

CT 检查中低 X 射线剂量技术的应用及进展研究

李元元¹ 杨江明² 洪亚星¹

1 兴文县中医医院 四川兴文 644400 2 蓬溪县人民医院 四川蓬溪 629100

【摘要】随着我国 CT 检查技术不断发展, CT 检查在各种疾病的诊断中发挥着重要作用。在 CT 检查中, 辐射剂量高低对身体的危害程度不同, 且在一定程度上会增加癌症发病率, 尤其是儿童 CT 扫描, 癌症发病率比成人明显较高。合理应用低剂量在 CT 检查中具有重要意义, 但是临床针对低剂量 CT 检查的研究相对较少, 通过对低剂量 CT 检查技术的应用进展进行综述, 为 CT 检查的发展提供参考。

【关键词】CT 检查; 低 X 射线剂量; CT 技术应用; 研究进展

【中图分类号】R816.5

【文献标识码】A

【文章编号】1002-3763 (2023) 05-173-02

多层螺旋 CT 的应用给患者的检查带来许多便利, CT 检查的准确性与有效性均比较高, 但是在 CT 检查过程中, 也存在一定危害, 尤其是 CT 检查过度应用或不当应用时, 就会给患者的身体健康带来一定影响。目前临床一个亟待解决的问题就在于减少 CT 扫描剂量方法, 降低辐射剂量主要方法在于缩短扫描长度、降低管电压、适当增加螺距、自动调节管电流等, 一般来说, 辐射剂量的平方与图像噪声之间的关系是反比例线性关系, 如果辐射剂量减少 75%, 则图像噪声则会增加一倍, 在不影响疾病诊断的图像质量背景下, 多种降低 X 射线剂量的 CT 检查技术逐渐出现。

一、改进图像质量的方式

(一) 自动管电流调制系统

图像质量与患者的体重有密切关联, 因此目前有许多 CT 扫描仪都可结合患者体型调整管电流以及管电压。但是从目前情况来看, 应用恒定管电流并不能获得更好的效果, 并非一个有效方式, 原因在于人体存在差异性, 各个部位的衰减值有所不同, 管电流固定之后, 就要获得可接受的最差图像质量, 部分身体部位可能会过度暴露, 对患者的身体健康产生不良影响^[1]。为此, CT 机引入自动管电流调制、自动管电压调制等技术, 这两种技术都能结合患者的体型以及检查类型自主选择相应的管电流以及管电压, 在保证图像质量基础上尽量减少辐射剂量。根据临床研究结果表明: 自动管电流调制应用于儿童体模胸部检查中能降低辐射剂量 15%-39%, 自动管电压调制应用于 CT 造影当中则能减少胸部剂量 77% 左右, 在 CT 平扫当中能减少 34% 左右。在成年人当中, 自动管电流调制不但能保证图像质量, 还能减少胸部整体辐射剂量 30% 左右, 在冠脉造影当中能减少 25% 左右辐射剂量。

(二) 迭代重建算法

迭代重建的基本思想就是计算图像数据真实地对应所获得的投影数据, 目前可分为统计以及基于模型的迭代算法, 统计的目标在于优化光子统计物理模型, 基于模型的迭代算法则另外考虑到使用的 CT 系统技术方面。在 2008 年由 GE 公司首次提出基于系统统计模型的自适应统计迭代重建技术, 相比于常规算法的扫描剂量降低 50% 左右, 在很大程度上能改善图像质量^[2]。而后新的迭代重建技术逐渐出现, 如西门子的空间迭代重建技术、飞利浦的 iDose4 技术、东芝公司的适应性迭代剂量减低技术等, 而后 GE 公司以及西门子又出现基于模型的迭代重建技术以及基于原始数据的迭代重建技术。根据临床多项研究均表明, 迭代重建技术能在不同程度上降低图像的噪声, 最终改善 CT 检查的图像质量。

(三) 图像滤波器

在过去的几十年当中, 滤波反投影法在临床上的应用比较广泛, 具有速度快、算法简单等优势^[3]。但是这一技术的应用并不能处理比较复杂的问题, 如散射等, 以此导致低辐射剂量 CT 图像噪声增加, 在一定程度上限制这一技术的应用。图像滤波器的应用目的在于提升低剂量 CT 图像质量, 分为原始数据滤波器以及空间域滤波器, 后者可以减少条纹伪影, 后者则可以减少低剂量图像噪声。

