

• 临床探讨 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2020.13.039

AIDR3D 对胸部低剂量 CT 扫描图像质量及辐射剂量的影响

舒学愚, 朱晓华

湖北省黄石市阳新县人民医院, 湖北黄石 435200

摘要:目的 探讨低剂量自适应迭代重建技术(AIDR3D)对胸部低剂量 CT 扫描图像质量及辐射剂量的影响。方法 回顾性分析 2018 年 1 月至 2019 年 2 月 106 例在该院门诊部行胸部 CT 检查患者的临床资料,依据检查方法不同分为对照组(常规低剂量胸部 CT 检查, $n=46$)和试验组(在对照组基础上联合 AIDR3D 进行检查, $n=60$),比较两组图像质量(噪声、伪影、细小结构显示、胸部病变显示评分)、辐射剂量[容积 CT 剂量指数(CTDIvol), 剂量长度乘积(DLP)]。结果 试验组噪声、伪影、细小结构显示、胸部病变显示评分明显低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);试验组 CTDIvol、DLP 明显小于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 将 AIDR3D 应用于胸部低剂量 CT 扫描中不仅可提高图像质量且能有效降低辐射剂量,有助于早期发现和诊断胸部疾病。

关键词:自适应迭代重建技术; 低剂量; CT; 图像质量

中图分类号:R445.3

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2020)13-1917-03

随着 CT 技术快速发展以及临床应用的普及,近年来 CT 检查数量日益增加,研究表明,CT 辐射剂量与扫描图像质量呈明显的正相关^[1]。如何在确保 CT 扫描图像质量的同时避免辐射剂量过多成为临床关注的焦点^[2]。重建算法是目前公认影响 CT 扫描图像质量的关键因素,滤波反投影(FBP)重建算法因具有速度快、易于实现等优点在 CT 中被应用,但由于对噪声及伪影极其敏感,因此 FBP 在 CT 扫描中的应用依然受到一定限制^[3];有研究表明,迭代重建法所需投影数较少,可确保 CT 成像质量的同时减少辐射剂量,但其成像速度慢且所需存储空间大等限制了其临床应用^[4]。自适应迭代重建技术(ASIR)在 FBP 重建数据基础上发展而来,有研究报道,其在 CT 检查应用中可有效缩短重建时间并提高成像质量^[5]。目前,关于低剂量自适应迭代重建技术(AIDR3D)对胸部低剂量 CT 扫描图像质量影响尚不明确,为此本文展开临床回顾性分析,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2018 年 1 月至 2019 年 2 月在本院门诊部行胸部 CT 检查患者的临床资料。纳入标准:存在胸部 CT 检查适应证,如胸部小病灶或早期病变、胸部隐匿性病灶、肺内小结节等;无 CT 检查绝对禁忌证;临床资料完整。排除标准:危重患者或存在躁动症;孕期女性;既往有肿瘤史;存在严重心、肝、肾等重要脏器功能障碍。共有 106 例患者纳入研究,依据检查方法不同分为对照组(常规低剂量胸部 CT 检查, $n=46$)和试验组(在对照组基础上联合 AIDR3D 进行检查, $n=60$)。对照组中男 21 例,女 25 例;年龄 26~65 岁,平均(41.06±3.05)岁;体质指数(BMI)21~27 kg/m²,平均(23.05±1.02) kg/m²。试验组中男 28 例,女 32 例;年龄 25~63 岁,平均(40.99±3.11)岁;BMI 为 22~27 kg/m²,平均

(22.93±1.05)kg/m²。两组患者年龄、性别构成等一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 方法 (1)对照组。检查前患者保持仰卧位,检查前应将头颈部金属异物摘除。采用东芝(Toshiba)64 排螺旋 CT,管电压 120 kV,螺距 1.375,转速为 0.5 s/r,管电流 30~350 mA,噪声指数 23~25;扫描范围为沿胸廓入口到肺底部,扫描所得数据采用 FBP 技术进行图像重建。(2)试验组。低剂量胸部 CT 检查仪器和检查方法同对照组,但将扫描所得原始数据经 AIDR3D 迭代重建图像。两组所得图像均传输至 GE AW4.5CT 工作站,屏蔽扫描参数以及患者基本信息,利用固定窗宽以及窗位对图像进行观察,其中肺窗利用胸部算法,窗宽、窗位分别为 1 400 HU 和 -600 HU;纵隔窗利用标准算法,窗宽、窗位分别为 350 HU 和 50 HU。由本院两名经验丰富的医师对图像质量进行分析。

