

放射医学展望

吴德昌*

【摘要】 本文就放射医学的历史和现状作了介绍。并对目前放射医学发展的机理、诊断、治疗、抗辐射药物等国内外水平作了评价,提出了当前的主要研究内容应该是:(1)辐射损伤机理研究;(2)综合诊治方法的研究;(3)抗辐射药物的研究;(4)急性放射病实验与临床研究。最后对我国发展放射医学提出了建议。

一、历史与现状

国外放射医学的发展主要是在50年代,由于原子弹在日本爆炸造成大量伤亡及滥用辐射和放射性同位素造成大群体的辐射损伤而发生发展的。60年代初期,一方面由于对中度放射损伤的防治已有一些经验,但放射损伤诊治问题的解决,要依赖放射生物学及相关医学的全面发展才能有突破。为此,60年代后,放射医学研究一方面投入辐射损伤机理的探讨(多学科、多层次综合研究),另一方面与临床常见肿瘤、血液病等防治相结合,积累经验。总的来说,有很大进展,无重要突破。从苏联1986年核事故救治的结果(6—16Gy受照者死亡率达95%),就可说明目前的水平。苏联核事故后,已引起国际上的普遍重视,预计将有更多的研究力量投入。从当前的技术实力与发展水平来看,美、苏、法似占有主要地位。

我国放射医学研究始于50年代后期,与核试验及核事故不断发生相联系,开始时研究机构较多,队伍较大,但随着研究深入、技术难度的增加,任务调整等多方面原因,目前研究多集中于10余个专业科研机构与大学。1988年3月底在杭州举办的国际大剂量电离辐射生物效应会议征集的178篇论文,其中防治研究约占40%,辐射效应研究约占60%,可大致反映目前的研究状况。这一研究分布的特点是,因防治研究难度大,故多集中于几个专业单位,而效应研究分布面广,但缺乏深度,没有形成有组织的攻坚力量。

二、水平与评价

1. 相应机理

国外有关相应基础研究中出现了学科间广泛的相互交叉,相互渗透,互相促进局面,大大提高了损伤机理研究的深度。如放射医学与实验血液学的结合,对造血干细胞增殖,分化,生物调控的研究,为骨髓型放射病的诊治提供了重要依据。放射医学与基因、蛋白质工程结合,

* 军事医学科学院放射医学研究所。

对生物生长刺激因子的研究的深入发展,使得放射病治疗中可试用 GM-CSF 因子(分子克隆),它对造血功能恢复有益。放射医学与分子免疫学、移植免疫学结合,对造血干细胞移植中减少排斥及减轻 GVHD 提供了重要途径。放射医学与细胞生物学结合,通过对细胞敏感性修饰的研究,提高了辐射防护与增敏剂研究的水平。又如:放射医学与生物大分子 DNA 研究的结合,提供了有关辐射损伤基因水平的工作,提出活性基因的修复明显高于非活性部位,这对细胞的死亡与修复以及辐射引起三致具有重要指导意义。此外,放射医学与自由基生物学研究、生物膜及受体研究等等的结合都大大深化了对辐射损伤的理解,给防、诊、治提供了重要信息及依据。此外由于航天技术的发展,重粒子(Si, Ca 等)的作用已引起国外很大重视,许多国立实验室开始研究它们的损伤特点。

国内有关机理研究还基本停留于传统的按“机能”和“形态”来进行划分,多学科多层次综合研究尚未形成。在造血干细胞的性能与应用、微循环、中子损伤研究目前积累了一些经验。

2. 诊断

国内外多采用综合判断法,即物理剂量、生物剂量与临床症状相结合的方法。从苏联事故医学应急处理中及历次事故中应用来看是行之有效。物理剂量方法采用环境介质的“前剂量”和“光激转移方法”。生物样品(头发、指甲等)和衣服的 ESR 波谱法都有较好进展。苏联事故中曾采用了生化免疫的 40 余项指标,探索量效关系,似未见可实际应用者。法国采用远距等温图谱法、血管闪烁造影以及脑电图分析法在放射损伤的判断方面值得重视。

3. 治疗

国内外水平基本相当,一致认为中、重度(6Gy 以下)急性放射病采用综合对症治疗,必要时输注血液形成分,大部可治愈。当前的难度是大于 6Gy 或合并大面积烧伤者,治愈率差(苏仅达 5%)。技术难点在于采用造血干细胞移植,一方面 HLA 相合供体受到限制,另一方面移植后多发生免疫排斥或 GVHD,且死亡率较高。近年来对胎肝及周围血造血干细胞移植都在探索中。此外关于骨髓细胞移植适应症的剂量范围,特别是合并烧伤,也还存在着争议(是大于 6Gy,还是大于 8Gy)。

