

## 成人外侧盘状半月板损伤与否核磁共振成像冠状面上影像学指标观察

刘平安,樊明

铜川矿务局中心医院放射科, 陕西 铜川 727000

**【摘要】目的:**考察成人外侧盘状半月板损伤与否在核磁共振成像(MRI)冠状面上的影像学指标差异,为成人外侧盘状半月板损伤的临床评价提供影像学依据。**方法:**选择2012年3月至2015年3月收治的接受关节镜治疗的成人症状性外侧盘状半月板患者42例作为研究组,另选择同期因膝关节外侧半月板损伤以外其它膝关节疾患前来本院就医的成人非症状性外侧盘状半月板患者40例作为对照组。在MRI冠状面对两组患者的外侧盘状半月板体部宽度、游离缘高度、体部高度、关节囊缘高度以及同层面股骨外侧髁宽度等影像学指标进行测量,同时计算游离缘高度与其体部高度的比值、关节囊缘高度与其体部高度的比值以及体部宽度与股骨外侧髁宽度的比值等外侧盘状半月板形态学变化相对指标,对两组患者的上述指标数据进行比较分析。**结果:**研究组外侧盘状半月板体部宽度与游离缘高度均显著大于对照组( $P<0.001$ ),而关节囊缘高度则显著小于对照组( $P<0.01$ ),而组间比较体部高度与股骨外侧髁宽度均无统计学意义( $P>0.05$ ),从大到小对3项高度指标依次排序,研究组:游离缘高度>关节囊缘高度>体部高度;对照组:关节囊缘高度>体部高度>游离缘高度。研究组外侧盘状半月板游离缘高度与其体部高度比值以及体部宽度与股骨外侧髁宽度比值分别为2.6与1.2(均 $>1$ ),均显著大于对照组的0.7与0.9(均 $<1$ ),而研究组外侧盘状半月板关节囊缘高度与其体部高度比值为1.8,显著小于对照组的2.4,以上数据的组间比较均有统计学意义( $P<0.001$ )。**结论:**可将外侧盘状半月板的MRI冠状面影像学指标作为诊断成人外侧盘状半月板患者其半月板是否发生有损伤的重要影像学依据。

**【关键词】**外侧盘状半月板;成人;半月板损伤;核磁共振成像;影像学指标

**【中图分类号】**R648

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**1005-202X(2016)03-0308-05

## Magnetic resonance imaging coronal imaging indexes of adult lateral discoid meniscus injury or not

LIU Ping-an, FAN Ming

Department of Radiology, Central Hospital of Tongchuan Mining Bureau, Tongchuan 727000, China

**Abstract: Objective** To provide imaging basis for the clinical evaluation of adult discoid lateral meniscus (DLM) injury by investigating the differences of magnetic resonance imaging (MRI) coronal imaging indexes of adult DLM injury or not. **Methods** Admitted from March 2012 to March 2015, 42 patients with adult symptomatic DLM, who received arthroscopic treatment, were selected as research group. At the same period, another 40 patients with adult asymptomatic DLM, who came to our hospital for other knee joint diseases, were selected as control group. The imaging indexes, such as DLM body width, free margin height, body height, joint capsule flange height and lateral femoral condyle width at the same plane, were measured on the MRI coronal plane. The relative indexes of DLM morphological changes, such as the ratios of free margin height to body height, joint capsule flange height to body height, body width to lateral femoral condyle width, were simultaneously calculated. The above-mentioned index data of two groups of patients were compared and analyzed. **Results** The DLM body width and free margin height of research group were significantly greater than those of control group ( $P<0.001$ ), while the joint capsule flange height of research group was significantly less than that of control group ( $P<0.01$ ). No statistical significances were found in the body height and lateral femoral condyle width between the two groups ( $P>0.05$ ). The compared results of three height indexes were free margin height > joint capsule flange height > body height in research

**【收稿日期】**2015-11-10

**【作者简介】**刘平安(1978-),男(汉族),主治医师,研究方向:放射医学。Tel:13110334032;E-mail:liaojie568@163.com。

**【通信作者】**樊明(1981-),男(汉族),主治医师,研究方向:放射医学。Tel:13649196778。

group, joint capsule flange height > body height > free margin height in control group. The ratios of DLM free margin height to body height and body width to lateral femoral condyle width were respectively 2.6 and 1.2 in research group (>1) which were significantly greater than 0.7 and 0.9 in control group (<1); the ratio of joint capsule flange height to body height was 1.8 in research group which that was significantly less than 2.4 in control group. All the differences had statistical significance ( $P<0.001$ ). **Conclusion** The MRI coronal imaging index of DLM can be taken as the significant imaging basis for the diagnosis of DLM injury.

