

中国核科学技术进展报告

(第二卷)

——中国核学会2011年学术年会论文集

第9册

▲ 核医学分卷

▲ 核技术工业应用分卷

中国原子能出版社

中国核科学技术进展报告

(第二卷)

——中国核学会 2011 年学术年会论文集

第 9 册

核医学分卷

核技术工业应用分卷



中国原子能出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国核科学技术进展报告. 第2卷 : 中国核学会 2011 年学术年会论文集. 第9分册,核医学分卷、核技术工业应用分卷 / 中国核学会主编.
—北京:中国原子能出版社,2012.10
ISBN 978-7-5022-5608-1

I. ①中… II. ①中… III. ①核技术—技术发展—研究报告—中国 IV. ①TL-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 151189 号

内 容 简 介

自首届全国学术年会以来,我国核科学技术取得长足发展。从基础核科学到核技术应用,从核电技术到核电配套产业集群,均呈现蓬勃发展态势。在这种时代背景下,中国核学会第二届全国学术年会于 2011 年 10 月 11 日至 14 日在贵阳召开。大会以“蓬勃发展中的核科学技术”为主题,吸引了来自政府部门、企业界、科研机构、高等院校及学术团体的知名院士、专家、教授及青年核科技工作者,共计 1200 余人(其中院士 31 人)与会。年会共征集论文 1192 篇,内容涵盖基础核科学、核电及其关联产业、核技术应用、核技术经济及核科技信息等学科。会后,经过各个二级学科专家组的评审,近 800 篇论文通过了学术(技术)审查,结集为《中国核科学技术进展报告(第二卷)》,全卷分为 10 册,并按 21 个二级学科设立分卷。

各册包含的分卷如下:第 1 册为“铀矿地质”分卷;第 2 册含“铀矿冶”分卷和“核能动力”分卷(上)两部分;第 3 册为“核能动力”分卷(下);第 4 册收录了“核材料”、“同位素分离”和“核化学与放射化学”3 个分卷;第 5 册内容为“辐射防护”和“核化工”两个分卷;第 6 册共收录了“核物理”、“计算物理”和“粒子加速器”3 个分卷;第 7 册则为“核电子学与核探测技术”、“脉冲功率技术及其应用”和“核聚变与等离子体物理”3 个分卷;第 8 册包含有“辐射研究与应用”、“同位素”和“核农学”3 个分卷;第 9 册收录有“核医学”和“核技术工业应用”两个分卷;第 10 册内容为“核情报(含计算机技术)”分卷和“核技术经济与管理现代化”分卷。

作为公共信息,文集还列出了中国核学会 2011 年学术年会的组织机构,《中国核科学技术进展报告(第二卷)》的总编委会和 21 个(二级学科)分卷编委会的名单。

中国核科学技术进展报告(第二卷)

出版发行 中国原子能出版社(北京市海淀区阜成路 43 号 100048)
责任编辑 张关铭
技术编辑 丁怀兰
责任印制 潘玉玲
印 刷 保定市中画美凯印刷有限公司
经 销 全国新华书店
开 本 890 mm×1240 mm 1/16
印 张 15.875 字 数 470 千字
版 次 2012 年 10 月第 1 版 2012 年 10 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5022-5608-1 定 价 100.00 元

