

亡趋于凋亡, Bax是重要的细胞凋亡基因^[7,8]。

本实验利用不同声强的超声探头辐照孕 14 d 的 Wistar 大鼠, 24 h 后取胎, 通过免疫组化技术检测胎鼠心肌 Bcl-2 及 Bax 蛋白的表达情况, 通过 TUNEL 法及电镜技术检测心肌细胞的凋亡情况。其中 TUNEL 法显示 7 MHz (I_{sp}Pa=227 W/cm², I_{sp}ta=385 mW/cm²) 照射 40 min 组较其他组凋亡明显增加, 而其他组与对照组相比凋亡不明显; 电镜显示 7 MHz (I_{sp}Pa=227 W/cm², I_{sp}ta=385 mW/cm²) 照射 40 min 组呈现较多程度较为类似的早期凋亡现象, 其他组凋亡细胞较少, 程度不均一。说明高频率高强度超声长时间辐照下, 可一定程度上导致大鼠胚胎心肌细胞的凋亡, 而低强度超声 (I_{sp}Pa=94.5 W/cm², I_{sp}ta=15.6 mW/cm²) 辐照可能不影响大鼠胚胎心肌细胞的凋亡。实验结果与 AUM 的声明相吻合。另外, 高频率高强度超声随着照射时间的增强, Bax 蛋白的表达明显增加。而 Bcl-2 在小剂量短时间照射时有表达增加的趋势, 随着照射时间及强度的增加表达减少。表明在小剂量短时间超声照射下, 机体有可能存在自身保护反应抑制细胞凋亡, 随着超声强度的增大, 该反应减弱, 当照射强度达到一定程度时, 凋亡则会不可避免地发生。一些实验表明, 低剂量超声能促进细胞的增殖。Reher^[9] 用 1 MHz 的脉冲超声 (空间平均时间平均声强 I_{sap} 0.1, 0.4, 0.7, 1.0 mW/cm²) 和 45 kHz 的脉冲超声 (I_{sap} 5, 15, 30, 50 mW/cm²) 处理培养的牙龈成纤维细胞、下颌成骨细胞, 以 DNA 合成反映细胞增殖情况, 实验显示: 成纤维细胞 DNA 合成率分别增加了 47 (0.7 mW/cm², 1 MHz), 41 (50 mW/cm², 45 kHz), 成骨细胞 DNA 合成率分别增加了 52 (1.0 mW/cm², 1 MHz), 35 (30 mW/cm², 45 kHz); Doan^[10] 也对超声处理后的成纤维细胞、下颌成骨细胞增殖情况进行了研究。用频率为 45 kHz (声强为 30 mW/cm², 15 mW/cm²) 的超声和频率为 1 MHz (声强为 100 mW/cm², 40 mW/cm²) 的超声分组辐照, 发现细胞增殖加速, 频率为 45 kHz 组更明显。但是超声导致细胞增殖的机制一直没有明确的结论。通过该实验发现小剂量的超声波可以促进 Bcl-2 表达来抑制细胞凋亡, 是否是导致低剂量超声促进细胞增殖的原因之一呢? 相关的机制值得我们进一步探索。

本实验显示, 诊断级高频率高声强二维超声可导致胚胎心肌细胞的凋亡, 凋亡调节基因 Bcl-2 及 Bax 参与了该过程的

调控。由于超声影响下的细胞凋亡的调节是一个非常复杂的过程, Bcl-2 家族的其他分子是否参与, 其他种类的凋亡调节因子是否参与, 其具体的过程如何, 尚需要我们进一步研究。可以肯定的是, 关于超声影响下的凋亡机制的研究必将为超声生物学效应的应用和预防产生重要影响。

参考文献:

- [1] OH H, LEE SE, YANG J A et al. Establishment of a biological indicator for the radiation and safety of diagnostic ultrasound using apoptosis [J]. *In Vivo* 2000, 14(2): 345-349.
- [2] STANTON M T, ETTARH R, ARANGO D et al. Diagnostic ultrasound induces change within numbers of crypt mitotic and apoptotic cells in small intestine [J]. *Life Sci* 2004, 68(13): 1471-1475.
- [3] 杜联芳, 张青萍, 刘望彭. 诊断超声与细胞凋亡 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2000, 9(6): 374-376.
- [4] 杜联芳, 张青萍, 刘望彭. 诊断超声与小鼠角膜细胞凋亡 [J]. *中国超声医学杂志*, 2000, 16(9): 645-647.
- [5] 贾化平, 段友友, 曹铁生等. 彩色多普勒超声对胎鼠心肌细胞凋亡影响的实验研究 [J]. *中国医学影像学技术*, 2003, 19(5): 556-558.
- [6] 夏国园, 苏巧荣. 诊断级超声对活鼠胚胎生物学效应的研究进展 [J]. *实用放射学杂志*, 2004, 20(6): 554-555.
- [7] THOMBENY NA, LAZEBNIK Y. caspase enzymes with it [J]. *Science* 1998, 281(28): 1312.
- [8] HENGARTNER M Q. The biochemistry of apoptosis [J]. *Nature* 2000, 407(12): 770.
- [9] REHER P, DOAN N, BRADNOCK B et al. Therapeutic ultrasound for osteoradionecrosis: an in vitro comparison between 1 MHz and 45 kHz machines [J]. *Eur J Cancer* 1998, 34(12): 1962-1968.
- [10] DOAN N, REHER P, MEGHJI S et al. In vitro effects therapeutic ultrasound on cell proliferation, protein synthesis and cytokine production by human fibroblasts, osteoblasts and monocytes [J]. *J Oral Maxillofac Surg* 1999, 57(4): 409-420.