1.3 观察指标 (1)图像质量评估^[6]:①噪声,利用 Likert5 级评分法评估,噪声轻微=1 分,噪声较轻=2 分,中等噪声=3 分,噪声较重但尚可接受=4 分,噪声较重且无法耐受=5 分;②伪影,采用 4 分法评估,无伪影=1 分,较少伪影但不影响诊断=2 分,较多伪影且影响病变显示但不影响诊断=3 分,伪影较多影响疾病诊断=4 分;③细小结构显示,采用 Likert5 级评分法评估,清晰度极好=1 分,清晰度较好=2 分,清晰度可接受=3 分,清晰度较差=4 分,清晰度极差=5 分;④胸部病变显示,采用 Likert5 级评分法评估,清晰显示病变=1 分,病变可见但边界不清晰=2 分,病变显示较为模糊=3 分,可能为伪影及类似病变=4 分,病变完全不可见=5 分。(2)辐射剂量评估:由仪器设备自动记录辐射剂量参数,包含容积 CT 剂量指数(CTDIvol,是指描述整个 CT 扫描容积中的

平均剂量)、剂量长度乘积(DLP)。

1.4 统计学处理 采用 SPSS20.0 软件对数据进行分析。计数资料采用百分数表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组图像质量比较 试验组噪声、伪影、细小结构显示、胸部病变显示评分明显低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 两组图像质量比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	噪声	伪影	细小结构显示	胸部病变显示
试验组	60	2.32±0.51	2.01±0.21	2.32±0.25	1.96±0.18
对照组	46	4.01±0.88	3.42±0.32	3.69±0.31	2.86±0.27
<i>t</i>		12.413	27.326	25.187	20.554
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组辐射剂量比较 试验组 CTDIvol、DLP 明显小于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 2 两组辐射剂量比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	CTDIvol(mGy)	DLP(mGy·cm)
试验组	60	1.12±0.71	32.16±4.65
对照组	46	2.68±0.95	61.52±6.26
<i>t</i>		9.678	27.714
<i>P</i>		<0.001	<0.001

3 讨论

近年来,胸部低剂量 CT 扫描技术逐渐应用于胸部疾病患者的检查中,有研究证实,低剂量 CT 可对早期肺癌进行有效筛查,但临床中仍存在着在降低辐射剂量的同时较难确保图像质量的问题,图像重建成为提高 CT 成像质量的关键^[7-8]。FBP 是传统重建方法,自 20 世纪 70 年代在商业 CT 设备中广泛应用,其通过降低管电压或管电流以减少辐射剂量,但同时会增加成像中噪音,而 FBP 受噪声影响极为明显,并且研究指出,在保证 CT 成像质量的同时不能大幅减少辐射剂量^[9]。由此可知传统 FBP 重建算法较难确保低剂量胸部 CT 扫描成像的质量。目前有学者开展了迭代重建技术对胸部 CT 图像质量以及辐射剂量影响的研究,结果显示,迭代重建技术可确保图像质量的同时减少辐射剂量^[10],而 AIDR3D 作为一种基于原始数据空间以及图像空间的迭代重建技术,可利用配置优化的解剖模型进行对比迭代重建。已有部分研究证实,其在 CT 扫描中可减少辐射剂量并提高图像质量:张力等^[11]研究表明,AIDR3D 在头颈 CT 联合扫描中不仅可降低辐射剂量且能获得优质血管图像;固荣耀等^[12]报道,AIDR3D 应用于儿童鼻窦 CT 扫描中在确保图像质量的同时可降低辐射剂量。但现阶段关于 AIDR3D 对胸部低剂量 CT 扫描图像质量

影响及辐射剂量的研究甚少。

目前,图像质量的评估主要通过对纵隔窗以及肺窗进行主观评分,本研究结果显示,试验组噪声、伪影、细小结构显示、胸部病变显示评分低于对照组($P < 0.05$),提示 AIDR3D 应用于胸部低剂量 CT 扫描中可明显提高图像质量,与上述学者研究结果相符。AIDR3D 应用于胸部低剂量 CT 扫描技术中,可利用双空间及多噪声模型及解剖模型,在对噪声进行细致处理的同时对解剖模型加速重建,从而提高图像分辨率并降低图像噪声,有利于提高胸部低剂量 CT 扫描的图像质量^[13]。CTDIvol、DLP 是评估胸部 CT 扫描中辐射剂量的有效指标,本研究结果显示,试验组 CTDIvol、DLP 明显小于对照组($P < 0.05$),初步证实了 AIDR3D 在胸部低剂量 CT 扫描技术应用中可有效降低辐射剂量,确保患者检查的安全性。