网址: <http://www.aep.com.cn> E-mail: atomep123@126.com
发行电话: 010-68452845

中国核学会 2011 年 学术年会大会组织机构

大会主席 翟彦
执行主席 李冠兴
副主席 (按姓氏笔画排序)
丁中智 孙汉虹 邱爱慈 贺禹 康克军
彭先觉 雷增光 穆占英

顾问委员会

主任 王乃彦
委员 (按姓氏笔画排序)
王大中 毛用泽 方守贤 吕敏 朱永贍
阮可强 李德平 杨福家 吴德昌 陈能宽
胡思得 钱绍钧

组委会

主任 雷增光
副主任 潘传红(常务) 刘长欣 王德林
委员 (按姓氏笔画排序)
王敏 王国保 石金水 冉木子 朱升云
刘毅 苏艳如 李思凡 吴春喜 何作祥
辛锋 张闯 张一心 张生栋 杨华庭
罗志福 金蓓 哈益明 赵京伟 顾军
徐燕生 崔建春 康力新 程建平 简晓飞
蔚喜军
秘书 秦昭曼 张宝珠 耿庆云 王义伟 马正锋
李钢 伍险峰 张小庆 王宇 黄伟
苏萍

学术委员会

主任 李冠兴
副主任 彭先觉 邱爱慈
委员 (按姓氏笔画排序)

王志东	王贻芳	邓建军	刘国治	李金英
李德连	沈文庆	吴中俭	吴国忠	何多慧
张飞凤	张焕乔	张锦荣	陈念念	陈盛祖
畅欣	周永茂	赵志祥	赵宪庚	侯惠群
柴之芳	崔建春	樊明武	潘传红	潘自强

主办单位	中国核学会	
承办单位	贵阳市人民政府	
协办单位	中国核工业集团公司	中国核工业建设集团公司
	中国电力投资集团公司	国家核电技术有限公司
	中国广东核电集团有限公司	中国工程物理研究院
	清华大学	贵州大学

技术支持单位

铀矿地质分会、铀矿冶分会、核能动力分会、核材料分会、同位素分离分会、核化学与放射化学分会、核化工分会、辐射防护分会、核农学分会、计算物理分会、核物理分会、粒子加速器分会、核电子学与核探测技术分会、脉冲功率技术及其应用分会、核聚变与等离子体物理分会、同位素分会、核医学分会、辐射研究与应用分会、核技术工业应用分会、核情报分会、核技术经济与管理现代化分会

北京市核学会、湖南省核学会、江西省核学会、广东省核学会、四川省核学会、浙江省核学会、湖北省核学会、福建省核学会、陕西省核学会、辽宁省核学会、甘肃省核学会、山西省核学会、吉林省核学会、新疆自治区核学会、安徽省核学会、河南省核学会、江苏省核学会、上海市核学会、天津市核学会、贵州省核学会、黑龙江省核学会

中国核科学技术进展报告

(第二卷)

总编委会

主任 李冠兴

副主任 彭先觉 邱爱慈

委员

(按姓氏笔画排序)

王志东	王贻芳	邓建军	刘国治	李金英
李德连	沈文庆	吴中俭	吴国忠	何多慧
张飞凤	张焕乔	张锦荣	陈念念	陈盛祖
畅欣	周永茂	赵志祥	赵宪庚	侯惠群
柴之芳	崔建春	樊明武	潘传红	潘自强

编委会办公室(中国原子能出版社)

主任 侯惠群

副主任 杨树录

成员

(按姓氏笔画排序)

丁怀兰	卫广刚	王丹	付真	任重远
刘朔	孙凤春	张关铭	赵志军	侯茸方
谭俊				

核医学分卷

编委会

主任 陈盛祖

委员 (按姓氏笔画排序)

何作祥 王自正 朱霖 吴华 张永学
李林 李亚明 李思进 陈萍 陈绍亮
舒卫国 覃伟武

核技术工业应用分卷

编委会

主任 赵志祥

副主任 王国保

编委 (按姓氏笔画排序)

