

美国妇产科医师学会关于妊娠期及哺乳期影像学检查安全性指南的解读*

欧阳振波¹, 尹倩² 综述, 全松², 张秋实¹ 审校

(1. 广东省第二人民医院妇科, 广州 510317; 2. 南方医科大学南方医院妇产科, 广州 510515)

【摘要】 各种影像学检查已成为许多疾病诊治的重要辅助手段, 因此妊娠期或哺乳期女性也可能有意或无意的暴露于各种影像学检查。由于长期的误解及认知的不足等, 患者及医务人员往往会因此对胎儿的安全性产生担忧。为此, 美国妇产科医师学会 (ACOG) 联合其他相关部门制定了专门的指南以指导妊娠期及哺乳期女性影像学检查的选择及解释。该指南至 2016 年已更新至第三版。现就根据其三版指南的变更及更新进行解读, 以为临床医师们对妊娠期及哺乳期影像学检查的选择及解释提供参考。

【关键词】 妊娠期; 哺乳期; 影像学; 安全性; 指南

中图分类号: R715.3 文献标志码: A 文章编号: 1004-7379(2016)09-0712-03

DOI: 10.13283/j.cnki.xdfckjz.2016.09.012

各种影像学检查包括 X 线、超声、CT、MRI 及核医学成像业已成为了许多疾病诊治的重要辅助手段。妊娠期或哺乳期女性可能有意或无意地暴露于各种影像学检查。然而, 由于对各种“辐射”根深蒂固的恐惧, 这种暴露常使患者及医务人员对胎儿的安全产生深深的担忧。担忧的后果可能是一些必要检查的回避抑或不必要的妊娠或哺乳的终止。为此, 美国妇产科医师学会 (the American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG) 联合其他相关部门制定了专门指南, 以指导妊娠期及哺乳期影像学检查的选择及解释。该指南于 1995 年推出第一版后, 曾于 2004 年进行了首次更新, 而 2016 年的第三版除再次更新外, 还首次加入了哺乳期影像学检查的相关建议。现就根据其三版指南的变更及更新进行解读, 以为临床医师们对妊娠期及哺乳期影像学检查的选择及解释提供参考。

1 X 线检查

X 线是一种波长极短、能量很大的电磁波, 其具有穿透性、荧光效应、感光效应和电离效应。前三种是 X 线检查的成像基础, 而电离效应则是放射治疗的基础, 同时也是各种检查时需防护的原因。X 线透过人体不同组织结构时, 因组织密度及厚度不同而被吸收的程度不同, 所以到达荧屏或胶片上的 X 线量有差异, 这种差异经转换后就形成了明暗或黑白对比不同的影像。X 线检查是临床上常用的检查方法, 常

用于评估创伤等, 因此其也可能发生于妊娠期或妊娠被确诊前。对于妊娠期使用 X 线检查的关注源自于对胎儿暴露于电离辐射的风险担忧。胎儿暴露于电离辐射的风险与检查时孕周及辐射剂量相关。如非常高的暴露 (大于 1Gy) 发生在胚胎发育早期, 其对胚胎是致命的。但在实际诊断性成像中并不会使用如此高的剂量。表 1 中列出了辐射所致畸形与孕周及辐射剂量的关系。有许多单位可以用于评估辐射剂量, 其中较常用的是吸收剂量单位戈瑞 (Gray, Gy)。1Gy 相当于辐射授予每千克质量组织或器官的能量为 1 焦耳, 即 1Gy=1 焦耳/千克。此外, 需特别指出的是, 胎儿在妊娠期间也会接受一定量的自然背景辐射, 其剂量约为 1mGy (1000mGy=1Gy)。

高剂量电离辐射暴露对人类最常见的不良反应是生长受限、小头畸形及智力障碍。基于原子弹爆炸幸存者的数据研究显示, 孕 8~15 周时的辐射暴露对中枢神经的影响最大。尽管有人认为, 造成智力障碍的最小辐射阈值波动在 60~310mGy, 但临床上记录的最低辐射剂量为 610mGy。即使多次的诊断性 X 线检查也很少达到这个辐射剂量。当辐射剂量低于 50mGy 时, 尚无报道表明存在胎儿畸形、生长受限及流产的风险。而 50mGy 已大于诊断性 X 线检查的曝光范围 (表 2)。对于高于此剂量的罕见情况, 需告知患者相关风险并进行诊断胎儿结构异常及生长受限的个性化产前诊断。

