

CT、MRI 配准对圆孔、卵圆孔、棘孔的显示

付 杰 胡超苏 何少琴 周良平 顾雅佳

目的:分析 CT、MRI 圆孔、卵圆孔及棘孔的显像及特征表现,探讨 CT、MRI 显示的圆孔、卵圆孔及棘孔在鼻咽癌放射治疗靶区勾画的意义。**材料和方法:**20 例未经治疗的无脑神经侵犯鼻咽癌患者行 CT、MRI 扫描,在 Pinnacle3[®] 7.0 工作站上采用互信息法配准后分析、评价圆孔、卵圆孔及棘孔在 CT、MRI 图像上显示特点。**结果:**在 CT 骨窗上圆孔显示为低密度的管状结构,卵圆孔及棘孔显示为低密度的孔状结构。7 例(35%)圆孔在 CT 上为双侧显示,5 例(25%)为单侧显示,8 例(40%)未见显示。全部患者卵圆孔、棘孔在 CT 上均为双侧显示,卵圆孔两侧对称者 13 例(65%),不对称者 7 例(35%)。卵圆孔呈圆形 8 侧(20%),呈椭圆形 32 侧(80%)。棘孔两侧对称 3 例(15%),两侧不对称者 17 例(85%)。全部病例圆孔在 MRI 各个序列上均未见显示,卵圆孔及棘孔在 T₁WI、T₂WI 上均未见显示,在增强 T₁WI 上表现为高信号血管影。全部患者卵圆孔及棘孔在增强 T₁WI 上为双侧显示,卵圆孔两侧对称 13 例(65%),两侧不对称 7 例(35%);呈圆形 8 侧(20%),呈椭圆形 32 侧(80%)。增强 CT 未见圆孔、卵圆孔及棘孔内血管显示。**结论:**在 MRI 上对圆孔的识别还有很大困难,但是 MRI 可以显示正常卵圆孔及棘孔,为今后直接在 MRI 勾画鼻咽癌靶区(卵圆孔)制定放疗计划提供了影像解剖及靶区确定的依据。

关键词 圆孔 卵圆孔 棘孔 配准

Visualization of Foramen Rotundum ,Ovale and Spinosum in Registration of CT and MR

Fu Jie, Hu Chaosu, He Shaoqin, et al

Department of Radiology, Cancer Hospital, Fudan University, Shanghai 200032

Purpose: To study visualization and the appearance of foramen ovale , foramen rotundum and foramen spinosum which can be identified on registration of ct and MRI for nasopharyngeal carcinoma radiotherapy. **Materials and methods:** 20 nasopharyngeal carcinoma cases without cranial nerve involved were scanned by CT and MRI . The foramen , rotundum ovale and spinosum on CT and MR images were analyzed, with normalized mutual information registration in Pinnacle3[®] 7.0 workstation. **Results:** The foramen rotundum could be identified on CT as lower dense canal, the foramen ovale and spinosum as lower dense foramen. Bilateral rotundum canals were seen in 7 cases (35%) , unilateral rotundum canal were found in 5 cases (25%) and canal werenot seen in 8 cases (40%) ; Bilateral foramen ovale and spinosum were seen on CT in 20 cases, among them symmetric foramen ovale in 13 cases(65%) and asymmetric foramen ovale in 7 cases(35%) ; rotundum in 8 sides(20%) , ovale in 32 sides(80%) . For the foramen spinosum, bilateral symmetry in 3 cases(15%) and asymmetry in 17cases(85%) . Rotundum canal werenot seen on MRI sequence for 20 cases. The foramen ovale , and spinosum were not seen in T₁ and T₂, but as high signal in contrast T₁ due to bilateral blood vessels. For the foramen ovale in MRI, bilateral symmetry 13 cases(65%) and asymmetry 7 cases(35%) ; rotundum 8 sides(20%) , ovale 32 sides(80%) . No blood vessel in the foramen rotundum , ovale and spinosum were not seen in contrast CT. **Conclusion:** Our data showed the partial foramen rotundum could be seen on CT, but not in MRI, and i the foramen ovale and spinosum could be identified on MRI, which could provide image anatomy basis for radiotherapy treatment planning and delineate target in nasoparyngeal carcinoma.