王传祯 王祝文 向新程 张国光 郑世平
曾心苗

前 言

“创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力”(江泽民《在全国科学技术大会上的讲话》),我国核科技事业的发展史实际上就是一部蓬勃发展的科技创新史。从基础核科学领域的原始创新,到核技术广泛应用于工业、农业、医学等各个领域,从成功研制核武器,到核电技术快速发展,核科学技术的每一项技术进步都闪耀着核科技工作者的创新精神。以“蓬勃发展中的核科学技术”为主题,中国核学会两年一度的全国学术年会于2011年于10月11日至14日在贵阳市隆重举行。本届学术年会由贵阳市人民政府承办。年会共征集论文1192篇,内容涵盖基础核科学、核电及其关联产业、核技术应用、核技术经济及核科技信息等学科。会议期间,来自政府部门、企业界、科研机构、高等院校及学术团体的知名院士、专家、教授及青年核科技工作者,共计1200余人(其中院士31人)参加会议。共同围绕我国核工业发展、核电及其相关产业技术进步、核技术应用研究、基础核科学创新和发展、以及核科技人才培养等问题,交流观点,畅谈体会,切磋学术,探讨对策,以期促进中国核科技事业健康发展。

本届学术年会会期三天,第一天为主会场邀请报告。13名相关领域的专家学者,分别介绍了近年来我国在核安全监管、核电及其关联产业技术进步、以及基础核科学、核技术应用、核武器等相关领域取得的进展、未来的发展趋势与展望。第二天和第三天为“分会场口头报告”和“张贴报告”时段,两天时间里,计有486名科技工作者分别在10个分会场进行“口头报告”交流,有600多篇报告在张贴报告区进行书面交流。大会全景式展示了我国核科技界近两年来最新研究成果,包括AP1000的工程建设实践、AP1400科研进展、CPR1000自主化实践、我国铀矿冶新技术、高放废物深地质处置技术、同步辐射光源进展与展望、中微子实验、同位素及辐照加工技术进展、核技术在医学领域的应用等。此外,核物理、核化学、粒子与加速器物理、核聚变与等离子体物理等基础学科领域的进展,以及核医学、核农学、同位素与辐照加工技术、核技术工业应用等应用学科领域的技术进步,也引起人们的极大兴趣。

由于日本福岛核事故的影响,与核电有关的议题成为本届学术年会关注的焦点,会议回顾和总结了福岛核事故的经验教训及其对世界核能发展的影响,提出了大力发展最先进的核电技术,加强核安全法规(制度)体系及核安全文化建设,加强铀资源保障工作和核燃料后端产业发展、实现核燃料闭式循环,大力推进核电及其关联产业全面协调可持续发展等项对策和建议。使参会代表不仅近距离了解我国核基础科学技术的最近研究成就,还感受到我国“发展核电的决心不能动摇”(张德江副总理语)和核电关联产业蓬

勃发展的态势。

本届学术年会期间,在各个二级学科推荐基础上,通过学术委员会严格评审,共有66篇论文分别获得“优秀学术论文”一、二、三等奖和“青年优秀科技论文奖”。会后,经过各个二级学科专家组的评审,近800篇论文通过了学术(技术)审查,结集为《中国核科学技术进展报告(第二卷)》。和上届学术年会的论文集一样,《中国核科学技术进展报告(第二卷)》分为10册,并按21个二级学科设立分卷。

中国核学会作为全国性学术团体,自创立以来,努力贯彻执行党的方针政策,紧密团结广大核科技工作者,搭建高水平学术交流平台,推动各学科间的交流与融合,提升我国核科技创新能力,为经济社会发展服务、为提高全民科学素质服务、为科学技术工作者服务。通过广大核科技工作者的共同努力,经过两次成功办会所积累的经验,中国核学会的全国学术年会已经初步显示出旺盛的生命力,成为我国核科技界规模最大、最具影响力的学术交流平台。《中国核科学技术进展报告(第二卷)》如期结集出版,便是这场盛会之具体成果,可喜可贺!我们期待着中国核学会全国学术年会这朵奇葩,在广大核科技工作者的精心呵护和关怀下,绽放更绚丽的光彩,结出更丰硕的成果!