**Key words:** discoid lateral meniscus; adult; meniscus injury; magnetic resonance imaging; imaging index

## 前言

盘状半月板(Discoid Meniscus, DM)是一种先天性半月板解剖学变异,是骨科临床常见疾病之一。该变异不仅导致半月板会在形状与运动方面发生改变,其半月板通常较正常者明显增宽增厚,而且在很大程度上也可影响到膝关节表面的机械关系继而成为一种潜在的致伤因素<sup>[1-2]</sup>。相关统计数据显示在所有DM患者中尤以外侧盘状半月板(Discoid Lateral Meniscus, DLM)最为常见,其发病率为0.4%~17%,亚洲人居于较高水平<sup>[3-5]</sup>。当DLM的半月板发生损伤后可表现出膝关节疼痛、弹响、交锁、屈伸不利等临床症状<sup>[6]</sup>。DM的临床影像诊断在过去一般采用临床查体联合X线关节造影,但阳性率并不高,且关节造影是一种有创检查,自核磁共振成像(MRI)应用于临床后,DM的诊断率较过去有了明显提高<sup>[7]</sup>。在长期的临床工作中,笔者发现对成人症状性DLM患者行MRI检查时观察到其半月板有发生体部失稳与内移的情况,故推测此类患者DLM的MRI影像形态或将发生相应改变。本研究对成人症状性DLM及非症状性DLM同步开展MRI检查并进行比较,旨在证实成人DLM损伤与否在MRI冠状面上影像学指标差异,并为DLM损伤的临床评价提供影像学依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择铜川矿务局中心医院于2012年3月至2015年3月收治的接受关节镜治疗的成人症状性DLM患者42例(42膝)作为研究组,本组病例纳入标准为:(1)入院时有接受过MRI检查;(2)经关节镜检查证实为DLM病例;(3)临床症状表现有膝关节外侧关节间隙压痛及外侧麦氏征阳性,伴有或不伴有膝关节交锁、屈伸不利等症状与体征。其中包括男19例,女23例;年龄20~59岁,平均(37.52±11.86)岁;左、右膝各21例。另选择同期因膝关节外侧半月板损伤以外

其它膝关节疾患前来本院就医的非症状性DLM患者40例作为对照组,本组病例的纳入标准为:(1)经MRI检查证实为DLM但并无明显DLM损伤证据;(2)除相关合并症临床症状外未表现有外侧半月板损伤的临床症状与体征。其中包括男18例,女22例;年龄21~58岁,平均(36.92±10.37)岁;左膝21例,右膝19例。研究组与对照组的一致排除标准为:(1)患者年龄低于19岁或超过60岁;(2)膝关节退变程度的Kellgren Laurence标准评估结果低于I度者;(3)合并有可对膝关节结构造成破坏疾病者,如膝关节化脓感染、膝关节结核以及结核肿瘤等。组间比较两组患者的性别、年龄及患膝位置等基线资料均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有在该层面上的可比性。

### 1.2 方法

**1.2.1 检查方法** 采用德国西门子3.0T MAGNETOM Trio Tim核磁共振成像,对患者膝关节行常规冠状面扫描,扫描序列包括:PD FSE序列(TR:2510~3500 ms, TE:13~25 ms);冠状位脂肪抑制T2 FSE序列(TR:2510~3500 ms, TE:81~85 ms)。两种扫描序列其它参数均为:层厚4 mm,层间距0.4 mm,矩阵256×256,视野160 mm。

**1.2.2 数据测量** 采用GE Healthcare Centricity RIS/PACKS系统,同时指定两名对本次相关病例分组及手术治疗情况均不知情的影像学资深专家对膝关节MRI冠状层面图像的形态学指标进行测量与评价。绝对形态学指标测量方法:(1)DLM体部宽度,为关节囊缘至游离缘测量值;(2)DLM游离缘高度;(3)DLM体部高度,为股骨外髁最低点处;(4)DLM关节囊缘高度,为DLM与关节囊相附着处间测量值;(5)同层面股骨外侧髁宽度。具体测量方法见图1。DLM形态学变化相对指标评价方法分别计算DLM游离缘高度与其体部高度的比值( $k_1$ );关节囊缘高度与其体部高度的比值( $k_2$ );DLM体部宽度与股骨外髁宽度的比值( $k_3$ )。