(收稿日期: 2007-03-12)

【工作报告】

空间分辨力和低对比度分辨力在透视诊断中的关键作用

陈静媛

中图分类号: R814.3 文献标识码: D

医用 X 射线诊断设备大体上可分为两种, 即透视和摄影。透视机又分为普通屏和带影像增强器两类; 普通屏有的只可以进行透视, 有的带有拍片功能。带影像增强器的按其功能或用途又分为: 普通胃肠透视机、数字胃肠透视机、数字减影机 (DSA) (也称为 C 型臂, G 型臂)。上述三种透视机除具有透视功能以外, 同时也具有点片 (采集) 功能。笔者重点阐述具有透视功能 X 射线诊断设备, 在 QC 检测中关键的技术指标。QC 检测是近些年来新开展的一项为保证 X 射线诊断设备在临床对疾患确认影像质量的新技术, 且发展态势日益强劲, 国内外的 QC 检测技术日臻成熟, 检测指标多达几十种甚至上百种, 每一种技术指标都会影响到影像的质量, 但一般的技术指标和关键的技术指标对影像质量的影响程度是有所不同的, 所以关键的技术指标在 QC 检测中的确定是十分重要的。

一般来讲, 在影像质量方面, 胶片的效果好于屏面 (监视器) 上的效果, 但在实际工作中, 多数情况下往往只采用透视方

法, 所以此时对透视的影像质量的检测就需认真对待, 以避免误、错、漏诊的情况发生。根据实际检测和临床诊断要求, 空间分辨力和低对比度分辨力是核心指标, 即关键所在, 以该两项指标在影像 QA 和 QC 中的重要性方面, 可以讲, 其中一项不合格, 就可视为该设备性能不合格, 所以在实施 QC 检测中该两项指标是必检的项目, 尤其是在验收的检测中, 对两项指标一定需认真进行。有条件的医疗单位, 应把对该两项指标的检测作为日常的考查项目来做, 一般应在 1-3 个月, 最多不应超过半年就应进行一次, 尤其是对设备进行大修或更换关键元件后, 更应考虑实施检测。

空间分辨力和低对比度分辨力的优劣与否是能否确认疾患的关键, 其他技术指标虽然也对影像有一定影响, 但影响的程度远不及该两项指标重要, 例如高压或毫安秒指示不准, 可以通过在使用中的经验进行补偿, 而空间分辨力和低对比度分辨力的欠佳状况是无法用上述方法补偿的, 当然对其他技术指标欠佳最佳的方法还是应进行适时的纠正和调整, 使其的性能达到最佳。射线束垂直度是关系到影像失真 (变形) 与否的一

γ射线辐照外周血单个核细胞对人胃癌 MKN-28细胞的杀伤作用

张献清^{1,2}, 吴道澄¹, 穆士杰², 刘忠湘³, 夏爱军², 黄晓峰⁴, 安群星²

中图分类号: R331⁺42 文献标识码: A 文章编号: 1004-714X(2007)03-0270-03

【摘要】 目的 观察γ射线辐照外周血单个核细胞对培养人胃癌细胞系 MKN-28细胞的杀伤作用。方法 实验设 MKN-28肿瘤细胞对照组、单纯外周血单个核细胞对照组、照射和未照射的外周血单个核细胞与肿瘤细胞共培养组,照射剂量为 0.5~3 Gy。利用吖啶橙/溴化乙锭(AO/EB)荧光双染色法,观察外周血单个核细胞对肿瘤细胞的杀伤情况。结果 在外周血单个核细胞照射后各组培养至 144 h均有大量细胞死亡,存活细胞明显少于未照射组,培养至 240 h时,照射与非照射组中存活的外周血单个核细胞均减少,但是在照射的各组中减少更为明显。在外周血单个核细胞与 MKN-28肿瘤细胞共培养组中,各照射组间在培养 72 h内无明显差异,在共培养 96~240 h时,0.5~2 Gy γ射线照射外周血单个核细胞对胃癌细胞的杀伤作用明显增强,尤其是 1 Gy组。而 2.5与 3 Gy γ射线辐照组对肿瘤细胞的杀伤作用明显低于 0.5~2 Gy各,在培养至 240 h时,仍有肿瘤细胞存活并出现增生。结论 γ射线辐照对某些外周血单个核细胞有损伤作用,0.5~2 Gy γ射线辐照的外周血单个核细胞杀伤肿瘤细胞活性增强,肿瘤细胞对辐照后的外周血单个核细胞有趋化及细胞毒作用,2.5 Gy和 3 Gy γ射线辐照对分离后的外周血单个核细胞对肿瘤细胞杀伤有抑制作用。

