

• 胸部影像学 •

上气道 CT 多呼吸时相 OSAS 阻塞部位定位效果

陈鹏, 崔红领, 胡海英, 林运智, 崔庆周

【摘要】目的:观察多呼吸时相(睡眠与清醒状态时)阻塞性睡眠呼吸暂停综合症(OSAS)患者的上气道CT阻塞部位的定位效果。**方法:**对2018年1~10月间本院就诊的74例OSAS患者进行清醒状态(吸气末)和睡眠状态(打鼾、血氧饱和度下降、呼吸暂停同时发生时)的上气道阻塞部位定位扫描,分析清醒和睡眠两种状态下的上气道阻塞部位定位结果、矢状面横截面积、矢状面气道最小直径、睡眠与清醒状态转换时的最狭窄部位变化情况。**结果:**上气道部位(软腭后区气道、悬雍垂后区气道、舌后区气道和会厌后区气道)阻塞诊断率比较,睡眠状态(75.67%、28.38%、59.46%、24.32%)均显著高于清醒状态(45.94%、8.11%、36.49%、4.05%)($P<0.05$)。软腭后区气道和舌后区气道的矢状面横截面积、矢状面气道最小直径比较,OSAS患者睡眠状态的测量值明显小于清醒状态;睡眠与清醒状态转换时,软腭后区气道闭塞者和舌后气道闭塞者的最狭窄部位基本一致,但当患者处于睡眠状态时的狭窄程度或闭塞范围增大。**结论:**与清醒状态时比较,药物诱导睡眠状态下行CT上气道阻塞部位定位效果明显较优,睡眠状态下可真实再现OSAS患者上气道阻塞部位,对OSAS临床诊治具有较高指导意义。

【关键词】 睡眠呼吸暂停, 阻塞性; 气道阻塞; 体层摄影术, X线计算机; 患者定位

【中图分类号】 R814.4;R749.79;R768.11;R44 **【文献标识码】** A

【文章编号】 1000-0313(2020)06-0720-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.06.005

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Location effect of upper airway obstruction with OSAS multi-slice spiral CT in sleep and awake state

CHEN Peng, CUI Hong-Ling, HU Hai-Ying, et al. Department of Radiology, Luohe City Central Hospital, Henan 462000, China

【Abstract】 Objective: To observe the localization effect of upper airway CT obstruction site in patients with obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) in multiple breathing phase (sleep and awake state). **Methods:** Seventy-four OSAS patients were scanned for the location of upper airway obstruction in waking and sleeping states. The results of location of upper airway obstruction in multi-breathing phase, sagittal cross-sectional area, sagittal airway minimum diameter, and the change of the narrowest part during the transition from sleep to waking state were analyzed. **Results:** The diagnostic rates of upper airway obstruction (posterior soft palate airway, posterior uvula airway, posterior lingual airway and posterior epiglottic airway) were significantly higher in sleep (75.67%, 28.38%, 59.46%, 24.32%) than in awake (45.94%, 8.11%, 36.49%, 4.05%) (all $P<0.05$). Compared with the sagittal cross-sectional area and the sagittal minimum diameter of the posterior soft palate airway and the posterior lingual airway, the sleep status of OSAS patients was significantly lower than that of awake patients. The narrowest part of the airway occlusion in the posterior soft palate area was basically the same as that in the posterior tongue area when the sleep and waking state were changed, but the degree or extent of the airway occlusion increased when the patients were in the sleep state. **Conclusions:** Compared with a-wake state, the location effect of CT upper airway obstruction in drug-induced sleep state is obviously better. Sleep state can truly reproduce the upper airway obstruction in OSAS patients, which has a higher guiding significance for the clinical diagnosis and treatment of OSAS.