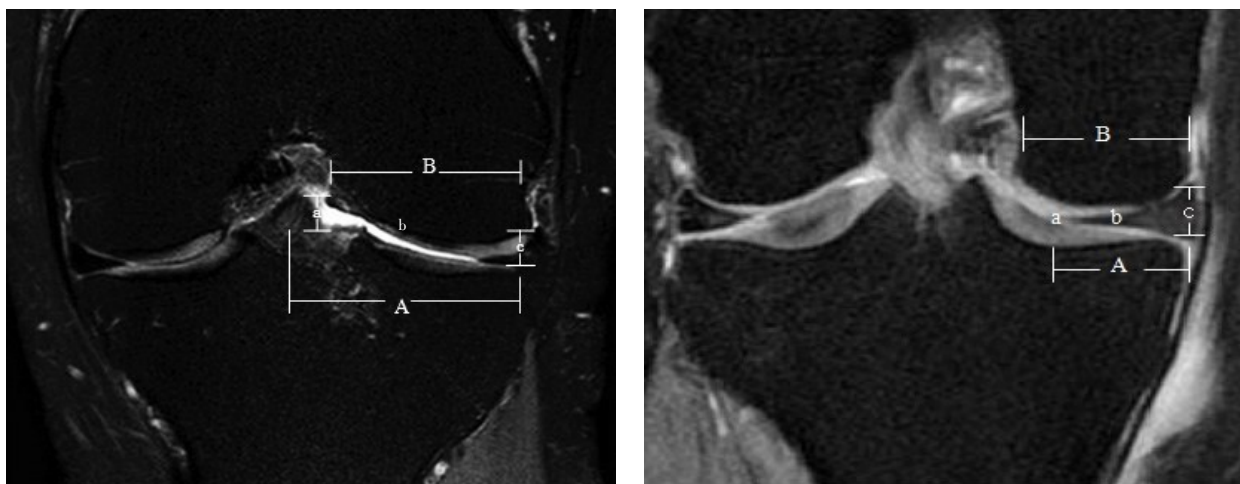


图1 成人症状性(左图)和非症状性(右图)DLM冠状面MRI

Fig.1 Coronal MRI of adult symptomatic DLM (left) or not (right)

a: Free margin height; b: Body height; c: Joint capsule flange height; A: DLM body width; B: Lateral femoral condyle width

The left image showed DLM body width was greater than lateral femoral condyle width, and that DLM free margin height was significantly greater than body height. The right image showed DLM body width was less than lateral femoral condyle width, and that free margin height was less than body height and joint capsule flange height.

DLM: Discoid lateral meniscus; MRI: Magnetic resonance imaging

### 1.3 统计学方法

采用SPSS19.0统计学软件包对本研究相关数据进行统计学分析,组间DLM的MRI冠状面影像学指标比较采用 $t$ 检验,检验水准取 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 两组患者DLM的绝对MRI冠状面影像学指标比较

研究组DLM体部宽度与游离缘高度均显著大于对照组( $P<0.001$ ),而关节囊缘高度则显著小于对照组( $P<0.01$ ),而组间比较体部高度与股骨外髁宽度均无统计学意义( $P>0.05$ ),从大到小对3项高度指标依次排序,研究组:游离缘高度>关节囊缘高度>体部高度;对照组:关节囊缘高度>体部高度>游离缘高度。见表1。

### 2.2 两组患者DLM的相对MRI冠状面影像学指标比较

研究组DLM游离缘高度与其体部高度比值以及体部宽度与股骨外髁宽度比值分别为2.6与1.2(均 $>1$ ),均显著大于对照组的0.7与0.9(均 $<1$ ),而研究组DLM关节囊缘高度与其体部高度比值为1.8,显著小于对照组的2.4,以上数据的组间比较均有统计学意义( $P<0.001$ )。见表2。

## 3 讨论

### 3.1 正常半月板的生理、解剖与MRI表现

半月板是膝关节内的两个半月形的纤维软骨,内、外侧各一,其在冠状位上呈三角形,外厚内薄,上缘凹陷,下缘平坦,近似楔状。正常半月板嵌于股骨

表1 两组患者DLM的绝对MRI冠状面影像学指标比较(mm)

Tab.1 Absolute MRI coronal imaging index comparison of DLM between two groups of patients (mm)