Key words Foramen Rotundum Foramen ovale Foramen spinosum Registration

中国医学计算机成像杂志 2006,12:16~19

Chin Comput Med Imag 2006,12:16~19

作者单位:510010 复旦大学附属肿瘤医院放射治疗科(付 杰 胡超苏 何少琴),放射诊断科(周良平 顾雅佳);通讯作者:胡超苏

圆孔、卵圆孔位于颅中窝,毗邻鼻咽,是鼻咽癌较易侵犯的部位。鼻咽癌易沿着神经孔裂向颅底和颅内生长^[1]。圆孔、卵圆孔受侵为局部晚期鼻咽癌。随着 3DCRT 和 IMRT 技术的广泛使用,鼻咽癌临床靶区勾画显得尤为为主要。靶区勾画不足会影响到肿瘤控制,靶区勾画过大则正常组织过量照射,增加并发症。圆孔、卵圆孔及棘孔原发肿瘤较少,缺乏影像及临床报道,关于该部位 MRI 研究更为少见。CT 显示骨结构清晰, MRI 则软组织分辨率高,国内至今尚未见两者结合共同研究该区域的报道。为探讨 MRI 显示的圆孔、卵圆孔及棘孔在鼻咽癌靶区的勾画,我们通过 CT 与 MRI 配准的方法进行研究,分析圆孔、卵圆孔及棘孔的显像及特征表现,为在 MRI 上勾画鼻咽癌临床靶区提供解剖依据。

材料和方法

一、一般情况

20 例未经治疗的无脑神经侵犯鼻咽癌患者。其中男性 13 例,女性 7 例,年龄 30~65 岁(中位 43 岁),T₁ 3 例、T₂ 13 例、T₃ 4 例。

二、CT/MRI 检查

CT 扫描采用 PHILIPS 公司 85cm 大孔径 CT 模拟机。全部病例均在放射治疗体位下行横断面 CT、MRI 扫描。CT 轴位扫描范围由中脑到第六颈椎水平,层厚为 5mm,间距为 5mm。颅底区域采用骨窗(窗宽 2200Hu,窗位 250Hu),其余部位采用软组织窗(窗宽 400Hu,窗位 40Hu)。MRI 扫描采用 GE Signa 1.5 T 双梯度 MR 扫描仪,扫描范围由中脑到第四颈椎水平。全部患者均使用 TorsoPA 线圈,均行横断面 T₁WI

和 T₂WI 及矢状面 T₁WI 平扫,横断面和冠状面行增强化学脂肪饱和扫描。扫描参数:层厚 5mm,层距 5mm,矩阵 256×256,激励次数 2~4 次。T₁WI(FSE, TR 340ms, TE 11.5ms); T₁WI(FRFSE, TR 4500ms, TE 85ms); 增强化学脂肪饱和 T₁WI(FSPGR, FLIP 85°, TR 200ms, TE 2.5ms)。造影剂为马根维显,剂量为 0.1mmol/kg。