关于中子及重粒子辐照的治疗问题,国内外都在探索其特点。目前已有对 γ 线有效的防治措施,但对重粒子效果较差。

我国对中草药给予了一定重视,某些提取物如当归冲剂,银耳多糖,氧化苦参碱在实验室及临床应用均有一定疗效。

关于复合烧伤的治疗问题,也是当前重点研究项目之一。

4. 抗辐射药物

国内外通过近 30 年工作都找到了一些抗放有效的药物。如:巯基烷胺类(半胱氨酸),含硫化合物(硫辛酸),杂环胺类(5 色胺),激素类及非留体激素以及香豆素衍生物等。国外目前最著名、效价最高的抗放药 WR-2721,已在肿瘤病人中应用于临床 I、II 期,它的效价较高,但毒副作用较大。目前发现与 Clucan 伍用有减低毒性效果。除此还有在此基础上研究的新衍生物 WR-3689、WR-151327 等。另外也重视免疫调节剂以及通过内源性(改变谷胱甘肽水平或外源性服用维生素 A、无机盐等)提高天然抗氧化防护机理的效率。

我国在这方面的研究有自己的特点:(1)已有数种药物,毒副作用较低,应用于临床,有一定效价;(2)有几类药照后应用有效,且可口服。

学者预计,仅通过一种防护剂,难以达到预期效果,通过各种途径药物伍用等综合方法将可获得较好效果。但应该指出,目前抗放药物效价都不高,如何提高效价,减低毒性是今后相当长期的奋斗目标。

三、发展设想

我国核能应用日益广泛,由于管理不善等种种原因,从1958年至1985年不完全统计,发生事故照射共700多起,有1千余人受照,其中属于急性放射病的数十例。最近核电站建设与事故发生更引起人们关注,在事业发展上要求放射医学给予必要的回答。但放射医学防、诊、治的水平有限,且从其防、治主要方面目前面临技术上的“攻坚”阶段,要取得较大进展,恐非短时可行。因此采用过去药物筛选及功能与形态分离的传统研究方法要想取得大进展是不可能的。为此,迫切要求制订战略发展设想,明确奋斗目标,加强学科与技术实力建设,组织力量做好工作。

当前的主要研究内容:

1. 辐射损伤机理研究

- (1)辐照时自由基的作用与生物放大过程。
- (2)核酸大分子损伤修复规律—探讨抗辐射基因的重组、移植与表达。
- (3)造血干细胞的增殖分化与定向生物调控。
- (4)造血生长因子的重组与应用的探索。
- (5)机体免疫功能的调节,特别是移植免疫学的研究以减轻GVHD牵郑龋募懊袍叫斥,以及照射后免疫功能恢复的研究。
- (6)生物膜与受体的研究。
- (7)各类细胞周期与辐射敏感性及其修饰的研究(辐射防护剂与辐射增敏剂)。
- (8)HLA配型的基因型研究
- (9)其他

2. 加强综合诊断方法的研究

从个人物理剂量,环境介质前剂量,照射条件模拟,生物学指标(细胞遗传学造血,生化,免疫等)以及临床症状(特别是照射后局部症状反应等)多方面继续寻找简易、快速、灵敏的诊断方法。

3. 抗辐射药物的研究

- (1)采用分子、量子药理学方法,加强结构与效价的研究,以定向指导抗放药的合成。
- (2)加强受体药理学研究。
- (3)利用现代科学技术方法,大力加强中草药物的研究。
- (4)不同类型药物伍用原理及实际应用。

4. 急性放射病实验与临床研究

- (1)紧密结合临床常见病,建立“放射病临床研究模型”(TLI, HBI, TB)开展相应的治疗研究。
- (2)充分利用临床上已有的现代成就以极重度放射病为模型,重点开展改善微循环、造

血微环境、抗感染、抗出血等实验治疗研究。

(3) 积极开展同种骨髓移植及减轻 GVHD 的研究。

(4) 开展放射性核素内污染加速排出的研究。

四、建议

1. 鉴于放射医学学科性质的特点, 建议从生物物理学科中分离单立学科, 以适应事业发展的需要。

2. 重点支持相应基础研究中属于交叉、边缘, 起点高, 思路新颖, 突破一点带动全局性的课题, 这类课题可能周期较长, 但坚持下来肯定会有重大进展, 因此应进行较长期经费上支持和政策上的保证。

3. 建议支持几个单位“联合”对重大课题协同研究, 包括相应基础及应用性课题, 以适应“攻坚”的要求。

4. 进行“国际合作”研究, 请进来, 派出去, 大力加强科技人才成长及工作效率。

PROSPECTS OF RADIOACTIVE MEDICINE

Wu Dechang

(Research of Radioactive Medicine, Academy of Military Medical Science)

Abstract

The article gives an introduction to the history and present conditions of radioactive medicine, and evaluates the mechanism, diagnosis, treatment and anti-radioactive drugs of today's radioactive medical development in China and abroad. The present main research contents, according to the author, should be (1) mechanism damaged by radioactivity; (2) comprehensive methods of treatment; (3) anti-radioactivity drugs; (4) experiments on acute radioactive diseases and their clinical studies. The article concludes by presenting suggestions on China's development of radioactive medicine.