【Key words】 Sleep apnea, obstructive; Airway obstruction; Tomography, X-ray computed; Patient positioning

作者单位:462000 河南,漯河市中心医院

作者简介:陈鹏(1981—),男,河南漯河人,副主任医师,主要从事影像诊断工作。

通讯作者:崔红领,E-mail:chlljcx@126.com

阻塞性睡眠呼吸暂停综合征 (obstructive sleep apnea syndrome, OSAS) 是指睡眠状态下发作的, 发生上气道阻塞、结构性塌陷、狭窄、肌张力不足等症状的综合性疾病^[1]。OSAS 在成人中发病率高达 4%, 尤其是老年人发病率可高达 40%^[2]。

由于 OSAS 是一种具有潜在致死性的呼吸紊乱性疾病, 故颇受人们和医疗工作者的重视。上气道解剖结构异常导致的阻塞、塌陷、狭窄是 OSAS 发病的重要因素^[3], 因此, 准确诊断上气道阻塞部位是制定个性化治理方案的基础。但 OSAS 患者上气道阻塞部位的定位诊断仍然存较多问题需要解决。如睡眠状态与清醒状态时上气道肌肉紧张性、收缩性有一定的差异, 因此清醒状态并不能真实反映睡眠时上呼吸道的形态^[4]。再如, 采取自然入睡法检查既费时又费力, 检查也极易对自然睡眠造成影响, 使临幊上气道解剖学改变诊断成为难题^[5]。CT 具备有的三维解剖学影像重建优势, 能实现上气道解剖结构的重现。

本研究利用多层次螺旋 CT 的影像重组优势, 观察多呼吸时相(睡眠与清醒状态时)OSAS 患者的上气道 CT 阻塞部位的定位效果。

材料与方法

1. 研究对象

2018 年 1~10 月间因疑似 OSAS 症状而经临床多导睡眠系统(型号: SW-SM2000C; 厂商: 苏州凯迪泰器械)诊断, 符合中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组制定的《阻塞性睡眠呼吸暂停低通综合征诊治指南(2011 年版)》^[6] 的 OSAS 患者为回归性研究对象。研究方案患者知情同意且经医院伦委会同意, 排除上气道手术史者、单纯鼻腔狭窄所致 OSAHS 者、心力衰竭者、颅面部畸形者、阻塞性肺病者和严重神经系统疾病者。

74 例 OSAS 患者纳入研究, 男 38 例、女 36 例; 平均(38.4 ± 3.1)周岁(31~66 周岁); BMI: 平均(28.7 ± 1.2)kg/m²(22.1~31kg/m²); AHI: 平均(43.8 ± 3.8)次/h(31~68 次/h); 最低动脉血氧饱和度: (67.6 ± 9.1)% (52%~83%)。

2. 研究方法

采用飞利浦 brilliance 64 排 CT 及计算机处理系统病例行多呼吸时相(睡眠与清醒状态时)的上气道阻塞部位定位, 清醒状态(吸气末)和睡眠状态(打鼾、血氧饱和度下降、呼吸暂停同时发生时)均进行上气道阻塞部位的扫描。扫描参数: 层厚 5×0.75 mm; 电压 120 kV; 电流 360 mA; 滤线器 $1.25 \text{ mm} \times 16 \text{ mm}$; 螺距 1.375 mm ; 床速 27.5 mm/s 。扫描部位: 鼻咽顶部至声门平面的上气道。扫描图像均传输至计算机处理系

统, 重组矢状面、舌后区平面轴位的三维成像图。

扫描方法: 先行清醒状态上气道阻塞部位扫描, OSAS 患者仰卧且头颈部伸屈; 然后心电监护下静脉微泵注入稀释的咪达唑仑(药商: 江苏恩华药业; 规格: 2 mL/10 mg; 国药准字: H20031037; 稀释系数: 咪达唑仑 10 mg/生理盐水 10 mL), 微泵频率 90 mL/h, 当患者入睡立刻停止。为避免舌根、上气道震颤影响, 密切关注多导睡眠仪显示通气和呼吸情况, 当出现低通气时立即进行上气道阻塞部位定位扫描, 扫描结束后给予患者咪达唑仑拮抗剂氟马西尼(厂商: 江西青峰药业; 规格 2 mL/5 mg; 国药准字 H20084022)5 mg, 促使患者苏醒。

