

# 不同类型平板探测器成像系统在泌尿系造影中的对比研究(节选)

杭州新华医院 闻建民 张志田

## 摘要

目的: 比较动态非晶硒成像系统和非晶硅 DR 在泌尿系造影中的成像质量以及 X 线输出剂量。方法: 分别用动态非晶硒成像系统和非晶硅 DR 行泌尿系造影各 100 例, 按照评价标准分析比较两组照片显示率及曝光条件的差异 (mAs)。结果: 两组静脉肾盂造影照片显示通过比较的差异无统计学意义 ( $p>0.05$ ), 而在逆行造影照片有统计学意义 ( $p<0.01$ ), 即在泌尿系逆行造影中动态非晶硒成像系统的影像表现、图像观察效果优于非晶硅 DR。结论: 在泌尿系数字化 X 线摄影中, 动态非晶硒成像系统在泌尿系特殊造影中有一定的优势。两种 X 线摄影系统在 X 线输出量上无显著性差异。

**关键词:** 非晶硒, 非晶硅, 泌尿系造影

数字 X 线摄影 DR (Digital Radiography), 其核心部件是平板探测器, 目前主流平板探测器可分直接转换型非晶硒和间接转换型非晶硅探两种, 从功能来分具有动态刷新和静态两种探测器, 本文就以上两种探测器在泌尿系摄影中的性能进行比较。

## 1、材料和方法

### 1.1 一般资料:

从近期我院静脉肾盂和逆行造影等泌尿系造影病例中选取 200 例分别作不同数字化设备检查。非晶硅 DR、非晶硒成像系统各 100 例, 其中静脉肾盂造影 60 例, 逆行肾盂造影 25 例, 逆行膀胱造影 15 例。所选患者中男性 125 例, 女 75 例, 平均年龄 45.7 岁。经各自设备图像后处理软件简单处理, 通过网络传输到诊断工作站进行软阅片。

### 1.2 器材:

数字 X 线摄影系统 2 套: Philips digital Diagnost DR, 采用非晶硅平板探测器, 有效探测区域  $171\text{ cm} \times 171\text{ cm}$  像素  $3\text{K} \times 3\text{K}$ , 像素点大小 143 微米。岛津 Somatom Definition AS型动态大平板数字多功能 X 光机, 采用动态非晶硒平板探测器, 有效探测区域  $171\text{ cm} \times 171\text{ cm}$  像素  $3\text{K} \times 3\text{K}$ , 像素点大小 143 微米。校正设备: kV 表和 mA 表, 标准 CT 腹部水模。

### 1.3 方法:

#### 1.3.1 机器性能检测:

在以上两种数字 X 线摄影系统上分别用 80 千伏, 90 千伏对水模进行曝光, 用 kV 表和 mA 表测量, 对机器性能进行检测。

#### 1.3.2 摄影方法:

按照泌尿系摄影操作常规进行摄影, 焦片距均为 110cm, 采用固定千伏技术 (80Kv), AEC 自动曝光, 记录每一次的实际 mAs。

#### 1.3.3 评价方法:

影像质量评价方法, 两种探测器使用自动曝光控制技术, 曝光后得到的数据传送到 PACS 上进行图像质量评价, 所有在工作站上显示的图像都隐去了系统信息, 并对所有显示器进行灰度及亮度校正。根据欧洲共同体组织影像质量标准中泌尿系 X 线摄影的影像标准要求, 按照部位细分进行评价, 由 2 名主治医师、2 名副主任医师和 1 名主管技师对 200 例 640 张图像 (静脉肾盂造影 4 张片, 逆行肾盂造影和逆行膀胱造影各 2 张片)。采用双盲法评定, 每例按 6 项进行统计评定甲、乙、丙级片及废片。没有缺点为甲级片、2 项缺点为乙级片, 3 项缺点为丙级片, 4 项或以上缺点为废片。泌尿系造影

