

胎)^[8]。国内某些研究结果也认为年龄在 35 岁以下的
的不孕患者,选择第 3 天优质胚胎进行选择单胚
移植能够获得良好的临床妊娠率^[9]。

研究表明大剂量的促排卵药物可能影响卵泡的
发育、卵子的质量、胚胎的发育和着床等,所以卵巢低
反应患者的治疗中使用小剂量的促排卵药物的微刺
激方案受到越来越多的重视^[10]。虽然目前没有明确
的数据表明微刺激方案可以取得比常规促排卵方案
更高的 IVF 成功率,但在与常规促排方案相比减少了
促排卵药物用量,降低 IVF 成本,缩短了治疗时间和
减少并发症的情况下,微刺激方案没有降低 IVF 的成
功率^[11,12]。本研究结果显示,在 181 个 non-eSET
周期中,行微刺激方案的 63 个周期平均获卵数虽然
显著低于长方案组,也低于短方案组;但 A 级胚胎率
高于其他组,临床妊娠率(14.29%)只略微低于长方
案组(16.39%),差异无统计学意义。Polinder 等^[13]
的研究曾对比了不同促排卵方案的费用,常规 Gn-
RHa 促排卵方案联合双胚胎移植方案在 12 个月的平
均治疗费用是 10745 欧元,GnRHA 微刺激促排卵方
案联合单胚胎移植方案的费用是 8333 欧元,费用差
距甚大。纳入研究的对象在治疗中具有成功率低和
治疗周期数多等特点,因此综合考虑促排卵方案对
患者的治疗效果以及经济负担,对于该类患者采用微
刺激方案治疗可能具有更高的性价比。

综上所述,在非选择性单胚胎移植过程中胚胎质
量是行单胚胎移植妊娠成功的一个重要因素,对于该
类患者采用微刺激方案获得胚胎移植和临床妊娠可
能具有更高的性价比。

参考文献

1 周灿权,黄孙兴.多胎妊娠减胎手术的方法、安全性及结局[J].生

殖医学通讯,2011,2(1):44

- 2 de Mouzon J,Goossens V,Bhattacharya S,*et al.* Assisted reproductive technology in Europe,2007:results generated from European registers by ESHRE[J]. Hum Reprod,2012,27(4):954-966
- 3 乐杰.妇产科学[M].7版.北京:人民卫生出版社,2008:83
- 4 Broekmans FJ,Soulesand MR,Fausser BC. Ovarian aging: mechanisms and clinical consequences[J]. Endocrine Reviews,2009,30(5):465-493
- 5 陈雯,冯玲,Schmutzler A,等.女性年龄与卵细胞染色体非整倍体异常的相关关系[J].中国妇幼保健,2004,19(9):24-26
- 6 Angell RR,Xian J,Keith J. Chromosome anomalies in human oocytes in relation to age[J]. Hum Reprod,1993,8(7):1047-1054
- 7 Van Landuyt L,De Vos A,Joris H,*et al.* Blastocyst formation in in vitro fertilization versus intracytoplasmic sperm injection cycles: influence of the fertilization procedure[J]. Fertil Steril,2005,83(5):1397-1403
- 8 van Montfoort AP,Fiddelers AA,Land JA,*et al.* eSET irrespective of the availability of a good-quality embryo in the first cycle only is not effective in reducing overall twin pregnancy rates[J]. Hum Reprod,2007,22(6):1669-16741
- 9 孟琳,邓朝晖,阳翎,等.选择性单胚胎移植的临床效果分析[J].实用预防医学,2011,18(4):674
- 10 刘嘉茵.微刺激方案治疗卵巢低反应 IVF 周期[J].实用妇产科杂志,2007,23(3):134-135
- 11 陈智勤,潘家坪,滕晓明.微刺激方案在常规 IVF-ET 治疗失败后卵巢低反应患者中的应用[J].生殖与避孕,2012,32(7):464-468
- 12 耿嘉瑄,张少娣,张翠莲,等.不同促排卵方案在卵巢低反应患者中的应用[J].生殖与避孕,2010,30(12):837-840
- 13 Polinder S,Heijnen EM,Macklon NS,*et al.* Cost-effectiveness of a mild compared with a standard strategy for IVF:a randomized comparison using cumulative term live birth as the primary endpoint[J]. Hum Reprod,2008,23(2):316-323

(收稿日期:2014-06-15)

(修回日期:2014-07-01)