表 1 辐射所致畸形与孕周及辐射剂量的关系

孕周	影响	估计阈值剂量
妊娠时期		
种植前 (受精后 0~2 周)	胚胎死亡或无影响 (全或无)	50~100mGy
器官形成期 (受精后 2~8 周)	先天性异常 (骨骼、眼、生殖器)	200mGy
	生长受限	200~250mGy
胎儿期		
8~15 周	重度智力障碍 (高风险)	60~310mGy
	智力缺损	每 1000mGy 使智商降低 25
	小头畸形	200mGy
16~25 周	重度智力障碍 (低风险)	250~280mGy

* 广东省医学科学技术研究基金 (No: A2016185); 广东省科技计划项目 (No: 20140212)

表 2 常见放射学检查时的胎儿辐射剂量

检查类型	胎儿剂量(mGy)
极低剂量检查(<0.1mGy)	
颈椎 X 线检查(正位和侧位)	<0.001
四肢 X 线检查	<0.001
钼靶摄影(两个方位)	0.001~0.01
胸片(两个方位)	0.0005~0.01
低到中剂量检查(0.1~10mGy)	
X 线检查	
腹部 X 线检查	0.1~3.0
腰椎 X 线检查	1.0~10
静脉肾盂造影	5~10
气钡双重灌肠造影	1.0~20
CT	
头或颈部 CT	1.0~10
胸部 CT 或 CT 肺动脉造影	0.01~0.66
限制性 CT 骨盆测量(经股骨头单轴面成像)	<1
核医学	
低剂量核素灌注显像	0.1~0.5
^{99m} Tc 骨显像	4~5
肺数字减影血管造影	0.5
高剂量检查(10~50mGy)	
腹部 CT	1.3~35
盆腔 CT	10~50
¹⁸ F PET/CT 全身显像	10~50

目前关于宫内电离辐射暴露所导致的致癌风险尚不明确,但可能性很小。自然背景辐射下,胎儿发生白血病的风险约为 1/3000,10~20mGy 的胎儿暴露将使白血病的风险增加 1.5~2.0 倍。因此仅因诊断性检查所带来的电离辐射暴露不应建议终止妊娠。对于一个进行了多次诊断性电离辐射检查的孕妇,需与放射科医师共同探讨以计算胎儿总的曝光剂量。外源性的电离辐射(诊断性 X 线检查)对哺乳无影响。

2 CT 检查

CT 的原理与 X 线基本相同,可以理解为 X 线的一种特殊运用,其在临床的运用日益广泛。如存在明确的临床指征,无需特意回避使用 CT 及其造影剂,但须深入探讨其利弊风险。在阑尾炎及肠梗阻等急性病程中,尽早准确诊断给孕妇带来的利益可能大于理论上对胎儿的风险。如果 CT 和 MRI 的诊断价值相同,MRI 较 CT 则是一种更为安全的选择。CT 检查的辐射暴露因扫描层数及层间距的不同而异(表 2)。如 CT 盆腔测量的辐射剂量可高达 50mGy,但使用低曝光扫描技术时其可降至 2.5mGy。因此检查时需与检查技术人员进行充分的沟通,在不影响检查效果的情况下,尽可能减少辐射剂量。通常,螺旋 CT 扫描时胎儿的辐射剂量与传统 CT 扫描相当。

口服造影剂并不被人体吸收,因此不存在实际或理论上的损害。CT 检查中静脉造影剂的使用主要是用于软组织的增强及血管显像。CT 扫描时最常用的造影剂是碘剂,需注意其本身也存在较低的不良反应(如恶心、呕吐、脸红和注射部位疼痛)及过敏反应。碘造影剂可以通过胎盘,并可进入胎儿循环或羊水,但动物研究表明其并无致畸或致突变效应。此外,理论上游离碘对胎儿甲状腺的潜在不利影响,在

人类研究中也并未被证实。但一般建议造影剂仅在其可以给胎儿或孕妇带来绝对影响治疗的诊断信息时方可使用。

传统观念认为,哺乳期女性接受经静脉碘造影剂检查后建议停止哺乳 24h。但是,碘造影剂为水溶性,乳汁中的分泌量少于 1%,且婴儿通过胃肠道吸收的剂量也少于乳汁中的 1%。因此,使用碘造影剂后无需停止哺乳。