中国核学会第二届全国学术年会的顺利召开,离不开贵阳市人民政府的大力支持,离不开全国大核科技工作者的理解与支持,离不开中国核学会全体分支机构和21个省级(地方)核学会的密切配合,因此,要首先感谢那些为学术年会顺利召开做出贡献的单位和个人;其次,在论文学术(技术)评审和论文集出版发行过程中,学科评审专家组、分卷编委会及总编委会的全体同仁,付出了辛勤的劳动,在此对他们严谨学风和治学态度表达崇高敬意;此外,中国核学会秘书处和出版社的工作人员,在文字的编辑和校核过程中,也做出了具体贡献。在此一并致谢。

《中国核科学技术进展报告(第二卷)》编委会
2012年5月24日

目 录

118 例多发性骨转移癌骨痛应用 ⁸⁹ SrCl ₂ 联合 ⁹⁹ Tc-MDP(云克)治疗的临床价值研究	李建刚(1)
恶性胸腹水应用多项肿瘤标志检测的临床价值研究	李建刚(7)
¹⁸ F-FDG PET/CT 标准化摄取值在鼻咽癌放疗中的动态变化:	
前瞻性研究的初步结果	林 勤,杨荣水,孙 龙,等(12)
肿瘤乏氧特异性分子影像探针 ¹⁸ F-FMISO 的基于 HPLC 分离的自动化合成	王明伟,章英剑,张勇平(20)
基于蒙特卡罗方法的近距离放疗剂量分布研究	陈飞达,汤晓斌,刘云鹏,等(25)
β -淀粉样蛋白斑块显像剂 ¹³¹ I-IMPY 脑显像诊断 Alzheimer 病	
	叶万忠,程灶火,陆春雄,等(30)
腮腺显像对甲状腺癌术后患者放射性碘治疗后腮腺功能的评价	
	叶万忠,谢天豪,范益军,等(35)
重组人促甲状腺素介导分化型甲状腺癌的清甲治疗	丁 勇,龙亚红,邢家骝(39)
^{99m} Tc-MAA 肺灌注显像对下肢创伤及手术后肺栓塞患者的疗效观察	
	马志海,谢昌辉,朱 琳,等(44)
糖尿病肺血栓栓塞症的危险因素分析	谢昌辉,马志海,朱 琳,等(47)
重组人 Hexastatin 融合蛋白在大肠杆菌中的可溶性表达及其纯化	
	贺 欣,温 镭,宋娜玲,等(52)
¹⁵³ Sm-EDTMP 与 ⁸⁹ SrCl ₂ 联合半量法治疗骨转移癌临床价值	
	谭丽玲,陈志军,习卫民,等(53)
¹⁸ F-FDG PET/CT 显像对乳腺癌随访分析及预后的评估的价值	
	夏晓天,兰晓莉,何 勇,等(56)
锡气生成仪的质量控制和管理	陈 亮,黄中柯,黄华城,等(62)
放疗对宫颈癌患者生活质量的影响及相关健康教育	高新丽(65)
¹³¹ I 治疗 Graves 甲亢的临床疗效观察	段永强,王佐兵,余 辉,等(69)

118 例多发性骨转移癌骨痛应用⁸⁹SrCl₂ 联合⁹⁹Tc-MDP(云克)治疗的临床价值研究

李建刚

(江苏省南通市肿瘤医院核医学科, 南通大学附属肿瘤医院 江苏 南通 226361)

摘要:目的:应用⁸⁹SrCl₂ 加云克治疗 118 例多发性骨转移癌骨痛的临床价值研究。方法:采用⁸⁹SrCl₂ 加⁹⁹Tc-MDP(云克)联合治疗与⁸⁹SrCl₂ 单项治疗方法,分别对 118 例骨转移癌患者进行治疗。结果:两种方法疗效均较好。但两者相比,联合治疗法治疗骨转移癌导致的骨痛总有效率达 89.4%,明显高于⁸⁹SrCl₂ 单项治疗组(72.1%),两组相比 $P<0.05$ 。原发灶中以乳癌疗效最佳,总有效率达 94.4%,按组织学类型分析,其疗效依序为浸润性癌>腺癌>鳞癌。结论:因此,联合治疗方法明显优于单项治疗法,联合治疗应以乳癌(尤其是乳腺浸润性癌)转移性骨癌导致的骨痛为首选病例。联合治疗产生的毒副作用并不多于⁸⁹SrCl₂ 单项治疗;对生存质量及体力状况的改善,联合治疗组亦明显高于⁸⁹SrCl₂ 单项治疗组。