二、低剂量 CT 在临床上的应用

(一) 应用于肺癌普查中

肺结节是早期肺癌的主要表现形式, 因此肺结节的早期诊断有助于对肺癌的早期诊断与治疗。在既往的肺癌普查当中, 通常应用 X 线胸片检出结节, 敏感性相比于胸部 CT 明显较低。传统 X 线平片的有效剂量为 0.3mSv-0.5mSv, 标准剂量 CT 的有效剂量为 3mSv-27mSv, 管电流为 200mA, 比传统 X 线平片高 10-100 倍。低剂量胸部 CT 的有效剂量为 0.3mSv-0.5mSv, 管电流为 25mA, 相比于标准胸部 CT 检查的辐射剂量明显较低, 接近 X 线胸片剂量, 但是敏感性与特异性相比于传统检查方式明显较高。有研究表明^[4]: 低剂量 CT 对肺结节的检出率与结节大小有一定关联, 如结节直径超过 5mm, 则低剂量 CT 检查与标准剂量 CT 检查的差异无统计学意义, 敏感度能达到 100%; 但是肺结节的直径低于 3mm, 则低剂量 CT 检查相比于标准剂量 CT 检查明显较低, 对肺尖结节直径低于 5mm 的检出率仅仅只有 42%, 但是总体上说, 低剂量 CT 对肺结节的检出率与标准剂量 CT 的检出率对比差异无明显差异。

(二) 应用于骨骼系统中

随着 CT 技术不断发展, 同时各向同性扫描的实现, 骨骼系统的 CT 检查逐渐增加, 在骨骼系统的 CT 扫描当中, 密度差别成为这一检查方式的优势所在, 对于非骨骼病变以及微小骨折的骨骼系统检查, 如车祸外伤、颞骨以及脊柱畸形等检查, 低剂量扫描逐渐成为患者的首选检查方法。有研究表明^[5]: 通过对颞骨应用低剂量 CT 检查, 当管电流设置为 30mA 时患者的图像质量仍然比较好, 颞骨当中的各个结构显示比较清晰, 而辐射剂量仅仅是常规剂量扫描的 1/5-1/10。

(三) 应用于肺部扫描中

高分辨率 CT 具有良好的空间分辨率的肺部图像, 在肺部疾病诊断当中有重要地位。传统的高分辨率 CT 是在常规 CT 扫描基础上重新配置相应的扫描参数, 再进行高电压、大矩阵、薄层等获得。低剂量高分辨率 CT 就是在其他条件不变情况下适当降低管电流, 从而降低辐射剂量。有研究表明: 在弥漫性肺疾病以及孤立性肺结节患者的临床诊断中, 应用低剂量

(下转第 175 页)

3. 防止并发症产生

1) 避免误吸。帮助患者摆放正确的卧位。平卧位是导致误吸事件发生的重要原因。在患者病情允许的情况下可采用半卧位/低半卧位, 尤其对于鼻饲患者, 进行鼻饲前须需将气囊保持在充气状态, 将床头抬高 30 至 45 度, 以避免患者误吸。2) 口腔护理。一日进行 2 次口腔护理, 保证口腔处清洁状态, 选择合适的口腔清洗液。相关报道显示, 使用通气机 24 小时内存在 88% 的吸气管路均来源于患者咽部细菌寄殖, 且随着某些操作进入下呼吸道中, 成为腹部感染的重要因素之一^[17]。3) 严格遵循无菌操作。加强对于吸痰管的一次性应用, 对吸痰管进行清洗时, 注意准备 2 个贮水容器, 分别给予吸气管、口咽部使用, 该操作主要是为预防较交叉感染^[18]。

4 小结

人工气道机械通气是治疗重症呼吸衰竭的重要手段之一, 目前在临床已得到广泛应用。由于老年患者机体免疫力较差等因素, 导致其在接受治疗时出现各种并发症, 这就要求依据患者实际情况, 给予有效护理干预, 以减少并发症, 改善预后。在实施护理工作时时, 需提前做好准备工作, 对患者进行科学人机连接, 其次采用合适体位。此外需重视对通气过程的护理, 对呼吸机实际工作进行适当调整, 以防止并发症产生; 重视老年患者心理护理, 且在坏死性治疗前进行健康宣教工作, 拉近护患距离, 消除患者不良情绪。现阶段, 需要加强对重症呼吸衰竭老年患者护理流程的规范, 同时还应及时对患者治疗情况实施评估, 制定全面且具有针对性的护理方案, 以进一步提升护理服务质量及效果。

参考文献

- [1] 刘莉莉, 董雅倩. 精细化护理对 COPD 急性加重期合并呼吸衰竭患者各观察指标及护理质量的影响 [J]. 贵州医药, 2022, 46(5):819-820.
- [2] 何静静, 刘鑫, 金艳鸽. 倾向性护理对慢性呼吸衰竭患者康复效果的观察 [J]. 护理实践与研究, 2022, 19(12):1793-1797.
- [3] 寇静, 吴珍, 王倩. 循证视角下敏感指标在急诊呼吸衰竭机械通气患者气道护理中的应用 [J]. 齐鲁护理杂志, 2022, 28(7):72-74.
- [4] 刘普瑰, 姬慧勤, 冉雪莲, 等. 强化护理在无创机械通气治疗的慢阻肺合并呼吸衰竭患者中的效果观察 [J]. 贵州医药, 2022, 46(5):821-822.
- [5] 胡美珍. 慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭患者无创机械通气的

的综合护理效果分析 [J]. 湖北医药学院学报, 2022, 41(1):88-91.