超声造影在睾丸扭转中的诊断价值

李红学 李航

摘要 目的 通过与彩色多普勒超声对比,探讨超声造影在睾丸扭转诊断中的临床应用价值。**方法** 回顾性分析 43 例经手术或临床随访证实的睾丸扭转患者的超声造影表现,并与彩色多普勒超声的诊断性能进行比较。**结果** 超声造影时,7 例完全扭转型患侧睾丸内未见造影剂填充,睾丸周围组织环状增强,呈“晕圈征”。36 例不完全扭转型患侧睾丸内部均有造影剂填

基金项目:广西壮族自治区自然科学基金资助项目(桂科 0832228)

作者单位:530021 南宁,广西医科大学附属肿瘤医院超声科

通讯作者:李航,主任医师,教授,电子信箱:lihang25@163.com

充,但可见局部造影剂缺损区,与健侧睾丸比较,增强开始时间和达峰时间均明显延长,达峰强度低于正常睾丸组织,呈低增强。超声造影和彩色多普勒超声诊断完全扭转型睾丸扭转的准确率均为 100%,两种方法比较差异无统计学意义($\chi^2 = 0.000, P = 1.000$),超声造影诊断不完全扭转型睾丸扭转的准确率为 100%,彩色多普勒超声诊断不完全扭转型睾丸扭转的准确率为 83.3%,两种方法统计学比较差异有统计学意义($\chi^2 = 4.2, P < 0.05$)。结论 超声造影和彩色多普勒超声在诊断完全扭转型时有很好的-致性,超声造影诊断不完全扭转型的准确率优于彩色多普勒超声。超声造影可准确判定睾丸缺血受损的范围及程度,可作为睾丸扭转诊断评估的重要影像学方式。

关键词 睾丸扭转 彩色多普勒超声 超声造影

中图分类号 R445

文献标识码 A

DOI 10.3969/j.issn.1673-548X.2015.01.020

The Diagnostic Value of Contrast-enhanced Ultrasound in Testicular Torsion. Li Hongxue, Li Hang. Department of Ultrasound, Guangxi Medical University Affiliated Tumor Hospital, Guangxi 530021, China

Abstract Objective To investigate the value of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in diagnostic of testicular torsion by compared with color doppler ultrasound. **Methods** Clinical data of 43 patients diagnosed with testicular torsion by operation or clinical follow-up were included in this retrospective study. The capabilities in diagnostic of testicular torsion have been compared between CEUS and color doppler ultrasound. **Results** There was no significant enhancement in 7 cases of complete torsional testicles, ring enhancement of the surrounding tissue and the "ring sign" were displayed on CEUS. CEUS in 36 patients of them revealed nonfilling of contrast in incomplete testicular torsion. Arrive time and time to peak were delayed than those of normal contralateral testicles, and the peak intensity were lower than normal testis and Low enhancement were displayed on CEUS. The diagnostic accuracy of CEUS and color doppler ultrasound in complete testicular torsion was 100% without significant difference ($\chi^2 = 0.000, P = 1.000$). The diagnostic accuracy of CEUS in incomplete testicular was 100% and which was 83.3% of color Doppler ultrasound. It was statistically significant difference between groups. ($\chi^2 = 4.2, P < 0.05$). **Conclusion** CEUS and color Doppler ultrasound have similar capabilities in diagnostic of complete testicular torsion. CEUS is better than color doppler ultrasound in diagnostic of incomplete testicular torsion. CEUS can accurately determine the scope and extent of impaired testicular and can be an important imaging methods in evaluation prior to operation of testicular torsion.

Key words Testicular torsion; Color Doppler ultrasound; Contrast-enhanced ultrasound

睾丸扭转(testicular torsion, TT)又称精索扭转(spermatic cord torsion),是由于睾丸和精索本身的解剖异常或活动度加大引起的扭转,睾丸扭转初期或轻度扭转可引起静脉回流障碍、瘀血肿胀,严重的可导致动脉供血障碍进而导致睾丸缺血坏死。睾丸扭转是泌尿外科最严重的急症之一,也是易漏诊、误诊的疾病,早期快速准确地诊断是减少睾丸坏死、抢救成功的关键^[1,2]。高频超声检查睾丸疾病被认为是一种最安全、有效的影像学检查方法^[3]。超声造影是利用造影剂使后散射回声增强,明显提高超声诊断的分辨力、敏感度和特异性的技术,是继二维超声、多普勒和彩色血流成像之后的第3次革命。本研究回顾性分析43例经手术或临床证实的睾丸扭转患者的彩色多普勒超声和超声造影特征,以探讨超声造影对睾丸扭转的诊断价值。