3 超声检查

与 X 线检查及 CT 不同,超声检查的原理是利用超声波而非电离辐射成像。至今尚无关于诊断性超声检查(包括多普勒超声检查)对胎儿造成不良影响的确切研究报道。2016 年的指南中对一些人关于超声热效应对胎儿影响的顾虑进行了进一步的解释。美国 FDA 限制超声换能器的时空峰值平均值应小于 720mW/cm²。理论上该强度可使胎儿温度升高 2℃。但是,实际上由于检查时超声探头的不断移动,因此这种温度的升高不可能发生在胎儿的某一单一解剖部位。这种升温效应在 B 型超声中最低,在彩色多普勒及频谱多普勒中更高。此外,超声的升温效应与设备的设置直接相关。产科超声检查时,包括超声多普勒超声检查,所产生的升温效应并不增加胎儿或妊娠的风险。但是基于存在潜在风险的可能,医务工作者为患者提供超声检查时也需严格把握检查指征。

4 磁共振检查

磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)的基本原理是利用人体内原子核在磁场内和外加射频磁场发生共振而产生影像的一种成像技术。因此其全称应该是核磁共振成像(nuclear magnetic resonance imaging, NMRI),但为消除因人们对核辐射恐惧而带来的误解,将其简称为磁共振成像。与 X 线及 CT 不同,MRI 是一种非电离辐射检查。MRI 较超声及 CT 检查的优势在于其具有良好的多方位软组织成像功能,可以很好的显示盆腔内部结构。孕妇无明确的 MRI 检查禁忌征。尽管对胎儿畸形、组织热损伤及听力损伤存在理论上的担忧,但至今尚无急性损伤的证据。1995 年版指南中推荐的美国放射医师学会的建议为孕早期应禁行 MRI 检查,但 2004 年版指南中未对此进行特殊说明。而 2016 年版指南中提到,基于现有的证据及致畸风险可能,美国放射医师学会认为早孕期 MRI 检查无特殊考虑时需推荐。

与 CT 不同,MRI 平扫即可获得很好的软组织成像,但有时仍需采用造影剂检查。目前 MRI 主要有钆剂及超顺磁性氧化铁两种造影剂,其中前者最常用。目前妊娠期钆剂的使用尚存争议。对于钆剂安全性的担忧主要源自于其水溶性及可以穿透胎盘进入胎儿循环及羊水的特性。游离的钆具有毒性,因此临床上使用时采用的是其螯合物。动物研究表明,高剂量及重复剂量的钆剂具有致畸性,推测可能原因是钆从螯合物中游离。由于胎儿吞咽羊水后,其内的钆剂可进入胎儿循环,因此胎儿暴露于钆剂的确切时间难以确定。显然,钆剂在羊水中持续的时间越长,胎儿的风险也就越大。尽管也有研究证实,钆剂在妊娠期使用的安全性,但基于理论上的考虑及动物研究数据,指南建议仅在使用的益处明显

大于风险时才考虑使用。至今尚无关于超顺磁性氧化铁造影剂对动物或人类胎儿安全性的研究,也无其在妊娠期或哺乳期使用的数据。因此, MRI 检查必须使用造影剂时,推荐使用钆剂。

钆剂的水溶性限制了其在乳汁中的分泌。静脉注射后 24h 内,分泌至乳汁中的钆剂少于 0.04%。而胎儿通过胃肠道的吸收量将小于乳汁中的 1%。尽管理论上任何未整合的钆剂可通过乳汁进入婴儿体内,但至今尚无相关损伤的报道。因此,钆剂增强 MRI 检查后无需停止哺乳。

5 核医学成像

核医学成像的基本原理是利用标记的放射性同位素所产生的示踪作用。其主要用于确定器官的生理功能或功能障碍,而非单纯的用于解剖学描述。妊娠期核医学成像检查胎儿的暴露情况取决于放射性同位素的物理及生化特征。^{99m}Tc (Technetium 99m, ^{99m}Tc^m) 是最常用的放射性同位素之一。妊娠期最常用的核医学成像是进行肺通气灌注扫描以检测肺栓塞。一般此类检查导致的胚胎或胎儿暴露剂量小于 5mGy,而该剂量对于妊娠是安全的(表 2)。^{99m}Tc^m 的半衰期是 6h,且仅单纯的发射 γ 射线,可在不影响图像质量的同时最大限度地减少辐射剂量。所有的事实也都支持妊娠期低于 5mGy 的 ^{99m}Tc^m 检查是安全的。