Index	Research group (n=42)		Control group (n=40)		$t$ value	$P$ value
	Mean $\pm$ SD	Median (range)	Mean $\pm$ SD	Median (range)		
Body width	31.24 $\pm$ 2.52	30.1(27.2-34.8)	25.04 $\pm$ 2.07	25.1(21.2-28.6)	-7.019	0.000
Free margin height	5.47 $\pm$ 1.31	5.5(4.1-7.3)	1.66 $\pm$ 0.69	1.5(1.1-3.1)	-7.213	0.000
Body height	2.48 $\pm$ 0.69	2.6(1.4-3.5)	2.26 $\pm$ 0.53	2.4(1.4-3.2)	-1.554	0.126
Joint capsule flange height	4.26 $\pm$ 1.01	4.1(2.5-5.9)	5.05 $\pm$ 0.95	5.1(3.9-7.2)	-3.117	0.001
Femoral lateral condyle width	27.43 $\pm$ 2.22	27.5(24.3-31.2)	27.42 $\pm$ 1.96	27.6(25.3-31.2)	-0.418	0.969



表2 两组患者DLM的相对MRI冠状面影像学指标比较

Tab.2 Relative MRI coronal imaging index comparison of DLM between two groups of patients

Relative index	Research group (n=42)		Control group (n=40)		t value	P value
	Mean±SD	Median (range)	Mean±SD	Median (range)		
k <sub>1</sub>	2.33±0.73	2.6(1.2-3.5)	0.78±0.39	0.7(0.4-1.7)	-6.874	0.000
k <sub>2</sub>	1.84±0.32	1.8(1.1-2.4)	2.40±0.62	2.4(1.3-3.4)	-4.185	0.000
k <sub>3</sub>	1.16±0.12	1.2(1.0-1.4)	0.90±0.07	0.9(0.8-1.1)	-6.951	0.000

k<sub>1</sub>: Ratio of free the ratios of free margin height, to body height; k<sub>2</sub>: Ratio of joint capsule flange height to body height; k<sub>3</sub>: Ratio of body wudtg body width to lateral femoral condyle width

内、外侧髌和胫骨平台内侧和外侧的关节面之间,从而使关节面不匹配的股骨下端与胫骨平台紧密结合,增加股骨髌接触面积,缓冲膝关节的轴向压力,吸收震荡,起到维持膝关节稳定并发挥其活动的功能<sup>[8-9]</sup>。此外半月板还能调节关节液的分布以润滑膝关节,防止滑膜嵌入关节间隙。在正常情况下半月板横径为10~11 mm,由外向内逐渐变薄移行半月板的游离缘。通常把半月板分为前角、体部及后角3部分。内侧半月板较大且菲薄,前后角的距离较远,近似于“C”形,前角窄而薄,后角宽而厚,内侧半月板与内侧副韧带的深层相连。外侧半月板较小,接近于“O”形,外侧半月板与腓肌腱相连。由于半月板的主要成分是胶原与非胶原蛋白,其中I型胶原占有所有胶原的90%,因此正常半月板在各个序列中均呈低信号,且冠状位半月板的宽度一般不超过15 mm<sup>[10]</sup>。

### 3.2 MRI对外侧盘状半月板损伤的临床诊断价值

MRI诊断半月板损伤与其它检查办法相比,图像比较清晰而且分辨率高,伪影也比较少,可以较好地反映出半月板内部状况以及其与周边结构的关系<sup>[11-13]</sup>,而且对于关节镜手术的盲区(前角的下表面)也有很好的显示。近些年来的相关临床研究结果提示可将DLM的影像形态学指标作为DLM损伤评估及分型的重要参考依据。如Yoon等<sup>[14]</sup>对有无损伤的完全型DLM后角高度进行了比较研究,结果发现有损伤较无损伤者明显偏大,故推荐将外侧半月板后角高度这一形态学指标用于指导DLM分型;Patel等<sup>[15]</sup>对儿童DLM前角厚度增加与外侧半月板后角的损伤进行了一定相关性研究,结果显示两者呈正相关性。本研究结果显示成人症状性DLM患者其半月板体部宽度与游离缘高度增加程度颇为明显,而关节囊缘高度则相对降低;另外游离缘高度与其体部高度的比值、关节囊缘高度与其体部高度的比值以