材料与方法

1. 研究对象:选取笔者医院2008年12月~2014年1月期间诊治的睾丸扭转患者43例,年龄12~59岁,平均年龄20.6岁,左侧26例,右侧17例,均以突发阴囊单侧肿胀、疼痛就诊,所有患者术前均行彩色多普勒超声和超声造影检查,后经手术或临床随访证实。

2. 仪器与方法:采用 Philips IU-22 彩超诊断仪,探头频率(7.5~10)MHz,具有非线性脉冲序列技术(advanced non-linear pulse sequences, ANP),患者取仰卧位,充分暴露会阴部及阴囊,固定阴茎,高频探头行多切面连续扫查,并左右对比,观察睾丸形态、大小及内部回声,彩色多普勒超声观察肿块睾丸内部及周边血流分布情况。超声造影时,先将5ml注射用生理盐水注入装有 Sonovue(意大利,Bracco公司)的小瓶中,形成磷脂包裹的 SF6 微泡混悬液,进入低机械指数成像模式,以团注方式将2.4ml 声诺维混悬液在2~3s内快速注入肘前静脉,随之用5ml生理盐水冲注,实时不间断观察睾丸3min并将图像资料存入仪器内置硬盘供分析使用。有3名经验丰富的超声医师对注射造影剂后睾丸的增强开始时间、达峰时间、达峰强度(与健侧睾丸实质比较,高于健侧睾丸实质为高增强,与健侧睾丸实质相当为等增强,低于健侧睾丸实质为低增强)进行观察和分析。

3. 统计学方法:采用 SPSS 16.0 统计软件,计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组资料准确率的比较采用 χ^2 检验,增强时间的比较采用 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 睾丸扭转的彩色多普勒超声表现:43例睾丸扭转患者,均为单侧发病,患侧阴囊壁水肿增厚,精索

增粗,睾丸横位或位置上移,体积均增大,以前后径增大明显,与健侧不对称,形态饱满呈球形改变,边界欠清楚,内部回声减低,分布不均匀(图 1A),3 例出现鞘膜积液。睾丸完全扭转型 7 例,患侧睾丸内部血流信号完全消失,彩色多普勒超声诊断完全型睾丸扭转的准确率为 100%,不完全扭转型 30 例,患侧睾丸内部血流信号较健侧睾丸稀疏减少,3 例睾丸内部出现较丰富的血流信号,误诊为急性睾丸炎,2 例睾丸内部血流未出现异常,诊断为睾丸无异常,1 例误诊为睾丸附件扭转,彩色多普勒超声诊断不完全睾丸扭转

的准确率为 83.3%。

2. 睾丸扭转的超声造影表现:超声造影时,7 例完全扭转型患侧睾丸内部全程均未见造影剂进入,睾丸周围组织环状增强,呈“晕圈征”(图 1B),36 例不完全扭转型患侧睾丸内部均有造影剂填充,但可见局部造影剂缺损区(图 1C),造影剂增强开始时间和达峰时间均晚于正常睾丸组织(图 2),达峰强度低于正常睾丸组织,呈低增强,超声造影诊断完全型和不完全型睾丸扭转准确率均为 100%。