关键词:⁸⁹SrCl₂; ⁹⁹Tc-MDP(云克);转移性骨癌;疗效分析

恶性肿瘤患者晚期易产生多发性骨转移,然多发性骨转移癌常可因持续性剧烈骨痛,严重影响患者的生存质量。以往临床采用的常规治疗方法,如放疗、化疗等,其疗效均不甚理想,因而,寻找一种疗效好、副作用小的治疗方法很有必要。本文拟采用核素⁸⁹SrCl₂ 单项内照射法,及⁸⁹SrCl₂ 加⁹⁹Tc-MDP(云克)联合治疗,组合法探讨该法对多发性骨转移癌骨痛治疗的临床价值。

1 资料和方法

1.1 临床资料

共计 118 例多发性骨转移癌患者均系住院病例(本院 78 例,外院转治 40 例),其中男性 67 例,女性 49 例;男性年龄 27~88 岁(平均 57.6 岁),女性年龄 25~71 岁(平均 52.4 岁)。全部病例骨转移性均经 SPECT、CT 或 MBI 确诊。118 例原发灶经病理组织学确诊(病理组织取于手术标本或活检组织),其原发癌类型列于表 1。将所有病例随机分为两组,一组 57 例采用联合治疗,另一组 61 例采用⁸⁹SrCl₂ 单项治疗。

表 1 118 例骨转移癌原发灶分类

原发灶	例 数		合计
	联合治疗组	单项治疗组	
乳癌	16	15	31
肺癌	22	24	46
前列腺癌	5	4	9
食道贲门癌	5	4	9
宫颈癌	3	1	4

作者简介:李建刚(1950—),男,主任医师,南通大学兼职教授,从事临床核医学工作

原发灶	例 数		合计
	联合治疗组	单项治疗组	
鼻咽癌	2	3	5
直肠癌	2	2	4
肝癌	0	3	3
其他	2	5	7
合计	57	61	118

1.2 主要试剂

⁸⁹SrCl₂:放化纯度>99%,放射性浓度每批次≥37 MBq/L,Al 含量≤2 μg/L,Sr 含量≤12.5 g/L,r 杂质<10%,pH=4.0~7.5;云克:白色冻干品,每瓶 5 mg。⁸⁹SrCl₂ 由成都中核高通公司提供,“云克”由成都云克药业有限公司提供。

2 治疗方法

2.1 ⁸⁹SrCl₂ 单项治疗

61 例单项治疗组患者注射⁸⁹SrCl₂ 前白细胞计数>3.5×10⁹/L,血小板计数>80×10⁹/L,注射⁸⁹SrCl₂ 剂量 130~174 MBq,⁸⁹SrCl₂ 溶液。依据骨痛及病灶的变化情况,对部分病例进行二次或三次治疗,剂量不变,每次治疗间隔 4 个月以上。

2.2 ⁸⁹SrCl₂ 联合云克治疗

57 例联合治疗组患者先按规 2:1 方法注射⁸⁹SrCl₂,20 d 后加云克治疗,具体方法如下:用 0.25 L 或 0.5 L 生理盐水稀释 200 mg 云克,静置 5 min 后,静脉滴注 3 h 以上,5 d 为一疗程,每月一个疗程,连续 2~3 个疗程或用 0.5 L 生理盐水稀释 200 mg 云克,静置 5 min 后,静脉滴注 3 h,10 d 为一疗程,每月一个疗程连续 2~3 个疗程。