3. 图像分析及指标提取

将重建后的上气道扫描图像传至计算机工作站进行最大密度投影, 以最清晰状态显示上气道解剖结构及周围组织结构, 并进行多方位(矢状面、舌后区平面轴位等)重组, 重建以能清晰显示上气道解剖结构为准。由高年资影像科临床医师对上气道扫描图像进行分析并完成相关测量, 联系呼吸内科医师进行临床诊断。分 4 个分区(软腭后区气道、悬雍垂后区气道、舌后区气道和会厌后区气道)^[7] 提取观察指标, 包括睡眠与清醒状态的上气道阻塞部位定位结果, 矢状面横截面积、矢状面气道最小直径及睡眠与清醒状态转换时的最狭窄部位变化情况等。

4. 统计学方法

采用 Spss 20.0 统计学软件处理数据, 差异性校验标准: $P < 0.05$ 。分类资料(如性别、上气道部位阻塞诊断率等)以频率表示, 计量资料(如年龄、矢状面横截面积、矢状面气道最小直径等)以($\bar{x} \pm s$)表示, 采用 χ^2 检验或 t 检验。

结 果

1.74 例 OSAS 患者睡眠与清醒状态上气道的 CT 诊断结果分析(表 1)

表 1 睡眠与清醒状态的上气道阻塞的 CT 诊断统计结果 [n(%)]

部位	睡眠状态时	清醒状态时	χ^2	P
软腭后区气道	56(75.67)	34(45.94)	13.723	0.000
悬雍垂后区气道	21(28.38)	6(8.11)	10.193	0.001
舌后区气道	44(59.46)	27(36.49)	7.824	0.005
会厌后区气道	18(24.32)	3(4.05)	12.486	0.000

74 例 OSAS 患者睡眠与清醒状态时的上气道闭塞部位均主要分布在软腭后区气道和会厌后区气道。软腭后区气道、悬雍垂后区气道、舌后区气道、会厌后区气道的阻塞诊断率比较, 睡眠状态均显著高于清醒状态, 差异具有显著性($P < 0.05$)。

2. OSAS 患者睡眠与清醒状态时各部位气道的矢状面横截面积比较(表 2)

表2 OSAS患者睡眠与清醒状态时各部位的矢状面横截面积比较

部位	睡眠状态时	清醒状态时	T	P
软腭后区气道	124.13±33.31	148.63±46.17	3.702	0.000
悬雍垂后区气道	244.73±55.81	249.71±56.26	0.541	0.590
舌后区气道	174.81±54.31	208.15±63.17	3.443	0.001
会厌后区气道	318.14±66.26	320.34±65.78	0.203	0.840

软腭后区气道和舌后区气道的矢状面横截面积比较,OSAS患者睡眠状态明显小于清醒状态时,差异具有显著性($P<0.05$);悬雍垂后区气道和会厌后区气道的矢状面横截面积比较,OSAS患者睡眠状态和清醒状态时无明显变化,差异无显著性(P 均 >0.05)。

3. OSAS患者睡眠与清醒状态时各部位气道的矢状面气道最小直径比较(表3)

表3 睡眠与清醒状态时各部位气道的矢状面气道最小直径比较表

部位	睡眠状态时	清醒状态时	T	P
软腭后区气道	8.04±2.18	12.17±3.01	9.559	0.000
悬雍垂后区气道	12.42±2.88	12.84±2.89	0.886	0.377
舌后区气道	10.36±2.09	15.27±3.08	11.348	0.000
会厌后区气道	13.17±2.91	13.30±2.94	0.270	0.787

软腭后区气道和舌后区气道的矢状面气道最小直径比较,OSAS患者睡眠状态明显小于清醒状态时,差异具有显著性($P<0.05$);悬雍垂后区气道和会厌后区气道的矢状面气道最小直径比较,OSAS患者睡眠