及体部宽度与股骨外髌宽度的比值等可反映半月板形态变化的几项MRI影像学相对指标也相应出现不同程度改变。因此成人症状性与非症状性DLM的MRI冠状面影像图像是存在明显形态学差异的。笔者认为可将DLM的MRI冠状面影像学指标作为诊断成人DLM患者其半月板是否发生有损伤的重要影像学依据,即当DLM患者其MRI冠状面影像若显示游离缘高度与其体部高度比值以及体部宽度与股骨外髌宽度比值均大于1时,则提示损伤已经发生,建议可择期对患者行手术治疗。

本研究也存在一定的不足与局限性,主要为以下几方面:(1)纳入病例年龄的限制使年龄低于19岁或超过60岁者均被排除,这在一定程度上导致了本次研究在病例数量上比较有限;(2)尽管本次研究在患者年龄与膝关节退变因素等方面采取了一定控制措施,同时两组患者的平均年龄差异也无显著性,但由于整体病例的年龄跨度较大也并未开展分阶段研究,故与年龄相关的膝关节退变因素或将在一定程度上对研究结果造成干扰;(3)本研究暂时还未将DLM高度、宽度等形态学指标与患者身高的相关性考虑进来。笔者拟将在后续的研究中针对上述不足进行全面的改进与完善。

### 【参考文献】

- [1] FU D J, GUO L, YANG L, et al. Discoid lateral meniscus tear and concomitant articular cartilage lesions in the knee[J]. Arthroscopy, 2013, 19(8):147-151.
- [2] SOEJIMA T, KANAZAWA T, TABUCHI K, et al. Regeneration of ring-shaped lateral meniscus after partial resection of discoid meniscus with anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Int J Surg Case Rep, 2013, 4(12): 1093-1096.
- [3] AHN J H, LEE S H, YOO J C, et al. Bilateral discoid lateral meniscus in knees: evaluation of the contralateral knee in patients with symptomatic discoid lateral meniscus [J]. Arthroscopy, 2010, 26(10): 1348-1356.

- [4] SUN Y, JIANG Q. Review of discoid meniscus [J]. Orthop Surg, 2011, 3(4): 219-223.
- [5] 李东明, 邓开鸿, 张旻, 等. 双膝关节盘状半月板MRI分型及损伤特点[J]. 华西医学, 2013, 28(12): 1854-1857.  
LI D M, DENG K H, ZHANG Y, et al. MRI classification and lesion characteristics of bilateral discoid meniscus [J]. West China Medical Journal, 2013, 28(12): 1854-1857.
- [6] AHN J H, CHOI S H, LEE Y S, et al. Symptomatic torn discoid lateral meniscus in adults [J]. Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc, 2011, 19(2): 158-164.
- [7] 陈娇, 邹月芬, 宗敏. 膝关节半月板损伤的磁共振诊断: 三维质子加权序列与二维序列的对比[J]. 临床放射学杂志, 2015, 34(1): 52-57.  
CHEN J, ZOU Y F, ZONG M. MRI diagnosis of meniscus trauma of knee joint: comparison of 3D proton-weighted sequence with 2D turbo spin echo sequence [J]. Journal of Clinical Radiology, 2015, 34 (1): 52-57.
- [8] TAN K, YOONG P, TOMS A P. Normal anatomical variants of the menisci and cruciate ligaments that may mimic disease [J]. Clin Radiol, 2014, 69(11): 1178-1185.
- [9] PAPROKI A, ENGSTROM C, CHANDRA S S, et al. Automated segmentation and analysis of normal and osteoarthritic knee menisci from magnetic resonance images-data from the osteoarthritis initiative [J]. Osteoarthr Cartilage, 2014, 22(9): 1259-1270.
- [10] 吴琼, 牛广明, 韩晓东, 等. MRI对盘状半月板损伤的诊断价值[J]. 内蒙古医科大学学报, 2014, 36(2): 85-89.  
WU Q, NIU G M, HAN X D, et al. The diagnostic value of MRI on the injury of discoid meniscus [J]. Journal of Inner Mongolia Medical University, 2014, 36 (2): 85-89.
- [11] PARK H J, LEE S Y, PARK N H, et al. Usefulness of meniscal width to transverse diameter ratio on coronal MRI in the diagnosis of incomplete discoid lateral meniscus [J]. Clin Radiol, 2014, 69(4): 391-396.
- [12] CHOI S H, SHIN K E, CHANG M J, et al. Diagnostic criterion to distinguish between incomplete and complete discoid lateral meniscus on MRI [J]. J Magn Reson Imaging, 2013, 38(2): 417-421.
- [13] XU Z, CHEN D, SHI D, et al. Evaluation of posterior lateral femoral condylar hypoplasia using axial MRI images in patients with complete discoid meniscus [J]. Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc, 2014, 22(5): 1-6.
- [14] YOON K H, LEE S H, PARK S Y, et al. Meniscus allograft transplantation for discoid lateral meniscus: clinical comparison between discoid lateral meniscus and nondiscoid lateral meniscus [J]. Arthroscopy, 2014, 30(6): 724-730.
- [15] PATEL N M, CODY S R, GANLEY T J. Symptomatic bilateral discoid menisci in children: a comparison with unilaterally symptomatic patients [J]. J Pediatr Orthop, 2012, 32(1): 5-8.