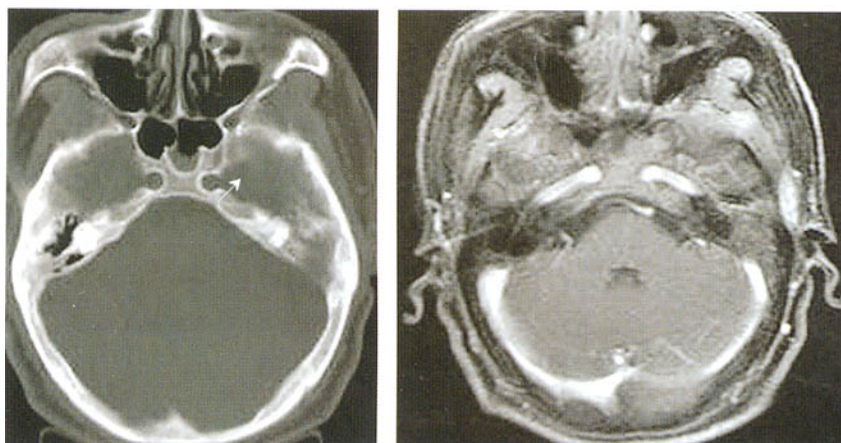
三、配准方法和分析方法

全部 CT、MRI 图像经网络传输至 Pinnacle3[®] 7.0 工作站,分别由医师或物理师在 Pinnacle3[®] 7.0 上采用互信息法来配准,同时由医师来评价配准结果。在配准及评价时所有参与人员对患者的临床情况采用盲法。医师分别在 Pinnacle3[®] 7.0 工作站上来勾画 CT、MRI 图像圆孔、卵圆孔及棘孔。记录两侧是否对称、形状(圆形、椭圆形)及是否缺如。分析、评价圆孔、卵圆孔及棘孔在 CT、MRI 图像上显示特点。

结 果

一、CT 显示圆孔、卵圆孔及棘孔(表 1)

CT 未显示圆孔、卵圆孔及棘孔破坏。在 CT 骨窗上圆孔显示为孔壁边缘为高密度骨皮质影,其内为低密度的管状结构(图 1);卵圆孔及棘孔显示为每一侧孔壁边缘为高密度骨皮质影,其内为低密度的孔状结构(图 2)。7 例(35%)圆孔在 CT 上为双侧显示,5 例(25%)为单侧显示,8 例(40%)未见显示。全部患者卵圆孔、棘孔在 CT 上均为双侧显示,卵圆孔两侧对称者 13 例(65%),不对称者 7 例(35%)。卵圆孔呈圆形 8 例(20%),呈椭圆形 32(80%)侧。棘孔两侧对称 3 例(15%),两侧不对称者 17 例(85%)(表 1)。增强 CT 未见圆孔、卵圆孔及棘孔



1A B

图 1 圆孔。CT(A)上显示(长箭头为圆孔),MRI(B)未见上显示。

表 1 圆孔、卵圆孔及棘孔在 CT 的显示

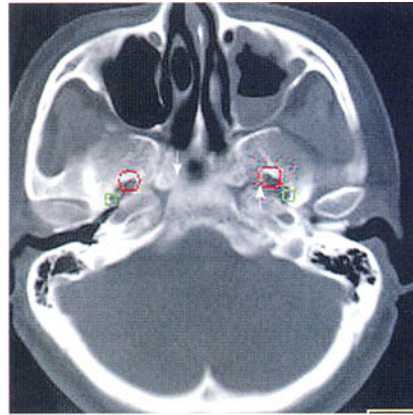
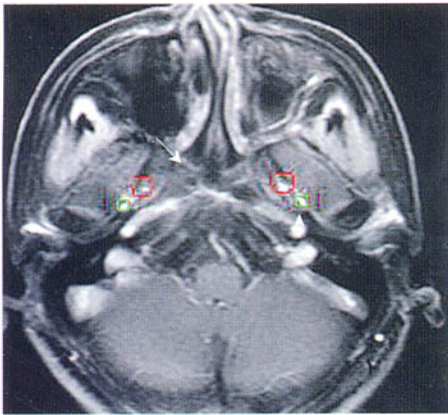
解剖结构	双侧显示		单侧显示	未见显示	圆形	椭圆形
	对称	不对称				
圆孔	7(35%)		5(25%)	8(40%)	-	-
卵圆孔	13(65%)	7(35%)	-	-	8(20%)	32(80%)
棘孔	3(15%)	17(85%)	-	-	-	-