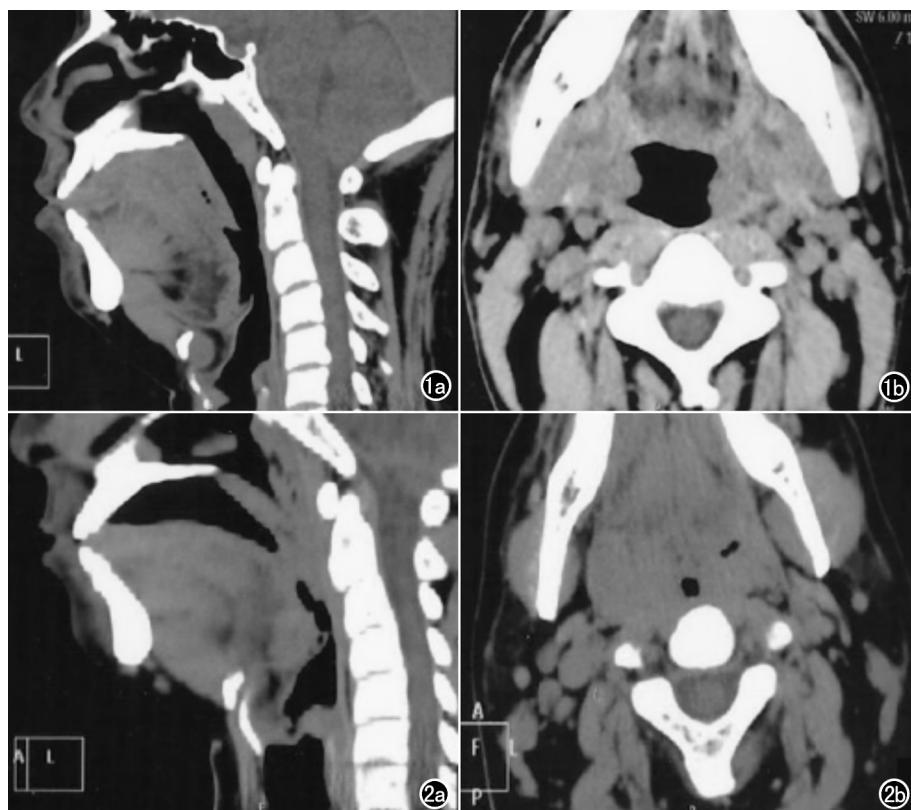


图1 男,43岁,阻塞性睡眠呼吸暂停低通综合征。a) 后软腭后气道清醒呼吸末状态时多层螺旋扫描重组图; b) 后软腭后气道清醒平静呼吸状态时多层螺旋扫描重组图。图2 男,46岁,阻塞性睡眠呼吸暂停低通综合征。a) 舌后气道清醒呼吸末状态时多层螺旋扫描重组图; b) 舌后气道阻塞清醒平静呼吸状态时多层螺旋扫描重组图。

状态和清醒状态时无明显变化,差异无显著性($P>0.05$)。

4. OSAS患者睡眠与清醒状态时上气道阻塞部位分析

后软腭后气道阻塞的OSAS患者在睡眠与清醒状态时的最狭窄部位基本一致,为邻近悬雍垂尖区,但与清醒状态相比较,当患者处于睡眠状态时的狭窄或阻塞范围增大;舌后气道阻塞的OSAS患者在睡眠与清醒状态时的最狭窄部位也基本一致,为邻近悬雍垂尖区的RG区起始位置,但与清醒状态相比较,当患者处于睡眠状态时的狭窄或阻塞范围增大;而悬雍垂后区气道阻塞和会厌后区气道阻塞的OSAS患者睡眠与清醒状态时的狭窄或阻塞范围无明显变化(图1、2)。

讨 论

OSAS是一种具有复杂病因而又并未完全阐明病理机制的疾病,其病理机制主要与上气道结构性改变、呼吸中枢性疾病、呼气吸气气道联通机制异常等有关,其中80%以上OSAS发病均由上气道阻塞导致^[8-9]。学者对OSAS苏醒时和睡眠时的上气道形态变化差