(上接292页)

### 3 讨论

以往的研究中,有文献表明在鼻咽癌摆位的3个旋转误差中,沿头脚方向的误差最大。其中本研究组前期的研究<sup>[1]</sup>中这一方向的旋转误差为 $(1.03 \pm 0.82)^\circ$ , Hong等<sup>[2]</sup>的旋转误差为 $(0.6^\circ \sim 5.3^\circ)$ , Raiser等<sup>[3]</sup>的旋转误差为 $(-0.12 \pm 1.53)^\circ$ , Fu等<sup>[4]</sup>的旋转误差为 $(0.1 \pm 1.9)^\circ$ 。这些结果与本研究的结果相似。

本研究测量鼻咽癌IMRT治疗计划CT图像中的NSTA和患者摆位误差中的Ry。通过不同分组来分析两者之间的相关性。最新的研究中也发现,旋转误差对于头颈部肿瘤患者的调强放射治疗有较大的影响<sup>[4]</sup>。这些研究发现,沿头左右轴向的旋转误差会对于脊髓和脑干的剂量有较大的影响。而目前的摆位误差矫正中往往主要考虑的是平移误差,对于旋转误差考虑的较少。另一方面,大部分的治疗中心无法在患者治疗中每次进行CBCT扫描同时进行治疗矫正,因此对于旋转摆位误差的影响只是进行了大概的估计。

本研究结果表明,治疗中Ry与计划CT扫描时患者本身头部的沿头脚轴的旋转(鼻中隔倾角)有一定的相关性。并且随着旋转度数增大相关性呈现一定的增长的趋势,如表1。而相关性呈现负相关的原因,也是较为明显的。因为一般的放疗中心患者在CT扫描时是一组技师,而治疗时则是另外一组技师。在未进行相互约定时,治疗技师都会假定CT扫

描时患者的体位为正中线摆位(即患者的鼻中隔为垂直于地面的),并按照这一标准进行正常的治疗摆位。因而这将与患者的CT扫描图像呈现相反的方向摆位。再进行XVI扫描矫正时,误差的数据将为负值。最终在相关性上表现为负相关。

综上所述,在本研究中发现这两组数据的相关性。此发现对于实践操作有较大的临床意义。临床实践中可以在CT扫描时测量患者的鼻中隔与地面的垂线的夹角。如果发现夹角较大那么可以立刻进行重新矫正摆位扫描。这样可以有效地减少患者治疗时沿头脚轴的旋转误差。真正在产生误差前减少误差,远远胜过在治疗时的误差矫正。

### 【参考文献】

- [1] 蒋思思, 瞿宜艳, 柏朋刚, 等. 利用锥形束CT研究头颈部肿瘤在放射治疗中的摆位误差[J]. 生物医学工程杂志, 2012, 29(5): 851-854.  
JIANG S S, QU Y Y, BAI P G, et al. Analysis of setup error in the head and neck cancer radiotherapy using cone-beam CT scanning [J]. Journal of Biomedical Engineering, 2012, 29(5): 851-854.
- [2] HONG T S, TOME W A, CHAPPELL R J, et al. The impact of daily setup variations on head and neck intensity-modulated radiation therapy [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2005, 61(3): 779-788.
- [3] KAISER A, SCHULTHEISS T E, WONG J Y C, et al. Pitch roll and yaw variations in patient positioning [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2006, 66(3): 949-955.
- [4] FU W H, YANG Y, YUE N J, et al. Dosimetric influence of rotational setup errors on head and neck carcinoma intensity-modulated radiation therapy treatments [J]. Med Dosimet, 2013 (38): 125-132.