内血管显示。

二、MRI 显示圆孔、卵圆孔及棘孔

MRI 未显示圆孔、卵圆孔及棘孔破坏。全部病例圆孔在 MRI 各个序列上均未见显示(图 1);卵圆孔及棘孔在 T₁WI、T₂WI 上均未见显示,在增强 T₁WI 上

表现为高信号血管影,未见明显低信号骨皮质边界(图 2)。全部患者卵圆孔及棘孔在增强 T₁WI 上为双侧显示,卵圆孔呈圆形 8 侧(20%),呈椭圆形 32 侧(80%)。两侧对称 13 例(65%),两侧不对称 7 例(35%)。MRI 增强 T₁WI 上显示每一侧高信号血管影



2A B

图 2 卵圆孔、棘孔。MRI(A)、CT(B) 上显示,长箭头为卵圆孔,短箭头为棘孔。

为卵圆孔内副脑膜中动脉和棘孔内脑膜中动脉,在 CT 上未能得到显示。

讨 论

圆孔、卵圆孔、棘孔是位于颅中窝的固有骨性解剖结构。颅中窝由蝶骨和颞骨组成,其上有许多孔与裂,是神经和血管的通道,由前内向后外排列有眶上裂、视神经管、圆孔、卵圆孔、棘孔、破裂孔等。蝶骨的卵圆孔及棘孔相互比邻。卵圆孔内走行副脑膜中动脉及下颌神经,棘孔内走行脑膜中动脉^[2]。颅底孔裂间隙复杂,解剖结构变异很大,随扫描层厚,角度差异其形状表现各异,其影像诊断也十分困难。该部位原发性病变较少,一直以来未引起注意,准确地显示其解剖结构及邻近关系,对颅底病变定位和定性诊断可提供更多信息。

圆孔位于颅中窝内,外面被面颅骨遮挡。位于眶上裂的外下方,是蝶骨大翼基底部的连接颅中窝和翼腭窝骨性管道,圆孔都位于蝶窦内面。圆孔内有三叉神经上颌支、圆孔动脉和导静脉通过。钱亦华等^[3]报道 60 例圆孔内外口均大于管内径管性圆孔呈两端大中间小的哑铃形,左管长大于右管长,其中有 1 例未成管

性圆孔。两侧圆孔面积、长径、宽径无差异。圆孔呈圆形占 42.5% ± 4.5%。卵圆形约 31.7% ± 4.3%,其余占 25.8% ± 4.1%。CT 研究发现其宽径和高径分别为 3.13mm、2.64mm。CT 片上圆孔多为椭圆形,约 80%,真正呈圆形的仅占 20%。本研究主要集中在其显示方面而未进行测量。研究结果表明圆孔可以在常规 CT 上很好显示,但是在 MR 未能显示,可能由于 MR 的骨皮质信号与周围软组织对比度不高造成的。

卵圆孔及棘孔在胚胎发育中均起源于破裂孔,两者是分析颅底病变时观察的重点。卵圆孔位于蝶骨大翼的后外侧向前外倾斜的骨管,内有三叉神经下颌支、副脑膜中动脉等通过。前外侧壁为蝶骨大翼的后缘,后内侧为翼蝶嵴,其长轴与颅底矢状轴成 40°~60°交角。棘孔位于蝶骨大翼的后外角,卵圆孔的后外方。为脑膜中动脉进入颅内的骨管,绝大多数在卵圆孔长轴的延长线上,紧邻蝶岩缝,少数情况下如蝶骨大翼骨化不全时,则棘孔的内后缘不完整,直接与蝶岩缝相通^[4]。骆成等^[5]报道 CT 上卵圆孔绝大多数呈卵圆形,占 65%,半月形占 24%,梭形占 5%,肾形占 3%,窄条形占 2%,圆形占 1%,其中宽径 < 3mm,有 4% 的发生率。