异进行研究认为非睡眠状态上气道阻塞、狭窄、塌陷等形态可在一定程度上反应睡眠状态时的上气道结构性改变情况,但并不能完全反应出睡眠病发状态时上气道阻塞部位位置及累计范围^[10-11]。睡眠病发状态下上气道阻塞部位位置及累计范围是临床治疗中医师必须了解的,这对于治疗方案选择有着至关重要的作用。

既往一般采取自然入睡方式对OSAS患者上气道阻塞部位进行检查,但由于陌生环境的影响,导致很多患者难以自然入睡或CT检查时惊醒,这不仅导致OSAS患者上气道阻塞部位检查费时费力,也对检查结果准确性有较大影响^[12-13]。目前临床已经采用多种方法来解决这个问题,Katiyan等^[14]采用咪唑安定诱导睡眠,以纤维喉镜检测OSAS患者上气道阻塞部位,检查过程顺利完成;蔡泽川等^[15]采取气道内正压通气控制咽肌张力后进行检查,其证实了该方法能更加准确的评定

出上气道阻塞部位;而 Cristiana 等^[16]研究表明肌注咪唑安定诱导入睡的 OSAS 患者上气道阻塞部位 CT 定位准确率高于自然状态下睡眠下的 CT 定位准确率。咪达唑仑是一种具有短效水溶性的苯二氮类药物,静脉给予起效时间仅为 2min 左右,半衰期也较短,也在 2h 左右,是一种安全界限宽的高效催眠药,且特异性拮抗剂氟马西尼可以确保患者迅速恢复清醒^[17]。小剂量咪达唑仑可确保患者从清醒到入睡的快速转换,并保证患者在睡眠状态下完成 OSAS 患者上气道阻塞部位的 CT 检查,且无患者出现呼吸抑制、检测中苏醒等不利于 CT 检测的状况,故本研究采用小剂量咪达唑仑让患者快速入睡后行 CT 检查。

本研究在真正确保 OSAS 患者清醒到入睡的快速转换情况下进行的检测结果具有一定的真实性。本组 74 例 OSAS 患者上气道的 CT 诊断结果显示 OSAS 患者睡眠与清醒状态时的上气道阻塞部位均主要分布在软腭后区气道和会厌后区气道,各上气道部位(软腭后区气道、悬雍垂后区气道、舌后区气道和会厌后区气道)阻塞诊断率比较,睡眠状态(75.67%、28.38%、59.46%、24.32%)均显著高于清醒状态(45.94%、8.11%、36.49%、4.05%)($P < 0.05$)。同时对 OSAS 患者睡眠与清醒状态时上气道阻塞部位进行分析显示睡眠与清醒状态转换时,后软腭后气道阻塞者和舌后气道阻塞者的最狭窄部位基本一致,但清醒状态相比较,当患者处于睡眠状态时的狭窄程度或阻塞范围增大。这两个研究说明了两个结果:首先,与清醒状态时比较,药物诱导睡眠状态下进行 CT 上气道阻塞部位的定位效果明显较优,可真实再现睡眠状态下 OSAS 患者的上气道阻塞部位,可以大幅度提升各上气道部位阻塞的诊断率;其次,非睡眠状态上气道阻塞、狭窄、塌陷等形态可在一定程度上反应睡眠状态是的上气道结构性改变情况,但并不能完全反应出睡眠病发状态下上气道阻塞部位位置及累计范围。这两个研究结果与 Maria 等^[18]的研究结果相似,但由于一定的差异,即与清醒状态时比较,药物诱导睡眠状态下的 CT 诊断对软腭后区气道、舌后区气道的阻塞的诊断率提升效果尤其明显。另外本研究还从真实数据方面揭示了药物诱导睡眠状态下进行 CT 上气道阻塞部位的定位效果较优的结论,即软腭后区气道和舌后区气道的矢状面横截面积、矢状面气道最小直径比较,OSAS 患者睡眠状态的测量值明显小于清醒状态。可能原因在于药物诱导的睡眠状态对软腭塌陷、舌体肥大、舌根后坠等 OSAS 患者固有上气道结构性改变的影响较小,因此与清醒状态时比较,睡眠状态更可真实再现睡眠状态下 OSAS 患者的上气道阻塞部位,从而提升各上气道部位阻塞部分的定位效果^[19]。