2.3 疗效判定方法及标准

(1)骨痛疗效观察。于治疗后第一个月每周一次,以后每月一次电话访,信访或来院随访。64 例进行了 SPECT 随访追踪(联合组 38 例,单项组 26 例),SPECT 图像由本院及外院提供。追踪病例时间为治疗后 5~36 个月。

(2)骨痛疗效判断标准^[1]。分为 3 级:I 级为显效,所有部位骨痛消失;Ⅱ级为有效,大于 50%部位骨痛消失或骨痛明显减轻,必要时服少量止痛药;Ⅲ级为无效,骨痛不减轻或无任何改善。

(3)骨转移灶治疗前后的变化^[1]。标准分为 3 级:I 级为显效,骨骼显像检查证实所有转移病灶消失;Ⅱ级为有效,骨骼显像检查显示转移病灶部分消失或缩小,摄取浓度减低;Ⅲ级为无效,骨骼显像检查显示转移病灶无变化或增加新病灶。

(4)生存质量及体力状况改善的判别。按中华人民共和国卫生部医政司、核医学诊断与治疗规范^[2]方法进行。

(5)毒副作用。全部病例均按随访要求进行白细胞计数(WBC),血小板计数(PLT)及肝功能包括谷丙转氨酶(SGPT),谷氨酰转肽酶(γGT),碱性磷酸酶(AKP)和肾功能包括尿素氮(UNG),肌酐(CR),尿酸(UA)等实验室检查。治疗后上述项目出现异常或停药后不能逐渐恢复正常者,均视为有毒副作用。

3 结果

3.1 骨痛疗效

(1)118 例多发性骨转移癌骨痛,联合治疗与单项治疗的疗效分析列于表 2。

表 2 联合治疗与单项治疗镇痛效果对比分析

组别	总例数	治疗前例数			治疗后例数			总有效率/%
		I 级	II 级	III 级	I 级	II 级	III 级	
联合治疗	57		12	45	39	12	6	89.4
单项治疗	61		13	48	30	14	17	72.1

注:两组相比 $t=2.46, P<0.05$ 。

(2)从本组资料研究结果发现,由于各种原发病灶所引起的骨痛治疗效果不一,故本工作对单项病例数较多的乳癌组和肺癌组进行了对比分析,结果列于表 3、表 4。

表 3 31 例乳癌骨转移癌患者两种治疗方法镇痛效果对比分析

组别	总例数	治疗前例数			治疗后例数			总有效率/%
		I 级	II 级	III 级	I 级	II 级	III 级	
联合治疗	18		5	13	14	3	1	94.4
单项治疗	13		3	10	6	2	5	61.5

注:两组相比 $t=2.27, P<0.05$ 。

表 4 46 例肺癌骨转移患者两种治疗方法镇痛效果对比分析

组别	总例数	治疗前例数			治疗后例数			总有效率/%
		I 级	II 级	III 级	I 级	II 级	III 级	
联合治疗	25		7	18	13	7	5	80.0
单项治疗	21		3	18	6	4	11	47.6

注:两组相比 $t=2.40, P<0.05$ 。

(3)另外对本组资料中,两法治疗的镇痛效果与病理学类型的关系分析列于表 5。

表 5 病理组织学分类与镇痛疗效分析

组织学类型	联合治疗			单项治疗			t	P
	有效例数	总例数	有效率/%	有效例数	总例数	有效率/%		
鳞癌	12	14	85.7	13	19	68.4	1.23	>0.05
腺癌	26	29	89.6	17	23	73.9	1.45	>0.05
浸润癌	10	11	90.9	6	11	54.5	2.10	<0.05
小细胞癌	2	3		1	2			
肝细胞癌				1	3			
乳头状癌				2	3			

3.2 转移灶治疗前后的变化(见表 6)