变异是卵圆孔的后内缘缺损,约 7%;另 1 种是卵圆孔长轴与颅底矢状轴垂直,有 1 例。棘孔 CT 片上呈椭圆形占 77%,圆形占 20%,裂隙样占 3%。单侧内后缘缺损 2 例^[5]。本组 CT 资料显示卵圆孔呈圆形 8 侧(20%),呈椭圆形 32 侧(80%),两侧对称 3 例(15%),两侧不对称者 17 例(85%)。本文的研究目的是观测其是否可以在 MR 横断面上显示,故未扩大病例研究进一步分析其形状分型。鼻咽癌侵犯翼腭窝时,可沿三叉神经上颌支达圆孔,导致圆孔扩大和破坏。Laine 等^[6]报道三叉神经上颌支是头颈肿瘤嗜神经侵犯的常见部位,表现为三叉神经上颌支增粗,卵圆孔扩大,三叉神经池占位,海绵窦侧壁膨隆和咬肌萎缩等。

CT 薄层扫描可显示所有正常圆孔、卵圆孔和棘孔,但是在 MRI 的研究较少,易被忽略。鼻咽癌在我国是高发肿瘤,世界上 80% 鼻咽癌发生在我国。鼻咽癌浸润性生长可通过颅底孔裂或骨质破坏直接侵入颅内,可见于初发病例更常见于复发病例^[7]。Chong 等^[8]通过 MRI 研究观察到鼻咽癌侵犯海绵窦主要是经过卵圆孔而破裂孔是次要途径。破裂孔虽然比卵圆孔更靠近中线结构,与鼻咽顶后壁紧邻,但由于破裂孔内有软骨组织,软骨对肿瘤的阻挡作用使肿瘤不易通过该孔向颅内侵犯,而卵圆孔虽然更靠外侧,但由于鼻咽癌对咽旁间隙的广泛侵犯,再加上该通道没有软骨的阻挡,使之成为鼻咽癌向颅内侵犯的主要自然通道^[8]。1/3 鼻咽癌病人有颅底骨质破坏,12.2% 的病人有颅内侵犯^[1,8]。徐坚民等^[9]报道鼻咽癌侵犯颅内途径以经破裂孔最常见,其次为卵圆孔、蝶窦侧壁和颅中窝底。随着放疗新技术的发展,靶区勾画显得十分重要,研究表明 MRI 是 CT 鼻咽癌放疗计划勾画靶区必要的补充手段。文献报道鼻咽癌 CTV 靶区应当包括圆孔、卵圆孔,但是关于 MRI 圆孔、卵圆孔勾画靶区的研究目前未见报道^[10]。在勾画鼻咽癌靶区时如何在 MRI 上勾画上述部位也十分重要。本文作者分别在 CT、MRI 配准和单独 MRI 上确定圆孔、卵圆孔及棘孔,再进一步通过 MRI 对上述结构勾画来判断 MRI 的准确性。在 MRI 上卵圆孔、棘孔均是通过其内在的动脉增强来确认,无法观测到骨皮质,其大小、边界尚难在 MRI 上明确确定。卵圆孔、圆孔均是鼻咽癌 CTV 所需

要包括范围。我们通过勾画 MRI 上鼻咽癌 CTV 再与 CT 对比其包括范围来判断其是否符合要求。结果表明在颅底区域可以识别卵圆孔来帮助勾画鼻咽癌 CTV,为今后直接 MRI 勾画鼻咽癌靶区制定放疗计划提供有用依据。但是颅底区域变化大,该方法识别卵圆孔及棘孔还需要进一步的训练后才能达到。另外,本研究发现正常圆孔 MRI 上难以识别,而在 CT 上也仅显示其中一部分。