但是并非所有的放射性同位素在妊娠期的使用都是安全的。放射性碘 (¹³¹I) 可轻易的穿过胎盘,半衰期长达 8d,且对胎儿甲状腺存在不良影响,尤其在妊娠 10~12 周后使用时。因此,无论是基于诊断还是治疗目的,¹³¹I 均不应在妊娠期使用。如果必须进行甲状腺的诊断性扫描,可选择 ^{99m}Tc^m。

放射性核素的化合物可以不同浓度及时期被分泌至乳汁中。此外,同一化合物在乳汁中的分泌量也因人而异。由于有些核物质分泌至乳汁后可产生有害的影响,因此当其在哺乳期女性中使用时,建议应与母乳喂养和核医学专家共同

商讨。

6 小结

综上, ACOG 指南给出的总建议主要有以下四点: (1) 超声和 MRI 检查无电离辐射等风险,是可供妊娠期及哺乳期女性选择的成像技术,但需慎重,仅在用于解答相关临床问题或给患者带来医疗效益时才推荐使用。(2) 除个别情况外, X 线检查、CT 扫描或核医学成像检查所致辐射的暴露剂量远低于胎儿的损害剂量。如这些检查是超声或 MRI 的必要补充或更易于疾病的诊断,不应被拒绝用于妊娠期女性。(3) 应限制 MRI 造影剂钆在妊娠期的使用,仅用于其可明显改善诊断及胎儿或孕妇的结局时。(4) 使用钆剂后,无需中断哺乳。

此外,妇产科医师及其他医务工作者在为妊娠期及哺乳期女性提供诊断性成像技术时,需权衡电离辐射暴露及造影剂所致危害与延迟诊断及疾病恶化所致风险的利弊,且需充分告知。当必须进行电离辐射检查时,应与放射科医师一起协商,从而改善检查技术,以减少总的辐射剂量。

参考文献

- [1] Guidelines for diagnostic imaging during pregnancy. The American College of Obstetricians and Gynecologists[J]. Int J Gynaecol Obstet, 1995, 51(3): 288-291
- [2] ACOG Committee Opinion. Number 299, September 2004 (replaces No. 158, September 1995). Guidelines for diagnostic imaging during pregnancy [J]. Obstet Gynecol, 2004, 104(3): 647-651
- [3] Committee Opinion No. 656: Guidelines for Diagnostic Imaging During Pregnancy and Lactation [J]. Obstet Gynecol, 2016, 127(2): e75-80
- [4] 马润玖, 陈卓, 李红瑜. 妊娠期影像学检查的安全性[J]. 中华围产医学杂志, 2010, 13(3): 157-160

(收稿日期 2016-06-03)

(上接第 711 页)

- [19] Frangenheim H. The effect of laparoscopy on the diagnosis and therapy of malignant and benign tumors of the lower abdomen (proceedings) [J]. Arch Gynakol, 1977, 224(1-4): 280-281
- [20] Feste JR. Laser laparoscopy. A new modality [J]. J Reprod Med, 1985, 30(5): 413-417
- [21] Daniels J, Gray R, Hills RK, et al. Laparoscopic uterosacral nerve ablation for alleviating chronic pelvic pain: a randomized controlled trial [J]. Jama, 2009, 302(9): 955-961
- [22] Proctor ML, Latthe PM, Farquhar CM, et al. Surgical interruption of pelvic nerve pathways for primary and secondary dysmenorrhoea [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2005, 4: CD001896
- [23] Nezhat C, Morozov V. Robot-assisted laparoscopic presacral neurectomy: feasibility, techniques, and operative outcomes [J]. J Minim Invasive Gynecol, 2010, 17(4): 508-512
- [24] Chen W, Zheng R, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015 [J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66(2): 115-132
- [25] Ceccaroni M, Roviglione G, Spagnolo E, et al. Pelvic dysfunctions and quality of life after nerve-sparing radical hysterectomy: a multicenter comparative study [J]. Anticancer Res, 2012, 32(2): 581-588
- [26] Rob L, Halaska M, Robova H. Nerve-sparing and individually tailored surgery for cervical cancer [J]. Lancet Oncol, 2010, 11(3): 292-301
- [27] VKobayashi T. Abdominal radical hysterectomy with pelvic lymphadenectomy for cancer of the cervix (in Japanese) [M]. Tokyo: Nanzando, 1961
- [28] Possover M, Stober S, Plaul K, et al. Identification and preservation of the motoric innervation of the bladder in radical hysterectomy type III [J]. Gynecol Oncol, 2000, 79(2): 154-157

(收稿日期 2016-04-22)