表 6 64 例联合治疗与单项治疗的 SPECT 随访结果比较

组别	例数						<i>t</i>	<i>P</i>
	I 级	Ⅱ 级	Ⅲ 级	总有效例	总有效率			
联合治疗	14	16	8	30	78.9	0.98		>0.05
单项治疗	8	9	9	17	65.4			

3.3 生存质量与体力状况的改善(见表 7)

表 7 联合治疗与单项治疗对患者生存质量的改善情况

组别		总例数		治疗前例数						
				I 级	Ⅱ 级	Ⅲ 级	IV 级	V 级		
联合治疗组		57		0	9	31	14	3		
单项治疗组		61		0	7	33	12	9		
治疗后例数										
组别	Ⅱ -I	Ⅲ -Ⅲ	Ⅲ - Ⅱ	IV-I	IV-I	IV- Ⅱ	IV- Ⅲ	V-Ⅲ	无胶	总有效率/%
联合治疗组	6	9	16	0	4	7	1	2	12	78.9
单项治疗组	3	4	13	0	6	2	2	4	27	55.7

注:两组相比 $t=2.21, P<0.05$ 。

4 讨论

目前关于单项核素⁸⁹SrCl₂ 治疗多发性骨转移骨痛,国内外文献有过诸多报道。但经临床实践证明,凡各种恶性肿瘤引发的骨转移癌骨痛,单一⁸⁹SrCl₂ 的治疗效果不完全一样,有的甚至差异较大,为其不足,也是一直困惑临床医师的棘手问题。因而,寻找一种疗效好、副作用小、经济负担相对较轻的治疗方法是一项重要课题。本工作拟联合使用⁸⁹SrCl₂ 和云克,观察其疗效,以寻求一种治疗多发性骨转移癌骨痛更有效的方法。

本组资料,由表 2 可知,使用两种方法治疗后,骨痛疗效均明显改善,联合治疗总有效率达 89.4%,单项治疗总有效率 72.1%。此结果与文献[3]报道 88%,71.4%近似,单项治疗组总有效率与文献[4]报道 76.5%亦近似是而非。两组相比有明显差异($t=2.46, P<0.05$)。由此可见,⁸⁹SrCl₂ 与云克联合治疗后,二者具有协同镇痛的作用。

由表 3 可知,乳癌联合治疗总有效率远比单项治疗高,前者高达 94.4%,后者为 61.5%,两者相比呈显著性差异($t=2.27, P<0.05$)。由表 4 可知,肺癌联合治疗总有效率亦远比单项治疗高,前者达 80%,后者为 47.6%,两组相比呈显著性差异($t=2.40, P<0.05$)。由表 3、表 4 结果表明:对于乳癌、肺癌引发的骨转移骨痛,联合治疗方法明显优于单项治疗法。资料同时显示肺癌骨转移,虽说⁸⁹SrCl₂ 可以有效地缓解骨转移所致骨痛,但其疗效明显低于乳癌和前列腺癌骨转移患者。分析影响⁸⁹SrCl₂ 治疗肺癌骨转移有效率的^[5]因素可能为:①大多数肺癌病人首次就诊时,病变已属晚期,不少病人是先发现骨转移,再找到原发灶,病情严重,存活期短,⁸⁹SrCl₂ 难以发挥治疗作用;②绝大多数肺癌病人在选择⁸⁹SrCl₂ 治疗前已进行过化疗,机体的免疫功能和抵抗力明显下降,不仅可能影响⁸⁹SrCl₂ 的疗效,也使周围血象容易进一步受⁸⁹SrCl₂ 的抑制而降低;③许多肺癌骨转移患者同时还伴有其他器官的转移灶,其疼痛不单纯由骨转移所致,而⁸⁹SrCl₂ 对骨外因素所致疼痛是无效的;④个别病人在接受⁸⁹SrCl₂ 治疗前长期使用吗啡类镇痛剂,已有成瘾趋势,亦可使疗效不满意。