- [6] 邢银花. 针对性护理在小儿重症病毒性脑炎合并呼吸衰竭中的应用效果观察 [J]. 贵州医药, 2021, 45(2):320-321.
- [7] 沙小娟, 杨海燕, 姚健. 慢性阻塞性肺疾病合并重症呼吸衰竭老年患者护理及疗效观察 [J]. 河北医药, 2021, 43(1):146-148, 152.
- [8] 丁培琴, 许玉荣, 瞿佳雯, 等. 全程护理对 COPD 合并呼吸衰竭患者无创呼吸机耐受率及血气指标的影响 [J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(23):167-169.
- [9] 杨新华, 刘平, 赵慧. 优质护理干预在老年急性加重期 COPD 合并呼吸衰竭患者中的应用 [J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(16):92-94.
- [10] 石海燕, 汪志美, 王红雨. Watson 关怀理论下激励式护理对 COPD 合并 II 型呼吸衰竭患者的影响 [J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(23):131-134.
- [11] 魏雪莹, 张冬艳, 黄芳. 团队整体护理模式在 COPD 合并 II 型呼吸衰竭患者中的应用 [J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(13):78-80.
- [12] 陈春燕, 谢华文, 李太华, 等. 医护一体化护理模式对 COPD 合并 II 型呼吸衰竭行无创呼吸机治疗患者的影响 [J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(4):49-52.
- [13] 阙红芳, 范春兰, 韩净. 多学科协作模式联合过渡期护理在 ICU 呼吸衰竭患者中的应用 [J]. 护理实践与研究, 2021, 18(11):1653-1656.
- [14] 陆琴, 谢宗闯, 李俊, 等. 肺肿瘤合并糖尿病发生急性呼吸衰竭的急救护理措施及效果 [J]. 中国肿瘤临床与康复, 2021, 28(6):741-744.
- [15] 马春秀, 唐丽娟, 钟海洋. 人性化护理对接受无创呼吸机治疗的急性期 COPD 并发 II 型呼吸衰竭患者治疗依从性及生活质量的影响 [J]. 国际护理学杂志, 2021, 40(2):301-303.
- [16] 陆璐, 李兰香, 吕伟, 等. 综合护理干预在慢性阻塞性肺疾病呼吸衰竭患者行无创正压通气治疗中的应用 [J]. 国际护理学杂志, 2021, 40(11):2059-2062.
- [17] 徐香菊, 孙军, 唐扬芳. 加强综合护理干预在行 NIPPV 治疗 COPD 合并呼吸衰竭患者中的应用 [J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(21):149-151.
- [18] 秦玉梅. 临床护理路径在无创呼吸机治疗呼吸衰竭护理中的应用及对患者肺功能的影响 [J]. 国际护理学杂志, 2021, 40(6):1097-1100.

(上接第 173 页)

高分辨率 CT 检查方法, 结果显示在磨玻璃影、肺结节以及小叶间隔线的检出率当中并没有明显差异, 但是在蜂窝、支气管扩张、胸膜下线方面显示效果比不上常规剂量高分辨率 CT 检查^[6]。在孤立性肺结节患者当中, 不同的剂量高分辨率 CT 检查在显示结节的支气管征、分叶、毛刺、血管束征方面有良好的一致性。因此临床如果怀疑患者存在弥漫性肺疾病或孤立性肺结节疾病, 可应用低剂量高分辨率 CT 检查方式进行初步观察。

三、结束语

综上所述, 低剂量 CT 在临床应用中应该要进行科学、合理的设计, 同时结合医学伦理学相关要求进行调整、完善, 实际应用当中应该要充分应用常规剂量与低剂量检查的对比, 从而提升低剂量 CT 应用效果的论证说服力。目前 CT 检查已经成为多种疾病的检查手段, 低剂量 CT 检查在临床上的应用范围也比较广, 能为临床研究提供有力依据, 为患者的影像学检查提供依据。

参考文献

- [1] 赵月霞. 观察螺旋 CT 低剂量扫描诊断泌尿系结石的临床价值 [J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(5):104-106.
- [2] 范真真, 高鹏, 董志辉. 320 排螺旋 CT 低剂量扫描对孤立性肺结节的诊断价值及恶性结节危险因素分析 [J]. 医学影像学杂志, 2022, 32(5):875-878.
- [3] 颜林军, 郭成伟, 孙文超, 等. 320 排 CT 低剂量容积体部灌注成像强化峰值时间对孤立性周围肺病变诊断价值 [J]. 中国临床医学影像杂志, 2022, 33(6):391-395.
- [4] 齐雨虹, 毕飞. 多层螺旋 CT 低剂量扫描在儿童鼻窦炎中的诊断意义分析 [J]. 中外女性健康研究, 2022(8):168-170.
- [5] 潘兆鹏. 胸部多层螺旋 CT 低剂量扫描的研究现状及进展 [J]. 医疗装备, 2022, 35(8):192-194.
- [6] 冯昭, 刘刚, 李小花, 等. 能谱 CT 低剂量扫描对肺孤立小结节的诊断价值研究 [J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2021, 19(10):39-42.