综上所述,小剂量咪达唑仑诱导入睡的多层螺旋 CT 上气道阻塞部位定位检查方案是安全可行的,具有高效、省时、准确率较高的优点,有较佳的应用意义。同时,与清醒状态时比较,药物诱导睡眠状态下进行 CT 上气道阻塞部位的定位效果明显较优,尤其可真实再现睡眠状态下 OSAS 患者的上气道阻塞部位,这对 OSAS 的临床诊治具有较高的指导意义。

参考文献:

- 1] 颜文美,林素琴,白旭纯,等.分析阻塞性睡眠呼吸暂停综合征的危险因素[J].世界睡眠医学杂志,2018,13(10):1228-1229.
- 2] 叶晓芳,朱光发.慢性阻塞性肺疾病合并阻塞性睡眠呼吸暂停的研究进展[J].心肺血管病杂志,2018,37(10):947-951.
- 3] 曹传龙,刘婉晴,张清.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的脑灰质结构 MRI 研究进展[J].放射学实践,2019,34(4):475-480.
- 4] 夏辉.便携式多导睡眠监测系统在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征应用中的研究进展[J].中华实用诊断与治疗杂志,2018,32(9):924-927.
- 5] 杜玲玲.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者的上气道 CT 影像学特征分析[J].基因组学与应用生物学,2017,13(6):1-7.
- 6] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(2011 年修订版)[J].中华结核和呼吸杂志,2012,35(1):9-13.
- 7] Ahmet CP, Timur EK, Handan IM, et al. Association between 25-hydroxyvitamin D and bone mineral density in people with obstructive sleep apnea syndrome[J]. J Clinical Densitometry, 2018, 13(26):784-793.
- 8] 杜玲玲.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者的上气道 CT 影像学特征分析[J].基因组学与应用生物学,2017,13(6):1-7.
- 9] Tan YF, Dan ZY, Hui MY, et al. Perinatal risk factors for obstructive sleep apnea syndrome in children[J]. Sleep Medicine, 2018, 31(8):651-664.
- 10] 张幼芬,唐世雄.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的治疗选择[J].现代实用医学,2018,30(9):1124-1126.
- 11] Sara IN, Antonio CJ, Giulia PM, et al. Obstructive sleep apnea syndrome and olfactory perception: an OERP study[J]. Respiratory Physiology & Neurobiology, 2018, 20(14):615-622.
- 12] 钮燕,张越,白忠,等.256 排螺旋 CT 在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征疾病诊断中的应用[J].昆明医科大学学报,2018,39(8):55-58.
- 13] 李捷.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征上气道 CT 扫描临床应用效果观察[J].影像研究与医学应用,2018,2(16):164-165.
- 14] Katiany ZD. Chronic obstructive pulmonary disease severity and its association with obstructive sleep apnea syndrome: impact on cardiac autonomic modulation and functional capacity[J]. International journal of chronic obstructive pulmonary disease, 2018, 30(61):381-391.
- 15] 蔡泽川,李涛平,陆晓霞,等.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的呼吸阻力变化的意义[J].南方医科大学学报,2018,38(6):765-768.
- 16] Cristiana SA, Ana RP, Carla BS, et al. The urge to move and breathe: the impact of obstructive sleep apnea syndrome treatment in patients with previously diagnosed, clinically significant restless legs syndrome[J]. Sleep Medicine, 2017, 41(21):881-

- 894.
- [17] 李飞,唐吉伟,咪达唑仑、舒芬太尼用于悬雍垂腭咽成形术后气管导管留置病人的镇痛效果观察[J].大家健康(学术版),2016,8(10):141-143.
- [18] Maria DT, Sonia MS, Andrea ZS, et al. Cognitive and motor reaction times in obstructive sleep apnea syndrome: A study based on

computerized measures[J]. Brain and Cognition, 2017, 18(16): 534-544.

- [19] 黄雪蕾,刘昌华,魏国发,等.CT 动态四维影像定位阻塞性呼吸暂停低通气综合征上气道阻塞部位的初步研究[J].中华老年口腔医学杂志,2016,14(6):321-325.

