性,提高对S180的治疗效果,从结果可以看出,当E₈₃₈药物与放射治疗合并应用时,则出现对肿瘤的杀伤作用高于单用放疗组和单给E₈₃₈药物组,显示出较强的放射增敏效应,其放射增敏比平均为1.65(SER>1有增敏作用)。合用放射治疗低、中、高浓度组抑瘤率分别为52.12%、59.62%、59.62%,其成瘤时间晚于对照组,肿瘤生长速度明显减慢,BMNC数均高于对照组,有统计学意义。

E₈₃₈对不同瘤株的抗肿瘤作用也不同。可能于肿瘤的来源和组织类型及恶性程度有关。S180瘤株成瘤性好,生长迅速,既可腹腔注射形成腹水瘤,又能皮下注射形成实体瘤。适于肿瘤活体实验研究。E₈₃₈药物不仅有直接的抗肿瘤作用,更主要的还能增强机体免疫功能^[6],调动机体自身的抗癌能力。不像化疗药物那样严重影响体质。E₈₃₈药物放射增敏作用的机理还有待进一步研究。

参考文献:

[1] 张宇光,张辛茹,闫玉军,等. E₈₃₈在肿瘤放射治疗中应用的实验研究[J]. 辐射研究与辐射工艺学报,1999,17(4):204.
[2] 王月英,周则卫,沈秀,等. E₈₃₈对IRM-2和ICR小鼠的辐射防护作用[J]. 中国比较医学杂志,2004,14(6):332.
[3] Iwanuma Y, Chen FA, Egimez Naked al. Antitumor immune response of human peripheral blood lymphocytes coengrafted with tumor into severe combined immunodeficient mice[J]. Cancer Res, 1997, 57(14):2937-2942.
[4] 李光,任青,张银娟,等. 四磷酸吡啶镁对小鼠Lewis肺癌的放射增敏效应[J]. 中华放射肿瘤学杂志,1997,6(1):46.
[5] 马凌娣,张彦,文世宏,等. 苦参碱对荷瘤小鼠抑瘤作用的实验研究[J]. 中华肿瘤杂志,2005,27(6):339-341.
[6] 王月英,周则卫,王汝勤,等. E838对小鼠移植性肿瘤的治疗研究[J]. 中国辐射卫生,2006,15(1):6-8.

(收稿日期:2006-02-27)

(上接第387页)过ICRP从职业照射最大允许值导出非职业人员最大允许值37Bq·m⁻³。鉴于龙腔洞石灰石景观溶洞是一种特殊构成的地下景观建筑,不宜采用通风排氡措施,否则会加速石灰石风化,破坏景观风貌,失去观赏和游览价值。在控制、隔离氡源和净化空气、降低氡子体浓度的做法又很难实施的情况下,确实可行的办法就是缩短溶洞内滞留时间。据调查,龙腔洞洞内工作人员主要分为两类,一类为导游,每天进洞工作时间一般为6h,另一类是客服人员,主要是固定守候在各景区景点处为游客提供拍照服务的人员,留洞时间较长,每天工作

时间为8~10h。现已建议景点管理部门采取导游工作轮班制,取消洞内固定长期服务,尽量缩短工作人员洞内滞留时间,并要求管理部门为景区工作人员佩戴个人剂量计,以跟踪估算吸入氡子体的年有效剂量当量。游客在溶洞内只作短暂停留,溶洞内氡浓度不会给他们带来危害。

参考文献:

[1] GBZ116-2002 地下建筑氡及其子体控制标准[S].
(收稿日期:2006-04-25)