综上所述,将 AIDR3D 应用于胸部低剂量 CT 扫描中可在提高图像质量的同时有效降低辐射剂量。但本研究仍存在样本量较小及未排除个体差异对图像质量的影响等不足,未来有待进一步深入研究。

参考文献

- [1] 柴亚如,邢静静,高剑波,等.多模型迭代重建算法对腹部体模 CT 扫描图像质量和辐射剂量的影响[J].中国医学影像技术,2018,34(1):118-122.
- [2] 冉姗姗,綦维维,张森,等.多参数设置对低剂量胸部 CT 扫描图像质量及辐射剂量的影响[J].中国医学影像技术,2018,34(1):113-117.
- [3] MILETO A,ZAMORA D A,ALESSIO A M,等.低对比度低密度局灶性小病灶的 CT 检测能力:迭代重建与滤过反投影重建[J].国际医学放射学杂志,2019,42(1):109-110.
- [4] 颜利辉,陈飞,姚立正,等.前置自适应统计迭代重建技术对胸部 CT 辐射剂量和图像质量的影响:体模与临床研究[J].中国医学影像技术,2017,33(3):468-472.
- [5] 许书聪,闫涪淳,郭宏伟,等.自适应迭代重建技术在儿童胸部低剂量 CT 扫描中的应用价值[J].生物医学工程与临床,2017,21(2):155-158.
- [6] 王艳,史大鹏,朱绍成,等.比较以自适应统计迭代重建技术和滤过反投影重建的低剂量腹部 CT 的图像质量[J].中国医学影像技术,2012,28(10):1902-1905.
- [7] ASHRAF H,DIRKSEN A,LOFT A,et al. Combined use of positron emission tomography and volume doubling time in lung cancer screening with low-dose CT scanning [J]. Thorax,2011,66(4):315-319.
- [8] 张楠,应莉莎,苏丹,等.低剂量螺旋 CT 在肺癌早期筛查中的应用与进展[J].肿瘤学杂志,2017,23(1):1-5.
- [9] 徐秋贞,邵海磊,吕燕,等.胸部能谱成像模式与常规 CT 扫描的辐射剂量及图像质量的仿真体模研究[J].中华放射医学与防护杂志,2017,37(12):957-961.
- [10] 束宏敏,李小虎,宋建,等.自适应统计迭代重建技术对泌尿系结石低剂量 CT 图像质量的影响[J].中国医学影像学杂志,2016,24(2):148-152.
- [11] 张力,徐延峰,郑婧,等.低剂量自适应迭代重建技术在低

辐射剂量头颈部 CT 血管成像中的应用[J]. 中国现代医学杂志, 2017, 27(2): 81-85.

[12] 匡荣耀, 相爱华, 杨蕾, 等. 低剂量联合自适应迭代重建技术在儿童鼻窦 CT 扫描中的应用[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(8): 1372-1375.

[13] 王海燕. SAFIRE 迭代重建技术在低剂量胸部 CT 检查中的临床应用研究[D]. 济南: 山东大学, 2014.

(收稿日期: 2019-12-20 修回日期: 2020-03-02)

• 临床探讨 • DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2020.13.040

β_2 -微球蛋白联合尿系列蛋白检测在无症状高尿酸血症肾损伤患者诊断中应用及其临床意义

叶丽红, 陈潇楷

广东省惠州市第一人民医院检验科, 广东惠州 516000

摘要:目的 探讨 β_2 -微球蛋白(β_2 -MG)联合尿系列蛋白检测在无症状高尿酸血症肾损伤患者诊断中的应用及其临床意义。方法 选取 2018 年 8 月至 2019 年 8 月在该院诊断为无症状高尿酸血症肾损伤的患者 800 例作为研究组, 同时选取在该院体检的健康成年人 800 例作为对照组。两组均行 β_2 -MG 及尿系列蛋白检测, 观察两组 β_2 -MG 水平、尿系列蛋白指标水平, 分析血尿酸(UA)与 β_2 -MG 的相关性、UA 与尿系列蛋白指标的相关性。结果 研究组血清 β_2 -MG 及尿 β_2 -MG 均高于对照组($P < 0.05$), 研究组尿微量清蛋白(MALB)、转铁蛋白(TRF)、 α_1 -微球蛋白(α_1 -MG)、尿视黄醇结合蛋白(RBP)、免疫球蛋白 G(IgG)均明显高于对照组($P < 0.05$)。研究组 UA 与血清和尿 β_2 -MG 水平呈正相关($P < 0.05$), 研究组 UA 与 MALB、TRF、 α_1 -MG、RBP、IgG 水平均呈正相关($P < 0.05$)。结论 采用 β_2 -MG 与尿系列蛋白联合检测可较好地反映无症状 HUA 肾损伤程度, 值得临床推广应用。