照片(以1套为评价标准)细微结构的显示情况按不显示、显示、清晰显示3个等级进行评价,在评价肾实质和输尿管时如一侧不显影就作不显示评价。

### 1.3.4 统计学处理:

用SPSS统计学软件,两组显示率比较用X检验。

## 2、结果

2.1一般资料:在以上两种数字X线摄影系统上分别用80千伏,90千伏对水模进行曝光,用kV表和mA表测量,对机器性能进行检测,结果见表1。其数据进行t检验,  $p>0.05$ ,两种X线摄影系统在X线输出量上无显著性差异。

表1 两种DR摄影系统X线输出量比较(uGY)

组别	n	80kV		90kV	
		10mAs	30mAs	20mAs	40mAs
非晶硅	10	264.04±2.02	847.14±6.45	696.45±5.23	1393.52±2.54
非晶硒	10	264.84±2.62	847.14±7.45	695.12±2.23	1392.32±3.24
t					
p					

2.2非晶硒和非晶硅探测器DR所摄的200例泌尿系图像质量见表1,其数据进行t检验,  $p>0.05$ ,二组泌尿系片的甲、乙、丙片及废片差异无显著性意义。

表1 DR影像质量等级片的评定结果

组别	n	甲级片	乙级片	丙级片	废片
非晶硅	320	165	121	30	4
非晶硒	320	173	129	15	3

2.3对泌尿系细微结构的显示,经SPSS软件包X检验,  $p>0.05$ ,非晶硅和非晶硒图像的质量差异也无显著性意义,而在逆行造影非晶硅和非晶硒图像的质量差异有显著性意义(表4)

表3 两组DR对泌尿系结构的显示情况比较

显示结构	非晶硅			非晶硒(动态)			卡方值
	不显示	显示	清晰显示	不显示	显示	清晰显示	
肾实质	5	40	15	4	44	12	
输尿管	6	39	15	5	40	15	
膀胱	0	43	17	0	42	18	
重要影像细节	0	42	18	0	40	20	
双肾轮廓显示	0	39	21	0	38	22	
腰肌轮廓可见	0	37	23	0	42	18	
肾实质(逆行)	0	12	13	0	5	20	
输尿管(逆行)	0	11	14	0	4	21	
膀胱(逆行)	0	26	14	0	10	30	

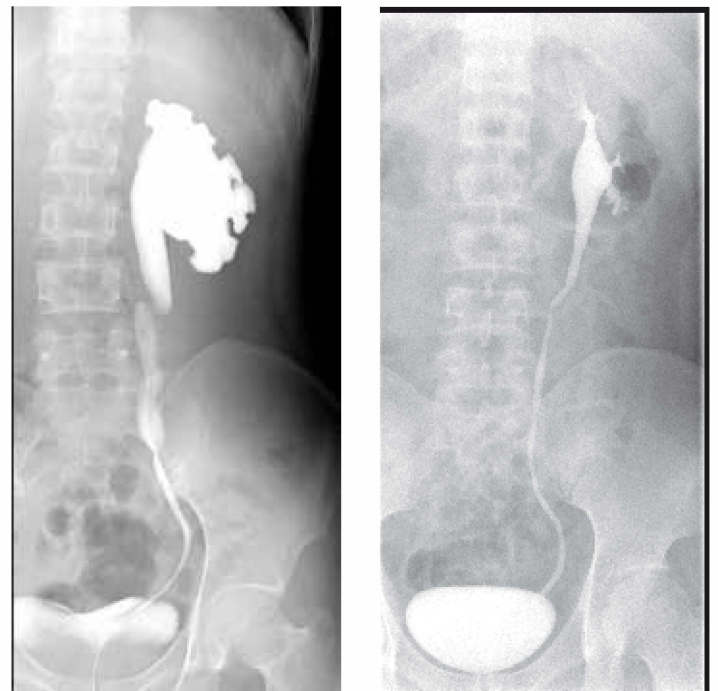


图1 在两种不同探测器成像设备下的逆行泌尿系造影图像比较

图1A,在非晶硅DR下行逆行造影时显示肾盂、肾盏和输尿管充盈过度,而膀胱充盈欠佳。

图1B,在动态非晶硒下行逆行造影时显示肾盂、肾盏、输尿管和膀胱充盈良好。

### 3、讨论

本文两组病例在不同探测器成像系统上摄影进行对比研究,考虑到二种设备 X 线输出剂量的差异性,首先对二种设备进行剂量检测,通过两者的 X 线输出剂量比较显示没有统计学意义( $P>0.05$ ).