总之,通过上述初步研究我们可以认为从 MRI 上也可以识别正常卵圆孔及棘孔,但是对圆孔的识别还有很大困难。CT、MRI 对两者的显示有互补作用。结果表明卵圆孔作为鼻咽癌 CTV 的重要组成部分,在 MRI 上识别为今后直接在 MRI 勾画鼻咽癌靶区制定放疗计划提供了影像解剖及靶区确定的依据。进一步研究将集中在有卵圆孔及棘孔侵犯的患者中进行。确定该方法在鼻咽癌患者 CTV 勾画的意义及作用。

参考文献

- 1 邓成柱,吴恩惠. 鼻咽及相关间隙的 CT 诊断. 国外医学·临床放射分册,1984,6:351
- 2 Ginsberg LE, Pruett SW, Chen MYM, et al. Skull - base foramina of the middle cranial fossa: reassessment of normal variation with high - resolution CT. AJNR, 1994, 5: 283 - 291
- 3 钱亦华,郑靖中,上官丰和,等. 圆孔的外面观察和测量及其面积的回归方程. 解剖学杂志, 1997, 20: 509 - 511
- 4 蔡锡类. 圆孔、棘孔和相邻结构变异的 X 线研究. 实用放射学杂志, 1994, 12: 714 - 718
- 5 骆成,李监松,常莎,等. 中颅窝孔道的 CT 研究及临床评价. 海南医学院学报, 1999, 5: 97 - 101
- 6 Laine FJ, Braun IF, Jensen ME, et al. Perineural tumor extension through the foramen ovale: evaluation with MR imaging. Radiology, 1990, 174: 65 - 71
- 7 罗道天,黄文虎. 鼻咽癌颅内侵犯的 MRI 诊断. 中国医学计算机成像杂志, 1999, 5: 88 - 90
- 8 Chong VF, Fan YF, Khoo JB. Nasopharyngeal carcinoma within transcranial spread: CT and MR characteristics. J Comput Assist Tomogr, 1996, 20: 563 - 569
- 9 徐坚民,钱立,王国红,等. 从 MRI 表现探讨鼻咽癌颅底和颅内侵犯途径. 临床放射学杂志, 1999, 18: 668 - 670
- 10 Chau RMC, Teo PML, Choi PHK, et al. Three - dimensional dosimetric evaluation of a conventional radiotherapy technique for treatment of nasopharyngeal carcinoma. Radiother Oncol, 2001, 58: 143 - 153

CT、MRI配准对圆孔、卵圆孔、棘孔的显示

作者: 付杰, 胡超苏, 何少琴, 周良平, 顾雅佳
作者单位: 付杰, 胡超苏, 何少琴(510010, 复旦大学附属肿瘤医院放射治疗科), 周良平, 顾雅佳(510010, 复旦大学附属肿瘤医院放射诊断科)
刊名: 中国医学计算机成像杂志 **ISTIC|PKU**
英文刊名: CHINESE COMPUTED MEDICAL IMAGING
年, 卷(期): 2006, 12(1)
被引用次数: 2次

参考文献(10条)

1. 邓成柱;吴恩惠 [鼻咽及相关间隙的CT诊断](#) 1984
2. Ginsberg LE;Pruett SW;Chen MYM [Skull- base foramina of the middle cranial fossa:reassessment of normal variation with high- resolution CT](#) 1994
3. 钱亦华;郑靖中;上官丰和 [圆孔的外面观察和测量及其面积的回归方程](#)[期刊论文]-[解剖学杂志](#) 1997
4. 蔡锡类 [圆孔、棘孔和相邻结构变异的X线研究](#) 1994(12)
5. 骆成;李监松;常莎 [中颅窝孔道的CT研究及临床评价](#)[期刊论文]-[海南医学院学报](#) 1999
6. Laine FJ;Braun IF;Jensen ME [Perineural tumor extension through the foramen ovale:evaluation with MR imaging](#) 1990
7. 罗道天;黄文虎 [鼻咽癌颅内侵犯的MRI诊断](#)[期刊论文]-[中国医学计算机成像杂志](#) 1999(2)
8. Chong VF;Fan YF;Khoo JB [Nasopharyngeal carcinoma within transcranial spread:CT and MR characteristics](#) 1996
9. 徐坚民;钱立;王国红 [从MRI表现探讨鼻咽癌颅底和颅内侵犯途径](#)[期刊论文]-[临床放射学杂志](#) 1999(11)
10. Chau RMC;Teo PML;Choi PHK [Three - dimensional dosimetric evaluation of a conventional radiotherapy technique for treatment of nasopharyngeal carcinoma](#) 2001