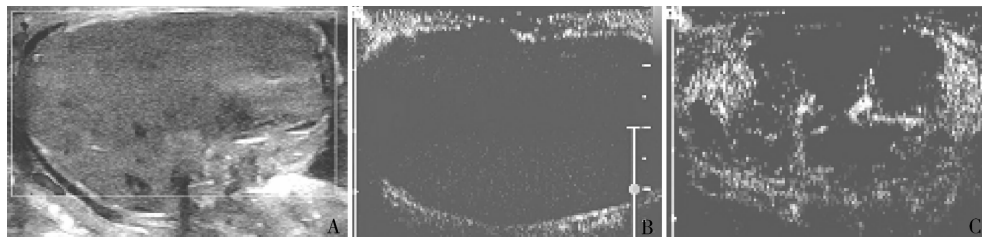


图 1 彩色多普勒超声检查

A. 睾丸扭转时,体积增大,回声减低,分布不均匀,彩色多普勒超声未见血流信号;B. 完全型睾丸扭转超声造影时患侧睾丸实质内未见造影剂进入;C. 不完全型睾丸扭转超声造影时患侧睾丸实质内可见局部造影剂缺损区

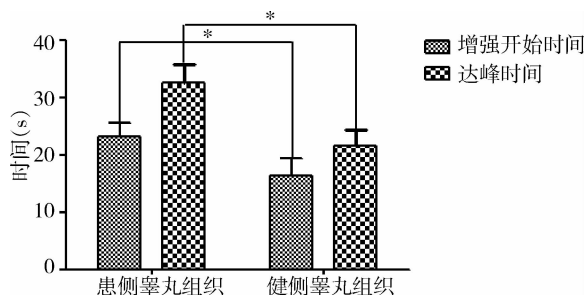


图 2 36 例不完全扭转型患侧睾丸和健侧睾丸组织血流灌注参数比较
两组间比较, * $P < 0.05$

3. 统计学结果:超声造影和彩色多普勒超声诊断完全扭转型睾丸扭转的准确率均为 100%,两种方法统计学比较差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.000, P = 1.000$),超声造影诊断不完全扭转型睾丸扭转的准确率为 100%,彩色多普勒超声诊断不完全扭转型睾丸扭转的准确率为 83.3%,两种方法统计学比较差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.2, P < 0.05$)。

讨 论

睾丸是男性的生殖器官,主要靠睾丸动脉供血,睾丸动脉走行于精索内。睾丸扭转是急性阴囊肿痛的常见原因之一,新生儿至 70 岁的老年人均可发病,最常见于青春期,12~18 岁的青少年为本病的高发

年龄段,约占 65%^[4]。根据缺血程度分为:(1)不全扭转型:睾丸扭转首先是精索静脉受压,睾丸内血液回流障碍,而动脉灌注仍在进行,此为不全扭转期。(2)完全扭转型:当精索高度肿胀压迫睾丸动脉及睾丸内血管使睾丸组织失去血流灌注,则为完全扭转期。

临床上睾丸扭转和其他阴囊急症如睾丸附睾炎等较难鉴别,依据临床症状和体征,对睾丸扭转的诊断准确率较低,仅有 50% 左右^[5]。高频彩超是诊断睾丸扭转的首选影像学方式,是一种简便、迅速、无创、有效且特异性高的影像学诊断方法。初期睾丸扭转可导致患侧阴囊壁水肿增厚,厚度可 $> 5\text{mm}$,睾丸形态失常,体积增大,回声减低,分布不均匀,当出现动脉供血障碍时,睾丸液化坏死,患侧睾丸回声更低,甚至出现液区回声,部分患者可伴有少量反应性鞘膜积液,睾丸扭转彩色多普勒表现为睾丸内血流信号减少甚至消失,轻度扭转时患侧睾丸动脉狭窄,加之静脉回流受阻,睾丸肿胀使动脉受压而出现动脉血流信号减少,同时流速较健侧减慢,阻力指数增高,若未及时治疗,就会出现睾丸内部动脉血流信号消失。在本研究中 3 例不完全型扭转诊断为急性睾丸炎,2 例误诊为睾丸无异常,后期再次复查,5 例睾丸内部均出现血流信号的减少或消失,分析发现在不全扭转期静

脉淤滞而动脉搏动仍在时可出现假阴性,可表现为血流正常或增多,后期出现血流信号的减少或消失,这提示对可疑睾丸扭转病例要动态监测,并结合临床症状体征,这样才能提高诊断准确率。1例不完全型睾丸扭转诊断为睾丸附件扭转,回顾分析两者的鉴别点如下:睾丸扭转时,精索增粗,睾丸横位或位置上移,睾丸附件扭转睾丸位置无改变,精索无变化,睾丸上方与附睾头间或睾丸旁的实质结节,睾丸上极与附睾头沟间血流信号增多^[6]。

睾丸扭转救治的关键是早诊断、早治疗,而及时的救治依赖于准确、迅速的诊断。诊断睾丸扭转除了典型的临床特征外,最主要的是要观察睾丸内的血流分布情况及血流特征,对于完全扭转型,彩色多普勒超声的准确性已得到临床专家的认可^[7]。但对于睾丸不完全扭转型,尤其是血管受压早期,其血流变化还不明显,高频彩超由于自身特性的限制,对血流信号轻微变化及微弱血流信号显示的敏感度较低,其诊断率不高,容易造成假性诊断,对睾丸扭转的具体部位、睾丸缺血的程度、诊断和分型及病情发展的分期等难以做出准确判断^[8-12]。