从两者成像原理来分析,非晶硒直接把 X 线转换成电信号,没有漫射效应。而硅板是将 X 线通过碘化铯荧光作用转换成可见光,再通过光电效应转换成电信号,提高了量子检测效率,但增加了一个荧光漫射作用,给影像的解析力造成影响,虽然非晶硅采用了针状碘化铯晶体作为闪烁材料,而针状晶体的光导作用能有效地防止了荧光漫射,但是漫射不会全部消失,只是减少到最低限度 [2,3]。因此从成像原理上说,非晶硒应该比非晶硅成像清楚。但在实际对比当中两组静脉肾盂造影影像的细节表现方面,两者的影像清晰度并没有明显差别,原因在于非晶硅有较高的量子检出率,因而有更高的信噪比输出,一定程度上抵消了荧光漫射效益 [4]。

在逆行造影方面,动态非晶硒成像设备能实时观察影像,随时根据对比剂注射量进行抓拍,尤其是全尿路造影时可避免因对比剂注入过多而造成肾盂充盈过度,影响局部细节的观察。而在非晶硅 DR 由于不能实时进行观察往往会造成肾盂肾盏充盈不足或过度的情况,如图 1 所示。另外动态非晶硒成像设备可通过改变床竖立角度全方面多体位观察泌尿系的影像,为影像诊断和临床治疗提供安全的保障 [5]。因此,动态非晶硒 DR 泌尿系的影像明显优于非晶硅。

虽然数字 X 线摄影后在几秒钟内就可以预览影像,需要重拍的影像能立即处理,但是在 200 例造影照片中还是有废片发生,主要是患者检查前没有做好肠道清洁准备,照片上表现肠道气体和粪便伪影较多而导致废片。本文 200 例泌尿系影像评审的结果显示甲级片占 50%,超过了三甲医院的甲级片的标准 [6]。

在实际工作中,应根据不同患者的具体病情及临床诊疗需求,选择最为适合的成像设备,在条件允许的情况下,对逆行、膀胱、尿道等泌尿系造影,以及在顺行造影中发现肾盂肾盏和输尿管显影不良的患者,应尽量采

用动态非晶硒 DR 成像系统进行检查,能有效实现实时、动态、多方位的观察效果,为疾病诊断提供有效的保障。另外,同时要嘱咐病人做好检查前的各种准备,加强检查医师工作责任性,对肠道伪影较多的病人需重新准备再行造影,因此,选择最为适合的检查方法,可以最大限度地利用数字化影像设备提高检查效率。

### 参考文献:

- [1] M.M.Wronski, W.zhao, A.Reznik, et, al. A solid-state amorphous selenium avalanche technology for low photon flux imaging applications. *Med Phys*, 2010, 37(9): 4982-4985.
- [2] Safa Kasap, Joel B. Frey, George Belev, et, al. *Amorphous and Polycrystalline Photoconductors for Direct Conversion Flat Panel X-Ray Image Sensors*. Sensors (Basel). 2011; 11(5): 5112-5157.
- [3] J. Anthony Seibert. Flat-panel detectors: how much better are they? *Pediatr Radiol*. 2006, 36(Suppl 2): 173-181.
- [4] 凌寿佳何. 非晶硒与非晶硅探测器在腰椎平片摄影中的比较 [J]. *广西医科大学学报*, 2009, 26(4): 567-569.
- [5] 罗志鸿, 吴红珍, 纪昌焕, 等. 不同数字化设备在泌尿系造影中的应用与分析 [J]. *实用医技杂志*, 2008, 15(29): 4041-4042.
- [6] 赵春阳, 马丽萍, 龚建平, 等. 200 例高千伏胸片非晶硅与非晶硒图像质量对比分析 [J]. *放射学实践*, 2007, 22(10): 1113-1114.