

科学家论坛

建议组建 国家重离子束治癌科学研究中心

唐孝威^{*}

魏宝文

(高能物理研究所 北京 100039)

(近代物理研究所 兰州 730000)

关键词 重离子束, 癌症治疗, 研究中心, 建议

癌症是长期威胁人类健康的三大病魔之一, 是危害中国人民的第二大疾病。

人类采用了手术切除、化学药物治疗、免疫治疗以及近年正在研究的基因疗法等各种手段与之进行不懈的斗争, 放射治疗(即放疗)也是治疗肿瘤的主要手段之一。目前, 单独放疗或联合放疗已占整个肿瘤治疗的 70% 左右, 在各种手段的治疗中, 以放疗为主的治愈率约占 40%。

目前采用的放疗手段(X-射线、 γ 光子、电子和快中子等), 在人体组织内的剂量分布并不理想, 在杀死癌细胞的同时, 周围健康组织也受到较大损伤, 会出现一些并发症。随着核科学技术的发展, 人们发现带电重离子在物理学和生物学上表现出的特性, 对肿瘤治疗具有独特优势, 可以归结为: 物理剂量深度分布比 X-射线、 γ 光子、中子好, 在射程末端有一个布喇格峰(能量沉积集中区); ④在靶区相对生物效应高、氧增比低, 比质子、光子好; ④射程歧离与横向散射小, 比质子好; 利用正电子发射断层照相术(PET)技术可以实时监测, 这是高能重离子独有的特点; 可以三维扫描进行适形治

疗; 半致死损伤修复小; ⑧辐射敏感性不依赖细胞周期时相。

由于这些特点, 使重离子能最有效地杀死肿瘤靶区的癌细胞, 同时又能最大限度地保护肿瘤周围和离子入射通道上的健康组织。它还具有三维适形照射的剂量分布和能够实时监控。重离子束治癌在治疗技术上体现了它的优越性和先进性, 得到了局部治愈率和控制率高、健康组织并发症少、临床疗效明显的满意结果, 是目前采用其它放疗手段难以达到的。因此, 重离子束治癌成为当前放疗领域中的一个前沿性研究热点。

美国、日本、德国分别于 1975、1994 和 1997 年由重离子束治癌的基础研究进入了临床应用。据有关资料统计, 截至 2000 年 7 月, 美、日、德治疗病人人数分别为 2 487 人(其中包括 1975 年以前的 He 离子治疗人数)、745 人和 72 人, 疗效十分明显。

美国伯克利实验室(LBL)在采用氦(^{20}Ne)离子束对鼻咽癌和副鼻窦癌、耳下腺癌、前列腺癌和恶性肉瘤治疗后, 治愈率分别达 87% (14/16 例)、79% (11/14 例)、92% (12/13 例) 和 58% (21/36 例), 而

* 作者均为中国科学院院士
收稿日期: 2001 年 2 月 1 日

在 X-射线情况下,上述疾病的治愈率分别为 21%、28%、60% 和 28%。

日本国立放射医学综合研究所(NIRS)采用碳(^{12}C)离子对头颈部肿瘤、肺癌、原发性肝癌、宫颈癌和前列腺癌治疗后 12 个月,局部控制率分别为 83%、75%、92%、70% 和 85%。

德国重离子物理研究中心(GSI)在 1997—1998 年,共收治颅底肿瘤 46 例(包括脊索瘤、软骨肉瘤、神经鞘瘤、脑膜瘤和囊性腺样上皮癌),结果 91.3% (42/46 例)的治疗区无复发,无严重合并症。

由于重离子束治癌疗效如此明显,因而世界上凡是有重离子加速器的国家,几乎无例外地都在研究、开发重离子束治癌技术,特别是德国和日本政府受疗效鼓舞,已在计划和建造专用的加速器和治疗设备。意大利和欧共体也在酝酿筹建用于治癌的重离子加速器,意大利的强子治疗网计划就是一例。

在我国,1988 年兰州重离子加速器建成出束,可以提供中能碳离子。1995 年,国家科委批准“九五”攀登计划(B)“核医学和放射治疗中先进技术的基础研究”立项,“重离子束治癌技术的研究”作为一个子课题列入其中。通过近 5 年的努力,1999 年结题时,已按计划完成了重离子束治癌中一些基本技术的研究,通过实验,积累了一批有应用参考价值的放射物理学和放射生物学基础数据,并在课题执行过程中培养了一支科技队伍。

该课题的结题,创造了一个良好的工作基础。

科研成果应转化为生产力,这个课题应从基础研究走向临床应用,这里有更多、更深层次的问题需要探索 and 解决。在去年 9 月召开的第 145 次香山科学讨论会上,来自放疗学、生物学、物理学、加速器科学、计算机科学、医学影像学等有关领域的专家就“重离子束治癌”的有关各项问题进行了认真研讨和广泛交流。专家们一致认为,在我国应加快开发和建立重离子束治癌技术,尽早实现临床治疗。

根据重离子束在治疗癌症方面的优势及国内外的研究、应用状况,兰州重离子加速器国家实验室目前已可提供 100MeV/u 左右的重离子为治癌技术基础研究服务,并设有可供物理、生物及技术研究的实验终端,具有束流监测、束流扫描等各种物理设备和仪器。近代物理研究所已开展此项工作多年,有一定的相关基础和人才队伍。因此,我们建议,在兰州组建一个国家重离子束治癌科学研究中心。它是全国性的,而不是地域性的。该中心的任务是开展放射物理学、放射生物学、放射临床医学等交叉学科的研究,提高学术水平,积累技术经验;组织专家定期交流、讨论,推动重离子束治癌技术在我国早日实现;开展国际交流与合作;拓宽知识面,实现学科交叉与融合,培养和锻炼年轻人才。它将有利于物理学界、医学界、技术界相关学科的专家加强合作,充分利用和发挥兰州重离子加速器国家实验室的基地作用,为加快我国开发和建立这项高技术共同努力,使重离子束治癌在我国尽早实现,为人民健康造福。