超声造影(ultrasonic contrast imaging)是利用造影剂使后散射回声增强,明显提高超声诊断的分辨力、敏感度和特异性的技术,能克服常规多普勒超声的局限性,有助于评估微小血管内的低速血流,同时结合造影成像技术,可特异性的显示微循环血管结构。在本研究中,超声造影可以直观的显示睾丸内血流分布情况及血流特征,对微小血管的低速血流也有很高的敏感度,并可对扭转睾丸的血流增强情况进行分析^[8-12]。睾丸扭转后患侧睾丸的低或无灌注使其与对侧正常睾丸的正常灌注区别明显,从而可准确判定睾丸缺血受损的范围及程度,并对临床治疗方式的选择提供影像学依据,以实现患者利益的最大化。超声造影在睾丸扭转中的价值主要体现在不完全睾丸扭转应用中,超声造影不受操作者手法等因素的影响,具有较好的重复性,弥补了常规超声无法探测<100 μ m血管内血流的不足,超声造影诊断睾丸扭转的准确率优于彩色多普勒超声,这与Valentino等^[8]研究结果一致。超声造影时,完全扭转型患侧睾丸内未见造影剂填充,不完全扭转型患侧睾丸与正常侧睾丸比较峰值强度明显减低,到达时间、达峰时间均明显延长,这与卫晶丽等^[9]研究结果一致。

总之,超声造影和彩色多普勒超声在诊断完全扭转型时有很好的-致性,超声造影诊断不完全扭转型的准确率优于彩色多普勒超声,超声造影对微小血管的低速血流有很高的敏感度,可准确判定睾丸缺血受损的范围及程度,并对临床治疗方式的选择提供影像学依据,以实现患者利益的最大化,超声造影可作为睾丸扭转诊断评估的重要影像学方式。

参考文献

- 1 Yang C, Song B, Tan J, *et al.* Testicular torsion in children: a 20-year retrospective study in a single institution [J]. *Scientific World Journal*, 2011, 11: 362-368
- 2 文焰林, 邓显忠, 廖波. 睾丸扭转的诊断治疗进展[J]. *中华临床医师杂志: 电子版*, 2011, 5(4): 1099-1102
- 3 Huang DY, Sidhu PS. Focal testicular lesions: colour Doppler ultrasound, contrast-enhanced ultrasound and tissue elastography as adjuvants to the diagnosis [J]. *British Journal of Radiology*, 2012, 85(1): 41-53
- 4 Zhao LC, Lautz TB, Meeks JJ, *et al.* Pediatric testicular torsion epidemiology using a national database: incidence, risk of orchiectomy and possible measures toward improving the quality of care [J]. *Journal of Urology*, 2011, 186(5): 2009-2013
- 5 Murphy G, Jhaveri K. The expanding role of imaging in the management of renal cell carcinoma [J]. *Expert Rev Anticancer Ther*, 2011, 11(12): 1871-1888
- 6 Waldert M, Klatte T, Schmidbauer J, *et al.* Color Doppler sonography reliably identifies testicular torsion in boys [J]. *Urology*, 2010, 75(5): 1170-1174
- 7 蒋海燕, 许云峰, 吴伟. 彩色多普勒超声诊断和鉴别诊断小儿睾丸扭转[J]. *中国医学影像技术*, 2011, 27(11): 2303-2306
- 8 Valentino M, Bertolotto M, Derchi L, *et al.* Role of contrast enhanced ultrasound in acute scrotal diseases [J]. *European Radiology*, 2011, 21(9): 1831-1840
- 9 卫晶丽, 马文琦, 姜珏, 等. 超声造影对急性睾丸扭转的诊断价值[J]. *现代泌尿外科杂志*, 2014, 19(4): 585-586
- 10 Bertolotto M, Derchi LE, Sidhu PS, *et al.* Acute segmental testicular infarction at contrast-enhanced ultrasound: early features and changes during follow-up [J]. *American Journal of Roentgenology*, 2011, 196(4): 834-841
- 11 Bertolotto M, Valentino M, Sidhu PS. Contrast Enhanced US of the Scrotum. *Scrotal Pathology* [J]. Springer Berlin Heidelberg, 2012: 343-352
- 12 Paltiel HJ, Padua HM, Gargollo PC, *et al.* Contrast-enhanced, real-time volumetric ultrasound imaging of tissue perfusion: preliminary results in a rabbit model of testicular torsion [J]. *Physics in Medicine and Biology*, 2011, 56(7): 2183

(收稿日期:2014-06-06)

(修回日期:2014-06-19)