(收稿日期:2019-05-23 修回日期:2019-11-04)

本刊可直接使用的医学缩略语

医学论文中正确、合理使用专业名词可以精简文字,节省篇幅,使文章精炼易懂。现将放射学专业领域为大家所熟知的专业名词缩略语公布如下(按照英文首字母顺序排列),以后本刊在论文中将对这一类缩略语不再注释其英文全称和中文。

- ADC (apparent diffusion coefficient): 表观扩散系数
ALT:丙氨酸转氨酶;AST:天冬氨酸转氨酶
BF (blood flow): 血流量
BOLD (blood oxygenation level dependent): 血氧水平依赖
BV (blood volume): 血容量
b: 扩散梯度因子
CAG (coronary angiography): 冠状动脉造影
CPR (curve planar reformation): 曲面重组
CR(computed radiography): 计算机 X 线摄影术
CT (computed tomography): 计算机体层成像
CTA (computed tomography angiography): CT 血管成像
CTPI(CT perfusion imaging): CT 灌注成像
DICOM (digital imaging and communication in medicine); 医学数字成像和传输
DR(digital radiography): 数字化 X 线摄影术
DSA (digital subtraction angiography): 数字减影血管造影
DWI (diffusion weighted imaging): 扩散加权成像
DTI (diffusion tensor imaging): 扩散张量成像
ECG (electrocardiography): 心电图
EPI (echo planar imaging): 回波平面成像
ERCP(endoscopic retrograde cholangiopancreatography): 经内镜逆行胰胆管造影术
ETL (echo train length): 回波链长度
FLAIR (fluid attenuation inversion recovery): 液体衰减反转恢复
FLASH (fast low angle shot): 快速小角度激发
FOV (field of view): 视野
FSE (fast spin echo): 快速自旋回波
fMRI (functional magnetic resonance imaging): 功能磁共振成像
IR (inversion recovery): 反转恢复
Gd-DTPA:钆喷替酸葡甲胺
GRE (gradient echo): 梯度回波
HE 染色: 苏木素-伊红染色
HRCT(high resolution CT): 高分辨率 CT
MPR (multi-planar reformation): 多平面重组

- MIP (maximum intensity projection): 最大密(强)度投影
MinIP (minimum intensity projection): 最小密(强)度投影
MRA (magnetic resonance angiography): 磁共振血管成像
MRI (magnetic resonance imaging): 磁共振成像
MRS (magnetic resonance spectroscopy): 磁共振波谱学
MRCP(magnetic resonance cholangiopancreatography): 磁共振胰胆管成像
MSCT (multi-slice spiral CT): 多层螺旋 CT
MTT (mean transit time): 平均通过时间
NEX (number of excitation): 激励次数
PACS (picture archiving and communication system): 图像存储与传输系统
PC (phase contrast): 相位对比法
PET (positron emission tomography): 正电子发射计算机体层成像
PS (surface permeability): 表面通透性
ROC 曲线(receiver operating characteristic curve): 受试者操作特征曲线
SPECT (single photon emission computed tomography): 单光子发射计算机体层摄影术
PWI (perfusion weighted imaging): 灌注加权成像
ROI (region of interest): 兴趣区
SE (spin echo): 自旋回波
STIR(short time inversion recovery): 短时反转恢复
TACE(transcatheter arterial chemoembolization): 经导管动脉化疗栓塞术
T₁WI (T₁ weighted image): T₁ 加权像
T₂WI (T₂ weighted image): T₂ 加权像
TE (time of echo): 回波时间
TI (time of inversion): 反转时间
TR (time of repetition): 重复时间
TOF (time of flight): 时间飞跃法
TSE (turbo spin echo): 快速自旋回波
VR (volume rendering): 容积再现
WHO (World Health Organization): 世界卫生组织
NAA(N-acetylaspartate): N-乙酰天门冬氨酸
Cho(choline): 胆碱
Cr(creatinine): 肌酸

(本刊编辑部)