【关键词】 外周血单个核细胞, γ射线, 胃癌细胞

Killing Effect of Peripheral Blood Mononuclear Cells Irradiated by γ-ray on Human Gastric Cancer MKN-28 cell
ZHANG Xian-qing WU Dao-cheng MU Shi-jie et al. The Key Laboratory of Biomedical Information Engineering of Ministry of Education, Xian Jiaotong University, Xian 710038 China

【Abstract】 Objective To observe the killing effect of peripheral blood mononuclear cells (PBMCs) irradiated by γ-ray on cultured human gastric cancer cell line MKN-28. Methods The experiment were divided into MKN-28 tumor cell control group, PBMCs groups and MKN-28 cells with irradiated or non-irradiated PBMCs co-culture groups. Radiation dosage were from 0.5 to 3 Gy, acridine orange/ethidium bromide (AO/EB) staining were used to observe the kill effect of PBMCs on tumor cells in different period. Results After culture for 144 h, the dead cells of several dosage irradiated PBMCs are much more than those of non-irradiated PBMCs group. At 240 hours of culture, the alive PBMCs decreases in number in both irradiated and non-irradiated groups, but decreases in radiated groups are more obvious. After culture for 72 h in the co-cultured groups, the difference is not evident among all radiation dosage groups. After 96~240 h of co-culture, the killing effect of 0.5~2 Gy irradiated PBMCs on tumor cells is very strong, especially in 1 Gy group, but the killing effect of PBMCs irradiated by 2.5~3 Gy on tumor cells were weaker than that of 0.5~2 Gy irradiated groups. At 240 hours co-cultured groups irradiated by 2.5~3 Gy, tumor cells still survive and proliferate. Conclusion Gamma ray irradiation have killing effect to some PBMCs. The cytotoxic effect of PBMCs irradiated by 0.5~2 Gy on tumor cells were increased. Chemotaxis and cytotoxic effect of tumor cells to postirradiated PBMCs were also found. The killing effect of PBMCs irradiated by 2.5 and 3 Gy on tumor cells were restrained.

【Key words】 Peripheral Blood Mononuclear Cell (PBMC), Gamma Ray, Gastric Cancer Cells

辐照后的全血回输后可提高患者癌症患者抗辐射能力,但对于γ射线辐照外周血分离的单个核细胞的抗肿瘤活性,尤其是中等剂量(1~5 Gy)γ射线照射外周血分离的单个核细胞

作者单位: 1 西安交通大学生物医学信息工程教育部重点实验室,陕西西安 710038; 2 第四军医大学西京医院输血科; 3 第四军医大学病原生物学教研室; 4 第四军医大学电镜中心。

作者简介: 张献清(1965~)男,湖南安乡人,副教授,从事生物材料与组织工程及输血医学研究。

通讯作者: 吴道澄

的活性,国内外尚未见报道。为此,本研究采用人胃癌细胞系 MKN-28细胞和分离的外周血单个核细胞共培养方法,利用吖啶橙/溴化乙锭(AO/EB)荧光双染色法,对 1~5 Gy γ射线辐照分离后的外周血单个核细胞的抗肿瘤活性进行了观察,以探讨不同剂量γ射线辐照后的外周血单个核细胞与抗肿瘤活性的相关性。

1 材料和方法

项检测指标。造成射线束与影像接收器平面是否垂直的因素有很多,如 X射线管是否水平、X射线靶面安装的是否正确等都可能影响射线束的垂直度;照射野与灯光野一致性是关系受检者是否受到多余照射和涉及到诊断信息能否丢失的一项检测指标,既是性能方面的检测内容,同时也是防护的检测内容之一。

对诊断设备的 QC检测,国家的相关标准已有明确规定,所以在一致性检测中可以参照执行,但在验收检验时除严格遵循国家的相关标准外,厂家给出的出厂标准也应予以借鉴。在国家的相关标准中,对此也有要求,甚至在验收检验时,对供购双方的合同也应予以参考,尤其是厂家给出的出厂技术指标或性能标准本人认为在验收检验时,凡高于国家相关标准,就应采用厂家给出的出厂技术标准或性能标准,低于国家的相关

标准的,应执行国家的标准,一般来讲,出厂标准高于行业标准,行业标准高于国家的标准,国家标准又高于国际标准,所以验收检测时应本着就高不就低原则。许多设备在出厂时已对设备有关技术性能进行了自检,并将检测结果随设备一起装箱,因而在安装后的调试时应作为验收的重要依据。

目前,各种 X射线的诊断设备五花八门,并各有千秋,但对性能的检测标准只能遵循一个,目的也只有一个,即保证设备能满足临床诊断的要求,影像质量能作到最佳,同时在获取最佳影像的同时又使受检者减少或避免多余照射,较差的影像质量除引起误、错、漏诊的情况外,重复照射是增加受检者照射剂量的主要来源。在放射科实施 QA/QC检测就是要实现上述目标。

(收稿日期: 2007-01-30)