关键词: β_2 -微球蛋白; 尿系列蛋白; 无症状高尿酸血症; 肾损伤

中图分类号: R446.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2020)13-1919-03

随着生活水平的不断提升, 我国居民饮食结构及生活习惯也发生相应的变化, 主要表现为高蛋白及高嘌呤食物的摄入量增加, 导致高尿酸血症(HUA)的患者数量逐年上升, 且逐渐呈现为年轻化、低龄化^[1]。在临床中, HUA 又被称为痛风, 主要病因为嘌呤类代谢紊乱, 其典型性症状为尿酸高、痛风性关节炎等, 病情严重者甚至会出现肾损伤^[2]。而大部分患者在患病早期并无明显的临床表现, 且相关报道显示, HUA 为肾损伤的独立危险因素^[3], 但大多数无症状 HUA 患者并未对此重视。因此, 临床治疗 HUA 的原则为早诊断、早治疗。本研究旨在探讨 β_2 -微球蛋白(β_2 -MG)联合尿系列蛋白检测在无症状 HUA 肾损伤中的诊断价值, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 8 月至 2019 年 8 月在本院诊断为无症状 HUA 肾损伤的 800 例患者作为研究组, 同时选取同期在本院体检的健康成年人 800 例作为对照组。纳入标准: (1) 研究组患者入院行血尿酸(UA)检查, UA 水平 $> 420 \mu\text{mol/L}$; (2) 患者在入院前均无自觉症状。排除标准: (1) 血液疾病; (2) 凝血功能障碍; (3) 精神疾病或意识不清; (4) 入院前接受利尿药及化疗药物治疗; (5) 合并患有高血压、糖尿病等慢性疾病; (6) 其他疾病导致的肾损伤。对照组中男 625 例, 女 175 例; 年龄 32~79 岁, 平均 (55.5 ± 4.2) 岁。研究组中男 685 例, 女 115 例; 年龄 33~78 岁, 平均 (55.9 ± 5.2) 岁。两组年龄、性别构成

等一般资料比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。本研究经本院伦理委员会审核后通过。

1.2 仪器与试剂 全自动生化免疫分析仪(罗氏公司, 型号: Cobas8000 模块组合)、配套试剂盒(迈克生物股份有限公司、罗氏公司)、医用低速离心机(北京白洋仪器有限公司, 型号: BY-320C)。

1.3 方法 两组均行 β_2 -MG 联合尿系列蛋白检测。取两组研究对象晨尿, 置于干燥采样管中保存待检; 同时抽取两组清晨空腹肘静脉血 4 mL, 将其放置于干燥采样管中, 采用离心机离心, 转速为 3 000 r/min, 共离心 10 min, 后取上层血清, 将其放置于冰箱中贮存备用。 β_2 -MG 检测: 血清及尿 β_2 -MG 均采用全自动生化免疫分析仪及其配套试剂盒检测, 方法为免疫乳胶比浊法。尿系列蛋白检测: 采用全自动生化免疫分析仪及其配套试剂盒检测尿视黄醇结合蛋白(RBP)、转铁蛋白(TRF)及 α_1 -微球蛋白(α_1 -MG), 方法为免疫乳胶比浊法; 采用全自动生化免疫分析仪及其配套试剂盒检测尿微量清蛋白(MALB)及免疫球蛋白 G(IgG), 方法为 ELISA。采用全自动生化免疫分析仪及其配套试剂盒对 UA 进行检测, 方法为脲酶比色法。

1.4 观察指标 比较两组研究对象血清及尿 β_2 -MG、MALB、TRF、 α_1 -MG、RBP 及 IgG 水平。分析 UA 与血清和尿 β_2 -MG、尿系列蛋白的相关性。

1.5 统计学处理 采用软件 SPSS22.0 进行数据分析。计数资料采用百分数表示, 组间比较采用 χ^2 检