本文读者也读过(10条)

1. 沈云霞. 何玉泉. 邢元龙. 薛祖平. 崔磊. 张祥华 [国人卵圆孔穿刺深度X线解剖测量的研究](#)[期刊论文]-[医学影像学杂志](#)2004, 14(11)
2. 何玉泉. 沈云霞. 唐军华. 何书 [CT扫描观察及测量国人颅底卵圆孔](#)[期刊论文]-[医学影像学杂志](#)2006, 16(3)
3. 邓兆宏. 刘伟. 王金勇. Deng Zhao-hong. Liu Wei. Wang Jin-yong [下颌神经阻滞入路的相关解剖结构特征](#)[期刊论文]-[中国临床康复](#)2006, 10(46)
4. 何玉泉. 沈云霞. 张祥华. 邢元龙. 陈福元. 孙卫兵. HE Yu-quan. SHEN Yun-xia. Zhang Xiang-hua. XING Yuan-long. CHEN Fu-yuan. SUN Wei-bin [国人颅骨卵圆孔的形态观察及测量](#)[期刊论文]-[南京医科大学学报\(自然科学版\)](#) 2005, 25(7)
5. 占大兴. 柯国平 [颅骨圆孔的应用解剖与临床](#)[期刊论文]-[数理医药学杂志](#)2000, 13(4)
6. 姜晓钟. 赵云富. 邹爱萍. 高宏. 苗林. 周洁 [经圆孔外口神经切断术治疗上颌神经痛的临床应用\(附48例报告\)](#)[期刊论文]-[口腔医学研究](#)2000, 16(2)
7. 付杰. 胡超苏. 应红梅. 胡伟刚. 何少琴 [CT/MRI配准对圆孔、卵圆孔、棘孔、舌下神经管及舌下神经的显示](#)[会议论文]-2006
8. 付杰. 胡超苏. 应红梅. 胡伟刚. 何少琴. FU Jie. HU Chao-su. YING Hong-mei. HU Wei-gang. HE Shao-qin [CT/MRI配准对圆孔、卵圆孔、棘孔、舌下神经管及舌下神经的显示](#)[期刊论文]-[中国癌症杂志](#)2006, 16(6)
9. 崔广学. 邓凤坤. 李光清. CUI Guang-xue. DENG Feng-kun. LI Guang-qing [颅底圆孔外口神经切断术治疗三叉神经II支痛](#)[期刊论文]-[内蒙古医学杂志](#)2008, 40(11)

10. 何玉泉. 何书. 沈云霞. 张祥华. 崔海燕. 龚沈初. HE Yu-quan. HE Shu. SHEN Yun-xia. ZHANG Xiang-hua. CUI Hai-yan. GONG Shen-chu X线下显示颅底卵圆孔的新方法及其临床价值[期刊论文]-医学影像学杂志2009, 19(5)

引证文献(2条)

1. 周顺成. 章斌. 韩培辉. 倪峰. 孙伯阳. 丁寅 眶下裂法测量下颌偏斜程度的研究[期刊论文]-临床口腔医学杂志 2011(5)
2. 赵充. 卢泰祥 鼻咽癌放射治疗技术规范浅析[期刊论文]-肿瘤学杂志 2009(7)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgyxjsjcx200601004.aspx